



**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN 042**



**CURSO DE ÁLGEBRA COMO HERRAMIENTA PARA EL  
APRENDIZAJE DE LA FÍSICA**

**VIANEY DEL CARMEN CASTILLO ORTIZ**

**CD. DEL CARMEN, CAMPECHE, 2010**

**DICTAMEN DE TRABAJO DE TITULACION  
MAESTRIA EN PEDAGOGIA  
Y  
PRACTICA DOCENTE**

Ciudad del Carmen, Campeche a 18 de Mayo del 2010 .

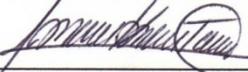
**PROFR. (A) VIANEY DEL CARMEN CASTILLO ORTIZ  
P R E S E N T E**

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales y  
después de haber analizado el trabajo de TESIS

titulado “ CURSO DE ALGEBRA COMO HERRAMIENTA PARA  
EL APRENDIZAJE DE LA FISICA ”

Presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan  
los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado de  
Examen Profesional, por lo que deberá entregar cinco ejemplares como  
parte de su expediente al solicitar el examen.

**A T E N T A M E N T E**



**MTRA . MERCEDES HERRERA TEPATLAN  
EL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN**



S. E. P.  
Universidad Pedagógica  
Nacional  
Unidad 042  
Cá. del Carmen, Camp.

## DEDICATORIAS

*A Dios por la dicha de culminar mis estudios,  
de contar con Él, por estar a mi lado y de mi lado.*

*A mi esposo Gonzalo, por su amor y comprensión,  
a mis hijas Itzel y Citlali,  
por su ayuda y colaboración en este trabajo,  
pero sobre todo, por haberme  
permitido robarles este tiempo a sus vidas,  
para enriquecer el mío como profesionalista, gracias.*

*A mis padres, Ramón y Eva,  
a mi hermana Karina, a todos ellos  
por su apoyo y oraciones incondicionales.*

*A mis profesores, por su colaboración  
en mi aprendizaje y conocimiento,  
para lograr alcanzar una meta más de mi vida.*

**GRACIAS.**

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	6
<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1.1 Formulación del Problema.....	10
1.2 Justificación.....	16
1.3 Objetivos.....	20
1.3.1 Objetivo General .....	20
1.3.1 Objetivos Específicos.....	20
1.4 Hipótesis.....	21
1.5 Delimitación.....	21
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedentes del aprendizaje.....	24
2.2 Teorías del aprendizaje.....	27
2.2.1 Aprendizaje bajo el enfoque Conductista.....	27
2.2.2 Aprendizaje desde el enfoque Cognoscitivista.....	28
2.2.3 Aprendizaje desde el Constructivismo.....	30
2.3 Relación entre las Matemáticas (álgebra) y la Física.....	32
2.3.1 Álgebra.....	33
2.3.2 Relación álgebra- matemáticas y la Física.....	35
<b>CAPÍTULO III. ASPECTOS METODOLÓGICOS</b>	
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	40
3.2 Metodología.....	46
3.2.1 Diseño del Instrumento .....	46
3.2.2 Elección del instrumento de aplicación .....	47
3.2.3 Aplicación de los instrumentos.....	49
3.2.3.1 Factorización.....	52

3.2.3.2 Despeje.....	58
3.2.3.3 Conversión.....	60
3.3 Recolección de Datos.....	82
3.4 Sistematización de la información.....	84
<b>CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	
4. Análisis de los resultados.....	86
4.1 Informe de los resultados obtenidos del pretest.....	86
4.2 Informe de los resultados obtenidos del postest.....	98
4.3 Comprobación de la hipótesis.....	106
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>107</b>
<b>ANEXOS</b>	
Anexo 1: Solución de los problemas planteados .....	110
Anexo 2: Galería fotográfica del curso .....	112
<b>APÉNDICES</b>	
Apéndice 1: Cronograma de la investigación.....	117
Apéndice 2: Pretest.....	118
Apéndice 3: Programación del curso.....	119
Apéndice 4: Postest.....	122
Apéndice 5: Hoja de resultados (Pretest).....	123
Apéndice 6: Hoja de resultados (Postest).....	124
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>125</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>127</b>

## INTRODUCCIÓN

En el mundo vemos, oímos, tocamos, gustamos y olemos, son nuestros propios sentidos, aquellos que primeramente nos envuelven en el mágico mundo del conocimiento, por la gran curiosidad de conocer todo lo que nos rodea y que siempre ha caracterizado al ser humano.

El hombre a lo largo del tiempo, ha vivido y transformado la naturaleza con la que convive. Muchos de los fenómenos naturales que conocemos hoy en día, significaron en algún momento deidades, para las cuales no existía una explicación. Sin embargo sabemos que hoy en día esto no es así.

Gracias a las Ciencias Naturales, podemos estudiar todo lo que existe en nuestro alrededor y una de las principales ramas de ella, que se encarga de su estudio, se le conoce como Física, la cual es considerada como la ciencia que estudia a la materia, o de todo lo que ocupa un lugar en el espacio.

La importancia de dicha rama ha sido trasladada a la Educación Básica del individuo, a través de la asignatura establecida por el sistema de educación nacional, como la materia de Física en el nivel básico de educación. Cabe señalar que dicho sistema la considera una materia importante, en el aprendizaje y desarrollo cognitivo del individuo.

La enseñanza de ésta en las escuelas, se encuentra establecida actualmente, para cursarla como asignatura, en el segundo grado de secundaria, trayendo como consecuencia, que el alumno debe valerse de todas las herramientas y conocimientos previos que le han proporcionado, a lo largo de su vida como escolar, para que la integración de nuevos saberes, le sean significativos y prevalezcan en él.

Sin embargo, no es así, cada vez resulta más preocupante que a la mayoría de los estudiantes no logra interesarles la materia de Física.

La experimentación en Física es esencial y esto coadyuva a captar en gran medida la atención de los alumnos, pero cuando se requiere que dicha experimentación, no sólo sea tratado de forma experimental, sino también matemáticamente, es ahí donde entra la desilusión.

Para los estudiantes, el sólo hecho de relacionarse con las matemáticas, les causa horror, y la situación se vuelve aún más crítica cuando tienen que aplicar fórmulas en situaciones tan cotidianas, como lo es la velocidad de un coche, la caída de una piedra, la corriente eléctrica que pasa por un foco, etcétera.

La física propone a los discentes utilizar el método científico, como parte fundamental de su aprendizaje; en él, la comprobación tiene el peso del conocimiento, porque además de verificar lo que experimenta, lo tiene que demostrar analíticamente.

La dificultad que presentan los estudiantes en esta parte, fue el motivo que trascendió, para dar inicio a esta investigación. El aprendizaje de la Física, conlleva a aplicar muchas herramientas adquiridas a lo largo de la vida escolar del discente y el álgebra es una de ellas.

Si el álgebra, no se desarrolla de forma significativa, en el alumno, las consecuencias del aprendizaje no sólo de la Física, sino de otras materias transversales a ella, se ven afectadas.

El profesor de Física, tiene la responsabilidad, de proporcionar a los estudiantes, todas las herramientas que necesita, para que sus conocimientos, sean reales y significativos, por lo que se hace necesario implementar estrategias didácticas que coadyuven en el mejoramiento del aprendizaje, como la aplicada en esta investigación, la cual consiste en un curso de Álgebra en donde se estudiaron temas básicos como factorización, despeje y conversiones.

Con base en lo anterior, el objetivo de este trabajo de investigación es lograr que los alumnos utilicen el álgebra como herramienta para el aprendizaje de la física. De manera que éste está estructurado de la siguiente manera:

El primer capítulo, explica la problemática de la investigación, se establece lo importante que es, que el alumno cuente con las herramientas necesarias, para que el aprendizaje de la Física, sea significativo.

En el segundo capítulo, se analizan aspectos del aprendizaje y considera las teorías de aprendizajes, involucradas con la problematización, además de considerar los distintos puntos de vista, de los autores que las proponen, así como la estrecha relación que surge, de las matemáticas, con el álgebra y de ésta última con la Física.

En el tercer capítulo, se indica el tipo, diseño y metodología aplicados en la investigación, la recolección de datos, la sistematización de la información, así como la estrategia didáctica (Curso de Álgebra) utilizada, para colaborar en la corrección de la problemática establecida.

En el capítulo cuarto, se analizan los resultados obtenidos, con la aplicación del Curso de Álgebra, mediante el pre y postest utilizados, también se presentan las gráficas y tablas referidas a los resultados obtenidos, todo lo cual coadyuva en la comprobación de la hipótesis establecida en el primer capítulo.

Finalmente se presentan el apartado de las conclusiones, en el cual se consideran los resultados y análisis de los datos obtenidos en este trabajo de investigación.

**CAPÍTULO I**  
**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## 1.1 Formulación del problema

El hombre desde la antigüedad necesitaba saber cómo orientarse en el mundo, conocer lo que pasaba en él y tener una idea sobre de sí. Hace aproximadamente unos 2500 años su pensamiento era arcaico: basado en la fe, en la imaginación y en la importancia de la tradición; afirmaba que todos los hechos eran producidos por los dioses y, por tanto, no los analizaba para llegar a una explicación razonable.

Así surgió el pensamiento arcaico, sustentado sólo en la fe. Este tipo de pensamiento era de tipo acrítico, porque no se analizaba, ni se explicaba la metodología que se seguía, además no había un método en el cual basarse y con el cual seguir investigando.

El pensamiento era de carácter antropomórfico, porque a los dioses se les atribuían cualidades humanas y porque de ello dependían todos los fenómenos del universo, y de los sentimientos humanizados.

El fundamento del universo obedecía a la voluntad de los dioses, la cual era variable y antojadiza. Según esto el universo sería un caos, ya que no atendería a ninguna ley permanente ni constante, ni a ninguna esencia duradera, por lo tanto no se podía predecir el comportamiento del universo y por consiguiente no es posible el conocimiento racional.

En el margen de éste sentido el ser humano deja de ser nómada, y transforma su vida en sedentaria, debido a la observación de los fenómenos naturales que le rodean, cultivando más y mejores frutos, transformando continuamente su modus vivendi.

A partir del siglo VI a.C. los filósofos griegos comienzan a valorar y utilizar la razón para interpretar la realidad y dar respuesta a los enigmas planteados, y como consecuencia de esto, el hombre gesta el pensamiento racional, científico y filosófico.

Es la burguesía quien criticó el pensamiento mitológico y propone otra forma de pensar, de esta manera, comenzaron a criticar sus mitos, los cuales les parecían falsos e inútiles, empezando a cambiar a un pensamiento distinto: crítico, comparativo y a pensar por sí mismo.

Con lo que se descubren dos nuevos conceptos y dos nuevos métodos: a) la esencia (estructura básica, permanente e intrínseca de una realidad o de un conjunto de realidades que hacen que algo sea lo que es) b) y el arjé (es la causa permanente de las cosas).

Todo efecto es producido por una causa, y las mismas causas en unas mismas circunstancias, producirán los mismos efectos. Gracias a éstos conceptos se anula la voluntad antojadiza de los dioses, el cosmos tiene leyes, esencias y estructuras. Y a partir de ese momento el nuevo universo podrá ser conocido por la razón.

Dos nuevos métodos irrumpen en la historia: el método deductivo, que consiste en obtener una verdad concreta a partir de una idea general, que de alguna manera queda implícita y el método inductivo que consiste en obtener una idea general, y una conclusión a partir de numerosos datos concretos y particulares.

El aprendizaje del hombre a través del tiempo, se ha dado mediante la herencia cultural, teniendo como consecuencia el nacimiento y origen de las ciencias, con ello el ser humano fue construyendo el conocimiento científico y delimitando los campos correspondientes a cada uno de ellos.

Las ciencias fueron clasificadas y divididas en dos campos fundamentales: en las Ciencias Sociales y las Ciencias Naturales, las primeras estudian las actividades y el comportamiento humano, examinando tanto las manifestaciones inmateriales como las materiales de la sociedad y los individuos.

La ciencia en general se considera como el conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y razonamiento, sistemáticamente estructurados de donde se deducen principios y leyes generales.

Por su parte las Ciencias Naturales, comprenden todas las disciplinas científicas que estudian a la naturaleza, como: la Astronomía, la Biología, la Física, la Química y la Geología, dichas ciencias aplican el método científico en su desarrollo.

La diferencia entre las Ciencias Naturales y las Ciencias Sociales, radica que en la primera, sólo se introducen hechos reales o supuestos, y en la segunda, los seres humanos poseen habilidades cognitivas específicas, es más consciente, además el individuo posee representaciones mentales abstractas, las cuales generalmente influyen en su comportamiento, dando como resultado la creación de nuevas reglas de interacción social, las cuales con el paso del tiempo y evolución se vuelven cada vez más complejas.

La Física como parte de las Ciencias Naturales, tiene como objetivo principal, estudiar a la materia y sus transformaciones, así como la energía necesaria para realizar dichos cambios. Es considerada una ciencia empírica, debido a que el conocimiento y el aprendizaje del hombre se van enriqueciendo mutuamente, a través de sus vivencias.

Actualmente el programa de Física general, que se imparte en las escuelas en el nivel básico, conlleva a estudiar leyes, teorías, conocer principios, fórmulas, etc., todo esto, derivado de los contenidos establecidos en el mapa curricular correspondiente, en donde al alumno se le sugiere realizar actividades que le permitan analizar, razonar, despejar, concluir y obtener resultados mediante conversiones entre los diferentes sistemas de unidades de medición, y en algunos casos hasta factorizar.

En Física la aplicación de conocimientos y saberes matemáticos básicos es indispensable y de suma importancia, debido a que en esta ciencia se miden y se establecen parámetros de comparación que ayudan a interpretar los resultados obtenidos en las operaciones realizadas en los problemas propuestos.

Los estudiantes aplican y desarrollan operaciones básicas (suma, resta, multiplicación, división, raíz cuadrada, fracciones, etc.), conocimientos de Álgebra, Aritmética, etc., como herramienta para resolver los problemas propuestos en los temas establecidos en el programa escolar. Con lo expuesto, se establece la importancia que tienen las Matemáticas en la Física.

Es muy común que los alumnos que presentan Bajo Rendimiento Escolar en Matemáticas, también lo reflejen en Física, debido a la simbiosis existente entre ambas materias, también se genera cierta frustración en ellos, al no poder entender a la Física por falta de conocimientos previos, los cuales le ayudarían a integrar sus nuevos aprendizajes y hacerlos cada vez más significativos, sin embargo, por el contrario cuando no se tienen dichos conocimientos, se propaga en ellos un gran desinterés hacia la asignatura antes mencionada.

Dentro del contexto antes descrito, es indudable que el desconocimiento del álgebra en las matemáticas, incide en el aprendizaje de la Física, debido a que el alumno carece de las herramientas necesarias, que le ayuden a favorecer la obtención de sus conocimientos de modo correcto y continuo.

Esta situación, no solo repercute en Física, sino que también influye en la adquisición de sus aprendizajes y conocimientos de otras materias (entre ellas Biología, Química y Matemáticas), a las cuales se encuentran vinculadas. La falta del Álgebra como herramienta básica en la física, desfavorece en los estudiantes el aprendizaje cognoscitivo y significativo que debieran poseer y desarrollar en dicha materia.

La problemática planteada no sólo fue detectada por el profesor de Física, sino también por los docentes que impartían Matemáticas y Química, debido a las bajas calificaciones logradas en estas asignaturas, sobre todo en aquellos módulos o unidades en donde se aplica de forma directa ó indirectamente el conocimiento del álgebra, y de las cuales también depende el aprendizaje integral de los alumnos del tercer grado de secundaria de la escuela José María Morelos del turno matutino.

Ante esta situación, algunos profesores intentaron de implementar estrategias, que permitieran resolver el problema de raíz, sólo que al ser abordado de forma individual y por separado, no lograron obtener resultados óptimos que pusieran de manifiesto, que las estrategias aplicadas hubiesen surtido efecto.

Por el contrario, se ha observado que el aprendizaje de la Física desinteresa cada vez más a los alumnos y que las Matemáticas y la Química no despiertan mayor interés en ellos, resultados reflejados en los bajos rendimientos escolares en las asignaturas mencionadas.

Sin embargo, día con día la situación permanece latente, no desaparece y tiene una mayor incidencia en los alumnos, debido a la falta de integración cognoscitiva del Álgebra como herramienta del alumno en el aprendizaje de la física.

Es relevante mencionar, que si no se tiene una integración adecuada de los conocimientos que involucran la habilidad de manejar y conocer el Álgebra como herramienta en el aprendizaje de la física, el aprendizaje del discente será cada vez menos significativo y eficaz, lo cual se observará fácilmente reflejado, en el desarrollo cognoscitivo de las demás áreas que se encuentran vinculadas con la Física.

Para el estudio de esta investigación, es necesario retomar y comentar los distintos puntos de vista de algunos investigadores que se han dado a la tarea de relacionar al álgebra en sus diferentes planteamientos, como preámbulo a la problemática establecida.

A continuación se presentan algunos trabajos consultados para la realización de ésta Investigación:

Marcos Requena en su tesis: "Influencia de la estructura del enunciado de los problemas algebraicos, sobre los procesos cognitivos de resolución" realizada en la ciudad de Caracas, Venezuela en Febrero del año 2000. Realiza un planteamiento, acerca de los problemas algebraicos literales aplicados.

Según este autor, los problemas (en general matemáticos, físicos ó químicos), pueden resolverse, mediante la representación simbólica o algebraica, de la información esencial contenida o inferida en su enunciado. Y concluía, en una parte de su tesis, que los participantes (que formaron parte de su investigación) mostraron un insuficiente manejo de la semántica del Álgebra, y de habilidades generales para resolver problemas además proponía que pueden realizarse estudios, orientados a determinar el dominio semántico del Álgebra, y de los procesos de resolución de problemas no sólo en estudiantes, sino también en profesores de los diferentes niveles académicos.

Por su parte Reigosa Castro y Carlos Emilio, autores de la tesis: "Discurso en el laboratorio durante la resolución de problemas de Física y Química: acciones, justificaciones, cultura, científica y mediación". Realizada en la Universidad de Santiago de Compostela, el 28 de noviembre del 2002. Comentan: "el objetivo de esta investigación, es realizar una contribución al aumento de la comprensión de las acciones y del discurso de los estudiantes en el aula-laboratorio de Física y Química" (2000: 210).

También reiteran que "la forma de resolver los problemas que se les presentan a los alumnos, se encuentran en función de las destrezas y habilidades que han desarrollado, tanto matemáticamente como cognoscitivamente" (2000:214).

En otro estudio realizado por: Jenaro Guisasola (Depto. De Física aplicada universidad del país vasco-Euskal Herriko), Alberto Gras-Martí (depto. De Física universitat d' Alacant). Joaquín Martínez-Torregrosa (depto. De didáctica de las Ciencias. Universitat d'Alacant), José Manuel Almudí (instituto de matemáticas y física universidad de Talca Chile), Carlos Becerra Labra. En su tesis: "La enseñanza universitaria de la Física y las aportaciones de la investigación en didáctica de la Física".

Estos autores comentan que la actitud de los estudiantes hacia la Física está muy lejos de las expectativas que los físicos tenemos de la misma como una actividad abierta, que supone enfrentarse a problemas de interés y que es clave en el desarrollo científico-técnico contemporáneo.

Además agregan de modo general que los profesores suelen indicar que la falta de bases, la falta de preparación adecuada, es uno de los problemas más graves, para un correcto aprendizaje de los estudiantes. Lo que añade una dificultad más a la enseñanza de la Física.

Por lo anterior se hace necesario conocer:

**¿Cómo influye el conocimiento del Álgebra - factorización, despeje y conversión entre las unidades de los diferentes sistemas de medición-utilizándola como herramienta en el aprendizaje de la Física en los alumnos del tercer grado de secundaria del colegio José María Morelos en el ciclo escolar 2007- 2008?**

## **1.2 Justificación**

La Física es una de las ciencias que más ha contribuido en el desarrollo y bienestar del hombre, porque ha considerado los cambios físicos, biológicos y la evolución de

su inteligencia, es a partir de éste momento, en donde su pensamiento, comienza a crear la necesidad de comprender y explicar el por qué de las cosas y de lo que sucede a su alrededor.

Cuando el estudio de la Física inicia su desarrollo, se contribuye a dar solución a tantas preguntas sin respuestas. Al principio de nuestra era, el hombre se cuestionaba ¿Por qué se hacía de noche y de día? ¿Por qué había algo más brillante de día (el sol) y una luz más tenue de noche (la luna)? ¿Por qué el día duraba más que la noche? ¿Por qué llovía? ¿De dónde venían los relámpagos? Etc. Éstos no eran más que fenómenos simples de la naturaleza, los cuales cambiaban de acuerdo a las condiciones climatológicas y del medio ambiente que le rodeaba.

Sin embargo, al transcurrir el tiempo, las incógnitas no desaparecen, por el contrario aumentan cada día más, y se vuelven más complejas, ahora se pregunta ¿Existe algo más pequeño que el átomo?, ¿Hay vida después de la vida? ¿Somos los únicos seres humanos que existen? ¿Será posible habitar otros planetas? ¿Podremos generar vida en otros lugares del espacio? Los cuestionamientos aún no terminan y el grado de dificultad para dar respuesta a cada una de éstas, en forma clara, precisa y demostrable, es cada vez mucho más complicado para algunos casos, y en otras, se tienen que considerar algunas características extremas o extraordinarias. Lo anterior nos ayuda a verificar, que el hombre siempre ha querido explicar, encontrar y darle sentido a todas las cosas que le rodean.

La palabra Física proviene del vocablo griego physike, cuyo significado es “naturaleza”. La Física se encarga de estudiar a los fenómenos naturales, en los cuales no hay cambios en la composición de la materia. La Física por ser ciencia, le corresponde un conjunto de conocimientos que deben ser razonados y sistematizados.

Por lo que surge la necesidad de vincular y aplicar las Matemáticas en el desarrollo y comprensión de la misma.

Dentro de las Matemáticas existe una rama a la cual se le denomina Álgebra. Esta rama según Baldor se encarga “del estudio de las cantidades consideradas, del modo más general posible” (1987:5).

En el Álgebra existen ciertos factores pertenecientes a ella como lo son: despejar, factorizar y convertir unidades entre los diferentes sistemas de medición por mencionar algunos.

La importancia del Álgebra, radica en ser considerada como una de las herramientas más utilizadas en el aprendizaje de la Física, y porque el manejo de ella le permite al alumno, desarrollar sus habilidades cognoscitivas, coadyuvando a desarrollar en él, otras como el de razonar, especular, refutar y poner en tela de juicio, muchos de los problemas que forman parte de los contenidos de ésta asignatura.

Cabe mencionar que el uso del Álgebra como herramienta, no sólo debe facilitar el aprendizaje de la Física, sino que debe tener una mejor proyección en la adquisición de conocimientos cognoscitivos, con respecto a otras materias que se encuentran perfectamente vinculados a ella.

Cuando el alumno reconozca la magnitud de la influencia de esta herramienta en el aprendizaje de la Física, el estudiante entenderá la utilidad y relevancia que conlleva a adquirirla, como parte fundamental de sus conocimientos y sólo entonces, logrará que su desenvolvimiento académico, sea más fructífero, real y significativo, haciéndolo sentirse más seguro y confiado de los conocimientos que posee hasta ese momento.

El desarrollo de este proyecto, justifica la elaboración y la puesta en práctica del “Curso de Álgebra” como estrategia de solución, aplicada a la problemática expuesta, en los alumnos del tercer grado de secundaria del colegio Morelos, en el ciclo escolar 2007-2008.

El curso se planeó, para un tiempo aproximado de tres semanas, del 25 de Febrero al 14 de Marzo del 2008, con una sola unidad, y tres apartados que cubren las necesidades establecidas en el planteamiento del problema.

En la primera semana (del 25 al 29 de Febrero del 2008), el contenido temático se basa en la factorización, en la segunda semana (del 3 al 7 de Marzo del 2008), el despeje y en la tercera semana (del 10 al 14 de Marzo del 2008) se aborda, la conversión de unidades entre los diferentes sistemas de medición.

La evaluación del curso, se realizó al inicio y al final del mismo, mediante un pretest y un postest, previamente definidos. El resultado del “Curso de Álgebra”, sólo será reflejado y observado en los alumnos de nuestra institución, debido a que la estrategia de solución fue aplicada única y exclusivamente en ella, con los alumnos y tiempos establecidos.

Es importante mencionar, que el curso se llevó a cabo, cuando el ciclo escolar ya había iniciado y que su aplicación sirvió para evaluar la tercera unidad del programa de Física establecido por la SECUD, aunque los resultados fueron óptimos, considero que de haberse aplicado al inicio del ciclo escolar, se tendrían mejores resultados y la eficacia de éste, se vería reflejado con mayor eficacia en las demás asignaturas relacionadas con la Física.

Considerar el caso de Marcos Requena en Caracas, Venezuela y el de otros investigadores en Chile, enunciados en la formulación del problema, nos hacen conscientes, de que dicha problemática no pertenece nada más al nivel medio superior, sino que también abarca otros niveles educativos, no sólo de nuestro país, sino del mundo entero. Cabe mencionar que los estudios y planteamientos de estos investigadores persiguen fines distintos a los expuestos en esta investigación, sin embargo, concluyen y puntualizan sobre la importancia y el impacto que genera en los estudiantes, el conocimiento del algebra, como herramienta indispensable en el

aprendizaje de la Física, lo cual si se encuentra relacionado con ella de forma directa.

### **1.3 Objetivos**

En el presente trabajo se pretende establecer el alcance de los siguientes objetivos general y particulares como a continuación se describen:

#### **1.3.1 Objetivo general:**

“Lograr que los alumnos del tercer grado de secundaria del colegio “José María Morelos”, en el ciclo 2007-2008, utilicen el Álgebra (despejar, factorizar y la conversión entre unidades de diferentes sistemas de medición), como herramienta para el aprendizaje de la Física”.

#### **1.3.2 Objetivos particulares**

- Lograr que el escolar desarrolle habilidades que le permitan, despejar formulas correctamente.
- Proponer actividades que ayuden a favorecer que el estudiante aprenda a factorizar.
- Lograr que el discente realice conversiones de unidades entre los diferentes sistemas de unidades que se conocen.
- Integrar sus conocimientos y utilizarlos como herramienta básica en el aprendizaje de la materia de Física.

## 1.4 Hipótesis

Por lo anterior se plantea la siguiente hipótesis:

**El conocimiento del álgebra (factorizar despejar y la conversión entre las unidades de los diferentes sistemas de medición) como herramienta, facilita el aprendizaje de la física, en los alumnos del nivel básico.**

## 1.1 Delimitación

La presente investigación, se realizó en el municipio de El Carmen, del Estado de Campeche, con los alumnos del tercer grado de secundaria del colegio particular “José María Morelos”, con clave 04PSOO22C, perteneciente a la zona 06, incorporada a la UNACAR, cuyo domicilio se encuentra ubicado en la calle 19 # 231 de la colonia Salitral, entre las calles 42 E y 42 D, durante el ciclo escolar agosto-julio del 2007-2008.

Esta institución cuenta con 17 aulas, biblioteca, cafetería, sala audiovisual, centro de computo, laboratorio y una dirección. Tiene una población estudiantil de aproximadamente 300 alumnos divididos entre el bachillerato y la secundaria.

La materia de Física II, se encuentra establecida como requisito de estudio en el mapa curricular en los alumnos del tercer grado de secundaria, la enseñanza de dicha asignatura, requiere que los discentes posean herramientas y conocimientos básicos de Matemáticas.

El papel del profesor de Física dentro de un grupo, consiste en poder establecer desde el inicio del ciclo escolar un punto de partida general, en la enseñanza de la misma, mediante la aplicación de un examen diagnóstico, cuyo resultado, tendrá como propósito conocer de dónde deberá partir y que estrategias aplicar para

reforzar, lo que el alumno debiera saber y poder así, integrar sus nuevos conocimientos.

Para este caso en particular, se diseñó un curso de Álgebra, como ya se mencionó, se llevo a cabo en un período de 3 semanas, en donde los alumnos realizaron ejercicios y actividades, con la finalidad de lograr los objetivos enunciados. En donde se utilizaron recursos humanos, materiales y por último financieros.

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

## 2.1 Antecedentes del Aprendizaje

El aprendizaje es un proceso, a través del cual los seres humanos adquieren conocimientos a lo largo de toda su vida. Como parte fundamental los primeros conocimientos, los aprende en el núcleo familiar y de forma consecutiva, en el medio ambiente en el que se desenvuelve, a este tipo de aprendizaje se le conoce como empírico, debido a que se logra mediante la observación, practicando el ensayo y el error.

El aprendizaje empírico no se rige por reglas escritas, sino que deriva principalmente de las costumbres existentes en la sociedad. Esto le permite al ser humano fundamentar su aprendizaje interno, y transformarlo en un aprendizaje normado y formal. Lo anterior coadyuva a modificar la conducta, el desarrollo mental y espiritual, así como su modus vivendi.

El hombre por medio de los lineamientos sociales, se transforma comparando lo correcto de lo incorrecto, modificando y revalorando sus conocimientos, habilidades, actitudes y emociones.

Cabe mencionar que la Real Academia Española en su 22a. Edición del 2001, define al aprendizaje como el “adquirir el conocimiento de algo por medio del estudio o de la experiencia”.

Uno de los primeros ejemplos de información sistemática, lo realiza Charles Darwin, en el año de 1859 en su obra “El origen de las especies”, en ella se describía la preservación de la vida mediante la selección natural y el instinto de supervivencia, en éste estudio el aprendizaje era modelado a través del comportamiento.

Algunos autores piensan que el aprendizaje es un instrumento que nos ayuda en la de adaptación con el medio. Otros lo consideran como un reemplazo duradero, en el

que los mecanismos de conducta son el resultado de alguna experiencia, capaz de influir de forma relativamente permanente en la conducta del organismo.

Pavlov decía, que el aprendizaje solía darse bajo el condicionamiento clásico, es decir, por la asociación temporal-espacial de un estímulo (condicionado o incondicionado y una respuesta).

Por su parte Skinner, con su modelo de condicionamiento operante o también llamado voluntario, explica el aprendizaje mediante el análisis del comportamiento y su relación con las contingencias de refuerzos, introduciendo el término de modelado de la conducta. Todavía hoy en día, la gran mayoría del aprendizaje que adquiere la humanidad, lo obtiene mediante dicho condicionamiento.

El aprendizaje se adquiere de diferentes formas tales como: el aprendizaje por descubrimiento, el cual consiste en la adquisición de conceptos, principios o contenidos a través de un método de búsqueda activa, sin una información inicial sistematizada del contenido de aprendizaje. Esto es adquirir destrezas por discernimiento y comprensión, más que por mecanización o práctica rutinaria.

En este tipo de aprendizaje, se le presenta al alumno una serie de datos (se le establece un problema), y su función consiste en descubrir los criterios o claves necesarios para solucionarlos, colocando en un primer plano, el desarrollo de sus destrezas basándose principalmente en el método inductivo, el cual consiste en proceder paulatinamente de lo concreto a lo particular, para llevarlo progresivamente a lo abstracto y universal.

Los factores que influyen en la adquisición de conceptos por descubrimiento inductivo, están relacionados con: a) los datos (cantidad, organización, complejidad); b) el contexto o área de búsqueda y grado de estructuración de las instrucciones; c) el individuo (formación, conocimientos, actitudes, capacidad cognitiva), y d) el ambiente inmediato.

Otro aprendizaje que se encuentra correlacionado con este proyecto, es el aprendizaje social, en donde los aprendizajes a los cuales se hacen referencia, son obtenidos por conductas específicas y directamente ligados a la vida social. Albert Bandura lo utiliza como parte fundamental dentro de su trabajo de investigación, específicamente para definir el aprendizaje vicario (aquél que se obtiene mediante la observación de la conducta de un modelo). Recordemos que al álgebra sólo le interesan los axiomas y leyes que se verifican a través de operaciones definidas, como en la aritmética, en donde el resultado de cualquier operación matemática es única y universal, este proceso analítico integra dimensiones cognitivas, que le ayudan al discente a integrar sus dimensiones cognitivas.

Bandura sostiene que el aprendizaje por observación de modelos parte y se ejecuta en función de las contingencias del refuerzo ambiental.

Al respecto y para efectos de manejo podemos enunciar algunos de la gran diversidad de conceptos sobre el aprendizaje:

- Aprendizaje cognoscitivo, va más allá del condicionamiento básico, ya que utiliza procesos mentales superiores (memoria, pensamiento la resolución de problemas y el lenguaje), ricos en información.
- Aprendizaje latente, es aquél que se realiza sin reforzamientos evidentes y permanece oculto hasta que lo recibe.
- Aprendizaje Innovador, es un cambio necesario que prepara a los individuos y a las sociedades para aportar, renovaciones, reestructuraciones y reformulación de problemas.
- Aprendizaje por observación, es aquél que se da mediante la imitación de modelos.
- Aprendizaje Mecánico, se da por repetición, memorización o aprendiendo reglas.

## **2.2 Teorías del Aprendizaje**

La gran diversidad de teorías del aprendizaje, nos ayudan a comprender, predecir y controlar el comportamiento humano y sobre todo tratan de explicar, cómo los sujetos acceden a su conocimiento mediante su aprendizaje. El objeto de estudio de dichas teorías se centra, en la adquisición de destrezas, habilidades, actitudes en el razonamiento y la adquisición nuevos conceptos. En algunos casos el aprendizaje es inferencial, porque no se nota cuando se adquiere, sino que sólo se ve en el producto, como resultado de éste. El pensamiento se transforma y se convierte en crítico, como resultado de procesar, pensar y aplicar, los nuevos conocimientos adquiridos.

### **2.2.1 Aprendizaje bajo el enfoque Conductista**

El conductismo como teoría de aprendizaje, se remonta hasta la época de Aristóteles quien realizó ensayos de “Memoria”, enfocados en las asociaciones que se hacían entre los eventos, como los relámpagos y los truenos. Otros filósofos de la época que compartían y seguían sus ideales fueron Hobbs y Bain.

El conductismo se basa en los estudios del aprendizaje, mediante el condicionamiento. Considerando innecesarios, el estudio de los procesos mentales superiores, para la comprensión de la conducta humana. Básicamente el aprendizaje es iniciado y controlado por el ambiente.

Esta teoría ve a la mente como una caja negra, en el sentido de que las respuestas a estímulos se pueden observar cuantitativamente, ignorando totalmente la posibilidad de todo proceso que pueda darse en el interior de la mente. Y al aprendizaje como un cambio en la conducta. Dentro de los exponentes defensores de esta teoría se encuentran Pavlov, Watson, Thorndike y Skinner.

Si bien Pavlov no creó el conductismo, su obra fue la precursora de esta teoría al efectuar investigaciones sistemáticas, acerca de muchos fenómenos importantes del aprendizaje en base al condicionamiento clásico. Debido a lo anterior John B. Watson retoma el trabajo de Pavlov como piedra angular de su trabajo. Es a Watson a quien se le atribuye el término de conductismo, para él la actividad de pensamiento, era un resultado de los aprendizajes comunicativos y no tenía por sí mismo importancia ni interés cognoscitivo. Por otra parte Skinner busca el aprendizaje como producto de una relación estímulo-respuesta, mediante el reforzamiento a las conductas apropiadas con un premio y con un castigo a las conductas inapropiadas.

En el campo del aprendizaje escolar intentó demostrar que, mediante amenazas y castigos, se obtienen bajos resultados positivos y que los efectos secundarios que estos proporcionan son aún peores.

El principio de Skinner para lograr el máximo aprovechamiento del alumnado, lo basa en las actividades que éstos realizan, mediante una enseñanza programada, cuyo éxito radica en las tareas que actúan como el refuerzo de aprendizajes posteriores.

### **2.2.2 Aprendizaje desde el enfoque Cognoscitivista**

El conductismo tiene una derivación a la que se le llamó Conductismo Ampliado, en donde surge la Teoría Cognoscitiva Social, representada por Albert Bandura, Julián B. Rotter y Albert Ellis, cuyas investigaciones se fundamentan en el conductismo, pero que a su vez establece el puente necesario entre éste y las teorías Cognitivas.

Albert Bandura en su teoría cognoscitiva social, considera el aprendizaje como algo más que la conducta observable. Bandura dice que la gente puede saber más de lo que su conducta indica. Estima al aprendizaje como la adquisición de conocimiento y la conducta como la ejecución observable que se basa en tal conocimiento.

El concepto más general que se tiene de aprendizaje entre el enfoque conductista y cognoscitivista, el trabajo más reciente de los teóricos del aprendizaje social define: al aprendizaje como un cambio interno en la persona –la formación de asociaciones nuevas- o el potencial para dar respuestas nuevas. Por lo tanto el aprendizaje relativamente permanente en las capacidades de una persona. Esta definición reconoce que el aprendizaje es un proceso que tiene lugar dentro de la persona (enfoque cognoscitivista), pero también resalta la importancia de los cambios en la conducta observable, como indicadores de que el aprendizaje se ha llevado a cabo (enfoque conductista).

Por su parte Julián B. Rotter, tomando en cuenta el trabajo realizado por Bandura, hace referencias a las expectativas y al valor del reforzamiento siguiendo sus planteamientos, la expectativa se construye en base a experiencias pasadas que pueden generar una consecuencia satisfactoria o insatisfactoria, esto se presenta cuando una persona se encuentra en una situación que le resulta familiar a una pasada, puede esperar que suceda lo mismo que cuando ocurrió dicha situación, y de esta manera, la expectativa se refuerza, cada vez que el sujeto obtiene la misma consecuencia.

Para Julián B. Rotter entender el aprendizaje y la conducta es necesario tener en cuenta el valor del reforzamiento, y para él, si el valor de reforzamiento del objetivo es alto, se genera una expectativa satisfactoria que conduce al individuo a conseguirlo (Dicaprio, 1998).

La aportación de Albert Ellis, radica en la reestructuración cognoscitiva, mediante el control de la emociones, éste le ha dado un enfoque terapéutico no proyectado hacia el aprendizaje de forma concreta, como lo establecieron Bandura y Rotter.

Dentro del conductismo ampliado, se pretende que el ser humano, aprenda y adquiera sus conocimientos, mediante la socialización y la interacción que éste tenga con el medio ambiente que le rodea.

### **2.2.3 Aprendizaje desde el Constructivismo**

Sin embargo, existe otra teoría llamada Teoría Cognoscitivista y Constructivista, representada por Jean Piaget, Jerome Bruner y David Ausubel, quienes comentan que el aprendizaje mismo, es un proceso interno, que no puede observarse directamente (conocimiento, significado, intención, sentimiento, creatividad, expectativas y pensamientos). Estos psicólogos han intentado explicar, cómo tienen lugar realmente los muchos tipos de aprendizaje humano, así como el de descubrir, cómo es que las personas pueden resolver problemas, aprender conceptos, percibir y recordar información y realizar otras tareas mentales de más complejidad.

Bajo la teoría Psicogenética de Piaget, este autor intenta explicar el desarrollo de la inteligencia en los seres humanos, mediante la adaptación de contenidos, secuencias y el nivel de complejidad de los diferentes grados escolares a las leyes del desarrollo mental. Piaget señaló que la educación actual tiene problemas debido a la falta de vocación científica inculcada en los alumnos, esto se ve reflejado en el alto índice de alumnos reclutados en las carreras humanísticas, literarias y sociales. Piaget aborda la forma en que los sujetos, construyen el conocimiento, teniendo en cuenta su desarrollo cognitivo. La teoría del procesamiento de la información, se emplea a su vez, para comprender como se resuelven problemas utilizando analogías y metáforas.

Por su parte Jerome Bruner, basa su teoría en los conceptos de motivación, estructura, secuencia y refuerzo. Dice que el estudiante debe tener interés, que el material debe estar bien estructurado, la secuencia debe ser la correcta y se debe reforzar al estudiante por sus logros. Bruner dice que el estudiante es capaz de aprender cualquier concepto, siempre que se le proporcione la información apropiada a su grado de maduración y que además se le propongan retos que despierten su curiosidad y lo interesen para abordar cualquier tema de estudio. La contribución de sus estudios se da en las estrategias de enseñanza, como el Aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje a partir de casos de la vida real.

La teoría de Ausubel, se ocupa de los procesos de aprendizaje y enseñanza de los contenidos científicos, a partir de los conceptos que tienen los niños y que han adquirido en su vida cotidiana. Basa su teoría en el concepto de aprendizaje significativo, el cual ocurre cuando el estudiante, integra los nuevos conocimientos con lo que ya sabe. Con esto, si los nuevos conocimientos son acordes a lo que el estudiante ya sabe, será para él, más fácil asimilarlos, de lo contrario el aprendizaje será más difícil e incomprensible para él y se volverá memorístico, mecánico y repetitivo.

Ausubel promueve el proceso de reflexión en el alumno, el cual modificará los esquemas de conocimiento que posee, para ayudar a su proceso de aprendizaje de manera significativa, esto es que los alumnos “aprendan a aprender”.

La fundamentación teórica de este trabajo, tiene como fin establecer los antecedentes, que enmarcan la problemática expuesta en un principio, tomando en cuenta las diferentes investigaciones realizadas por diferentes autores a lo largo de la historia del aprendizaje en los seres humanos.

El trabajo de investigación de Darwin realizado en el año de 1859, sirve para comprobar que el comportamiento de los seres, influenciados por el medio que les rodea, deriva en la capacidad de aprender, a lo que él reconoció como inteligencia.

A partir de aquí, surgen el proceso y las teorías del aprendizaje, las cuales se basan fundamentalmente en tratar de explicar cómo se constituyen los significados y cómo se aprenden e integran los nuevos conceptos en los individuos.

En un principio, el Conductismo limita el aprendizaje al considerar a la mente como una caja negra, que no permite conocer el estado interno en el que se encuentra el individuo, por lo que se desconocen los procesos mentales que pudieran ayudar a facilitar el aprendizaje del mismo, es importante señalar que esta teoría se basa en los sentidos fundamentalmente en la observación.

Bajo esta línea del conductismo clásico, se realizan las investigaciones de Pavlov y Skinner. Converjo con estos autores, en el punto, en que hasta hoy, muchos de los aprendizajes que la humanidad ha adquirido a lo largo de la vida, se continúan obteniendo por condicionamientos, quienes a su vez generan premios y castigos, que rigen las conductas actuales.

Por otra parte el conductismo ampliado defendido por A. Bandura, Rotter y Ellis, aportan al aprendizaje la parte cognitiva, tomando en cuenta la observación, el ambiente social, la interacción que los individuos tienen con el medio, en donde la mente asimila, integra y pone en práctica los conocimientos que de ella se generan.

Sin embargo, los estudios realizados por Piaget, Bruner y Ausubel, terminan por enriquecer lo estudiado por Bandura, Rotter y Ellis, colaborando con el cognoscitivismo y constructivismo, en donde el aprendizaje de los seres humanos no se basa en la suma de pequeños procesos cognitivos, sino del equilibrio que exista entre ellos, a su vez se considera al razonamiento con todo lo que este implica.

### **2.3 Relación entre las Matemáticas (Álgebra) y la Física**

Las matemáticas son una ciencia que utiliza el razonamiento deductivo, para estudiar las propiedades y relaciones entre los entes abstractos (números, figuras geométricas, símbolos), es decir elementos que no existen en la realidad, fueron creados por la razón.

La matemática proviene de la raíz latina mathematica que significa conocimiento. Se divide en: Teoría de Conjuntos, Lógica Matemática, Aritmética, Álgebra, Geometría Euclidiana, Geometría Analítica, Probabilidad, Estadística, Cálculo (diferencial e integral) y Matemáticas Aplicadas. Todas ellas se encuentran relacionadas entre sí.

Es necesario establecer que la aritmética estudia las propiedades numéricas y las operaciones que con ellos se realizan. Cuenta con siete operaciones aritméticas: suma o adición, resta o sustracción, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmación.

Con lo anterior, podemos decir que la aritmética, es una de las primeras ramas de las matemáticas con la que los alumnos comienzan a relacionar su pensamiento y razonamiento matemático en el nivel escolar primario, es decir, empiezan a aprender, desarrollar y comprender algunas operaciones aritméticas básicas como: la suma, resta, multiplicación y división, y de las otras tres sólo la potenciación y la radicación se estudian y aplican de manera muy superficial. Sin embargo mientras los estudiantes cursan la secundaria, el estudio de las últimas tres operaciones aritméticas (la potenciación, radicación y logaritmación), impactan en su aprendizaje con mayor profundidad y en algunos casos aumenta en gran medida el grado de dificultad en las aplicaciones.

John Allen Paulos en su libro El hombre anumérico, dice que “para tratar con números muy grandes o muy pequeños, la notación científica suele resultar a menudo más fácil” (2000:19), esto con el objetivo de demostrar que al ser humano, cuando se le mencionan las matemáticas, cree que todo será complicado y que necesitará de procesos muy complicados para resolver o entender problemas que se le presentan aún en la vida cotidiana

### **2.3.1 Álgebra**

El álgebra elemental se ocupa del estudio de los números, de sus propiedades y de su estructura. La utilización de letras y símbolos permite dar generalidad a las expresiones algebraicas.

El álgebra como parte de las matemáticas, se encarga de estudiar la generalización del cálculo aritmético a expresiones compuestas por números y letras que

representan cantidades variables (álgebra clásica) y que, a partir de la teoría de los conjuntos, estudia las estructuras (álgebra moderna).

El álgebra clásica inició con el estudio y resolución de las ecuaciones llamadas algebraicas. El objetivo era tan ambicioso que para su consecución surgieron importantes teorías, como las de grupos, anillos y cuerpos, establecidas por matemáticos eminentes como Gadois, Gauss y Abel, después interesantes, para fines muy distintos del primitivo.

La parte medular del álgebra que se intenta poner en práctica desde ella son: la factorización, el despeje de fórmulas y la conversión de unidades, entre los diferentes sistemas de medición, que el alumno debiera conocer, manejar y utilizar, para lograr un mejor desenvolvimiento académico, no sólo en física, sino también con las otras materias con las que esta herramienta tan necesaria se vincula.

El conocer las diferentes maneras en que los seres humanos adquieren su conocimiento, enriqueciendo su aprendizaje a través de la observación de todo lo que le rodea, y modificando su conducta por medio del modelamiento que le proporciona no sólo el medio ambiente en el que se desenvuelve, sino de los conocimientos que también le proporciona su razón, esto coadyuva en el aprendizaje de la física (rama de las ciencias naturales), porque se requiere que el sistema cognitivo de cada ser, seleccione e integre el conocimiento expresado en las representaciones externas (objetos, símbolos y dimensiones), con las propias representaciones internas (las que pueda imaginar).

Para Piaget, Bruner y Ausubel, tiene mucho que ver la manera en que los conocimientos nuevos se generan, porque la integración de éstos con los anteriores, repercute en forma directa en el conocimiento del discente. Las cogniciones, que el alumno haya adquirido a lo largo de los diferentes niveles educativos, se verán expuestas de manera clara y precisa al detectar, que las herramientas de aprendizaje que debieran conocer y manejar, no se les está poniendo en práctica.

El aprendizaje que se tiene mediante el cognoscitivismo y constructivismo, se va produciendo como resultado de la interacción de las disposiciones internas, del medio ambiente y del conocimiento, que no es una copia de la realidad, sino una construcción que el individuo hace de la persona misma. Estas teorías ayudan en crear interés en el alumno, a reformular ideas y obtener conclusiones únicas. El realizarlo colabora en evitar caer en el conductismo puro de la enseñanza. Ayudan en clarificar los aprendizajes que el alumno puede adquirir por sí mismo y aquellos que le pueden generar las personas que se encuentran a su alrededor.

El álgebra como tal comienza, por hacer ruido en la mente de los discentes, debido a que ahora tendrán que vincular los conocimientos previos con los nuevos, pero sobre todo tener que sustituir letras, por valores numéricos, además de conocer nuevas fórmulas y procesos matemáticos, que les ayudarán a entender y comprender mejor lo que les rodea, desde otras perspectivas.

### **2.3.2 Relación álgebra-matemáticas y la Física**

Lo anterior ayuda a establecer la relación que existe, primero entre las matemáticas la aritmética y de ésta con otra de sus ramas como lo es el álgebra, y para finalizar de su relación directa con la física.

El razonamiento implica la construcción de representaciones mentales adecuadas, primero que nada para comprender y después para poner en práctica las matemáticas, mediante su aplicación concreta en la materia de física.

John Allen Paulos, en su obra El hombre anumérico, comenta que “casi nunca se enseña a razonar inductivamente, ni se estudian los fenómenos matemáticos con vistas a captar las reglas y propiedades más relevantes.”(1988:116), tomando en cuenta que los procesos mentales matemáticos, se van formando de manera gradual, primeramente de lo concreto a lo particular y después progresivamente de lo abstracto a lo universal (inductivo), el estudiante se va perdiendo poco a poco de la

simpleza de solución de problemas, a través del pensamiento lógico y reemplaza lo físico por lo abstracto, de tal forma que las cosas que pudieran resolverse de forma simple, comienzan por volverse mucho más complicado y menos comprensivo al discente.

Fuller Gordon por su parte comenta: “La adición, la sustracción, la multiplicación y la división son llamadas las operaciones fundamentales del álgebra” (1999:41). Considera que a partir de éstas 4 operaciones básicas, se establece la importancia del álgebra, generando nuevos términos y conceptos que conllevan a la creación de un lenguaje algebraico, por ejemplo, cuando dos números se multiplican ( $3 \times 2$ ), se dicen que cada uno de los números del producto, representa un factor del producto. Otro ejemplo es el término  $6xy$ , aunque los tres términos representan factores, el 6 en lenguaje algebraico, representa al coeficiente de los factores literales y así sucesivamente.

La disyuntiva que se da en el aprendizaje de la física, por la falta de desarrollo de herramientas como el álgebra, se puede ver reflejado inmediatamente por la falta de correlación entre las matemáticas y la física. Cuando el ser humano se plantea situaciones como cuál es la velocidad del sonido, la de la luz, de la velocidad con la que se mueven algunos cuerpos celestes, de la relación de la distancia entre la tierra y la luna, así como del efecto que le produce la gravedad a ambos cuerpos, situaciones que replantean las matemáticas en fenómenos correspondientes al área de la Física. Es importante comentar que Isaac Newton, es más reconocido por su contribución de sus leyes a la Física, que por haber inventado el cálculo.

La resolución de problemas matemáticos y físicos, recaen mucho sobre las bases (cognitivas, informativas, percepción y representación) que posee el individuo (Recordemos que la solución de problemas se logran a partir de que la mente la visualiza y construye modelos por medio de los cuales pueda resolver la situación que se le presenta).

La historia del álgebra se considera a partir del año de 1850 a. C., derivada de un papiro encontrado en Egipto en la fecha citada, y de otro papiro encontrado 200 años después, cuya obra recibió el nombre de Ahmés, cuyo autor tenía el mismo nombre, en él se tiene la certeza, primero de que ya se cultivaban las ciencias y segundo, ya se resolvían sistemas de ecuaciones.

Aunque ha habido gran diversidad de autores franceses, ingleses, alemanes y belgas, que han contribuido, en el enriquecimiento de la ciencia algebraica, hoy en día el álgebra según A. Anfossi y M. Flores Meyer, en su obra Álgebra (estudiante), establecen que “El álgebra es una ciencia cuyo objeto, es simplificar y generalizar las cuestiones relativas a los números” (1993:17).

Todo esto como parte de la modificación de conceptos del álgebra a lo largo del tiempo y del pensamiento humano.

Al vincular el álgebra como la “rama de las matemáticas, que estudia la cantidad considerada del modo más general posible” según Baldor (1985:5), con la física como la ciencia que se encarga del estudio de la materia y sus transformaciones, en los estudiantes del nivel básico, el profesor de física espera que el desarrollo de los alumnos sea el idóneo, debido a que los contenidos programados en los niveles educativos inferiores (recordemos que el nivel básico lo integran el preescolar, la primaria y la secundaria), le han proporcionado al educando las herramientas necesarias, para que este, pueda integrar sus nuevos conocimientos con los que tenía y así reestructurar de nuevo, su aprendizaje progresivamente, rápido y eficaz.

En un principio dentro de las matemáticas, el autor que por excelencia se utilizaba en el aprendizaje del álgebra era la del Dr. Aurelio Baldor, de origen cubano. Hoy en día se puede observar que la falta de utilización de esta literatura como parte fundamental en el aprendizaje del álgebra en los alumnos, lo evidencia el bajo rendimiento que se tiene no sólo en matemáticas, sino en las demás áreas que se

encuentran directa e indirectamente vinculadas a ella, entre ellas, la Física, la Química y otras.

Anteriormente, los profesores usaban al libro de álgebra de Baldor, como la principal, bibliografía, en el aprendizaje de la misma. He observado que en la actualidad, los docentes han ampliado las alternativas bibliográficas del álgebra, sin embargo esto en vez de ayudar a mejorar la calidad de aprendizaje del álgebra ha provocado, que los alumnos posean conocimientos muy inferiores a los esperados. Es decir sus cogniciones se han limitado, considerablemente. Y por tanto esto también se refleja en física, que es la materia en la que participo como docente.

Por lo que se hace necesario, desarrollar estrategias, que ayuden a mejorar la eficacia del álgebra, como herramienta necesaria en las matemáticas, y obtener como consecuencia, un mejor aprovechamiento proyectado en la asignatura y aprendizaje de la Física.

## **CAPÍTULO III**

### **ASPECTOS METODOLÓGICOS**

### 3.1 Tipo y diseño de investigación

Los paradigmas de la investigación son tres:

- a).- Cuantitativa
- b).- Cualitativa y
- c).- Tecnológica

El enfoque Cuantitativo, según Hernández Sampieri (2008:5): “Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”.

En este paradigma se conoce la realidad, se plantea una hipótesis que se verifica o anula según el caso, la cual se traduce a su vez en variables, las cuales se consideran indicadores cuantificables, se recoge información de forma empírica y siempre arroja números como resultado (de cosas que se pueden contar, medir o pesar).

El enfoque Cualitativo según Hernández Sampieri (2008:8): “Utiliza la recolección de datos sin numeración numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación”. Éste modelo es utilizado en las ciencias sociales, como la etnografía y la antropología, este modelo busca la comprensión de los hechos, mediante la representación holística (representación de la realidad como un todo unitario y dinámico en sí mismo y no como consecuencia, de la suma de las diferentes partes que lo comprenden).

El objeto de estudio se construye a partir de los datos, en donde se eligen, grupos, lugares, eventos, datos de campo los cuales se describen y teorizan.

El paradigma tecnológico, consiste en investigar, idear e innovar, mediante el planteamiento de una problemática, a la cual se le debe buscar una solución práctica a una situación concreta.

El paradigma tecnológico conoce el objeto de estudio y lo transforma, por medio del conocimiento, para saber cómo explicarlo, qué teoría aplicar, pero sobre todo, la obtención de argumentos, que nos ayuden sobre cómo proceder para solucionar el problema establecido.

Sin embargo este estudio, también se puede considerar como una Investigación-Acción, porque en ella se observa una problemática, en la cual se encuentra directamente involucrada la sociedad, se interviene con una propuesta para solucionar la problemática planteada e implementarla en forma directa, y obtener resultados, que reflejen si funcionó o no, la alternativa de solución al problema establecido inicialmente.

Las investigaciones se pueden clasificar por:

a) El tipo de Fuente( directas e indirectas)en:

- Documental.- En ella el objeto de estudio no se encuentra presente, y el investigador realiza su estudio a través de documentos y bibliografía.
- Campo.- El objeto de estudio se encuentra presente y existe una relación entre el objeto y el sujeto, aplicándose para su realización la observación participante.
- Laboratorio.- El sujeto la lleva a cabo en un escenario simulado y artificial.
- Simulación.- El objeto es ficticio y no real.

b) Por la duración y el tiempo de realización se agrupan en:

- Longitudinal.- Se ejecuta de forma constante y exhaustiva, estudiando al objeto por mucho o largo tiempo.
- Transversal.- Se establecen periodos o cortes de tiempo muy pequeños (trimestres, cuatrimestres, semestres, etc.) o una, dos o tres veces al año.

- Prospectiva.- Pretende predecir el futuro y saber cuál será el escenario esperado, tomando en cuenta sus variables más relevantes.
- Retrospectiva.- Estudia y reconstruye el o los fenómenos ocurridos.

c) Por el manejo de las variables se divide en:

- Experimental.- En ella se verifica y se comprueba, la variable independiente se manipula para obtener resultados sobre el efecto de ésta en la variable dependiente.
- Cuasi experimental.- Fuera de la variable dependiente e independiente, las otras variables que interactúan en el proceso de la investigación no se pueden controlar.
- Ex post facto.- Se realiza cuando el objeto o fenómeno de estudio ya ocurrió, en ella se considera el antes y el después, la causa y el efecto.
- No experimental.- En este tipo de investigación, no se pueden manipular las variables dentro del proceso.

d) Por el uso de la información puede ser:

- Tecnológica.- En ella, la teoría se pone en práctica, es decir representamos y construimos lo que conocemos “teóricamente” y lo transformamos, modificamos, innovamos, etc.
- Desarrollo.- Se generaliza el conocimiento, poniendo en práctica aquello que ha funcionado en otros espacios, difundiéndolo socialmente.
- Pura.- Se le conoce también como básica o científica, en ella el conocimiento, explica la realidad, mediante aportaciones teóricas o afirmaciones teóricas universales.
- Aplicada.- Se trata de usar y aplicar el conocimiento adquirido, en cualquier área en la que se haya llevado a cabo la investigación.

e) Por el dominio de conocimiento se clasifican en:

- Exploratorias.- Este tipo de investigación trata temas poco estudiados o que no han sido abordados por otros investigadores, tiene como objetivo principal familiarizarse con el objeto de estudio, teniendo una claridad conceptual del problema.
- Descriptivas.- Tiene como finalidad crear antecedentes sobre el objeto de estudio que servirán de base a otras investigaciones futuras y sólo se señalan sus características.
- Correlacionales o Diagnósticas.- En este tipo de investigación se establecen nexos, entre dos o más conceptos o variables y se mide el grado de relación entre las mismas, explicando el fenómeno o multifactorialidad del evento o suceso.
- Confirmatoria o Explicativa.- Busca el porqué de los hechos mediante la relación causa-efecto.

El presente trabajo, tiene como paradigma de investigación el cuantitativo, debido a que los resultados se “cuantifican”, y se representan mediante gráficas numéricas y porcentuales, de acuerdo a las variables establecidas.

Por la fuente de información se define como de Campo, debido a que se trabaja directamente con el objeto de estudio, se realiza en el lugar de los hechos y se toma en cuenta el tiempo real en donde ocurre el fenómeno establecido.

Por el manejo de variables es de tipo cuasi experimental, porque sólo se considera la relación existente entre las variables dependiente e independiente.

Y por último el dominio de conocimiento se considera Correlacional o Diagnóstica, porque se pretende establecer la relación que existe entre sus variables, la Dependiente (la Física) y la variable Independiente (el Álgebra) y del resultado de la relación entre éstas, establecida en la hipótesis.

En una investigación también se considera el tipo de diseño de investigación, el cual, tiene como propósito, responder preguntas de investigación, cumplir con objetivos de estudio y someter la hipótesis propuesta a prueba.

Los tipos de diseños de investigación se dividen en: Experimentales y No experimentales. Los diseños enunciados, consisten en realizar planes o estrategias, que se desarrollan para obtener información acerca de un trabajo de investigación.

El diseño experimental genera una situación mediante la cual se manipulan de forma intencional, una o más variables, independientes (causa) o dependientes (efectos).

El diseño experimental se subdivide en: \*Pre experimentos, los cuales tienen un mínimo grado de control, \*Cuasi experimentos en los cuales se ven implicados, grupos intactos y en \*Experimentos puros en donde las variables se miden y son manipuladas intencionalmente, debe haber control y validez, y se puede aplicar en dos o más grupos.

Por otra parte el diseño de investigación No experimental puede ser: \*Transeccional o transversal, cuya característica consiste en recolectar datos en un solo momento, sus tipos pueden ser exploratorios, descriptivos, correlacionales-causales. \*Longitudinales o evolutivos cuyo propósito principal consiste en analizar cambios a través del tiempo, sus tipos se dividen en: Diseño de tendencia, Diseño de análisis evolutivo de grupos y el diseño de panel. En este tipo de diseño no se manipulan variables, sólo se observa el fenómeno de estudio, tal como se presenta en su contexto para su análisis.

Existen otros elementos de vital importancia dentro de una investigación tales como: las variables y la unidad de análisis, en las cuales se desarrolla.

La unidad de análisis se refiere al objeto concreto en el cual se evaluarán y medirán las variables, que para este caso es un grupo de alumnos, en donde realizaremos

una intervención didáctica adecuada, para ayudar a resolver la problemática planteada.

Las variables tienen como objetivo principal definir y asignar valores cuantitativos o cualitativos, obviamente en una unidad de análisis (grupo en el que se realiza la investigación), aunque existen otros tipos de variables, para este estudio sólo definiremos dos: la variable dependiente y la independiente, definidas a continuación.

La Variable Independiente es aquella cuya característica o propiedad se cree es la causa del fenómeno estudiado, en este caso el “Álgebra” es considerada como la variable independiente, y la Variable dependiente, es el factor que se observa y se mide para determinar el efecto de la variable independiente, como lo es la “Física”.

El diseño de investigación aplicado en este trabajo, es de tipo experimental de acuerdo a las características presentadas, en la subdivisión de pre experimental, por tener un grado mínimo de control en las variables y cuasi experimental, debido a que no se pueden controlar otras posibles variables, que intervengan en el proceso, manipulando sólo las variables dependiente e independiente, y también por realizarse en un grupo intacto y formado.

El diseño de investigación, cuenta con un solo grupo experimental, y el análisis de la unidad de control, queda establecido a través de un pretest (Apéndice 2) y un posttest (Apéndice 4). Por lo tanto su diagrama queda establecido de la siguiente manera:

**G      O<sub>1</sub>    X      O<sub>2</sub>**

En donde G representa el grupo experimental, en el que se llevó a cabo la investigación, O<sub>1</sub> la aplicación del pretest, X la aplicación de la estrategia didáctica utilizada para la solución de la problemática establecida y O<sub>2</sub> la aplicación del posttest.

## **3.2 Metodología.**

### **3.2.1 Diseño del Instrumento**

De las diferentes alternativas de solución, para el problema establecido, se considero como mejor herramienta de aprendizaje diseñar un “Curso de Álgebra”, para los estudiantes con un tiempo de duración de tres semanas, y un horario de 4:00 a 5:00 pm de lunes a viernes, a partir de día 25 de febrero del 2008 como inicio, y finalizando el día 14 de marzo del 2008, con la estructura y características que al curso lo integran, así como su estructura didáctica establecida, considerando también los recursos aplicados en equipo, materiales, humanos y económicos.

Los instrumentos de evaluación utilizados en la aplicación del curso, son el pretest (apéndice 2) y el postest (apéndice 4), aplicados al inicio y final del curso, respectivamente.

Para el curso fue necesario considerar:

#### **Recursos de Equipo:**

- Sala audiovisual
- Cañón electrónico
- Computadora
- Calculadora

#### **Recursos Materiales:**

- Salón de clases
- Pizarrón
- Plumones
- Borrador de pizarrón
- Rotafolios

- Cuadernillo de ejercicios
- Hojas blancas
- Libros
- Lápices
- Libreta
- Borrador de lápiz
- 

**Recursos Humanos:**

- Profesor y Alumnos
- 

**Recursos Financieros:**

- \$80.00 por hora (Profesor). Un total \$1,200.00
- \$50.00 por cuadernillo. X 35 = \$1,750.00
- \$80.00 por millar de hojas blancas
- \$60.00 rotafolios
- \$55.00 plumones p/pizarrón
- \$250.00 copias

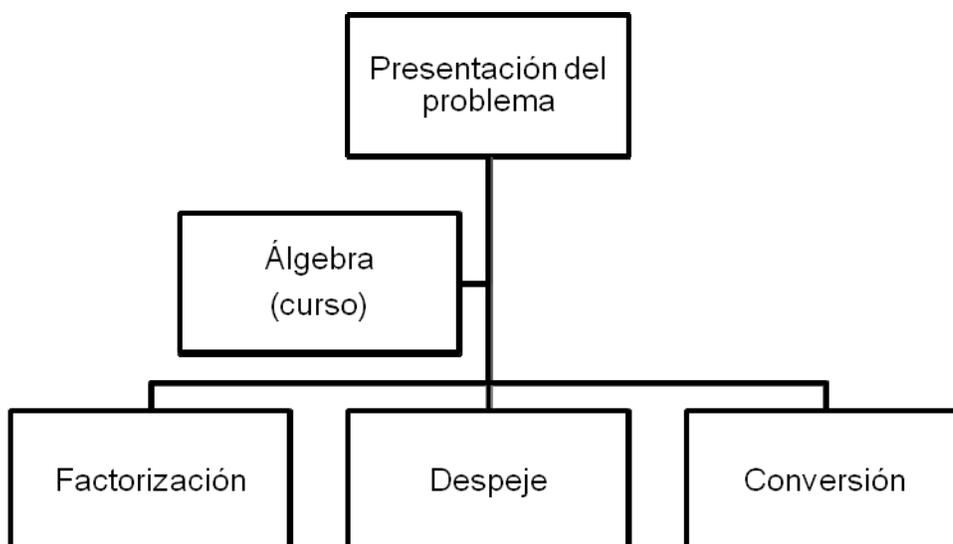
Para un total de: \$ 3,315.00 (tres mil trescientos quince pesos, M.N.)

**3.2.2 Elección del Instrumento de Aplicación.**

(Estructura del Curso de Algebra).

UNIDADES	CONTENIDOS TEMÁTICOS
I UNIDAD ALGEBRA	1.1 FACTORIZAR
	1.2 DESPEJAR
	1.3 CONVERSIONES

Diagrama de flujo del curso:



Al final del proceso, lo que se pretende lograr, es que los alumnos resuelvan problemas, aplicando la herramienta adquirida.

Informe general del curso bajo la siguiente estructura:

- Bienvenida
- Ubicación Curricular
- Introducción
- Objetivos
- Fundamentación
- A quien va dirigido
- Contenido
- Temario
- Dinámica
- Sistema de evaluación
- Plan del curso
- Prácticas y actividades
- Bibliografía
- Reforzamiento del curso
- Glosario

### **3.2.3 Aplicación del Instrumento**

#### Bienvenida

En la bienvenida que se le dará a los alumnos, se les informará: de la fechas de inicio y fin de curso, del horario y estructura de los temas y subtemas que lo integran, así como de los objetivos que se persiguen con su aplicación y desarrollo.

#### Ubicación curricular

El curso de Álgebra corresponde a matemáticas I, se impartirá sólo a los grupos de secundaria de tercer grado y será de tipo: teórico-práctico.

Tendrá una duración de 3 semanas, iniciando el día 25 de febrero y finalizando el 14 de marzo del 2008, en un horario de 5:00 pm a 6:00 pm., de lunes a viernes del presente año. Los estudiantes que integren el grupo, deberán contar con conocimiento en operaciones básicas matemáticas.

#### Introducción al curso

El curso se fundamenta en el álgebra, básicamente en tres puntos particulares, la factorización, el despeje y en la conversión de unidades de los diferentes sistemas de medición, especificándole al alumno que los conocimientos básicos que deberá poseer se encuentran relacionados con saber aplicar las 4 operaciones básicas matemáticas (suma, resta, multiplicación y división).

#### Objetivo General del Curso de Álgebra:

Lograr que el alumno desarrolle y aplique el álgebra para desarrollar habilidades matemáticas, que le ayuden a resolver los problemas que se le presentan en la materia de Física II y en otras asignaturas transversales.

#### Fundamentación

El curso de álgebra, apoyará y ampliará de manera fundamental las habilidades matemáticas de los alumnos y que se podrán observar, al obtener más y mejores resultados académicos no sólo en física, sino en otras asignaturas transversales a ella como lo son las matemáticas y la química. Este curso se fundamenta teóricamente en el cognoscitivismo, porque el alumno debe contar con conocimientos previos, los cuales le ayudarán a construir y comprender los nuevos, integrándolos de forma rápida y concreta en su mente.

Piaget expresaba que el crecimiento mental se podía observar mediante dos procesos, el primero llamado “de desarrollo” (el que resulta de un verdadero aprendizaje) y el segundo “de aprendizaje”, en un sentido más restringido.

En cuanto al desarrollo que es el primero de los procesos, Piaget consideraba cuatro factores: la maduración, la experiencia, la transmisión social y el equilibrio. Pensaba que cuando el alumno pasaba de un estado de equilibrio, hacia otro de desequilibrio y finalmente retornar al de equilibrio, esta situación se transfiere a cuando el alumno comienza, asiste y finalmente termina su paso, por el curso de álgebra, llega al punto establecido por Piaget. Para el segundo proceso el aprendizaje supone cierto nivel de estructuras cognoscitivas que dependen del desarrollo de su organismo. Sin embargo es importante tomar en cuenta que los discentes, obtienen equilibrios dinámicos, debido a que sus conocimientos cambian y se reestructuran constantemente.

Piaget, considera que el desarrollo intelectual tiene implicaciones con las operaciones formales o de pensamiento conceptual, como se le considera al álgebra, deja de ser un mundo concreto para pasar al abstracto.

El objetivo del curso, establece una relación conductista indirecta entre el estudiante y el mismo, debido a que se le induce hacia el objetivo previamente establecido, mediante la observación de los modelos que se le presentan, estimulando sus habilidades memorísticas, para poner en práctica las operaciones básicas

matemáticas, que le fueron proporcionadas en su educación primaria, como sumar, restar multiplicar y dividir.

Skinner decía que para lograr el máximo aprovechamiento del alumnado, se basaba en las actividades que éstos realizaban, mediante una enseñanza programada, cuyo éxito radicaba en las tareas aplicadas, las cuales luego serían utilizadas como refuerzo de aprendizajes posteriores.

El desarrollo del curso de álgebra, plantea a los alumnos a poner en práctica, las habilidades que comienzan a desarrollarse a través de él, alcanzando espontánea y consecutivamente generar nuevas estructuras cognoscitivas, que le ayuden a integrar su aprendizaje significativo.

Por su parte Albert Bandura, considera al aprendizaje como la adquisición de conocimientos y la conducta como la ejecución observable que se basa en tal conocimiento. Lo anterior demuestra que cuando el alumno resuelva de forma correcta los ejercicios que se le presenten como modelos o de manera propuesta, en la asignatura de física II o de cualquier otra, éste, habrá desarrollado las habilidades necesarias e indispensables que necesitaba incluir a sus conocimientos previos. Por lo tanto la secuencia de las actividades a lo largo del curso, dará como resultado una nueva estructuración y construcción de conocimientos en el aprendizaje en los estudiantes.

También es necesario promover estímulos a través de los medios de comunicación como lo es el Internet, que motiven a los discentes a visitar páginas electrónicas, cuyos contenidos engloban ejercicios que le ayudan a reforzar las habilidades recientemente adquiridas. Esta propuesta es defendida por Rotter, ya que para él, el aprendizaje se fundamenta en el reforzamiento.

Por otra parte Bruner dice que para que un alumno alcance cualquier objetivo, deberá tener la suficiente motivación y que el material que se le presente debe lograr interesarlo, para despertar así su curiosidad, impulsándolo a proponerse nuevos

retos, y que además los desee alcanzar. En opinión de Ausubel, éste promueve el proceso de la reflexión, mediante el aprendizaje significativo, con el objetivo de enseñar a los discentes que aprendan a aprender.

Hoy en día es importante plantear a los estudiantes, que también a través de la tecnología, como lo es el Internet, se puede hacer uso de forma constructiva, resolviendo problemas que se proponen en la red, como reforzamiento en la aportación de aprendizajes significativos, a través de la innovación tecnológica, a la cual pocos acceden.

#### A quién va dirigido

Los estudiantes deberán poseer conocimientos básicos de matemáticas, ser cooperativos y participativos, en las actividades áulicas, además de integrarse en las actividades que se realicen en equipos, así como aplicar y utilizar su capacidad analítica. También deberá preguntar y polemizar, acerca de los ejercicios y conceptos que no sean de fácil comprensión para ellos.

#### Contenido

A los alumnos se les proporcionará un cuadernillo del curso de álgebra, bajo la siguiente estructura, el cual tiene la función de ampliar, complementar y construir su aprendizaje, mediante la propuesta establecida en él.

### **3.2.3.1 FACTORIZACIÓN.**

1.1

FACTORIZAC

IÓN.

(Primer semana del 25 al 29 de Febrero)

1.1.1

POTENCIACIÓN. (25 de Febrero)

La POTENCIA de una expresión algebraica, es la misma expresión o el resultado de tomarla como factor dos o más veces.

Por lo tanto la primera potencia de una expresión es la misma expresión, ejemplo:

$$\text{Así } (2a)^1 = 2a$$

La segunda potencia o cuadrado de una expresión es el resultado de tomarla como factor dos veces:

$$\text{Así } (2a)^2 = 2a \times 2a = 4a$$

### SIGNO DE LAS POTENCIAS

Cualquier potencia de una cantidad positiva evidentemente es positiva, por que equivale a un producto en que todos los factores positivos. En cuanto a las potencia negativas:

- 1.- Toda potencia par de una cantidad negativa es positiva.
- 2.- Toda potencia impar de una cantidad negativa es negativa.

Actividad a desarrollar:  $(-2a)^2 = -2a \times -2a = 4a^2$

$$(-2a)^3 = -2a \times -2a \times -2a = -8a^3$$

### POTENCIA DE UN MONOMIO

Para elevar un monomio a una potencia, se eleva su coeficiente a esa potencia y se multiplica el exponente de cada letra por el exponente que indica la potencia.

Si el monomio es negativo, el signo de la potencia es positivo (+) cuando el exponente es par, y es negativo (-) cuando el exponente es impar.

Desarrollar (act. 1.1.1)  $(3ab^2)^2 = 3^2 \cdot a^{1 \times 2} \cdot b^{2 \times 2} = 9a^2b^4$

$$(-2ab^3)^3 = -8a^3b^9$$

Cuando el monomio es una fracción, para elevarlo a una potencia cualquiera, se eleva su numerador y su denominador a esa potencia.

Ejemplo:

$$\frac{(-2x)^3}{-3y^2} = \frac{-8x^3}{27y^6}$$

- VER EJERCICIOS PROPUESTOS (1.3.4)

### 1.1.2 RADICACIÓN (26 De Febrero)

La raíz de una expresión algebraica, es toda la expresión algebraica que elevada a una potencia reproduce la expresión dada =  $4a^2$

Ejemplo:

$2a$  es raíz cuadrada de  $4a^2$ , porque  $(2a)^2 = 4a^2$  y  $-2a$  también es raíz cuadrada de  $4a^2$  porque  $(-2a)^2 = 4a^2$

El signo de raíz es  $\sqrt{\quad}$ , llamado signo radical. Debajo de este signo se coloca la cantidad a la cual se extrae la raíz, llamada por eso cantidad subradical.

El signo  $\sqrt{\quad}$  lleva un índice que indica la potencia a la que hay que elevar la raíz para que reproduzca la cantidad subradical. Por convención el índice 2 se suprime y cuando el signo  $\sqrt{\quad}$  no lleva el índice se entiende que el índice es 2.

Así,  $\sqrt{a^4}$  significa una cantidad que elevada al cuadrado reproduce la cantidad subradical  $a^4$ ; esta raíz es  $a^2$  y  $-a^2$  porque  $(a^2)^2 = a^4$  y  $(-a^2)^2 = a^4$ .

La expresión radical o radical, es toda raíz indicada de un número o de una expresión algebraica. Así  $\sqrt{4}$ ,  $\sqrt[3]{9a^3}$ ,  $\sqrt[4]{16a^3}$  son expresiones radicales. Si la raíz indicada es exacta, la expresión es radical; si no es exacta, es irracional.

Las expresiones irracionales como  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt[3]{3a^2}$  son las que comúnmente se llaman radicales. El grado de un radical lo indica su índice. Así  $\sqrt{2a}$  es un radical de segundo grado;  $\sqrt[3]{3a^2}$  es un radical de tercer grado; así sucesivamente.

## SIGNOS DE LAS RAICES.

1.- Las raíces impares de una cantidad tienen el mismo signo que la cantidad subradical.

Actividad a realizar:  $\sqrt[3]{27a^3} = 3a$  porque  $(3a)^3 = 27a^3$   
 $\sqrt[3]{-27a^3} = -3a$  porque  $(-3a)^3 = -27a^3$

2.- Las raíces pares de una cantidad positiva tienen dobles signo: más(+) ó menos(-).

Actividad:  $\sqrt{25x^2} = 5x$  ó  $-5x$  porque  $(5x)^2 = 25x^2$  y  $(-5x)^2 = 25x^2$

También esto se indica de este modo:  $\sqrt{25x^2} = \pm 5x$

## CANTIDAD IMAGINARIA

Las raíces pares de una cantidad negativa no se pueden extraer, porque toda cantidad, ya sea positiva o negativa, elevada a una potencia par, da un resultado positivo. A estas raíces se les llaman cantidades imaginarias.

Actividad:  $\sqrt{-4}$  no se puede extraer. La raíz de  $-4$  no es  $2$  por que  $2^2 = 4$  y no  $-4$  por lo tanto es una cantidad imaginaria.

## CANTIDAD REAL.

Es una expresión que no contiene ninguna cantidad imaginaria. Así,  $3^a$ ,  $8$ ,  $\sqrt{5}$  son cantidades reales.

## VALOR ALGEBRAICO Y ARITMÉTICO DE UN RADICAL.

En general, una cantidad tiene el grado de la raíz. El valor real y positivo de un radical, si existe, o el valor real negativo si no existe el positivo, es lo que se llama valor aritmético el radical.

Actividad:  $\sqrt{9} = \pm 3$ ; el valor aritmético de  $\sqrt{9}$  es  $+3$   
 $\sqrt[4]{16} = \pm 2$ ; el valor aritmético de  $\sqrt[4]{16}$  es  $+2$

Al tratar de radicales, siempre nos referimos a su valor aritmético.

## RAÍZ DE UNA POTENCIA

Para atraer una raíz de una potencia se divide el exponente de la potencia por el índice de la raíz.

Decimos que:  $\sqrt[n]{a^m} = a^{m/n}$  donde:  $(a^{m/n})^n = a^{m/n \times n} = a^m$ , cantidad subradical.

Actividad:  $\sqrt{a^4} = a^{4/2} = a^2$      $\sqrt[3]{x^9} = x^{9/3} = x^3$

Si el exponente de la potencia no es divisible por el índice de la raíz, se deja la división, originándose de este modo el exponente fraccionario.

Actividad:  $\sqrt{a} = a^{1/2}$      $\sqrt[3]{x^2} = x^{2/3}$

- VER EJERCICIOS PROPUESTOS (1.3.4)

### 1.1.3 TEORÍA DE LOS EXPONENTES (27 de Febrero)

#### DEFINICIÓN DE EXPONENTE.

Si n es cualquier entero positivo, entonces:

$a^n = a \cdot a \cdot \dots \cdot a$  donde: n factores, al entero n se le llama exponente.

Ejemplo:  $a^3 = a \cdot a \cdot a$

Nota: Es importante recordar que  $5a^n$  significa  $5(a^n)$ , pero no  $(5a)^n$ .

#### EXPONENTE CERO.

El exponente cero proviene de dividir potencias iguales de la misma base.

Así  $\frac{a^2}{a^2} = a^{2-2} = a^0$

Toda cantidad elevada a cero equivale a 1.

Decimos que:  $a^0 = 1$

#### EXPONENTE FRACCIONARIO.

El exponente fraccionario proviene de extraer una raíz a una potencia, cuando el exponente de la cantidad subradical no es visible por el índice de la raíz, y queda expresado de la siguiente manera:

$$\sqrt{a} = a^{1/2} \quad \text{ó} \quad \sqrt[3]{a^2} = a^{2/3}$$

Por lo tanto, toda cantidad elevada a un exponente fraccionario equivale a una raíz, cuyo índice es el denominador del exponente y la cantidad subradical de misma cantidad elevada a la potencia que indica el numerador del exponente.

#### LEYES DE LOS EXPONENTES.

$$1.- a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$2.- (ab)^n = a^n b^n$$

$$3.- (a^m)^n = a^{mn}$$

$$4.- \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \text{ donde } a \neq 0 \text{ } m > n$$

$$5.- \frac{a^m}{a^n} = \frac{1}{a^{n-m}} \text{ donde } a \neq 0 \text{ } n < m$$

$$6.- \frac{a^m}{a^n} = 1 \text{ si } n = m$$

$$7.- \frac{a^m}{a^m} = 1$$

$$8.- a^0 = 1$$

$$9.- a^{-n} = \frac{1}{a^n} \text{ donde } a \neq 0$$

- VER EJERCICIOS PROPUESTOS (1.3.4)

#### 1.1.4 RADICALES (28 de Febrero)

Un radical, en general, es toda la raíz indicada cantidad. Si la raíz indicada es exacta, tenemos una cantidad racional y si es inexacta, es irracional. El grado de un radical es el índice de la raíz.

Por lo tanto:  $\sqrt{x}$  es un radical de segundo grado  
 $\sqrt[3]{3^a}$  es un radical de tercer grado

REDUCIR un radical, es cambiar su forma sin cambiar su valor. Un radical está reducido a su más simple expresión cuando la cantidad subradical es entera y del menor grado posible.

SIMPLIFICAR UN RADICAL, es reducirlo a su más simple expresión. Para simplificar un radical debe considerarse que para extraer una raíz a un producto, se extrae dicha raíz, a cada uno de sus factores.

Actividad simplificar:  $\sqrt{9a^3} = \sqrt{3^2 \cdot a^2 \cdot a} = \sqrt{3^2} \cdot \sqrt{a^2} \cdot \sqrt{a} = 3^a \sqrt{a}$

-VER EJERCICIOS PROPUESTOS (1.3.4)

### 1.1.5 FACTORIZACIÓN DE LOS POLINOMIOS POR AGRUPACIÓN Y POR FACTORIZACIÓN COMÚN (29 de Febrero)

FACTORIZACIÓN. Factorizar una expresión algebraica es convertirla en el producto indicado de sus factores.

NOTA: *Recuerda que en una multiplicación, el multiplicando y el multiplicador son llamados factores del producto.*

La factorización de los polinomios por agrupación, se da mediante la observación de los términos, por ejemplo:

Del polinomio  $3m^2 - 6mn + 4m - 8n$  los dos primeros términos tienen el factor común  $3m$  y los dos últimos el factor común es  $4$ .

Agrupando tenemos

$$(3m^2 - 6mn) + (4m - 8n) = 3m(m - 2n) + 4(m - 2n) = (m - 2n)(3m + 4)$$

Para el caso del factor común en el polinomio:

Factorizar el término:  $a^2 + 2a = a(a + 2)$

Para el caso:  $10b - 30ab$

La Factorización quedará de la siguiente manera: los coeficientes  $10$  y  $30$  tienen como factores comunes  $2$ ,  $5$  y  $10$ . Se tomará el  $10$  por que siempre se considerará el mayor factor común. Y de las letras el único factor común es la  $b$  y se tomará con su menor exponente, que para este caso es la unidad, por lo tanto:

Factorizar:  $10b - 30ab = 10b(1 - 3a)$

- VER EJERCICIOS PROPUESTOS (1.3.4)

### 3.2.3.2 DESPEJE

1.2 DESPEJAR.

(Segunda semana del 3 al 7 de Marzo)

### 1.2.1 CONCEPTOS (3 de Marzo)

Matemáticamente DESPEJAR, es hallar por medio del cálculo, el valor de una incógnita. Comúnmente la incógnita estará situada del lado izquierdo del signo igual y del lado derecho los valores constantes y conocidos.

Ejemplo:  $v = \frac{d}{t}$

Ésta fórmula se utiliza para determinar el valor de la velocidad. En un problema la distancia y el tiempo, serán proporcionados por el mismo.

Dentro de la física es común utilizar, una gran diversidad de fórmulas de acuerdo al grado y unidad, que corresponden al nivel educativo en curso.

Las fórmulas que se utilizaron, son las del contenido del programa de Física en la tercera unidad que marca el programa establecido por la SECUD, en las escuelas de educación básica, a continuación se presentarán las fórmulas.

-Ver glosario de conceptos.

### 1.2.2 PRESENTACIÓN DE FORMULAS CORRESPONDIENTES A LA TERCERA UNIDAD DE FÍSICA II. (4 y 5 de Marzo)

#### III. UNIDAD

#### ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO.

1.- LEY DE COULOMB:  $F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$

2.- CAMPO ELÉCTRICO:  $E = \frac{F}{q_0}$

sustituyendo F, quedará:  $E = \frac{kq}{r^2}$

3.- CORRIENTE ELÉCTRICA:  $I = \frac{Q}{t}$

4.- DIFERENCIAL DE POTENCIAL:  $V = \frac{W}{Q}$

5.- LEY DE OHM:  $I = \frac{V}{R}$

6a.- CIRCUITOS ELECTRÓNICOS EN SERIE:

Para calcular:

VOLTAJE:  $V_T = V_1 + V_2 + \dots + V_n$

CORRIENTE:  $I_T = I_1 = I_2 = \dots = I_n$

RESISTENCIA:  $R_T = R_1 + R_2 + \dots + R_n$

6b.- CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN PARALELO:

Para calcular:

VOLTAJE:  $V_T = V_1 = V_2 = \dots = V_n$

CORRIENTE:  $I_T = I_1 + I_2 + \dots + I_n$

RESISTENCIA:  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$

7.- POTENCIA ELÉCTRICA:

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = VI$$

$$P = I^2 R$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

8.- CAMPO MAGNÉTICO:  $F = q_0 V b$

1.2.3 PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS (6 y 7 de Marzo)

- VER EJERCICIOS PROPUESTOS (1.3.4)

### 3.2.3.3 CONVERSIONES

#### 1.3 CONVERSIONES

(Tercera semana del 10 al 14 Marzo)

1.3.1 PRESENTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN (MKS, INTERNACIONAL, CGS, MÉTRICO DECIMAL) 10 de Marzo.

En el sistema Métrico Decimal, las unidades fundamentales son, el metro, el kilogramo-peso y el litro. En éste sistema para definir sus unidades fundamentales se utilizan datos de carácter general, como la dimensiones de la tierra y la densidad del agua.

Para el sistema Cegesimal ó CGS, sus unidades básicas en longitud, masa y tiempo, son el centímetro, el gramo y el segundo respectivamente. Adopta en el congreso Internacional de los Electricistas, Realizado en París, Francia, en el año 1881. Tomando muy en cuenta la diferenciación entre los conceptos de peso y masa.

En 1935 el congreso Internacional de los Electricistas celebrado en Bruselas, Bélgica, surge el sistema MKS, propuesto por el ingeniero italiano Giovanni Giorgi, también llamado absoluto, considerando sus unidades fundamentales a la longitud, la masa y el tiempo, el metro, el kilogramo y al segundo respectivamente.

Para 1960 se busca uniformidad en las unidades internacionales, en una reunión llevada a cabo en Ginebra, Suiza y se acordó llamar al sistema adoptado en ese momento Sistema Internacional de Unidades, mejor conocido como el sistema SI, aunque este sistema se basa en el MKS, las unidades fundamentales que lo conforman son la siguientes: para la longitud al metro (m), para la masa al kilogramo (kg), para el tiempo al segundo (s), para la temperatura la escala Kelvin (K), para la intensidad de la corriente eléctrica el ampere (A), para la intensidad luminosa la candela (cd) y para la cantidad de una sustancia el mol.

### 1.3.2 PRESENTACIÓN DE LAS DIFERENTES UNIDADES (11 de Marzo)

#### DEFINICIONES DE LAS PRINCIPALES UNIDADES

1.- Metro. Se aceptan dos definiciones de metro. Una en función del metro prototipo internacional y otra en función de la longitud de onda de la raya del cadmio.

Primer definición: Metro es la distancia, a la temperatura de 0°C., entre los ejes de las dos líneas medias marcadas en la regla de platino iridiano depositada en el "Pabellón

de Breteuil”, en Sérvés. Cuando dicha regla está a la presión de una atmósfera y está sostenida entre dos rodillos no menores de un centímetro de diámetro, situados en el mismo plano horizontal simétricamente con respecto a la regla y a una distancia de 571 mm.

Segunda definición: En función de la raya roja del cadmio un metro equivale a 1553 163.5 veces la longitud de onda de dicha raya, medida a la presión de 760 mm de Hg y a la temperatura de 10°C.

2.- Kilogramo masa. Es la masa de un cilindro de platino iridiado depositado en el “Pabellón de Breteuil”, y conocido con el nombre de kilogramo prototipo internacional.

3.- Segundo. Es la 86 400 avas parte del día solar medio.

4.- Newton. Es la intensidad de la fuerza que aplica a la masa de un kilogramo le comunica una aceleración de  $1 \frac{m}{kg \cdot s^2}$ .

5.- Joule. Es el trabajo producido por una fuerza de un newton cuando su punto de aplicación se mueve un metro en dirección de la fuerza.

6.- Watt. Es la potencia que corresponde a la producción de un joule cada segundo.

7.- Ampere. Es la intensidad de la corriente que pasando por dos conductores delgados, paralelos, rectilíneos, de longitud infinita, en el vacío y separados un metro, ejercen entre sí una fuerza de  $2 \times 10^{-7}$  newton por cada metro de longitud.

8.- Coulomb. Es la cantidad de electricidad que pasa durante un segundo a través de una sección transversal de un conductor por el que circula una corriente constante de un ampere de intensidad.

9.- Volt. Es la diferencia de potencial entre dos puntos de un conductor tales que al pasar una cantidad de electricidad de un coulomb se disipa una energía de un joule entre dichos puntos.

10.- Definición oficial de volt. Volt es la diferencia de potencial eléctrico que existe entre dos puntos de un hilo conductor que transporta una corriente constante de un ampere, cuando la potencia disipa entre estos dos puntos es igual a un watt.

11.- Ohm. Es la resistencia de un conductor tal que cuando pasa por él una corriente de un ampere, la diferencia de potencial entre sus dos extremos es de un volt.

12.- Farad. Es la capacidad de un cuerpo tal que una carga de un coulomb varia su potencial en un volt.

13.- Henry. Es la inductancia de un circuito en el cual se induce una f.e.m. de un volt cuando la corriente que lo recorre varía a razón de un ampere por segundo.

14.- Weber. Es el flujo magnético que atravesando un circuito de una sola espira produce en ella una f.e.m. de un volt si el flujo se reduce a cero en un segundo de una manera uniforme.

Si tomamos para el valor de  $c$ , la velocidad de la luz, el número redondeado de: 300 000 km/seg., tendremos las equivalencias entre las unidades M.K.S. y las de los otros sistemas en una forma muy simplificada, como aparece en la siguiente tabla.

## LAS CONSTANTES FÍSICAS

Magnitud	Símbolo	Valor	Error
Velocidad de la luz	c	$2.9979250 \times 10^8$ m/s	0.33
Cuadrado de velocidad	$c^2$	$8.9875543 \times 10^{16}$ m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	0.66
Carga electrón	e	$1.6021917 \times 10^{-19}$ C	4.4
Masa electrón	m	$9.1095585 \times 10^{-31}$ kg	6.0
Masa protón	$M_p$	$1.6726141 \times 10^{-27}$ kg	6.6
Masa neutrón	$M_n$	$1.6749201 \times 10^{-27}$ kg	6.6
Constante de Planck	h	$6.6261965 \times 10^{-34}$ Js	7.6
Momento cinético unitario	h	$1.0545915 \times 10^{-34}$ Js	7.6
Cociente electrónico	$e/m_e$	$1.7588028 \times 10^{11}$ C/kg	3.1
Radio de Bohr	$r_1$	$5.2917716 \times 10^{-11}$ m	1.5
Magnetón de Bohr	$\mu_B$	$9.2740966 \times 10^{-26}$ Am <sup>2</sup>	7.0
Magnetón nuclear	$\mu_N$	$5.0509515 \times 10^{-27}$ Am <sup>2</sup>	10.0
Cociente de masas protón/electrón	$M_p/M_e$	1836.1091	6.2
Unidad de masa atómica	uma	$1.6605311 \times 10^{-27}$ kg	6.6
Energía de 1 uma	E	931.48113 MeV	7.2
Energía de masa electrónica	$V_e$	0.5110041 MeV	4.6
Energía másica de electrón	$m_0c^2$	$8.1872652 \times 10^{-14}$ J	6.5
Número de Avogadro	N	$6.0221694 \times 10^{26}$ /kg mol	6.6
Constante de gravitación universal	G	$6.673231 \times 10^{-11}$ m <sup>3</sup> /kg s <sup>2</sup>	460
Longitud de onda Compton	$h/m_0c$	$2.4263096 \times 10^{-12}$ m	3.1
Constante de los gases	R	8.3143435 J/mole/°k	42
Constante de Stefan-Boltzmann	k	$5.669620$ J/s m <sup>2</sup> k <sup>4</sup>	170

## ALFABETO GRIEGO

A	α	Alfa
B	β	Beta
Γ	γ	Gamma
Δ	δ	Delta
Ε	ε	Épsilon
Z	ζ	Tseta
H	η	Eta
Θ	θ	Theta
I	ι	Iota
K	κ	Kappa
Λ	λ	Lambda
M	μ	Mu
N	ν	Nu
Ξ	ξ	Xi
O	ο	Ómicron
Π	π	Pi
P	ρ	Ro
Σ	σ	Sigma
T	τ	Tau
Υ	υ	Upsilon
Φ	φ	Fi
X	χ	Ji
Ψ	ψ	Psi
Ω	ω	Omega

## SISTEMA METRICO DECIMAL

MEDIDAS	UNIDAD FUNDAMENTAL	SIMBOLO
1.-LONGITUD	METRO	m
2.-SUPERFICIE	METRO CUADRADO	m <sup>2</sup>
3.-VOLUMEN	METRO CÚBICO	m <sup>3</sup>
4.-CAPACIDAD	LITRO	l
5.-PESO	GRAMO	g

## ALGUNAS MAGNITUDES Y UNIDADES MANEJADAS EN LOS SISTEMAS MKS Y cgs.

Magnitud	MKS	cgs
Longitud	Metro (m)	Pie
Peso o fuerza	Kilogramo-fuerza(kg)	Libra-fuerza lb
Tiempo	Segundo(s)	Segundo(s)
Velocidad	m/s	Pie/s <sup>2</sup>
Aceleración	m/s <sup>2</sup>	Pie/s <sup>2</sup>
Masa = $\frac{F}{a}$	Kg/m/s <sup>2</sup> (utm)	Lb/pie/s <sup>2</sup> (slug)
Trabajo y Energía	Kgm (kilómetro)	Lb/m
Presión	Kg/m <sup>2</sup>	Lb/m <sup>2</sup>
Potencia	Kg m/s	Lb m/s

## ABREVIATURAS

DECAMETRO	Dam
HECTOMETRO	Hm
KILOMETRO	Km
METRO	M
DECIMETRO	Dm
CENTIMETRO	cm
MILIMETRO	mm
PULGADA	In
YARDA	Yd
SEGUNDO	seg('')
MINUTO	min(')
HORA	hr
GRADO	(°)
CENTIAREA	Ca
PINTA	Pt
CUARTO	Qt
GALON	Gal
BARRIL	Bbl
LIBRA	Lb
QUINTAL	cwt

## PREFIJOS USADOS PARA EL SISTEMA INTERNACIONAL

PREFIJO	SIMBOLO	VALOR	EQUIVALENCIA EN UNIDADES
tera	T	$1 \times 10^{12}$	billón
giga	G	$1 \times 10^9$	mil millones
mega	M	$1 \times 10^6$	millón
kilo	k	$1 \times 10^3$	mil
hecto	h	$1 \times 10^2$	cien
deca	da	$1 \times 10$	diez
unidad	1	1	uno
deci	d	$1 \times 10^{-1}$	décima
centi	c	$1 \times 10^{-2}$	centésima
mili	m	$1 \times 10^{-3}$	milésima
micro	$\mu$	$1 \times 10^{-6}$	millonésima
nano	n	$1 \times 10^{-9}$	mil millonésima
pico	p	$1 \times 10^{-12}$	billonésima
femto	f	$1 \times 10^{-15}$	mil billonésima
atto	a	$1 \times 10^{-18}$	trillonésima

## ALGUNAS MAGNITUDES FUNDAMENTALES Y DERIVADAS

Magnitud	SI	CGS	Inglés
Longitud	Metro(m)	Centímetro(cm)	Pie
Masa	Kilogramo(kg)	Gramo(g)	Libra(lb)
Tiempo	Segundo(s)	Segundo(s)	Segundo(s)
Área o superficie	m <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	Pie <sup>2</sup>
Volumen	m <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	Pie <sup>3</sup>
Velocidad	m/s	cm/s	Pie/s
Aceleración	m/s <sup>2</sup>	cm/s <sup>2</sup>	Pie/s <sup>2</sup>
Fuerza	Kg m/s <sup>2</sup> = newton	g cm/s <sup>2</sup> =dina	Libra pie/s <sup>2</sup> = poundal
Trabajo y Energía	Nm=joule	Dina cm=ergio	poundal pie
Presión	N/m <sup>2</sup> =pascal	Dina/cm <sup>2</sup> =baria	poundal/pie <sup>2</sup>
Potencia	Joule/s=watt	Ergio/s	poundal pie/s

### 1.3.3

### CONVERSIÓN ENTRE

#### UNIDADES DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE MEDICIÓN (12 de Marzo)

Al conocer mediante las tablas anteriores, algunas equivalencias, podemos realizar algunas conversiones, empleando el método llamado de multiplicar por uno, el cual a continuación se describe:

Actividad: Convertir 5m a cm.

PASO 1.- Se escribe la cantidad con la unidad de medida que se desea convertir:

5m

PASO 2.- Se pone el signo de multiplicación y una raya de quebrado, ambos signos nos indicarán que haremos dos operaciones, una de multiplicación y otra de división.

$$5 \text{ m} \times \frac{\quad}{\quad}$$

PASO 3.- Recordemos la equivalencia unitaria entre las dos unidades involucradas, es decir, la que vamos a convertir y la que deseamos obtener; con ello encontraremos el llamado “factor de conversión”.

En este paso siempre tendremos la posibilidad de recordar cualquiera de las dos maneras de expresar las equivalencias que existen entre dos unidades de medida.

En nuestro caso tenemos que:

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}, \text{ o bien } 1 \text{ cm} = 0.01 \text{ m}.$$

Estas dos equivalencias proporcionan dos factores de conversión que son los siguientes:

$$\frac{100\text{cm}}{1 \text{ m}} \text{ y } \frac{1\text{cm}}{0.01\text{m}}$$

PASO 4.- Una vez obtenido cualquiera de los dos factores de conversión, bastará seleccionar aquél en que al hacer nuestras operaciones pueda eliminarse la unidad que se desea convertir:

$$5 \text{ m} \times \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = \frac{5 \times 1 \times 10^2 \text{ cm}}{1} = 500 \text{ cm}$$

O bien:

$$5 \text{ m} \times \frac{1 \text{ cm}}{0.01 \text{ m}} = 5 \times \frac{1 \text{ cm}}{1 \times 10^{-2}} = 500 \text{ cm}$$

- VER EJERCICIOS PROPUESTOS (1.3.4)

### TABLAS DE CONVERSIONES DEL SISTEMA MÉTRICO DECIMAL.

#### MEDIDAS DE LONGITUD

$$1 \text{ Km} = 1000\text{m}$$

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm} = 1000 \text{ mm}$$

$$1 \text{ cm} = 0.1 \text{ dm} = 10 \text{ mm}$$

#### MEDIDAS DE SUPERFICIE

$$1 \text{ Km}^2 = 10,000 \text{ dm}^2 = 1000000 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ m}^2 = 100 \text{ dm}^2 = 10,000 \text{ cm}^2$$

$$1 \text{ cm}^2 = 0.01 \text{ dm}^2 = 100 \text{ mm}^2$$

### MEDIDAS DE VOLUMEN

$$1 \text{ Km}^3 = 1000000 \text{ dm}^3 = 1000000000 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 1000000 \text{ cm}^3$$

$$1 \text{ cm}^3 = 0.001 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ mm}^3$$

### MEDIDAS DE MASA Y PESO

$$1 \text{ Ton.} = 1000 \text{ Kg}$$

$$1 \text{ Kg} = 1000 \text{ g}$$

$$1 \text{ g} = 1000 \text{ mg} \quad 1 \text{ ton} = \text{ton}$$

### TABLAS DE CONVERSIÓN DEL SISTEMA INGLÉS AL SISTEMA MÉTRICO DECIMAL.

#### MEDIDAS LINEALES

$$1 \text{ milla} = 1609.35 \text{ m}$$

$$1 \text{ furlong} = 201.1644 \text{ m}$$

$$1 \text{ pole} = 5.029 \text{ m}$$

$$1 \text{ yarda} = 0.9144 \text{ m}$$

$$1 \text{ pie} = 0.3048 \text{ m}$$

$$1 \text{ pulgada} = 0.0254 \text{ m}$$

$$1 \text{ m.} = 0.0006214 \text{ milla}$$

$$1 \text{ m} = 0.004971 \text{ furlong}$$

$$1 \text{ m} = 0.19885 \text{ pole}$$

$$1 \text{ m} = 1.0936 \text{ yardas}$$

$$1 \text{ m} = 3.2808 \text{ pies}$$

$$1 \text{ m} = 39.37 \text{ pulgadas}$$

$$\text{Milla marina} = 6080.20 \text{ ft} = 2026.73 \text{ yd} = 1853.25 \text{ m}$$

$$\text{Milla marina internacional} = 6076.103 \text{ ft} = 2025.37 \text{ yd} = 1852 \text{ m}$$

$$\text{Milla terrestre (ml)} = 5280 \text{ ft} = 1760 \text{ yd} = 1609.34 \text{ m}$$

$$\text{Furlong (fur)} = 660 \text{ ft} = 220 \text{ yd} = 201.168 \text{ m}$$

$$\text{Braza} = 6 \text{ ft} = 2 \text{ yd} = 1.829 \text{ m}$$

$$\text{Yarda (yd)} = 36 \text{ in} = 3 \text{ ft} = 0.9144 \text{ m}$$

$$\text{Pie (ft)} = 12 \text{ in} = 0.3048 \text{ m}$$

$$\text{Pulgada (in)} = 0.0254 \text{ m} = 2.54 \text{ cm}$$

$$\text{Mil} = 0.001 \text{ in} = 0.00254 \text{ cm} = 0.0254 \text{ mm}$$

#### MEDIDAS SUPERFICIALES

$$1 \text{ milla}^2 = 2589900 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ acre}^2 = 4046.8 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ rod}^2 = 25.293 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ yarda}^2 = 0.8361 \text{ m}^2 = 9 \text{ ft}^2$$

$$1 \text{ pie}^2 = 0.0929 \text{ m}^2 = 144 \text{ ft}^2$$

$$1 \text{ pulgada}^2 = 0.0006 \text{ m}^2 = 6.452 \text{ cm}^2$$

$$\text{Acre} = 4840 \text{ yd}^2 = 4047 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ m} = 0.000006214 \text{ milla}$$

$$1 \text{ m} = 0.0002471 \text{ acre}$$

$$1 \text{ m} = 0.03954 \text{ rod}^2$$

$$1 \text{ m} = 1.1.96 \text{ yardas}^2$$

$$1 \text{ m} = 10.7638 \text{ pies}^2$$

$$1 \text{ m} = 1550 \text{ pulgada}^2$$

### MEDIDAS CÚBICAS

1 cord	= 3.624 m <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	= 0.276 cord
1 yarda <sup>3</sup>	= 0.7645 m <sup>3</sup> = 27 ft <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	= 1.308 yardas <sup>3</sup>
1 pie <sup>3</sup>	= 0.028317 m <sup>3</sup> = 1728 in <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	= 35.3145 pies <sup>3</sup>
1 pulgada <sup>3</sup>	= 0.0001639 m <sup>3</sup> = 16.387 cm <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	= 61012.81 pulgada <sup>2</sup>

### MEDIDAS DE CAPACIDAD

1 galón U.S.	= 3.7854 litros	1 litro	= 0.26418 galón U.S.
1 cuarto U.S.	= 0.94636 litros	1 litro	= 1.05671 cuartos U.S.
1 pinta U.S.	= 0.47312 litros	1 litro	= 2.11345 pintas U.S.
1 gill U.S.	= 0.11828 litros		

### PARA ARIDOS

1 bushel U.S.	= 35.237 litros	1 litro	= 0.02838 bushel U.S.
1 peck U.S.	= 8.80925 litros	1 litro	= 0.1135 peck U.S.
1 cuarto U.S.	= 1.1012 litros	1 litro	= 0.908 cuarto U.S.

### MEDIDAS DE PESO

1 tonelada U.S.	= 907.18 kg	1 kg	= 0.00110232 tonelada U.S.
1 quintal U.S.	= 45.359 kg	1 kg	= 0.0220463 quintal U.S.
1 libra U.S.	= 0.45359 kg	1 kg	= 2.2046 libras U.S.
1 onza U.S.	= 0.028349 kg	1 kg	= 35.2736 onzas U.S.

### MEDIDAS DE TIEMPO

60 segundos (seg)	= 1 minuto (min)	365 días	= 1 año
60 minutos	= 1 hora (hr)	12 meses	= 1 año
24 horas	= 1 día	1 lustro	= 5 años
7 días	= 1 semana	2 lustros	= 1 década
52 semanas	= 1 año	10 décadas	= 1 siglo

## MEDIDAS VARIAS

12 unidades	= 1 docena	20 manos	= 1 resma
12 docenas	= 1 gruesa	20 unidades	= 1 veintena
144 unidades	= 1 gruesa	6 pies	= 1 braza
24 hojas	= 1 mano		

## OTRAS EQUIVALENCIAS

1 m	= 100 cm	1 libra	= 454 g
1 m	= 1000 mm	1 kg	= 2.2 libras
1 cm	= 10 mm	1 cm <sup>3</sup>	= 1 ml
1 km	= 1000 m	1 litro	= 1 cm <sup>3</sup>
1 m	= 3.28 pies	1 litro	= 1 dm <sup>3</sup>
1 pie	= 30.48 cm	1 galón	= 3.785 litros
1 pulgada	= 2.54 cm	1 Newton	= 1 X 10 <sup>5</sup> dinas
1 milla	= 1.609 km	1 libra	= 0.454 kg

### 1.3.4

### PLANTEAMIENTO DE

PROBLEMAS (13 de Marzo).

### EJERCICIOS PROPUESTOS.

POTENCIACIÓN:

1.-  $(3b^4)^3 =$                       2.-  $(-5^a)^3 =$                       3.-  $(-2x^3y^5z^6)^4 =$                       4.-  $(a^mb^n)^x =$

5.-  $(-x)^2 =$   
 $2y$

6.-  $(-2m)^3 =$   
 $n^2$

7.-  $(2m^3n)^5 =$   
 $3x^4$

RADICACIÓN:

1.-  $\sqrt{4a^2b^4}$

2.-  $\sqrt[3]{-8a^3b^6x^{12}} =$

3.-  $\sqrt[5]{-243m^5n^{15}} =$

$$4.- \sqrt[4]{49a^{2n}b^{4n}} =$$

$$5.- \frac{\sqrt{9a^2}}{25x^4} =$$

$$6.- \frac{\sqrt[5]{-a^5b^{10}}}{32x^{15}} =$$

$$7.- \frac{\sqrt[3]{-125x^9}}{216m^{12}} =$$

#### LEYES DE LOS EXPONENTES:

$$1a.- a^5 \cdot a^7 =$$

$$2a.- (ab)^3 =$$

$$3a.- (b^4)^2 =$$

$$4a.- \frac{a^6}{a^3} =$$

$$5a.- \frac{3^6}{3^2} =$$

$$6.- \frac{a^4}{a^4} =$$

$$8a.- b^0 =$$

$$9a.- b^{-3} =$$

$$1b.- 2^3 \cdot 2^5 =$$

$$2b.- (2 \times 2)^3 =$$

$$3b.- (3^4)^2 =$$

$$4b.- \frac{3^6}{3^2} =$$

$$5b.- \frac{b^5}{b^7} =$$

$$7.- \frac{.c.^4}{d} =$$

$$8b.- 7^0 =$$

$$9b.- 4^{-8} =$$

#### RADICALES.

$$1.- \sqrt{18} =$$

$$2.- \sqrt[3]{16} =$$

$$3.- \sqrt[4]{243} =$$

$$4.- 3\sqrt{81x^3y^4} =$$

$$5.- 3 / 5 \sqrt{125mn^6} =$$

#### FACTORIZACIÓN. A) POR AGRUPACIÓN:

$$1.- ax - 2bx - 2ay + 4by =$$

$$2.- 3m - 2n - 2nx^4 + 3mx^4 =$$

$$3.- 3abx^2 - 2y^2 - 2x^2 + 3aby^2 =$$

$$4.- 2x^2y + 2xz^2 + y^2z^2 + xy^3 =$$

#### A) FACTOR COMÚN:

$$1.- x^2 + x =$$

$$2.- 15c^3d^2 + 60c^2d^3 =$$

$$3.- 93a^3x^2y - 62a^2x^3y^2 - 124a^2x =$$

PROBLEMAS PLANTEADOS:

1.- Determinar la intensidad de la corriente eléctrica a través de una resistencia de  $30\Omega$  al aplicarle una diferencia de potencial de 90 V.

2.- Un tostador eléctrico tiene una resistencia de  $15\Omega$  cuando está caliente. ¿Cuál será la intensidad de la corriente que fluirá al conectarlo a una línea de 120 V.

3.- Determinar la resistencia del filamento de una lámpara que deja pasar 0.6 A de intensidad de corriente al ser conectado a una diferencia de potencial de 120V.

4.- Por una resistencia de  $10\Omega$  circula una corriente de 2 A ¿Cuál es el valor de la diferencia de potencial a que están conectados sus extremos?

5.- Calcular la resistencia equivalente de tres resistencias cuyos valores son:

$R_1 = 2\Omega$ ,  $R_2 = 5\Omega$  y  $R_3 = 7\Omega$  conectadas primero en A) Serie y luego en B) Paralelo.

6.- Dos focos, uno de  $70\Omega$  y otro de  $80\Omega$ , se conectan en serie con una diferencia de potencial de 120V

a) Representar el circuito eléctrico

b) Calcular la intensidad de la corriente que circula por el circuito

c) Determina la caída de voltaje en cada resistencia.

7.- Una plancha eléctrica de  $60\Omega$  se conecta en paralelo a un tostador eléctrico de  $90\Omega$  con un voltaje de 120V.

a) Representar el circuito eléctrico

b) Determinar el valor de la resistencia eléctrica equivalente del circuito

c) Calcular la intensidad de la corriente que circula por el circuito.

Problema planteado por los alumnos:

DEL SIGUIENTE CIRCUITO MIXTO CALCULAR:

- a) La resistencia equivalente del circuito
- b) La intensidad de la corriente total que circula por el mismo.

#### CONVERSIONES.

1.- Convertir 30 cm a pulgadas

2.- Convertir 4 pies a cm

3.- Convertir 4 millas a km

4.- Convertir 30,750 mts. a cms.

5.- Convertir 10 Kg a Lbs.

6.- Convertir 2450 cms. A mm.

7.- Convertir 8750 Lts. A galones

8.- Convertir de  $2,500\text{cm}^3$  a Lts.

9.- Convertir 345 millas a km

10.- Convertir 245 cms. A km

- LA SOLUCIÓN DE LOS PROBLEMAS PROPUESTOS SE ENCUENTRAN EN EL ANEXO 1

LA EVALUACIÓN DEL CURSO, EN LOS ESTUDIANTES SE LLEVO A CABO MEDIANTE EL POSTEST EL DÍA 14 DE MARZO DEL 2008.

Temario: I UNIDAD “ÁLGEBRA”

## 1.1 FACTORIZACIÓN (Primer semana del 25 al 29 de Febrero del 2008)

### 1.1.1 Potenciación

### 1.1.2 Radicación

### 1.1.3 Teoría de los exponentes

### 1.1.4 Radicales

### 1.1.5 Factorización en los casos de: Agrupación, Factor común y Monomio.

## 1.2 DESPEJAR (Segunda Semana del 3 al 7 de Marzo del 2008)

### 1.2.1 Conceptos

### 1.2.2 Presentación de fórmulas

### 1.2.3 Planteamiento y resolución de problemas.

## 1.3 CONVERSIONES (Tercer Semana del 10 al 14 de Marzo del 2008)

### 1.3.1 Presentación de los sistemas de medición

### 1.3.2 Presentación de las diferentes unidades de los diferentes sist. de medición

### 1.3.3 Conversión entre unidades de los diferentes sistemas de medición

### 1.3.4 Planteamiento y resolución de problemas.

### Dinámica

La dinámica consistirá en explicar cada uno de los temas, realizando ejercicios de comprensión para el alumno al término de la explicación, para que después el discente, realice por sí mismo los ejercicios propuestos en el cuadernillo, los cuales servirán, para verificar el proceso de aprendizaje.

Los ejercicios propuestos se verificarán, al día siguiente de cada sesión, trabajando en equipos para resolverlos en el pizarrón, frente a sus demás compañeros.

### Sistema de evaluación

Aunque la evaluación es continua, para esta investigación sólo se consideraron los resultados obtenidos al inicio y final del CURSO DE ÁLGEBRA, referidas en el pre-test (APÉNDICE 2) y postest (APÉNDICE 4) respectivamente.

Plan del curso (Tiempo estimado 3 semanas), bajo la siguiente estructura.

UNIDADES	CONTENIDOS TEMÁTICOS
I UNIDAD ALGEBRA	1.1 FACTORIZAR (DEL 25 AL 29 DE MAR-2008) *25 DE MAR DEL 2008 EVAL. INICIAL (PRETEST) 1.1.1 Potenciación (25/FEB/08) 1.1.2 Radicación (26/FEB/08) 1.1.3 Teoría de los exponentes (27/FEB/08) 1.1.4 Radicales (28/FEB/08) 1.1.5 Factorización (casos): Agrupación, Factor común y Monomio (29/FEB/08)
	1.2 DESPEJAR (DEL 3 AL 7 DE MAR-2008) 1.2.1 Conceptos (3/MAR/08) 1.2.2 Presentación de fórmulas (4 Y 5 MAR-08) 1.2.3 Planteamiento y resolución de problemas (6 Y 7 MAR-08)
	1.3 CONVERSIONES (DEL 10 AL 14 DE MAR-2008) 1.3.1 Presentación de los sistemas de medición (10-MAR-08) 1.3.2 Presentación de las diferentes unidades de medición (11-MAR-08) 1.3.3 Conversión entre las unidades de los diferentes sistemas de medición (12- MAR-08) 1.3.4 Planteamiento y resolución de problemas (13-MAR-08) **14 DE MARZO EVAL. FINAL (POSTEST).

Nota: \* Indica el inicio de curso.

\*\* Indica el fin de curso.

Prácticas y actividades

UNIDAD	ACTIVIDAD	MATERIAL DE LA ACTIVIDAD	RECURSOS A UTILIZAR	CRITERIO DE EVALUACIÓN
I UNIDAD ALGEBRA	EJERCICIOS (incluidos en su cuadernillo de ejercicios)	COPIAS, HOJAS BLANCAS CALCULADORA	PIZARRÓN, ROTAFOLIOS, PLUMONES	ANTES Y DESPUÉS DE CADA CONTENIDO TEMÁTICO

Este curso se aplicó en la tercera unidad correspondiente al programa de física II, establecida por el Plan y programas de estudios de secundaria, incorporados a la SECUD.

Las fórmulas que a continuación se presentan, estarán distribuidas en los tres contenidos, especificados en el curso de álgebra de acuerdo a la presentación de los ejercicios establecidos en el cuadernillo, tomando en cuenta el avance programático de la asignatura correspondiente a este ciclo escolar.

Fórmulas: Ley de Coulomb  $F = \frac{K q_1 q_2}{r^2}$

Donde:

F = Representa a la fuerza eléctrica de atracción o repulsión que hay entre dos cargas puntuales. (La unidad de fuerza es el Newton).

\*K = Constante de Proporcionalidad su valor es de  $9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

$q_1$  y  $q_2$  = Cargas puntuales (La unidad de carga es el Coulomb).

$r^2$  = Distancia (en Metros).

Campo Eléctrico.

$$E = K q / r^2$$

Donde: E = Campo eléctrico (su unidad es V / m).

K = Cte. De proporcionalidad (\* mismo valor).

q = Carga de prueba (en Coulombs).

$r^2$  = Distancia desde el centro de la carga. (Metros).

Diferencia de Potencial.  $V = \frac{W}{q}$

Donde: V = Diferencia de potencial (Volts).

W = Trabajo sobre una carga de prueba (en Joules).

q = Carga de prueba (en Coulombs).

Ley de Ohm:

$$V = I R$$

$$I = \frac{V}{R}$$

$$R = \frac{V}{I}$$

Donde: V = Voltaje (Volts).

R = Resistencia (Ohms).

I = Corriente (en Amperios).

Las actividades consisten en comprender los ejercicios resueltos en clase y en resolver los ejercicios propuestos no sólo de su cuadernillo, sino de cualquier otro libro de ejercicios que el alumno manipule en la materia de física.

#### Bibliografía (biblioteca escolar)

- Anfossi A. y M.A. Flores Meyer “Álgebra” Edit. Progreso.
- Baldor Aurelio “Álgebra” Publicaciones cultural
- Flores Meyer Marco Antonio y Fautsch Tapia Eugenio L. “Temas selectos de matemáticas” Edit. Progreso
- Martínez Miguel Ángel “Aritmética y álgebra” Edit. Mc. Graw-Hill

- Sayavedra Soto Roberto, Tarango Frutos Bernardo. “Física 3” Edit. Santillana
- Paul E. Tippens “Física básica” Edit. Mc Graw-Hill

Nota: El año de las publicaciones se omitió, debido a que en la biblioteca se cuentan con diferentes tomos, los cuales son de diferentes años de publicación.

### Reforzamiento del curso.

Problemas propuestos referidos en el cuadernillo de ejercicios.

### Glosario (Del Alumno en su cuadernillo de ejercicios).

ALGEBRA.- Estudia los números, sus propiedades y su estructura. La utilización de letras y símbolos permite dar generalidad a las expresiones algebraicas.

APRENDIZAJE.- Proceso mediante el cual un sujeto adquiere destrezas y habilidades prácticas, incorpora contenidos informativos, y adopta nuevas estrategias de conocimiento o acción.

COGNICIÓN.- Proceso de pensar o procesar mentalmente información (imágenes, conceptos, palabras, reglas y símbolos).

CONCEPTO.- Regla que permite que una determinada clase de cosas puedan ser diferenciadas de otras y relacionadas entre sí.

CONSTANTE.- Cantidad que mantiene su valor fijo a lo largo del desarrollo de un cálculo u operación; es invariable y puede ser real (una cantidad numérica) o convencional (un signo arbitrario).

CONVERSIÓN DE UNIDADES.- Equivalencia que existe entre los diferentes sistemas de medición.

DESPEJAR.- Matemáticamente es hallar por medio del cálculo, el valor de una incógnita. Comúnmente la incógnita estará situada del lado izquierdo del signo igual y del lado derecho los valores constantes o conocidos.

DESTREZA.- Habilidad y capacidad para realizar una actividad.

FACTORIZAR.- Consiste en encontrar los factores o variables derivadas (números y letras) que, en menor número, son capaces de explicar las correlaciones entre los datos y variables iniciales.

FÍSICA.- Rama de las ciencias naturales, que se encarga del estudio de la materia, de sus cambios y transformaciones y de las leyes que la rigen.

FÓRMULA.-Es una consecuencia de la generalización, que implica la representación de las cantidades por medio de letras, cuyo fin es el de representar una regla o principio general establecido.

HABILIDAD.- Capacidad y disposición para realizar alguna cosa.

HERRAMIENTA.- Se consideran a las habilidades y destrezas, que ayudan en la adquisición de conocimientos.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL.- Se centra en el estudio de la relación mente-máquina, analizando:

1) El pensamiento humano, intentando comprender el funcionamiento cognoscitivo humano, construyendo modelos de esta función y tratando luego, de simular éstos en un ordenador.

2) Los límites del comportamiento inteligente de las máquinas.

MATEMÁTICAS.- Del gr. Máthema: ciencia, conocimiento, aprendizaje. Es la ciencia que estudia lo “propio” de las regularidades, cantidades y las formas, sus relaciones, así como su evolución en el tiempo.

PRAGMATISMO.- Control de las reglas por sus consecuencias, similar en cierto modo al definido por Skinner (1981).

REFORZAMIENTO.- Método experimental, mediante el cual suministra reforzadores como consecuencia de conductas determinadas. Tipos de reforzadores: primario o incondicionado, no requiere de un aprendizaje previo; secundario o condicionado, se forma por asociación con un refuerzo primario; positivo, estímulo apetitivo (recompensa); negativo, estímulo adversivo (castigo).

VARIABLE.- Nos permite definir y asignar valores, en matemáticas de forma cuantitativa (se puede contar).

### **3.3 Recolección de datos.**

Después de haber realizado el diseño de la investigación, el siguiente paso consiste en construir los instrumentos de medición, que nos ayudaran a recolectar la

información, para obtener y clasificar los resultados de forma rápida y concreta. La realización y diseño de instrumentos de medición, debe cumplir con ciertos requisitos mínimos, como lo son la validez y la confiabilidad.

Un instrumento es válido, si al ser empleado en un test, examen o prueba y mide exactamente lo que se pretende investigar.

Mientras que la confiabilidad, se encuentra relacionada, con la cantidad de veces que se aplique un mismo instrumento, éste proporcione idénticos resultados, a los anteriores.

Aunque es obvio que cada vez que sean usados los mismos instrumentos para verificar la fiabilidad de él, es necesario considerar que exista un porcentaje de error en los resultados. Para reducir el impacto de dicho error, se recomienda aplicarle una mayor cantidad de veces, porque con ello se minimizará el porcentaje de error, que ya de por sí deriva del instrumento aplicado.

El primer instrumento diseñado, se encuentra en el apéndice 2, en él se pretende medir el álgebra como herramienta, en las diferentes aplicaciones, factorizar, despejar y convertir unidades.

Para fines prácticos, el pretest, se uso también como postest (apéndice 4), para corroborar si en verdad hubo avance o no, al ser manejado el instrumento de medición.

Los apéndices 5 y 6, fueron diseñaron con dos fines, primero para recolectar la mayor cantidad de datos posibles en la recuperación de los resultados, antes y después de haber aplicado la estrategia didáctica y segundo, como sistema de evaluación, que coadyuve en dar más información, clara y precisa de los resultados obtenidos.

### **3.4 Sistematización de la información**

A partir del planteamiento del problema, se comienza a trabajar, en la elaboración de los instrumentos de medición, ad hoc de la investigación. Con el curso de álgebra, bajo la estructura propuesta del mismo en el capítulo 3, se bosqueja la programación del curso, tomando en cuenta las fechas, temas a desarrollar, actividades, propósitos de las mismas y el material a utilizar en el mismo. (Ver apéndice 3).

El fomentar actividades, dentro del curso que motiven y promuevan el interés de los alumnos, se refleja porque deja de ser individualista con sus tareas, y comienza a socializar con sus demás compañeros, lo cual da como resultado, una integración grupal, observable.

La socialización de los estudiantes, al realizar actividades por equipo, hace más evidente cuando éstos tienen dudas con respecto a algún tema, sin embargo al trabajar con dinámica de equipos, innegable el hecho de que entre ellos mismos, tratan de resolver, explicar y ayudar en el conocimiento y aprendizaje de todos.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

#### **4.- Análisis de resultados obtenidos**

A continuación, se describen los resultados de la presente investigación obtenidos a partir del instrumento de evaluación, indicado como el pretest al inicio del Curso de Álgebra como la estrategia aplicada a la problemática descrita, así como los resultados finales, representados en el postest, los cuales ayudan a la comprobación o anulación, de la hipótesis establecida, al inicio de esta investigación.

Al inicio del capítulo anterior, se determinó la fecha de aplicación del examen diagnóstico (PRETEST) aplicado al inicio del Curso de Álgebra, (ver apéndice 2), al grupo de estudio establecido, para determinar la falta de habilidades matemáticas (factorizar, despejar y convertir unidades de un sistema u otro de medición), obteniendo los siguientes resultados, los cuales se muestran en tablas y gráficas a continuación.

##### **4.1 Informe de los resultados del pretest**

En la tabla No. 1, que se muestra a continuación, se aprecian los resultados obtenidos en el pretest, indicándose el rendimiento por alumno de cada uno de los ítems evaluados en factorización, despeje y conversión de unidades.

**TABLA No. 1 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL PRETEST**  
PRETEST

CONTENIDOS	FACTORIZACIÓN					DESPEJE					CONVERSIONES					TOTAL DE ITEMS CORRECTOS POR ALUMNO	RESPUESTAS INCORRECTAS	TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
ALUMNOS																		
1	I	I	I	I	I	I	C	C	I	I	I	I	I	I	I	2	13	2/15
2	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	C	I	I	I	I	2	13	2/15
3	I	I	I	I	I	I	I	C	C	I	C	I	I	I	I	3	12	3/15
4	I	I	I	I	I	I	I	C	C	I	I	I	I	I	I	2	13	2/15
5	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	C	I	I	I	I	2	13	2/15
6	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	1	14	1/15
7	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	1	14	1/15
8	I	I	I	I	I	I	I	C	C	I	C	I	I	I	I	3	12	3/15
9	I	I	I	I	I	I	I	C	C	I	I	I	I	I	I	2	13	2/15
10	I	I	I	I	I	I	I	C	C	I	C	I	I	I	I	3	12	3/15
11	I	I	I	I	I	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	2	13	2/15
12	I	I	I	I	I	I	I	C	C	I	I	I	I	I	I	2	13	2/15
13	I	I	I	I	I	C	C	C	C	C	C	I	C	I	I	7	8	7/15
14	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	C	I	C	I	3	12	3/15
15	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	C	I	C	I	3	12	3/15
16	I	I	I	I	I	I	C	C	C	I	I	I	I	I	I	3	12	3/15
17	I	I	I	I	I	C	I	C	I	I	C	I	I	I	I	3	12	3/15
18	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	1	14	1/15
19	I	I	I	I	I	I	I	C	C	I	C	I	I	I	I	3	12	3/15
20	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	C	I	I	I	I	2	13	2/15
21	I	I	I	I	I	I	C	I	C	I	C	C	I	I	I	4	11	4/15
22	I	I	I	I	I	I	I	C	C	I	C	I	I	I	I	3	12	3/15
23	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	C	I	I	I	I	2	13	2/15
24	I	I	I	I	I	I	C	C	I	I	I	I	I	I	I	2	13	2/15
25	I	I	I	I	I	C	I	C	C	I	I	I	I	I	I	3	12	3/15
TOTAL DE ITEMS CORRECTOS	0	0	0	0	0	4	7	14	17	1	15	3	1	2	0			

Ítem correcto = C

Ítem Incorrecto = I

**TABLA No. 2 RESULTADOS DE ITEMS CORRECTOS POR ALUMNO, DEL PRETEST.**

CONTENIDOS	FACTORIZACIÓN					DESPEJE					CONVERSIONES				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ITEMS															
ALUMNOS (25)															
TOTAL DE ITEMS CORRECTOS PRETEST	0	0	0	0	0	4	7	14	17	1	15	3	1	2	0

La tabla anterior y la gráfica siguiente advierten de forma concreta y clara el resultado de las deficiencias de los estudiantes en las habilidades de factorización, despeje y conversión de unidades.

A continuación, las siguientes gráficas indican los resultados obtenidos en el pretest, para cada uno de los ítems resueltos por los alumnos en las diferentes habilidades matemáticas, que se desea reforzar y desarrollar en ellos.

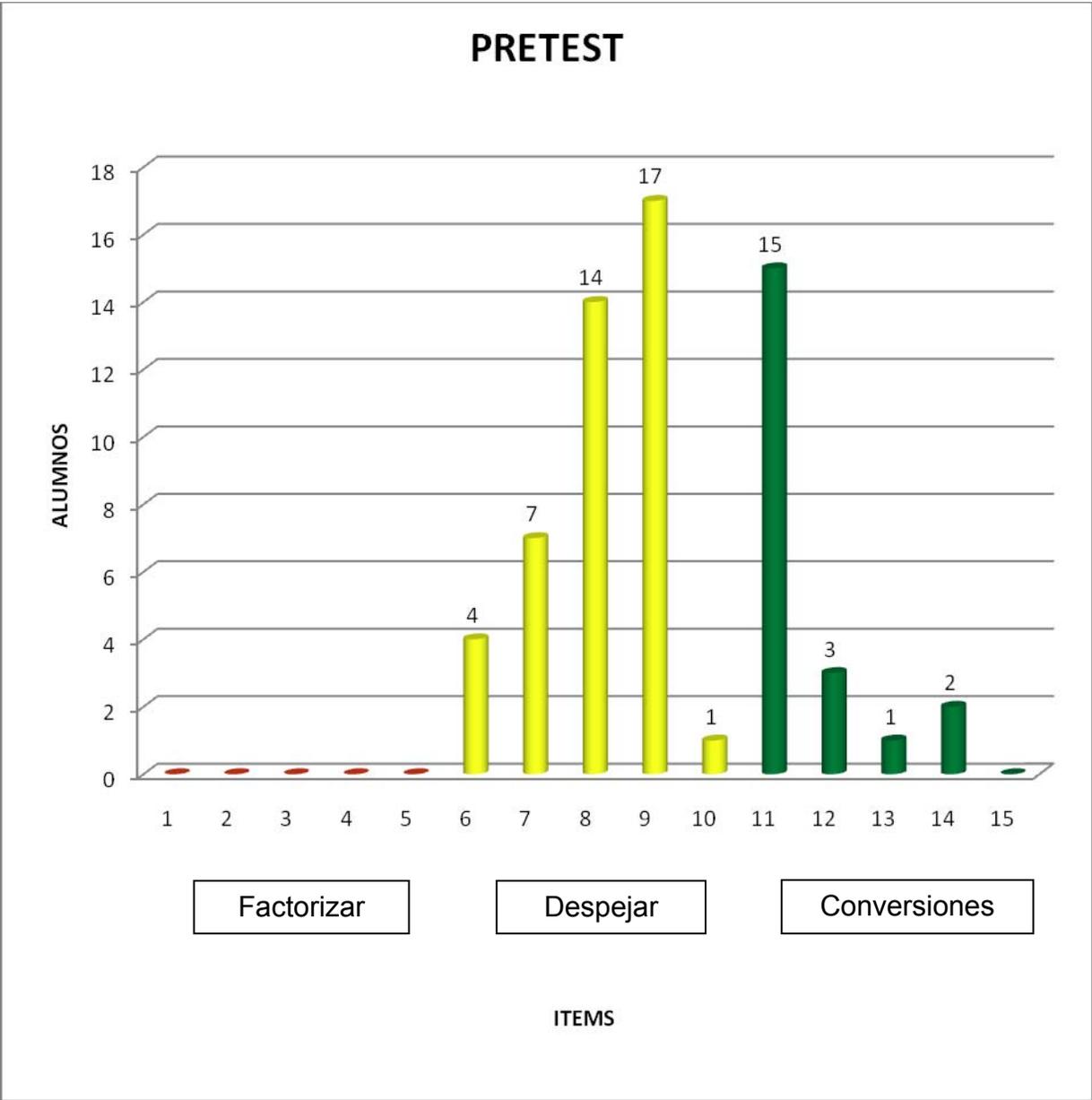
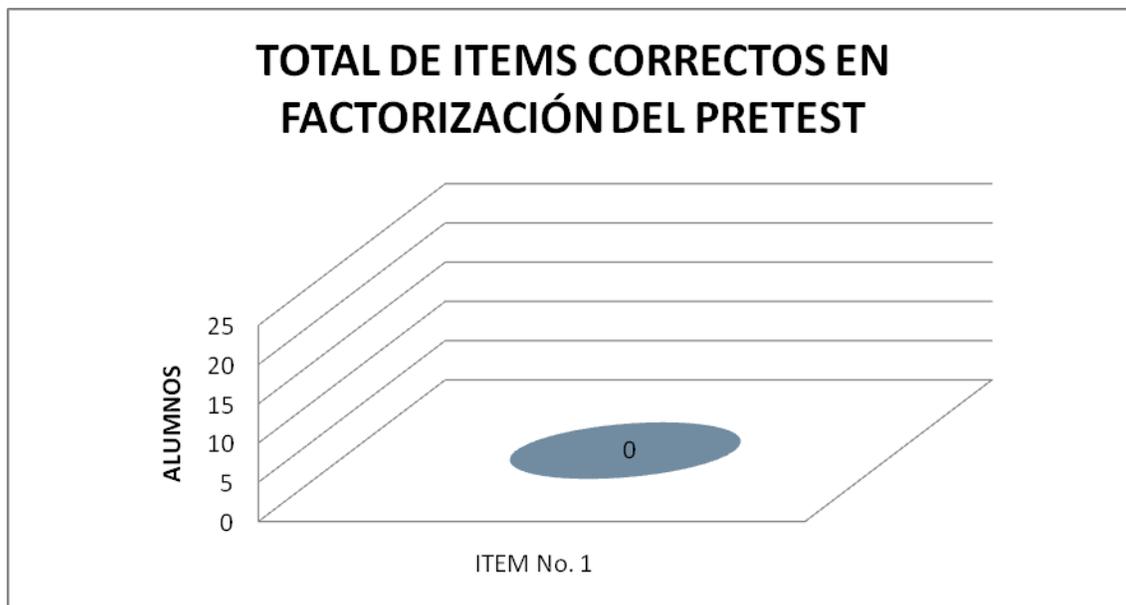
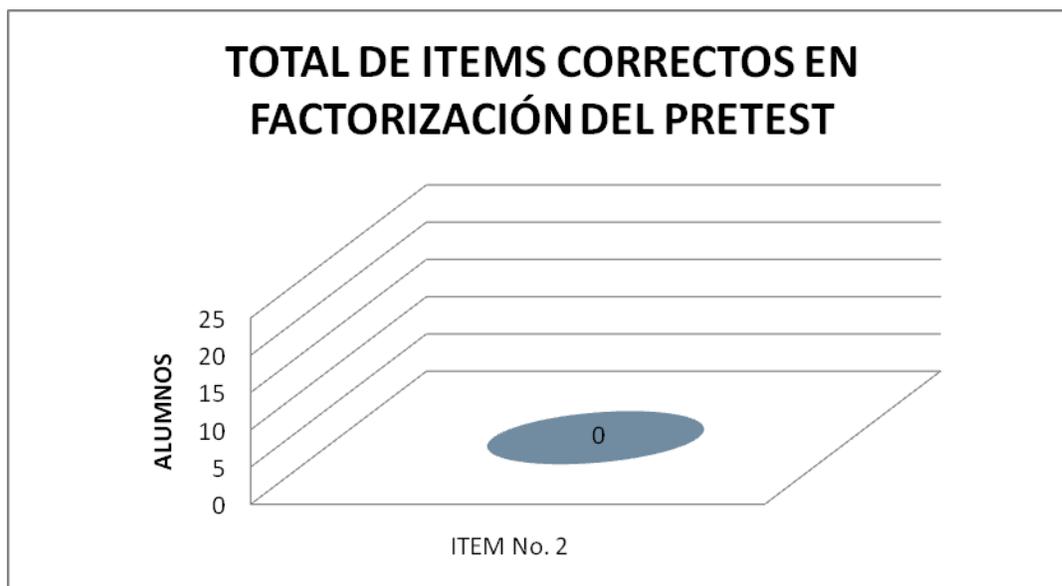


FIGURA No. 1 RESULTADOS DEL PRETEST

Las siguientes figuras, permiten visualizar, la clara dificultad que tienen los alumnos, para resolver los problemas en los que se aplica la habilidad de factorización, y de la nulidad de los resultados en los indicados en los ítems 1 y 2 del pretest.

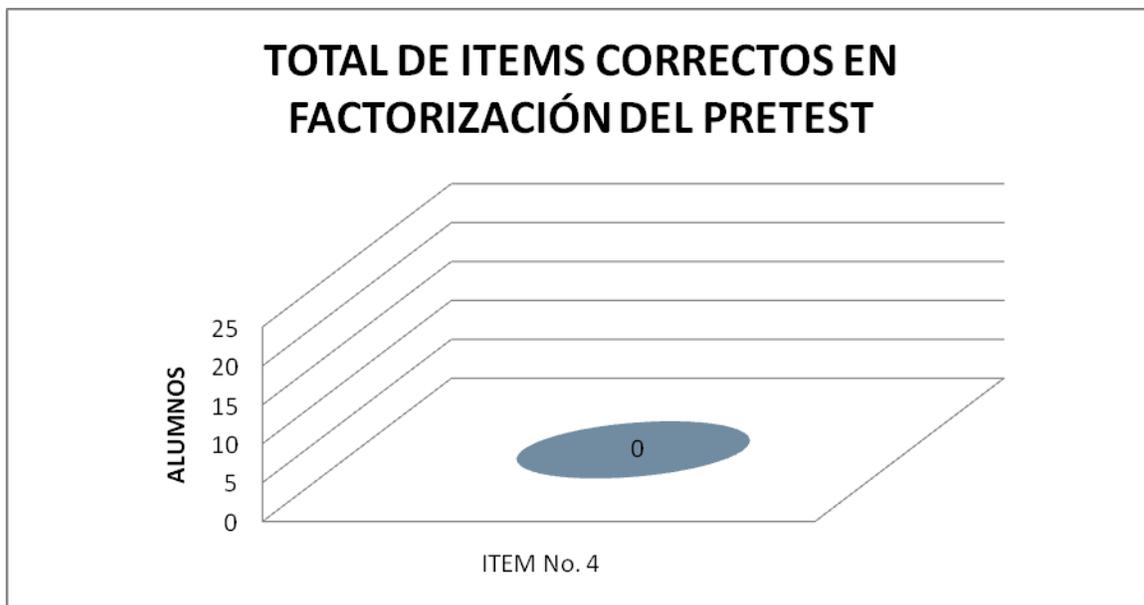


**FIGURA 2. RESULTADO DE LOS ALUMNOS EN FACTORIZACIÓN, CORRESPONDIENTE AL PRIMER ITEM DEL PRETEST.**

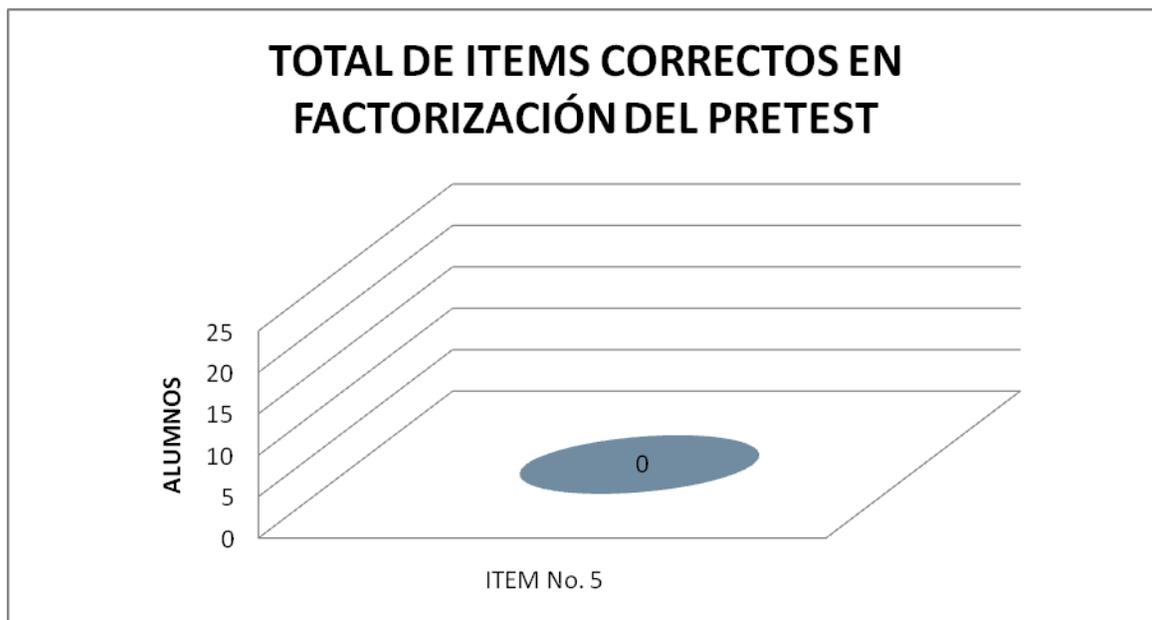


**FIGURA No. 3 RESULTADO DE LOS ALUMNOS EN FACTORIZACIÓN, CORRESPONDIENTE AL SEGUNDO ITEM DEL PRETEST**

Las figuras 4 y 5, indican los resultados desfavorables obtenidos en la resolución de los ítems 4 y 5 correspondientes a la factorización.

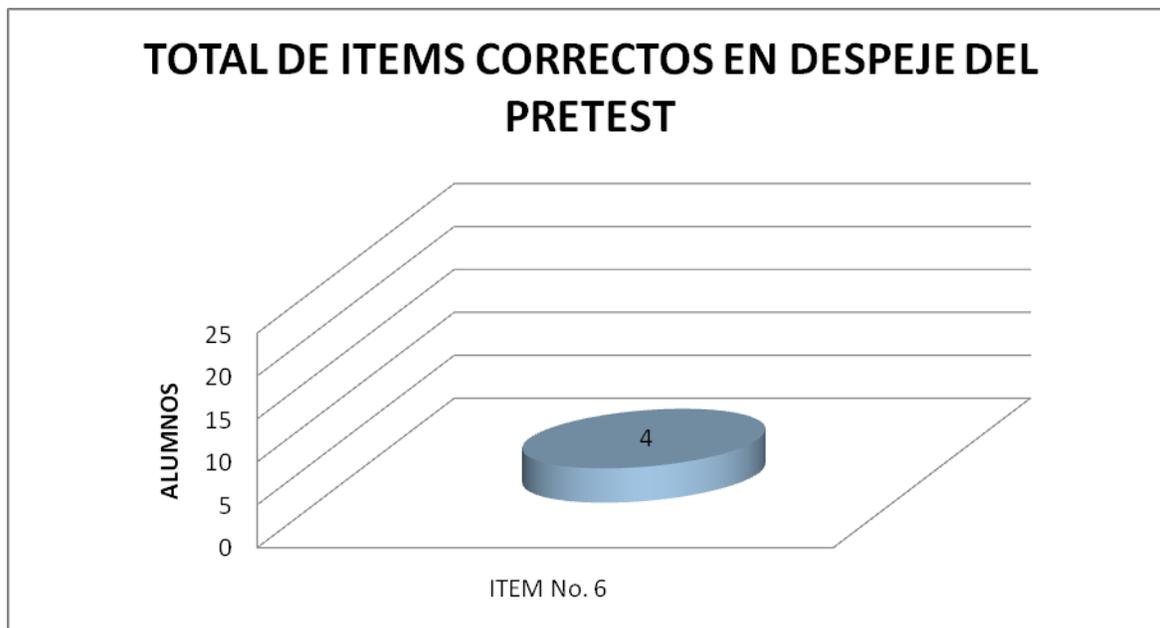


**FIGURA No. 4 RESULTADO DE LOS ALUMNOS EN FACTORIZACIÓN, CORRESPONDIENTE AL TERCER ÍTEM DEL PRETEST**

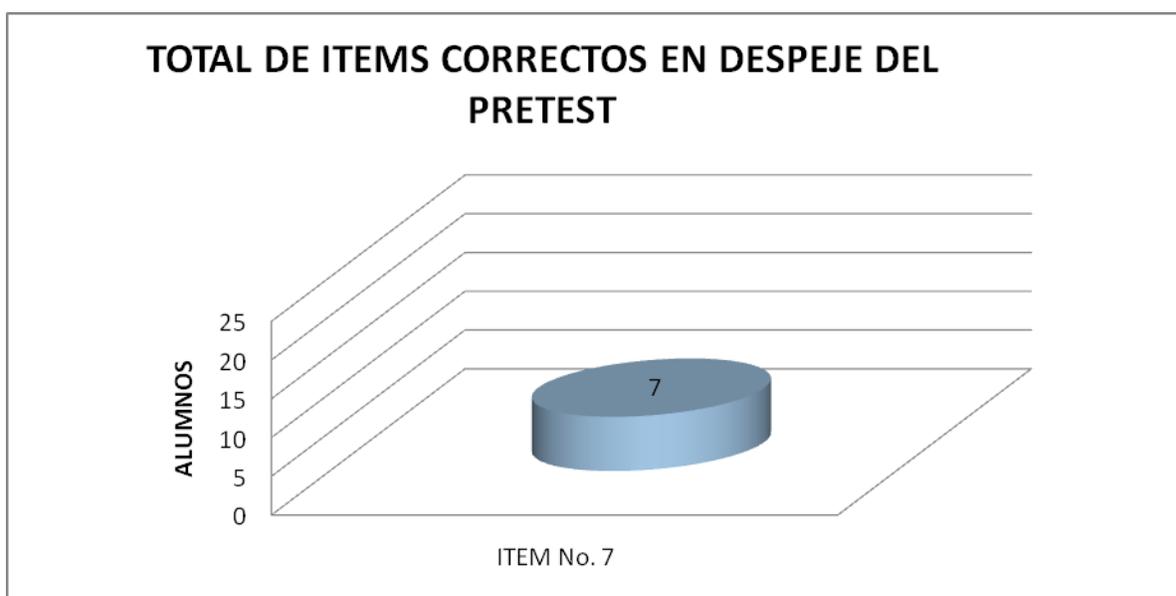


**FIGURA No. 5 RESULTADO DE LOS ALUMNOS EN FACTORIZACIÓN, CORRESPONDIENTE AL QUINTO ÍTEM DEL PRETEST**

Los ítems 6 y 7, corresponden a la habilidad de despeje y nos indican que 4 de 25 alumnos respondieron correctamente al ítem 6 y sólo 7 de los 25 discentes, resolvieron correctamente el ítem 7.

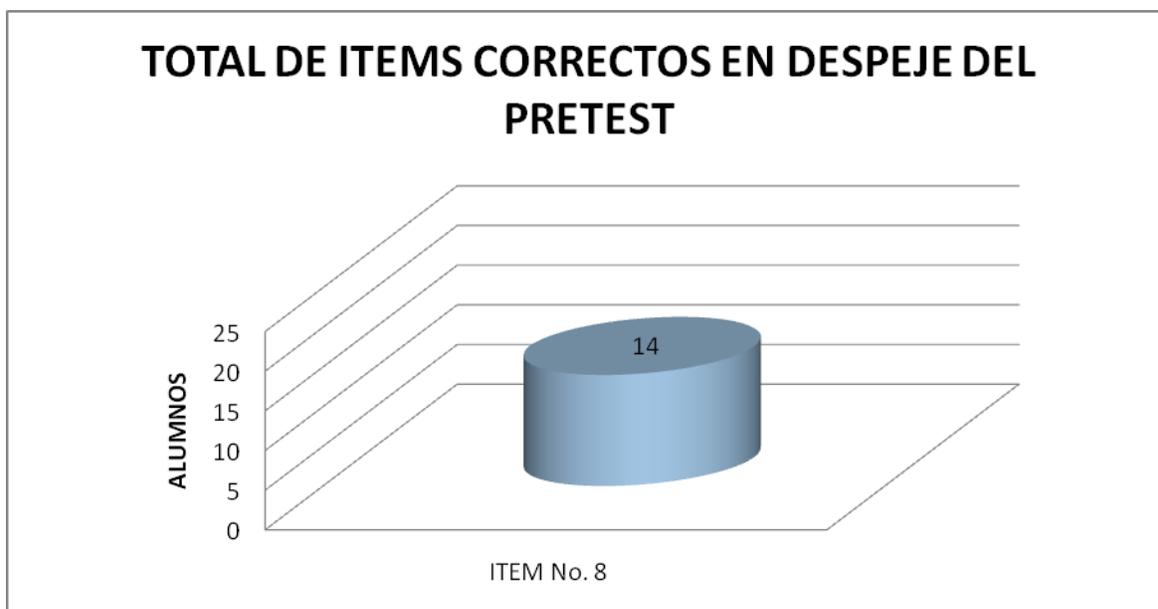


**FIGURA No. 6 RESULTADO DE LOS ALUMNOS EN DESPEJE, CORRESPONDIENTE AL SEXTO ITEM DEL PRETEST**

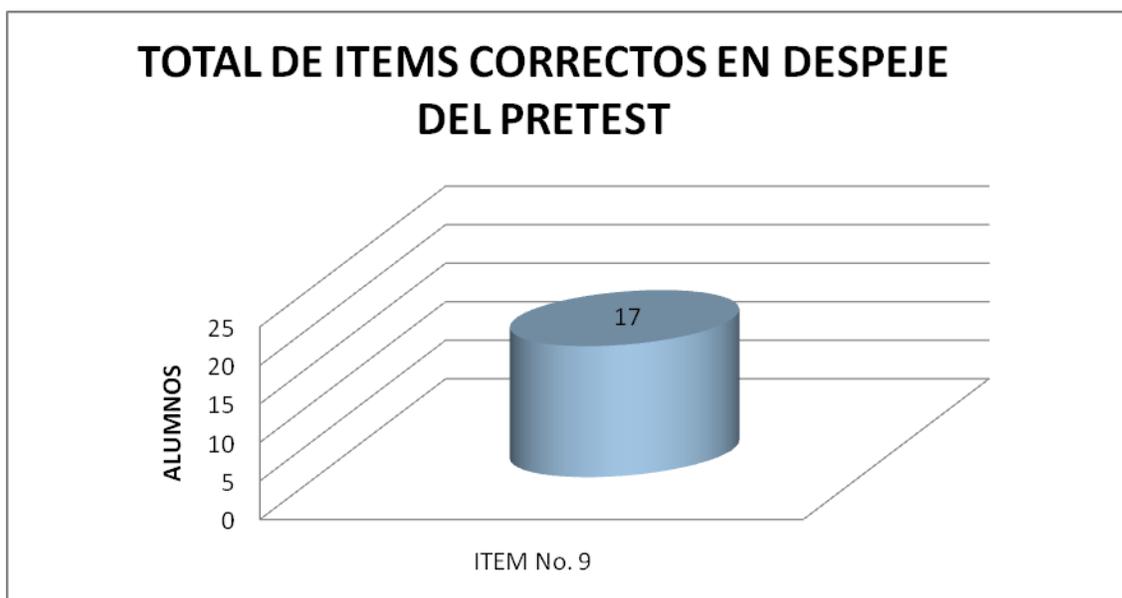


**FIGURA No. 7 RESULTADO DE LOS ALUMNOS EN DESPEJE, CORRESPONDIENTE AL SÉPTIMO ITEM DEL PRETEST**

En los ítems 8 y 9 de las figuras 8 y 9, se verifica que un alto índice de estudiantes resolvió más del 50 % de cada uno de los ítems.

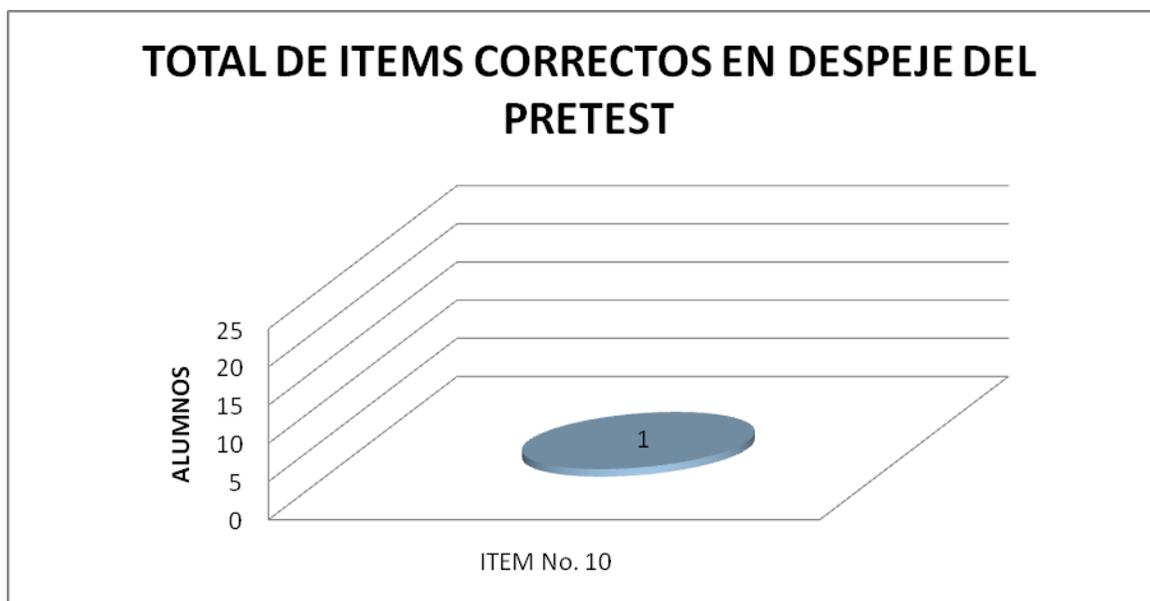


**FIGURA No. 8 RESULTADO DE LOS ALUMNOS EN DESPEJE, CORRESPONDIENTE AL OCTAVO ITEM DEL PRETEST.**



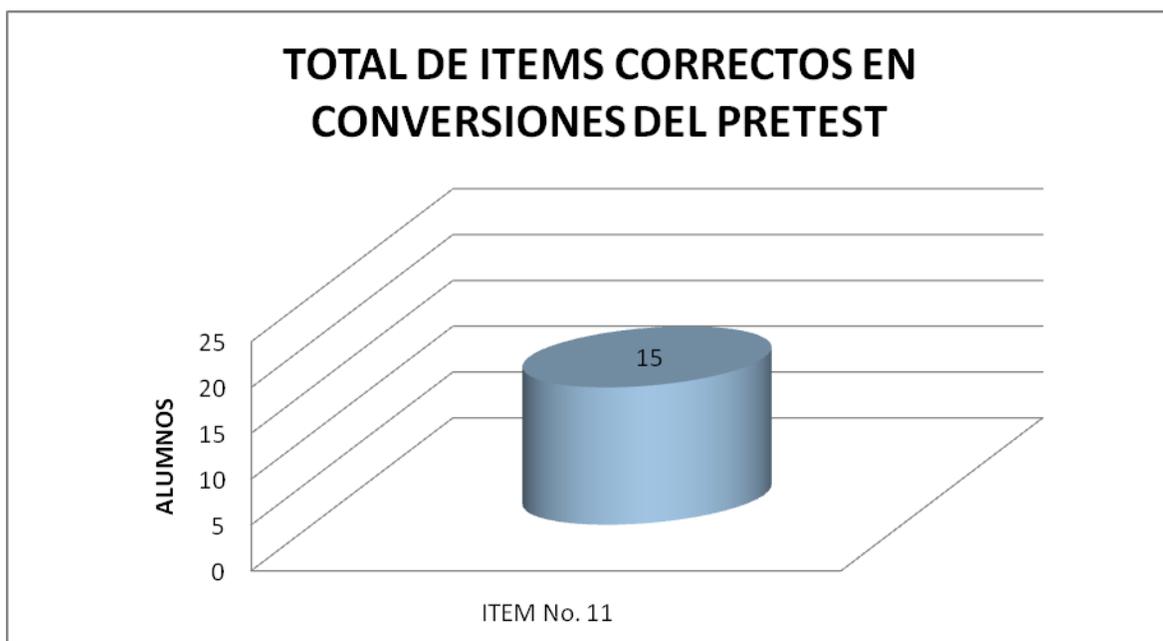
**FIGURA No. 9 RESULTADO DE LOS ALUMNOS EN DESPEJE, CORRESPONDIENTE AL NOVENO ITEM DEL PRETEST.**

Es importante aclarar, que el grado de dificultad de los ítems, es tratado en forma ascendente, en el pretest y en el postest, por lo tanto se observa que el ítem 10, fue resuelto por un sólo alumno, de los 25 que realizaron la prueba.



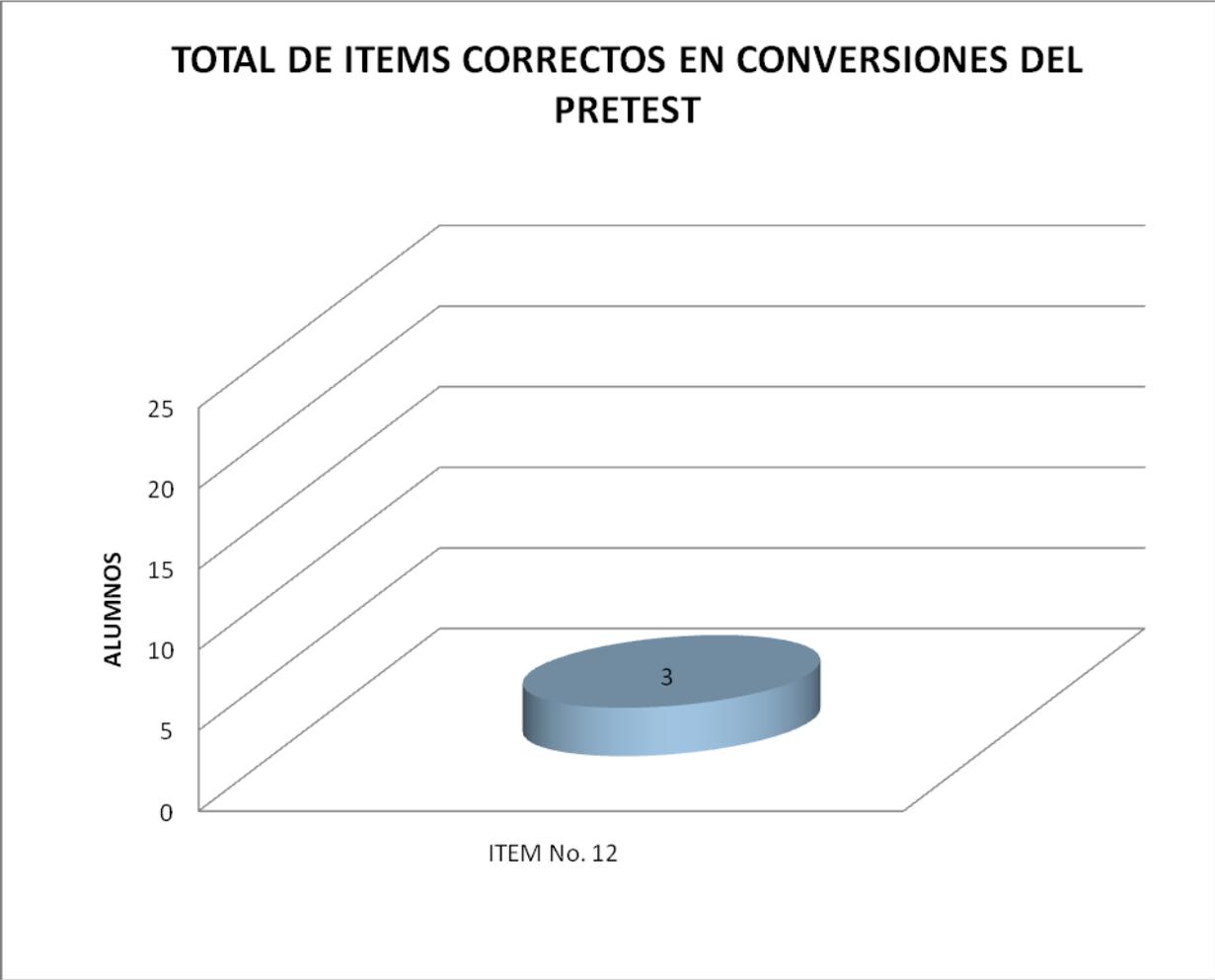
**FIGURA No. 10 RESULTADO DE LOS ALUMNOS EN DESPEJE, CORRESPONDIENTE AL DÉCIMO ÍTEM DEL PRETEST**

La fig. 11, refiere al ítem 11 en la habilidad de conversión. El óptimo resultado de resolución del ítem, es debido a la facilidad de comprensión que tuvieron los estudiantes para resolverlo.

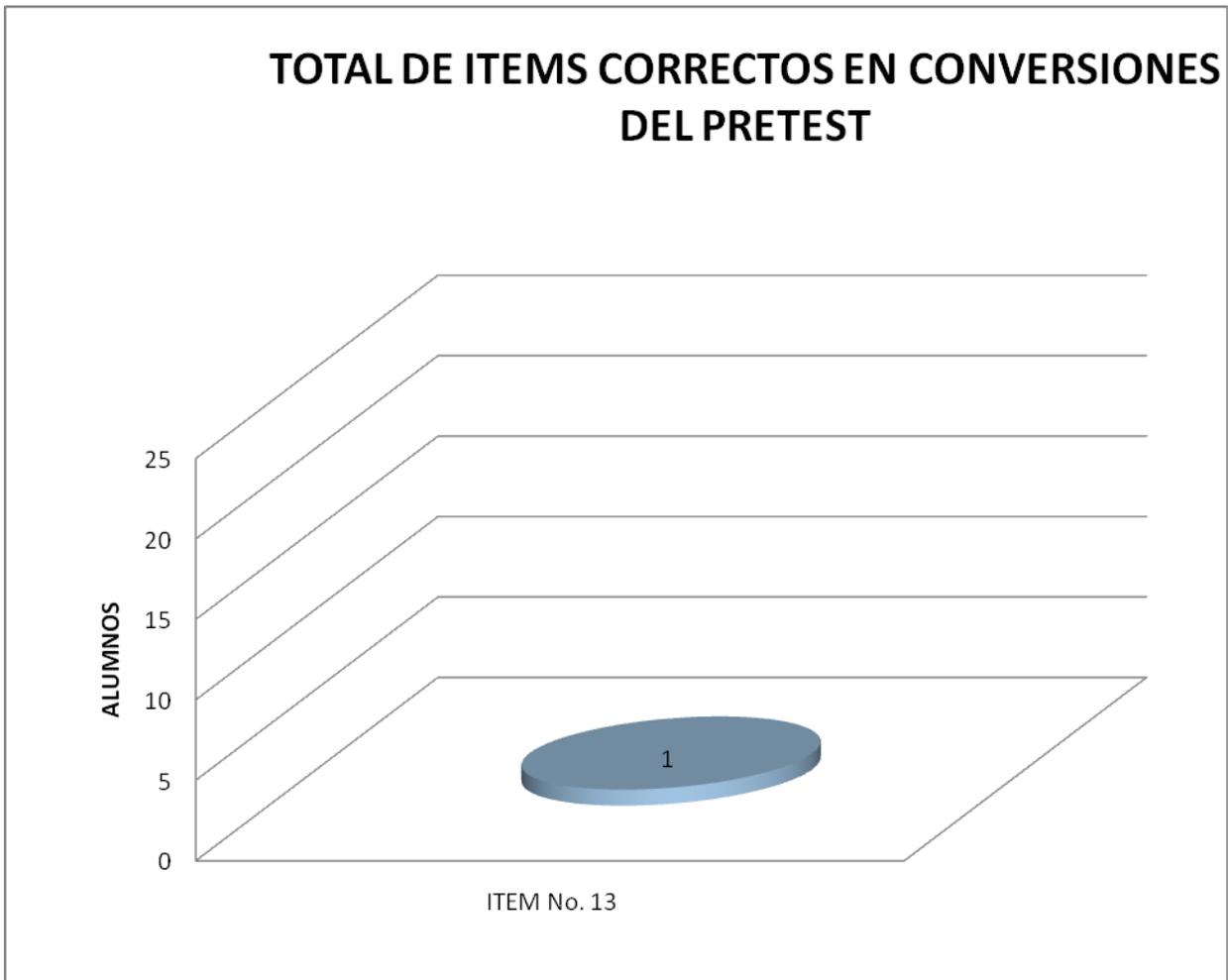


**FIGURA No. 11 RESULTADO DE LOS ALUMNOS EN CONVERSIÓN, CORRESPONDIENTE AL DÉCIMO PRIMER ÍTEM DEL PRETEST.**

De las figuras 12 Y 13, se observa que la resolución de los ítems 12 y 13, tienen un bajo índice de respuesta óptima de su resolución por parte de los alumnos.

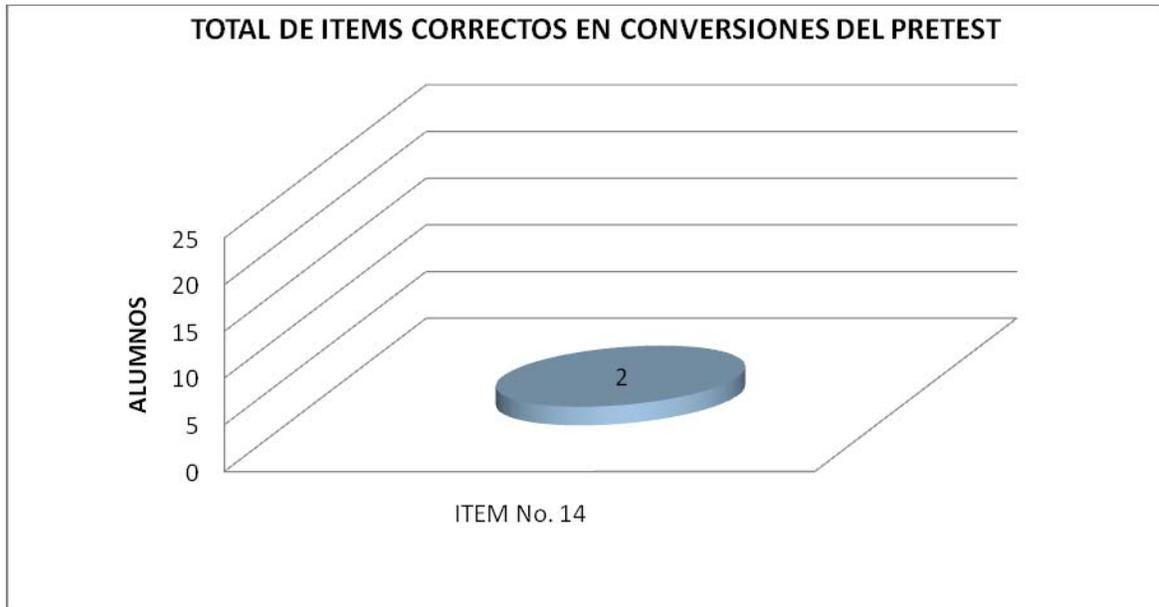


**FIGURA No. 12 RESULTADO DE LOS ALUMNOS EN CONVERSIÓN, CORRESPONDIENTE AL DÉCIMO SEGUNDO ITEM DEL PRETEST**

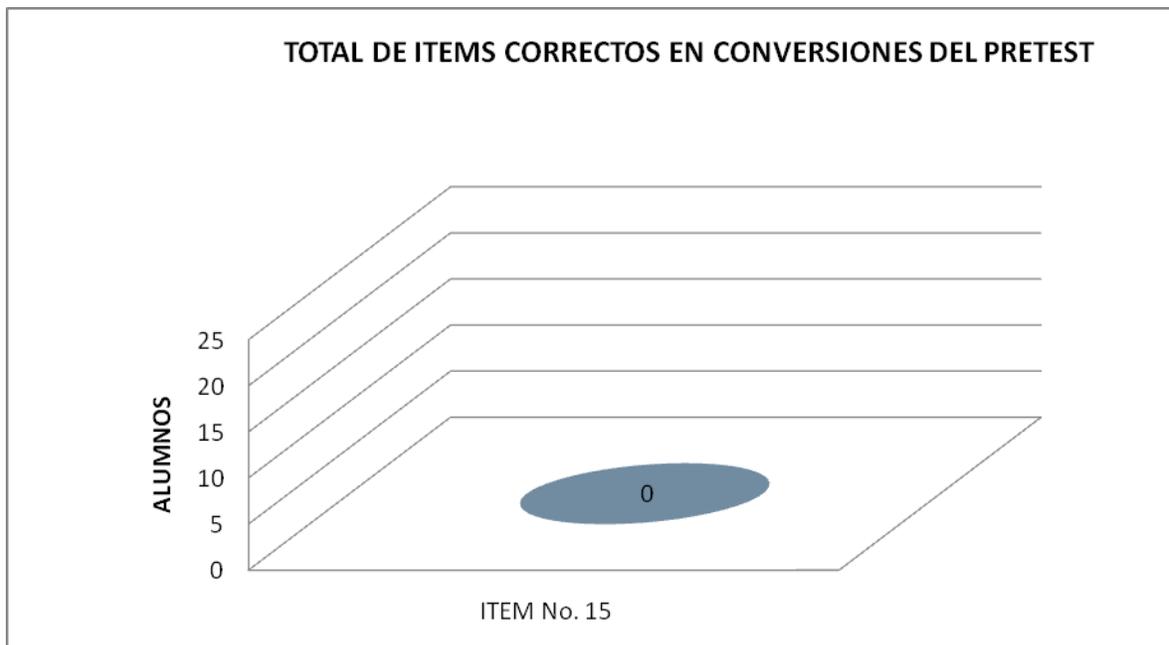


**FIGURA No. 13 RESULTADO DE LOS ALUMNOS EN CONVERSIÓN,  
CORRESPONDIENTE AL DÉCIMO TERCER ITEM DEL PRETEST**

En la fig. 14 se observa que el ítem 14 sólo fue contestado correctamente por dos alumnos, mientras que en la fig. 15 el ítem 15, no fue solucionado de forma satisfactoria por ningún discente



**FIGURA No. 14 RESULTADO DE LOS ALUMNOS EN CONVERSIÓN, CORRESPONDIENTE AL DÉCIMO CUARTO ITEM DEL PRETEST**



**FIGURA No. 15 RESULTADO DE LOS ALUMNOS EN CONVERSIÓN,  
CORRESPONDIENTE AL DÉCIMO QUINTO ITEM DEL PRETEST**

**4.2 Informe de los resultados obtenidos del postest**

La tabla No. 3 indica los resultados obtenidos en el postest, en donde se observa nuevamente el rendimiento escolar por alumno, en cada uno de los ítems correspondientes a la de factorizar, despejar y convertir unidades.

**TABLA No. 3 DE RESULTADOS OBTENIDOS EN EL POSTEST.**  
POSTEST

CONTENIDOS	FACTORIZACIÓN					DESPEJE					CONVERSIONES					TOTAL DE ITEMS CORRECTOS POR ALUMNO	RESP. INCORRECTAS	TOTAL
ITEMS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
ALUMNOS																		
1	C	C	I	I	C	I	C	I	C	I	C	C	I	C	I	8	7	8/15
2	C	C	I	I	C	I	C	I	C	I	C	C	I	C	I	8	7	8/15
3	I	C	I	I	C	I	C	C	C	C	I	I	C	C	C	9	6	9/15
4	C	C	C	I	C	I	I	C	C	C	C	C	C	C	C	12	3	12/15
5	C	C	C	I	C	C	C	C	C	I	C	C	C	C	C	13	2	13/15
6	C	I	C	I	C	I	C	C	C	C	C	C	C	C	I	11	4	11/15
7	C	C	I	I	I	I	C	C	C	I	C	C	C	C	C	10	5	10/15
8	C	C	C	I	I	I	I	I	C	C	C	C	C	C	C	10	5	10/15
9	C	C	C	I	C	C	C	C	C	I	C	C	C	C	C	13	2	13/15
10	C	C	I	I	C	I	I	I	C	C	I	I	C	C	C	8	7	8/15
11	C	I	I	I	I	C	C	C	C	C	C	C	C	I	C	10	5	10/15
12	C	C	C	C	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	14	1	14/15
13	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	15	0	15/15
14	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	I	I	C	13	2	13/15
15	C	C	I	I	I	C	C	I	C	C	C	C	C	I	C	10	5	10/15
16	C	C	C	C	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	14	1	14/15
17	C	C	C	C	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	14	1	14/15
18	C	I	I	I	I	I	I	I	C	I	C	I	I	C	C	5	10	5/15
19	C	I	I	I	C	C	C	C	C	I	I	C	C	I	C	9	6	9/15
20	C	C	I	I	C	C	C	C	C	I	I	C	C	C	I	10	5	10/15
21	C	C	C	C	C	C	C	C	C	I	I	C	C	I	C	12	3	12/15
22	C	C	C	C	I	C	C	I	C	C	C	C	C	C	C	13	2	13/15
23	C	C	I	I	I	I	I	C	C	I	C	C	C	C	C	9	6	9/15
24	C	C	C	C	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	14	1	14/15
25	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	15	0	15/15
TOTAL DE ITEMS CORRECTOS	24	21	14	9	14	15	20	18	25	15	20	22	21	20	21			

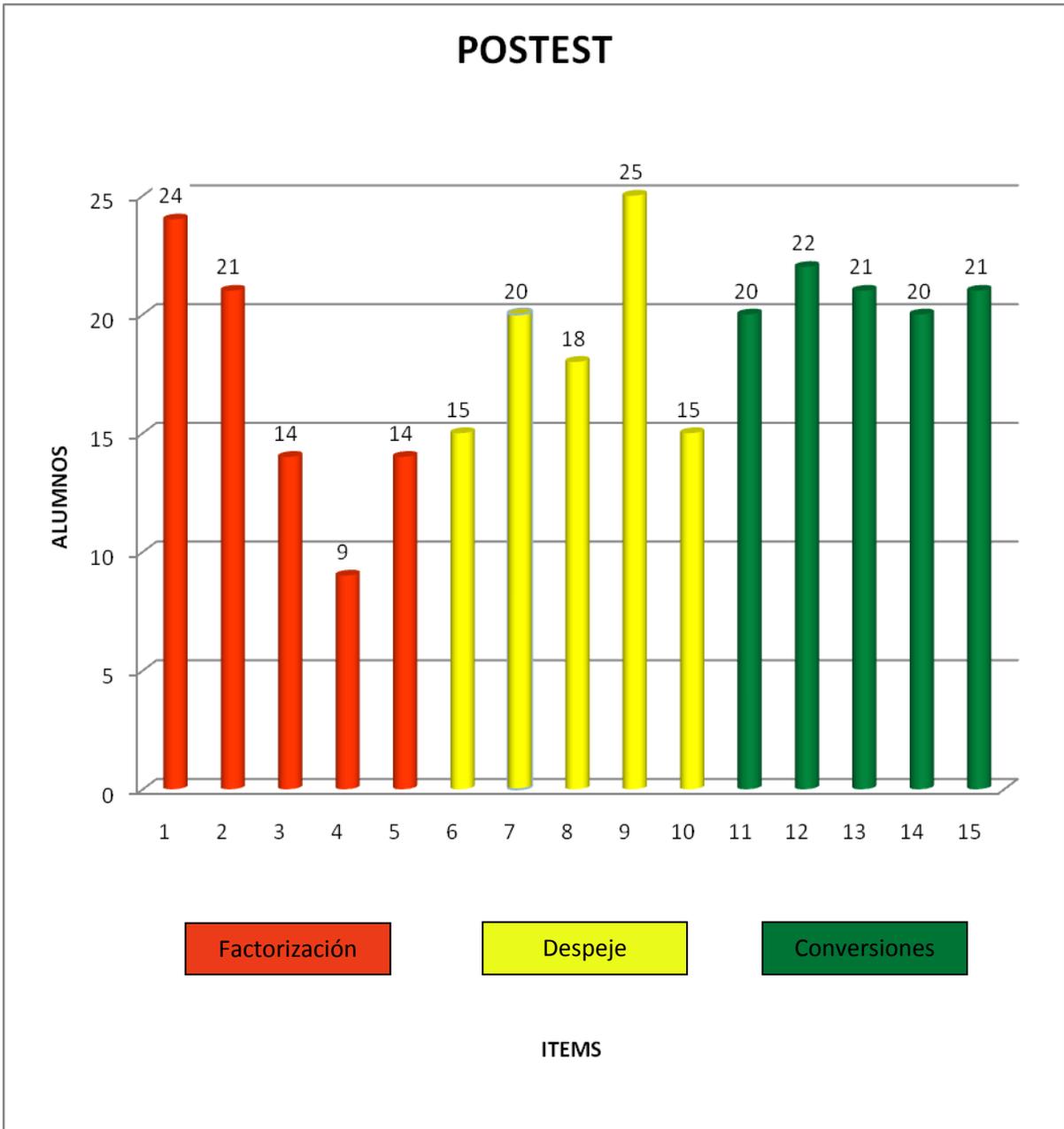
Ítem correcto = C    Ítem Incorrecto = I

La tabla No. 4, al igual que la gráfica de barras de la fig. 16, indican los resultados obtenidos del postest, en cada uno de los ítems resueltos por los alumnos.

**TABLA No. 4 CORRESPONDIENTE A LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL  
POSTEST.**

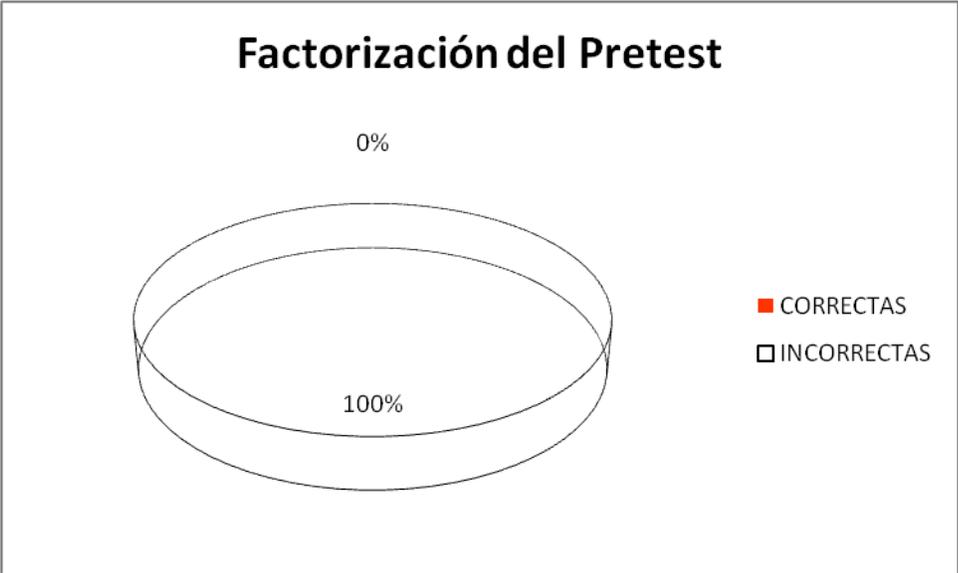
POSTEST

CONTENIDOS	FACTORIZACIÓN					DESPEJE					CONVERSIONES				
ITEMS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ALUMNOS (25)															
TOTAL DE ITEMS CORRECTOS DEL POSTEST	24	21	14	9	14	15	20	18	25	15	20	22	21	20	21

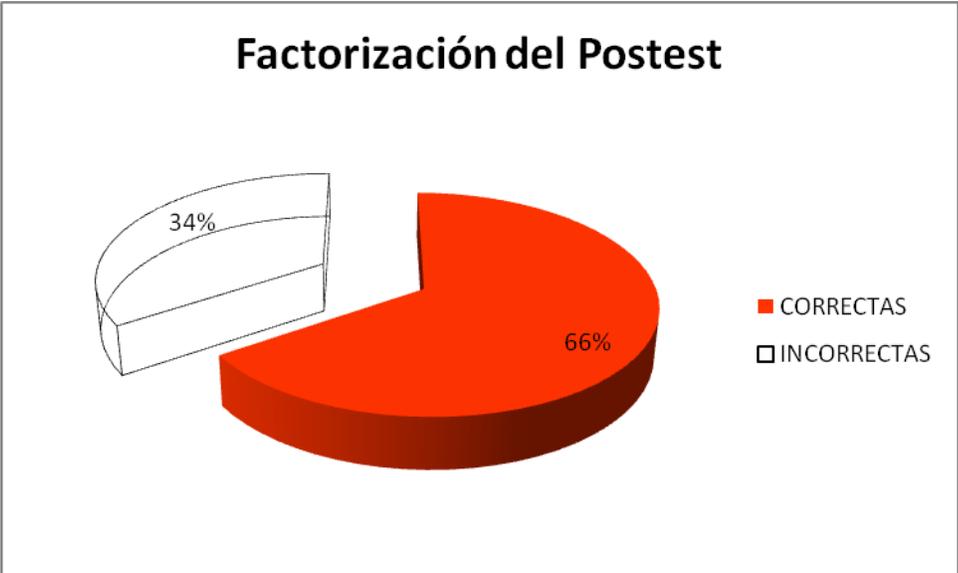


**FIGURA 16 RESULTADOS DEL POSTEST EN: FACTORIZACIÓN, DESPEJE Y CONVERSIÓN DE UNIDADES.**

En las figura 17 y 18, se comparan los resultados obtenidos del pretest y del postest en factorización en gráficas de porcentajes, de acuerdo a los resultados obtenidos en cada uno de los ítems.

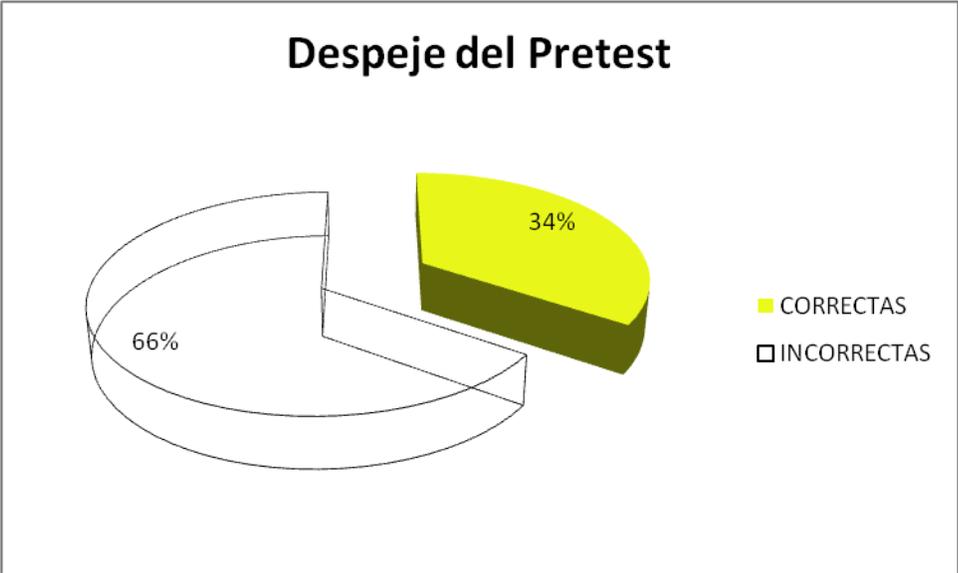


**FIGURA 17 GRÁFICA DE RESULTADOS EN FACTORIZACIÓN DEL PRETEST**

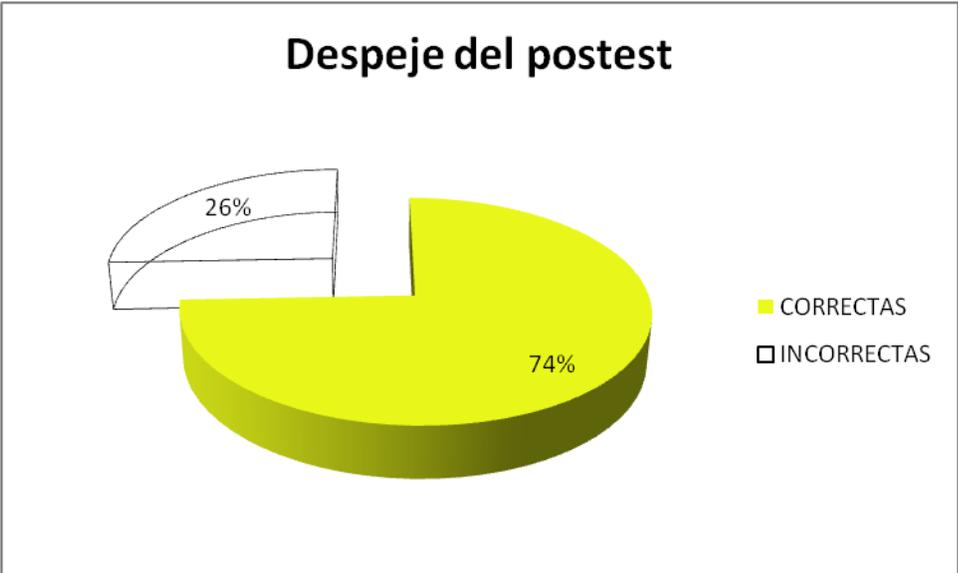


**FIGURA 18 GRÁFICA DE RESULTADOS EN FACTORIZACIÓN DEL POSTEST**

En las figura 19 y 20, se comparan los resultados obtenidos del pretest y del postest en despeje en gráficas de porcentajes, de acuerdo a los resultados obtenidos en cada uno de los ítems.

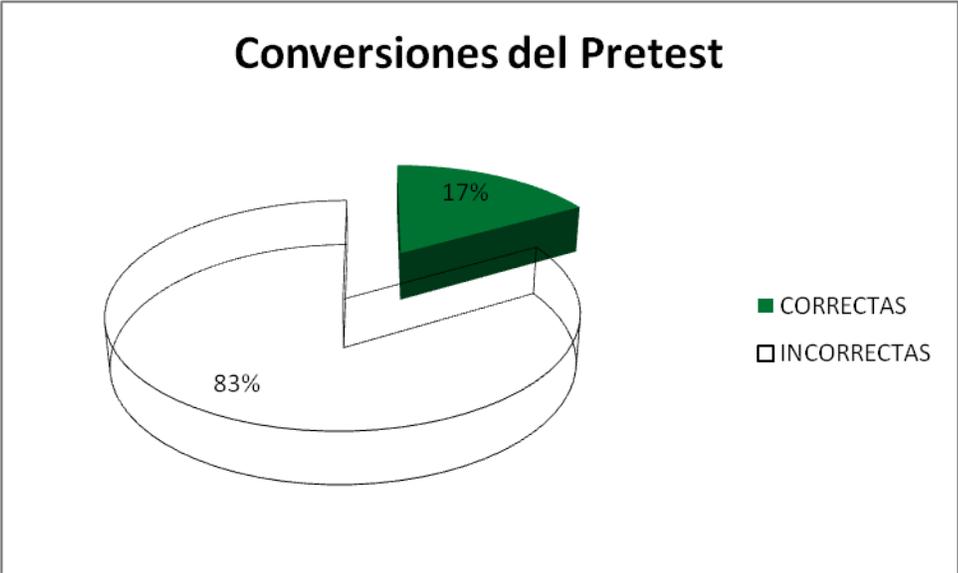


**FIGURA 19 GRÁFICA DE RESULTADOS EN DESPEJE DEL PRETEST**

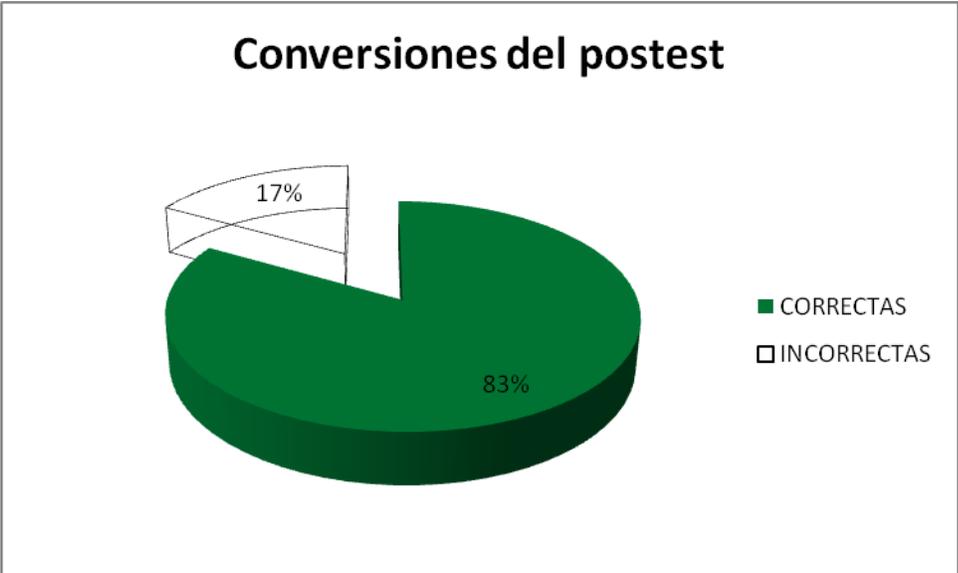


**FIGURA 20 GRÁFICA DE RESULTADOS EN DESPEJE DEL PRETEST**

En las figura 21 y 22, se comparan los resultados obtenidos del pretest y del postest en conversiones en gráficas de porcentajes, de acuerdo a los resultados obtenidos en cada uno de los ítems.

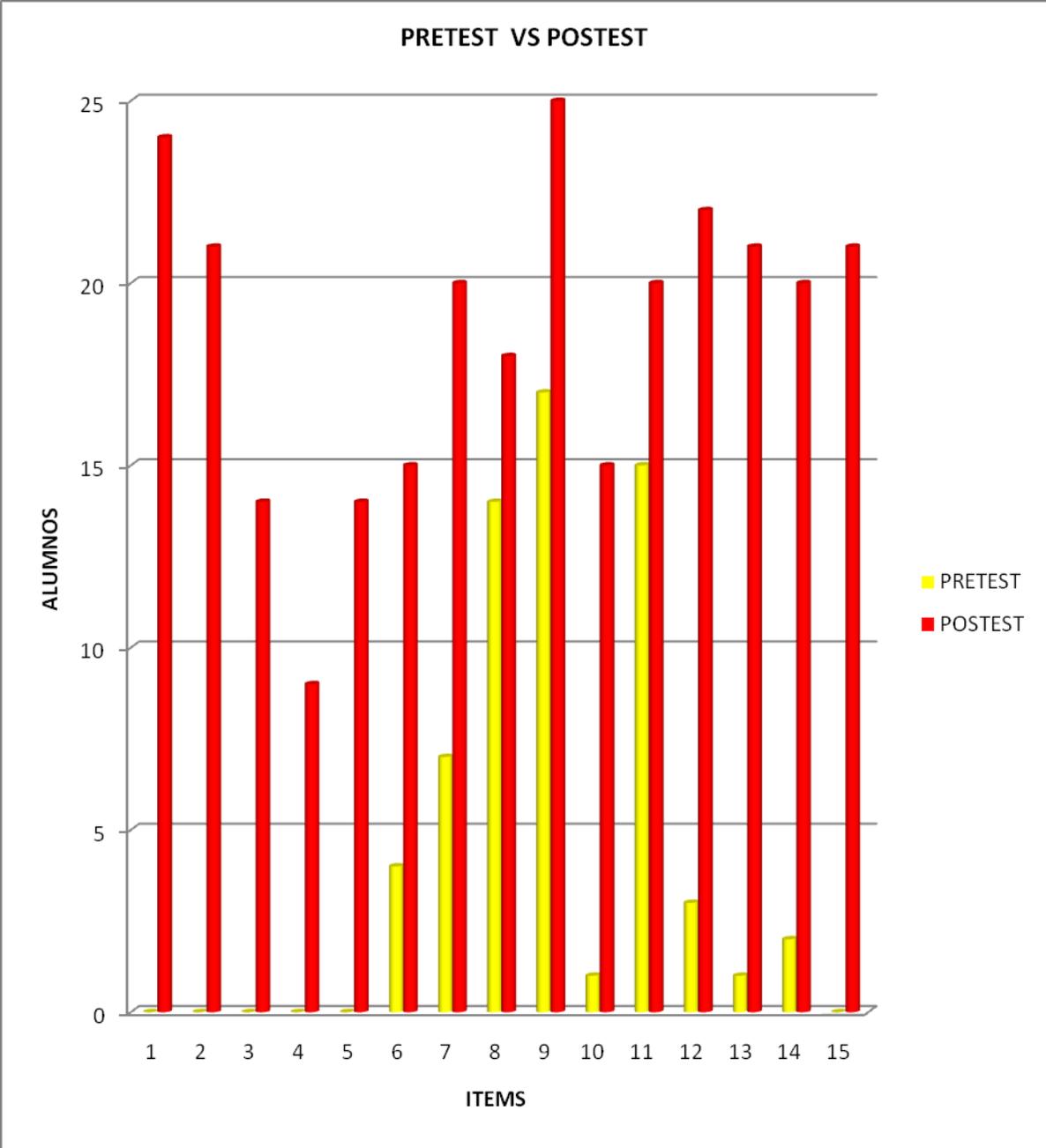


**FIGURA 21 GRÁFICA DE RESULTADOS EN CONVERSIONES DEL PRETEST**



**FIGURA 22 GRÁFICA DE RESULTADOS EN CONVERSIONES DEL PRETEST**

Se observan los resultados obtenidos, antes y después de aplicar la estrategia, así como los resultados favorables de la misma en su aplicación, con los discentes.



**FIGURA 23 GRÁFICA COMPARATIVA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL PRETEST Y EN EL POSTEST**

### **4.3 Comprobación de la hipótesis**

Considerando los resultados obtenidos, en la comparación del pretest y el postest, éste da como resultado la comprobación de la hipótesis expuesta al principio de la investigación, al demostrarse que al aplicar la estrategia del Curso de Álgebra, se obtuvo un progreso significativo, en el aprendizaje de la Física en los alumnos del nivel básico.

## CONCLUSIONES

En Física es necesario contar, saber y determinar con que bases cognitivas, cuenta el alumno al iniciar el curso de la misma, porque debido a esto, es posible determinar cómo será el desarrollo escolar a lo largo del curso. Por eso es importante contar con una evaluación diagnóstica, al inicio del curso escolar, que ayude con la tarea de divisar, las carencias de los estudiantes en las herramientas matemáticas, que hasta entonces debiera tener y aplicar correctamente.

Este proyecto de investigación, se basa precisamente en eso, en la falta del desarrollo de herramientas como el álgebra en el alumno. La carencia de ella se percibe en Física al observar, que en las unidades correspondientes al programa establecido por la SECUD, en donde se aplica el álgebra, se obtiene un bajo rendimiento escolar, por parte de los estudiantes.

Al implementar un Curso de Álgebra, como estrategia didáctica, se contribuyó a disminuir la falta de herramientas potencializadas, dando como resultado, un mejoramiento visible en el desarrollo académico de los alumnos. Las tablas de resultados obtenidos del pre y postest, indican el avance progresivo, que hubo al llevarse a cabo dicha estrategia didáctica.

El pretest indicaba 5 ítems para la factorización, 5 ítems para el despeje y finalmente 5 ítems para las conversiones. Antes de iniciar el curso, los alumnos no resolvieron ni uno sólo de los ítems de factorización, de despeje sólo el 34% de sus respuestas fueron correctas y para la conversión el porcentaje alcanzó un 17% de desarrollo apropiado.

Después de la aplicación y desarrollo de la estrategia didáctica, el porcentaje obtenido para cada una de ellas fue del 68% efectivo para la factorización, del 74%

para el despeje y de un 83% para la conversión de unidades, entre los diferentes sistemas de medición.

Cabe mencionar que la estrategia fue aplicada a mediados del curso escolar, y que por ello, a lo mejor no se obtuvieron mejores resultados, sin embargo, si se puede observar una gran mejoría en el desarrollo de los ejercicios aplicados en la materia de Física y los resultados al final fueron evidentes, al analizar el postest.

Que los objetivos generales y específicos, expuestos al inicio de la investigación fueron alcanzados. Además en la factorización, fue necesario involucrar temas como la potenciación, radicación, teoría de los exponentes, como complementación, de la misma, debido a que en la factorización, existen 10 casos para factorizar y para fines prácticos de este curso, sólo fue necesario abarcar dos de ellos, el caso de factorización por agrupación y el de factor común monomio, por ser los más utilizados en el aprendizaje del curso de Física.

Otras aptitudes que se proyectaron y lograron transmitirse, fue el de trabajar por equipos, al hacer a un lado la individualidad, se tuvo como resultado una mejor socialización entre los alumnos que participaban o hablaban menos.

También se logró que algunos estudiantes, trabajaran como tutores de otros, es increíble por extraño que parezca, que a veces entre alumnos y por su lenguaje, puedan comprenderse mejor y desarrollar mejor sus habilidades, poniendo en práctica sus herramientas, sin la necesidad de que el profesor tenga una participación directa con ellos.

Como punto final, si bien los resultados no llegaron a la excelencia, se debió a que la aplicación de la estrategia didáctica fue aplicada con el ciclo escolar ya iniciado, por lo que dejo a su consideración, su aplicación al inicio del ciclo escolar, programándolo como curso de inducción para los estudiantes, cuya finalidad principal, sea la de reforzar el álgebra como herramienta estratégica, por considerarla indispensable para un mejor aprendizaje significativo de la Física.



## **ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**SOLUCIÓN DE LOS PROBLEMAS PLANTEADOS.**

**POTENCIACIÓN:**

1.-  $3^3 b^{4 \times 3} = 27b^{12}$

2.-  $- 125 a^3$

3.-  $16x^{12}y^{20}z^{24}$

4.-  $a^{m \times n} b^{n \times m}$

5.-  $x^2 / 4y^2$

6.-  $- 8m^3 / n^6$

7.-  $\frac{32m^{15}n^5}{243 x^{20}}$

**RADICACIÓN:**

1.-  $\pm 2ab^2$

2.-  $- 2ab^2x^4$

3.-  $- 3mn^3$

4.-  $\pm 7^a n^b 2^n$

5.-  $\pm \frac{3a}{5x^2}$

6.-  $- \frac{ab^2}{2x^3}$

7.-  $- \frac{5x^3}{6m^4}$

**LEYES DE LOS EXPONENTES:**

1a).-  $a^{12}$

1b)  $2^8$

2a).-  $a^3 b^3$

2b)  $64$

3a)  $a^8$

3b)  $6561$

4a)  $a^3$

4b)  $81$

5a)  $\frac{1}{3^{-4}}$

5b)  $\frac{1}{9^2}$

6)  $1$

7)  $\frac{c^4}{d^4}$

8a)  $1$

8b)  $1$

9a)  $\frac{1}{b^3}$

9b)  $\frac{1}{4^8}$

RADICALES:

1.-  $3\sqrt{2}$

2.-  $2^3\sqrt{2}$

3.-  $6^4\sqrt{3}$

4.-  $27xy^2\sqrt{x}$

5.-  $3n^3\sqrt{5m}$

FACTORIZAR:

A) POR AGRUPACIÓN:

1.-  $(x - 2y)(a - 2b)$

2.-  $(1 + 4x^4)(3m - 2n)$

3.-  $(3ab - 2)(x^2 + y^2)$

4.-  $(2y + y^2)(xy + z^2)$

B) FACTOR COMÚN:

1.-  $x(x + 1)$

2.-  $15c^2d^2(c + 4d)$

3.-  $31a^2x(3axy - 2x^2y^2 - 4)$

PROBLEMAS:

1.- 3 Amperes

2.- 8 Amperes

3.-  $200\Omega$

4.- 20 Volts

5a)  $14\Omega$

5b)  $1.19\Omega$

6a) CIRCUITO

6b)  $R_e = 150\Omega$       $I = 0.8$  Amperes

6c)  $V_1 = 56$  Volts      $V_2 = 64$  Volts

7a) CIRCUITO

7b)  $R_e = 35.71\Omega$      7c)  $I = 3.3$  Amperes

7d)  $I_1 = 2$  Amperes      $I_2 = 1.3$  Amperes

..... $I_T = 3.3$  Amperes

CONVERSIONES:

1.- 11.82 In (Pulgadas)

2.- 121.95 cm

3.- 6.433 Km

4.- 3075 cm

5.- 22.05 lbs.

6.- 24500 mm

7.- 2.31 galones

8.- 2.5 litros

9.- 555.55 Km

10.- .245 Km ó  $245 \times 10^{-3}$  Km

## ANEXO 2

### Galería fotográfica del curso









## APÉNDICES

APÉNDICE 1

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE LA INVESTIGACIÓN	1er.Semestre				2do.Semestre				3er.Semestre				4to.Semestre				2009-2010			
	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	ago/mar	feb/jun
Determinación y planteamiento del problema																				
Realización del marco teórico																				
Diseño del pretest																				
Diseño del curso																				
Aplicación del pretest																				
Análisis del resultado del postest																				
Aplicación del curso de álgebra																				
Aplicación del postest																				
Análisis del resultado del postest																				
Presentación de resultados gráficos																				
Redacción global del trabajo de tesis																				
Revisión de borrador de tesis																				
Presentación definitiva del trabajo de tesis																				



COLEGIO PARTICULAR  
**JOSE MARIA MORELOS**  
FERNANDEZ DELIZARDI  
Clave: 04PS0022C

## APÉNDICE 2

Profesor: <b>Ing. Vianey del Carmen Castillo Ortiz.</b>		Examen: <b>PRETEST</b>
Nombre del Alumno:		Materia: <b>Física</b>
Grado y Grupo:	Turno: <b>Matutino</b>	Nº de Aciertos:
Calificación		

### I.- REALIZA CORRECTAMENTE LAS SIGUIENTES FACTORIZACIONES:

- 1.-  $ac + ad + bc + bd =$
- 2.-  $ay - 2by - 2ay + 4by =$
- 3.-  $3abx^2 - 2y^2 - 2x^2 + 3aby^2 =$
- 4.-  $2x^{2y} + 2xz^2 + y^2z^2 + xy^3 =$
- 5.-  $15c^3d^2 + 60c^2d^3 =$

### II.- DESPEJA LA LETRA QUE SE TE PIDE DE LAS SIGUIENTES FÓRMULAS:

- 1.- DE LA LEY DE COULOMB:  $F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$  DESPEJA "q<sub>1</sub>"
- 2.- LEY DE OHM:  $I = \frac{V}{R}$  DESPEJAR "R"
- 3.- DE LA POTENCIA ELÉCTRICA DESPEJA LA "W"  $P = \frac{W}{t}$
- 4.- CORRIENTE ELÉCTRICA:  $I = \frac{Q}{t}$  DESPEJA LA "Q"
- 5.- CAMPO MAGNÉTICO  $F = q_0 V_b$  DESPEJA "B"

### III.- REALIZA LAS SIGUIENTES CONVERSIONES, ENTRE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE UNIDADES DE MEDICIÓN.

- 1) Convierte 276,890 mm a Mts =
- 2) Convierte 478 cm a Pulgadas =
- 3) Convierte 987 Kg a Lbs. =
- 4) Convierte 8,750 Lts. a Gal =
- 5) Convierte 345 millas a Km.=

### APÉNDICE 3

#### PROGRAMACIÓN DEL CURSO

FECHA	TEMA	ACTIVIDADES	PROPÓSITO	MATERIAL
25-02-08	Aplicación del Pretest 1.1 FACTORIZACIÓN 1.1.1. Potenciación	Las indicadas en su cuadernillo.	Desarrollar Las habilidades	Hojas blancas
26-02-08	1.1.2 Radicación	“	matemáticas propuestas	lápiz
27-02-08	1.1.3 Teoría de los exponentes	“	en c/u de los temas	borrador
28-02-08	1.1.4 Radicales	“	presentados y aplicados	calculadora
29-02-08	1.1.5 Factorización: casos: Agrupación, Factor Común y Monomio	“	en el Cuadernillo.	Cuadernillo del curso
3-03-08	1.2 DESPEJAR 1.2.1 Conceptos	“	Conocer c/u de las literales y unidades que corresponden a c/u de los diferentes sist.	Pizarrón Plumones borrador
4 y 5-03-08	1.2.2 Presentación de fórmulas.	Las fórmulas propuestas por los alumnos.	Desarrollar técnicas que le permitan despejar	Rotafolios, Colores

			fórmulas	
6 y 7-03-08	1.2.3 Planteamiento y Resolución de Problemas	Del cuadernillo y los propuestos por los discentes en el curso	Aplicar sus conocimientos de aritmética y algebra en la resolución de problemas.	Libreta Calculadora lápiz
10-03-08	1.2 CONVERSIONES 1.3.1 Presentación de los sistemas de medición.	Del cuadernillo de ejercicios	Conocer e identificar los diferentes sistemas de medición.	Cuaderno lápiz
11-03-08	1.3.2 Presentación de las diferentes unidades	“	Conocer e identificar las unidades de los diferentes sistemas de medición.	Tablas de unidades
12-03-08	1.3.3 Conversión entre unidades de los diferentes sistemas de	Del cuadernillo y ejercicios propuestos por	Analizar y realizar conversiones entre las unidades de los	Tablas de Diferentes Sistemas

	medición.	los estudiantes	diferentes sist. de medición	De medición
13-03-08	1.3.4 Planteamiento y resolución de problemas.		Aplicación de la factorización, despeje y conversión de unidades en los diferentes sistemas de medición.	Libreta  Lápiz  Borrador  calculadora
14-03-08	Aplicación del Postest			Hojas blancas



## APÉNDICE 4

COLEGIO PARTICULAR  
**JOSE MARIA MORELOS**  
FERNANDEZ DELIZARDI  
Clave: 04PS0022C

Profesor: <b>Ing. Vianey del Carmen Castillo Ortiz.</b>		Examen: <b>POSTEST</b>
Nombre del Alumno:		Materia: <b>Física</b>
Grado y Grupo:	Turno: <b>Matutino</b>	Nº de Aciertos:
Calificación		

### I.- REALIZA CORRECTAMENTE LAS SIGUIENTES FACTORIZACIONES:

- 1.-  $ac + ad + bc + bd =$
- 2.-  $ay - 2by - 2ay + 4by =$
- 3.-  $3abx^2 - 2y^2 - 2x^2 + 3aby^2 =$
- 4.-  $2x^{2y} + 2xz^2 + y^2z^2 + xy^3 =$
- 5.-  $15c^3d^2 + 60c^2d^3 =$

### II.- DESPEJA LA LETRA QUE SE TE PIDE DE LAS SIGUIENTES FÓRMULAS:

- 1.- DE LA LEY DE COULOMB:  $F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$  DESPEJA "q<sub>1</sub>"
- 2.- LEY DE OHM:  $I = \frac{V}{R}$  DESPEJAR "R"
- 3.- DE LA POTENCIA ELÉCTRICA DESPEJA LA "W"  $P = \frac{W}{t}$
- 4.- CORRIENTE ELÉCTRICA:  $I = \frac{Q}{t}$  DESPEJA LA "Q"
- 5.- CAMPO MAGNÉTICO  $F = q_0 V_b$  DESPEJA "B"

### III.- REALIZA LAS SIGUIENTES CONVERSIONES, ENTRE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE UNIDADES DE MEDICIÓN.

- 1) Convierte 276,890 mm a Mts =
- 2) Convierte 478 cm a Pulgadas =
- 3) Convierte 987 Kg a Lbs. =
- 4) Convierte 8,750 Lts. a Gal =
- 5) Convierte 345 millas a Km.=

**APÉNDICE 5**  
**HOJA DE RESULTADOS DEL PRETEST**

CONTENIDOS	FACTORIZACIÓN					DESPEJE					CONVERSIONES					TOTAL DE ITEMS CORRECTOS POR ALUMNO	RESPUESTAS INCORRECTAS	TOTAL
ITEMS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
ALUMNOS																		
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
TOTAL DE ITEMS CORRECTOS																		

Ítem correcto = C    Ítem Incorrecto = I

**APÉNDICE 6**  
**HOJA DE RESULTADOS DEL POSTEST**

CONTENIDOS	FACTORIZACIÓN					DESPEJE					CONVERSIONES					TOTAL DE ITEMS CORRECTOS POR ALUMNO	RESPUESTAS INCORRECTAS	TOTAL
ITEMS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
ALUMNOS																		
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
TOTAL DE ITEMS CORRECTOS																		

Ítem correcto = C      Ítem Incorrecto = I

## GLOSARIO

**Álgebra.-** Se ocupa del estudio de los números, de sus propiedades y de su estructura. La utilización de letras y símbolos permite dar generalidad a las expresiones algebraicas.

**Aprendizaje.-** Proceso mediante el cual un sujeto adquiere destrezas o habilidades prácticas, incorpora contenidos informativos, o adopta nuevas estrategias de conocimiento y/o acción.

**Cognición.-** Proceso de pensar o procesar mentalmente la información (imágenes, conceptos, palabras, reglas y símbolos).

**Concepto.-** Regla que permite que una determinada clase de cosas puedan ser diferenciadas de otras y relacionadas entre sí.

**Constante.-** Cantidad que mantiene su valor fijo a lo largo del desarrollo de un cálculo u operación; es invariable y puede ser real (una cantidad numérica) o convencional (un signo arbitrario).

**Conversión de Unidades.-** Equivalencia que existe entre los diferentes sistemas de medición.

**Despejar.-** Matemáticamente es hallar por medio del cálculo, el valor de una incógnita.

**Destreza.-** Habilidad y capacidad para realizar una actividad.

**Factorizar.-** Consiste en encontrar los factores o variables derivadas (números y letras) que, en menor número, son capaces de explicar las correlaciones entre los datos y variables iniciales.

**Física.-** Rama de las ciencias naturales, que se encarga del estudio de la materia, de sus cambios y transformaciones y de las leyes que la rigen.

**Fórmula.-** Es una consecuencia de la generalización, que implica la representación de las cantidades por medio de letras, cuyo fin es el de representar una regla o principio general establecido.

**Habilidad.-** Capacidad y disposición para realizar alguna cosa.

**Herramienta.-** Se consideran a las habilidades y destrezas, que ayudan en la adquisición de conocimientos.

**Inteligencia Artificial.-** Se centra en el estudio de la relación mente-máquina, analizando: 1) El pensamiento humano, intentando comprender el funcionamiento cognoscitivo humano, construyendo modelos de esta función y tratando luego, de simular éstos en un ordenador. 2) Los límites del comportamiento inteligente de las máquinas.

**Instrumento de Medición.-** Herramienta utilizada para recoger información de los datos procesados en una investigación.

**Matemáticas.-** Del gr. Máthema: ciencia, conocimiento, aprendizaje. Es la ciencia que estudia lo “propio” de las regularidades, cantidades y las formas, sus relaciones, así como su evolución en el tiempo.

**Pragmatismo.-** Control de las reglas por sus consecuencias, similar en cierto modo al definido por Skinner (1981).

**Reforzamiento.-** Método experimental, mediante el cual suministra reforzadores como consecuencia de conductas determinadas. Tipos de reforzadores: primario o incondicionado, no requiere de un aprendizaje previo; secundario o condicionado, se forma por asociación con un refuerzo primario; positivo, estímulo apetitivo (recompensa); negativo, estímulo adversivo (castigo).

**Variable.-** Nos permite definir y asignar valores, en matemáticas de forma cuantitativa (se puede contar).

## BIBLIOGRAFÍA

- ABRANTES, Paulo et. Al. (2007) La resolución de problemas en matemáticas. 2ª. Edición. Laboratorio Educativo. España.
- ALLEN Paulos John (2000) El hombre anumérico 5ª edición. Editorial Tusquets Editores España
- ANDER-EGG Ezequiel y Aguilar Ibáñez María José (2000) Cómo elaborar un proyecto. 15ª. Edición, Editorial Lumen/hvmanitas. Argentina.
- ANFOSSI A. y M. A. Flores Meyer (1993) Álgebra. 22ava edición. Editorial progreso, México D.F.
- BALDOR Aurelio (1987) Álgebra. 3ª.reimpresión. Publicación Cultural. México, D.F.
- \_\_\_\_\_ (1987) Aritmética. 3ª. Reimpresión. Publicación Cultural. México, D.F.
- BEST, J. W. (1982) Cómo investigar en educación. 9ª.Edición Ediciones Morata, Madrid.
- BOLIVAR, Aguilar Juan José (2001) Monografía del estado de Campeche. 2ª Edición, Editorial Colección material didáctico. México.
- CARREÑO Campos Ximena, Cruz Schmidt (2003) Álgebra Edit. Publicaciones Cultural, México.
- COLL, César (1987) Psicología y currículum. Editorial Paidós Mexicana. México.
- DE OTEYZA Elena/Hdz. García Diego Carlos/Lam Osnaya Emma (1997) Álgebra Editorial Prentice Hall, México

DIAZ-Barriga Arceo, Frida y Hernández Rojas Gerardo (1998) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Editorial McGraw-Hill. México, D.F.

DICAPRIO S. Nicolás (1998) Teorías de la personalidad. 2ª. Edición. Editorial Mc. Graw Hill. México, D.F.

DICCIONARIO de las Ciencias de la Educación (2003) 2ª. Edición. Editorial Aula Santillana. México.

ECO Umberto (2001) ¿Cómo se hace una tesis? Edit. Gedisa, Barcelona, España.

FADIMAN, James y Frager Robert (1979) Teoría de la personalidad. Editorial Harla. México.

FELDMAN, Robert (2002). Introducción a la psicología. 4ª. Edición. Editorial McGraw-Hill México.

FLORES Meyer, Marco Antonio et. Al (2005) Temas selectos de matemáticas 9ª, reimpresión. Editorial Progreso. México, D.F.

FULLER Gordon (1999) Álgebra elemental 21ava reimpresión. Editorial CECSA México.

GARRISON, Laredo (2002) Psicología. 2ª. Edición. Editorial Mc. Graw-Hill. México.

GOOD L. Thomas y Brohpy, Jere (1998) Psicología Educativa Contemporánea. 5ª. Reimpresión. Editorial Mc. Graw Hill. México D. F.

GUTIÉRREZ Saenz Raúl (200) Introducción al método científico XIII edición. Edit. Esfinge, Naucalpan, Edo. De México.

- HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto et. Al. (2001) Metodología de la investigación. 2ª. Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana Editores. México, D.F.
- HOTHERSALLI, David (2000) Historia de la psicología, 4a. Edición, Editorial McGraw-Hill, México.
- LAROUSSE (2007) Diccionario esencial de Física 1ª. Edición. quinta reimpression, Edit. Larousse, México.
- LAUSMEIER-Goodwin (1972) Psicología educativa, Habilidades Humanas y Aprendizaje. Editorial Harla. México.
- LARROYO Francisco (1979) Historia General de la Pedagogía. 15ª. Edición Editorial Porrúa S.A. México, D.F.
- LOZANO González, Rafael et. Al. (2006) Física I. 2ª. Edición. Editorial Nueva Imagen. México, D.F.
- MANUAL DE LA EDUCACIÓN (2002) Edit. Océano. Barcelona, España.
- MARTÍNEZ Aguilera, Miguel Ángel (1996) Matemáticas I Aritmética y Álgebra. Editorial McGraw-Hill. México, D.F.
- NEUS Sanmarti (2007) 10 ideas clave. 1ª. Edición. Editorial Graó. España.
- ORTIZ Campos, Francisco (2005) Matemáticas. Editorial Publicaciones Cultural. México. D. F.
- PATTERSON C.H. (1989) Teoría de la enseñanza y psicología de la educación 2ª. Reimpresión Edit. El manual moderno”, México.

PETERSON Lloyd R. (1989) Aprendizaje. Edit. Trillas, México.

PEREZ Montiel Héctor (2004) Física General 4ª. Reimpresión. Edit. Publicación Cultural, México.

POZOS, J. (1994) Teorías cognitivas del aprendizaje. Editorial Morata. Madrid.

REQUENA Espinosa, Efrén Jesús (2004) El diseño de la investigación y la hipótesis. Colección Material Didáctico. Ciudad del Carmen, Campeche, México. D. F.

ROJAS Soriano Raúl (1993) Guía para realizar investigación social. 10ª. Edición Edit. Plaza y Valdés, México

SAAVEDRA Soto, Roberto y Tarango Frutos Bernardo (2007) 18ª. Reimpresión Física 3. Editorial Santillana. México, D.F.

SHAAF Peters (1972) Álgebra un enfoque moderno 1ª edición en español. Editorial Reverté Mexicana S. A. México D.F.

SORIA D. Teodoro (1977) Psicología. 18ª. Edición Esfinge. México, D.F.

WODCHEL Sthepen y Shebilske Wayne (1998). Psicología fundamentos y aplicaciones. Editorial Prentice-Hall Iberia. Madrid.

### **Tesis consultadas:**

GÓMEZ HERNÁNDEZ, HERMILO

“El portafolio: una herramienta para desarrollar la habilidad de la redacción”

UNIDAD UPN 042. Cd. De El Carmen, Campeche 2006

FERRER MÉNDEZ, RAFAEL

“Enseñanza inductiva de técnicas auditivas en el aprendizaje de una lengua extranjera (inglés)”

UNIDAD UPN 042. Cd. De El Carmen, Campeche 2007

MIMBELA LÓPEZ, JOSÉ DE JESÚS

“Aplicación de Técnicas del Método comunicativo en la enseñanza del idioma inglés en alumnos de primer grado de secundaria”

UNIDAD UPN 042. Cd. De El Carmen, Campeche 2008

### **Tesis consultadas en internet.**

REQUENA, MARCOS

“Influencia de la estructura del enunciado de los problemas algebraicos sobre los procesos cognitivos de resolución”

Caracas, Venezuela Febrero 2008

[http://www.ucab.edu.ve/ucabnuevo/cdcht/recursos/T\\_Influencia\\_Marcos\\_Requena.doc](http://www.ucab.edu.ve/ucabnuevo/cdcht/recursos/T_Influencia_Marcos_Requena.doc)

REIGOSA CASTRO Y CARLOS EMILIO

“Diseño en el laboratorio durante la resolución de problemas de Física y Química acciones, justificaciones, cultura científica y mediación”

Santiago de Compostela, España Noviembre 2002

JENARO GUIASOLA <sup>(1)</sup>, ALBERTO GRAS-MARTÍ<sup>(2)</sup>, JOAQUÍN MARTINEZ-TORREGROSA<sup>(3)</sup>, JOSÉ MANUEL ALMUDÍ<sup>(4)</sup>, CARLOS BECERRA LABRA<sup>(2,4)</sup>

(1) Depto. De Física aplicada I. Universidad del país vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea

(2) Depto. De Física Universitat d' Alacant

(3) Depto. De Didáctica de las Ciencias. Universitat d' Alacant

(4) Instituto de Matemáticas y Física Universidad de Talca. Chile

“La enseñanza universitaria de la Física y las aportaciones de la investigación en didáctica de la Física”

<http://www.ua.es/dfa/.../DidácticaEnsenyanzaUniversitariaRevEspFis-v-final.pdf>