

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



INSTITUTO DE CIENCIAS FÍSICAS

TESIS DE GRADUACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
“MAGÍSTER EN ENSEÑANZA DE LA FÍSICA”**

TEMA

**COMO AFECTA EL RENDIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES
DE LOS CURSOS PROPEDEUTICOS EL EMPLEO DE LA V DE
GOWIN Y LAS TIC'S EN LA CONSTRUCCION DEL
DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE EN LA UNIDAD DE
DINAMICA**

AUTOR:

GABRIEL LEONARDO CASTRO RONQUILLO

Guayaquil-Ecuador

**Año
2010**

DEDICATORIA

A Dios

Mi madre, esposa e hijos

AGRADECIMIENTO

La culminación de esta Maestría no hubiese sido posible, sin el apoyo de mi amada esposa, quien en varios momentos me vio doblegar por las adversidades, pero siempre estuvo presente para levantarme el ánimo e incentivarme a seguir adelante y nunca declinar en mis metas.

Para mi madre, quien me dio el ser, un sincero y profundo reconocimiento y para mis hijos Gabriela, Jael , Gabriel , Hanns , Kenny , a quienes les reste espacio en los fines de semana ,para dedicarme de lleno a la Maestría .

La redacción de este trabajo de investigación no hubiese sido posible sin la incansable y decidida ayuda del maestro, amigo y guía Máster Jorge Flores Herrera, quien me tuvo paciencia, siempre me brindo apoyo durante el transcurso de la Maestría.

También debo agradecer al Director del ICF, el Máster Carlos Moreno Medina, quien siempre me brindo su apoyo incondicional y siempre confió en mi , incentivándome a seguir adelante.

De manera muy especial a la Máster Giselle Nuñez , mi Directora de Tesis y amiga , quien con su vasta experiencia , me supo tener paciencia y guiar en la elaboración de este trabajo de investigación.

A mis compañeros de la Maestría con quienes, compartí vivencias, experiencias y momentos de esparcimiento. Recibiendo siempre un apoyo incondicional en todo momento.

DECLARACIÓN EXPRESA

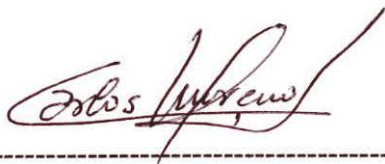
“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Graduación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL “

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

_____ *Gabriel L. Castro R*

ING. GABRIEL L. CASTRO RONQUILLO

TRIBUNAL DE GRADUACION



M.S.C. CARLOS MORENO
DIRECTOR DEL ICF



M.S.C JORGE FLORES
MIEMBRO TRIBUNAL



M.S.C EDISON DEL ROSARIO
MIEMBRO TRIBUNAL



M.S.C GISELLE NUÑEZ
DIRECTORA DE TESIS

RESUMEN

El propósito de este trabajo fue determinar los efectos que tiene la aplicación de la V de Gowin y el uso de las TIC's en el rendimiento de los estudiantes en la unidad de dinámica, específicamente en el capítulo de diagrama de cuerpo libre. Para este fin se utilizó una muestra de 180 estudiantes registrados en un curso propedéutico de Física, que siguen las carreras de ingeniería y que constituyen cuatro grupos, dos experimentales y dos de control.

Los grupos experimentales recibieron la instrucción con la V de Gowin y el uso de las TIC'S, mientras los grupos de control no recibieron la instrucción. Sin embargo todos los grupos recibieron los mismos contenidos.

Los estudiantes de los cuatro grupos rindieron una prueba de entrada y salida, prueba cloze, una prueba de conocimiento aplicando las estrategias y el test de Felder.

Se aplicó la V de Gowin orientada a la resolución de problemas, para ayudar en el proceso de instrucción sobre la unidad correspondiente.

Todos los grupos rindieron una prueba de salida de dos problemas de desarrollo y cinco preguntas conceptuales de alternativas múltiples. Para probar la hipótesis de investigación se utilizó la prueba F ANOVA con un nivel de significación 0.05. Este estudio probó la hipótesis que los estudiantes que aplicaron la V de Gowin y el uso de las TIC'S para realizar diagramas de cuerpo libre en la unidad de dinámica de la partícula en sistemas inerciales tienen mejor rendimiento que aquellos que no aplicaron

INDICE GENERAL

- Capítulo 1 INTRODUCCIÓN.....7
 - 1.1 Planteamiento del Problema.....7
 - 1.2 Antecedentes8
 - 1.2.1 Curso Propedéutico8
 - 1.1.2 Datos Históricos.....10
 - 1.1.3 Aprendizaje de las Ciencias Básicas.....20
 - 1.3 Preguntas de Investigación23
 - Primera situación*.....24
 - 1.3.1 Aprendizaje independiente.....24
 - 1.3.2 Comunicación efectiva.....24
 - 1.3.3 Trabajo en equipo.....24
 - Segunda Situación*25
 - 1.3.4 Aprendizaje superficial.....25
 - Tercera Situación*.....25
 - 1.3.5 Preconceptos.....25
 - Cuarta situación*26
 - 1.3.6 Motivación26
 - 1.4 Estrategias cognitivas para aplicarse27
 - 1.4.1 La V de Gowin.....27
 - 1.4.2 La V de Gowin y la Resolución de Problemas.....29
 - 1.5 El uso de la TIC en la Física.....30
 - 1.6 Prueba Cloze31
 - 1.7 Estilos de aprendizaje.....33
 - 1.7.1 Perfil de Aprendizaje según Felder y Silverman34
 - 1.8 Prueba de Concepto Entrada / Salida.....34
 - 1.9 Justificación y relevancia del problema35
 - 1.10 Teoría Constructivista36
 - 1.11 Aprendizaje significativo36

1.12	Resolución de problemas.....	37
1.12.1	Problema.....	38
1.13	Aprendizaje Cooperativo	39
1.14	Evaluación	39
1.15	Tecnología	40
1.16	Esquema conceptual de Dinámica de la partícula.....	40
1.16.1	Dinámica	41
1.16.2	Primera Ley de Newton, de la Inercia.....	42
1.16.3	Segunda Ley de Newton	43
1.16.4	Tercera Ley de Newton, de Acción y Reacción.....	45
1.16.5	Diagramas de cuerpo libre:.....	46
1.16.6	Fuerza de Fricción.....	47
1.17	Formulación de objetivos	49
1.18	Formulación de hipótesis o anticipaciones de sentido.....	49
Capítulo 2	METODOLOGÍA	52
2.1	Sujetos	52
2.2	Tareas y materiales instruccionales	52
2.3	Exposición de las variables o categorías de análisis que se considerarán	52
2.4	Procedimiento.....	54
2.5	Análisis de datos	55
Capítulo 3	RESULTADOS	56
3.1	Resultados obtenidos en la prueba Felder – Silverman.....	56
3.1.1	ACTIVO REFLEXIVO.....	56
3.1.2	SENSORIAL – INTUITIVO.....	57
3.1.3	VISUAL – VERBAL.....	58
3.1.4	SECUENCIAL – GLOBAL	59
3.2	Resultados Obtenidos de la prueba Cloze	60
3.2.1	Resultados de los valores Promedios, Mediana y Desviación estándar para los grupos de investigación en la Prueba Cloze	60
3.2.2	Resultados de prueba Cloze	60
3.3	Resultado Estadístico Descriptivo de la Prueba Conceptual inicial y	61
	Conceptual Final por paralelo	61
3.3.1	Resultado de la Ganancia en la prueba de conceptual	62
3.3.1 .2	Ganancia Normalizada Versus Prueba de Entrada	62

3.3.1.3 Ganancia Absoluta versus prueba de Entrada.....63

3.3.1.4 Ganancia Prueba de Salida Versus Prueba de entrada64

3.4 Resultados obtenidos de F Anova65

3.5 Resultados obtenidos en la Encuesta de Satisfacción67

Capítulo 4 DISCUSION.....74

4.1 Análisis de los resultados del test de Felder y Silverman74

4.2 Análisis estadístico prueba Cloze74

4.3 Análisis de la prueba conceptual de Entrada y Salida.....75

4.4 Prueba de conocimiento76

4.4 Análisis de la prueba ANOVA76

4.5 Estadística de la encuesta de satisfacción77

4.6 Análisis de las hipótesis78

Capítulo 5 CONCLUSIONES FINALES79

5.1 Conclusiones79

5.2 Perspectivas80

ANEXOS82

Anexo 1.....82

Anexo 2.....83

Anexo 3.....89

Anexo 4.....90

Anexo 6.....95

Anexo 7.....97

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS99

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. 1 Estudiantes registrados diferentes procesos de admisión 2008..... 10

Tabla 1. 2 Estudiantes registrados diferentes procesos de admisión 2009..... 11

Tabla 1. 3 Ingreso 2009 por Tipo de Colegio 14

Tabla 1. 4 Aprobados por Tipo de Colegio..... 15

Tabla 1. 5 Admisión Ingenierías – Ingreso 2009 16

Tabla 1. 6 Prueba de aptitud académica invierno 2008 18

Tabla 1. 7 Prueba de aptitud académica verano 2008..... 18

Tabla 1. 8 Curso nivel 0 invierno 2009 (PAA) 19

Tabla 1. 9 Nivel lector de los estudiantes Prueba Cloze 33

Tabla 1. 10 Perfiles de aprendizaje de Felder y Silverman 34

Tabla 3. 1 Principales medidas de tendencia central y de dispersión 60

Tabla 3. 2 Escala de Valoración de la Prueba Cloze 61

Tabla 3. 3 Resultado Estadístico de las Pruebas Conceptuales Inicial y Final 62

Tabla 3. 4 Promedio de Entrada y de Salida..... 65

Tabla 3. 5 Datos Estadísticos de la Prueba de Conocimiento..... 66

Tabla 3. 6 Resultados Prueba F ANOVA 66

Tabla 3. 7 Interacción V de Gowin con el Uso de la TIC 67

Tabla 3. 8 Encuesta de Satisfacción TIC Grupo A 68

Tabla 3. 9 Porcentajes de la Encuesta de satisfacción TIC Grupo A 69

Tabla 3. 10 Encuesta de satisfacción V de Gowin Grupo A 70

Tabla 3. 11 Porcentaje de la Encuesta de satisfacción V de Gowin Grupo A 70

Tabla 3. 12 Encuesta de satisfacción sobre el uso de la TIC Grupo B 71

Tabla 3. 13 Porcentaje de Aceptación sobre el Uso de la TIC Grupo B..... 72

Tabla 3. 14 Encuesta de Satisfacción V de Gowin Grupo C 73

Tabla 3. 15 Porcentaje de Aceptación V de Gowin Grupo C..... 73

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1 Ingreso 2008 11

Figura 1. 2 Ingreso 2009 12

Figura 1. 3 Ingreso por Tipo de Colegio 14

Figura 1. 4 Ingreso 2009 por Tipo de Colegio 14

Figura 1. 5 Aprobados por Tipo de Colegio..... 16

Figura 1. 6 Estadístico Pre Politécnico Invierno 2008 18

Figura 1. 7 Porcentaje que realizaron la PAA 19

Figura 1. 8 Estadístico curso nivel 0 invierno 2009 19

Figura 1. 9 Niveles de la Taxonomía de Bloom..... 21

Figura 1. 10 La V de Gowin Simplificada 29

Figura 2. 1 matriz 2x2..... 53

Figura 3. 1 Histograma para el estilo de aprendizaje Activo - Reflexivo 57

Figura 3. 2 Histograma para el estilo de aprendizaje Sensorial – Intuitivo 58

Figura 3. 3 Histograma para el estilo de aprendizaje Visual – Verbal 59

Figura 3. 4 Histograma para el estilo de aprendizaje Secuencial – Global 60

Figura 3. 5 Histograma de las escalas de valoración de la prueba Cloze 61

Figura 3. 6 Ganancia Normalizada Versus Prueba de Entrada..... 63

Figura 3. 7 Ganancia Absoluta Versus Prueba de Entrada..... 64

Figura 3. 8 Ganancia Prueba de Salida Versus Prueba de Entrada 64

Figura 3. 9 Comparación entre Prueba de Entrada y de Salida 65

Figura 3. 10 Interacción Entre la V de Gowin y la TIC 67

Capítulo 1

INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

El aprendizaje de las ciencias básicas en general y de las ciencias físicas en particular, es de gran importancia en la formación de los estudiantes que optan por las carreras de ingeniería. El aprendizaje de esta disciplina permite que los estudiantes desarrollen en el proceso de conceptualización y por ende avancen significativamente el proceso de resolución de problemas.

Sin embargo, de acuerdo a Reif (1987) los estudiantes de física después de la enseñanza tradicional, simplemente utilizan conocimientos almacenados en su memoria, y tratan de aplicarlos sin mucho razonamiento posterior. También señala, que muchos estudiantes no determinan los casos particulares de leyes generales y los elementos importantes en un sistema al tratar de resolver un problema de Física. Esto se evidencia en los estudiantes que aspiran a ingresar a las carreras de ingeniería de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), en especial dentro de la asignatura de Física.

El problema que se presenta es que el estudiante de Física debe aprender no solo el contenido de Física sino también asimilar habilidades como : resolver problemas, pensar críticamente, integrar los contenidos, además de poder

comunicarse correctamente tanto de forma verbal como escrita , trabajar en equipo y construir su propio conocimiento.

Para mejorar esta situación se propone una intervención que utilice el uso de las Tic's (foros, Apple java, Sidweb) y la V de Gowin para mejorar el rendimiento de los estudiantes en la unidad de dinámica de la partícula, específicamente en la tercera ley de Newton, en el nivel cero A. logrando pasar de ambientes centrados en la Enseñanza a ambientes centrados en aprendizajes

1.2 Antecedentes

1.2.1 Curso Propedéutico

Los cursos propedéuticos tienen como objetivo nivelar los conocimientos y desarrollar habilidades de comprensión conceptual y desarrollo de problemas en los bachilleres, promoviendo de esta forma el proceso de enseñanza-aprendizaje, para que puedan ingresar a las diversas carreras de Ingeniería de la ESPOL

Uno de los aspectos que está incluido en la misión de la ESPOL es hacer investigación y/o transferencia de tecnología por lo que se requiere que los aspirantes a Ingeniería de la ESPOL aprueben las siguientes materias: matemática, Física y Química

La física es una de las más antiguas disciplinas académicas, tal vez la más antigua a través de la inclusión de la astronomía. Esta ciencia es significativa e influyente, no sólo debido a los avances en la comprensión, que a menudo se

han traducido en nuevas tecnologías, sino también a que las nuevas ideas en la física por lo general repercuten en las demás ciencias.

La física no es sólo una ciencia teórica; es también una ciencia experimental. Como toda ciencia, busca que sus conclusiones puedan ser verificables mediante experimentos y que la teoría pueda realizar predicciones de experimentos futuros. Dada lo extenso del campo de estudio de la física, se la considera como una ciencia fundamental o dura.

La ESPOL determina que para ingresar a sus carreras los estudiantes debían aprobar cualquiera de las dos opciones: el curso Prepolitécnico o el examen de ingreso, estas opciones fueron eliminadas del sistema de ingreso en el año 2004.

A partir del año 2005 cambian su denominación a Nivel cero lo que antes se conocía como curso Prepolitécnico por lo tanto para ingresar a la ESPOL las opciones son: Examen de ubicación o inscribirse directamente en los cursos de nivel cero.

En el año 2009 se realizó otro cambio al curso de nivel cero, que fue realizado por la Comisión académica de ingreso de la ESPOL, que estableció como obligatorio el examen de ubicación y acorde a las calificaciones obtenidas, se determinó lo siguiente:

Los estudiantes con más altas notas tendrán un Ingreso directo a la ESPOL.

Las más bajas notas no serán admitidas en la ESPOL.

Las notas que están fuera de los rangos mencionados anteriormente, permitirán a los estudiantes acceder al nivel cero.

Para el caso de las carreras de ingeniería a su vez se subdividirá en dos niveles cero el A y el B. Correspondiéndole al nivel cero B, las más altas notas de este rango.

1.1.2 Datos Históricos

Se realizó una investigación con datos proporcionados por la oficina de ingreso, con respecto a la cantidad de estudiantes que se registraron a los cursos de nivel cero de ingeniería en los años 2008 y 2009.

Para el año 2008 se obtuvieron los siguientes datos en relación a la cantidad de alumnos inscritos y el porcentaje de aprobación:

Tabla 1. 1 Estudiantes registrados diferentes procesos de admisión 2008

	Ingreso Año 2008	Porcentaje
Ingresaron	2533	54%
No ingresaron	2129	46%
Total	4662	100%

Fuente: Oficina de Ingresos

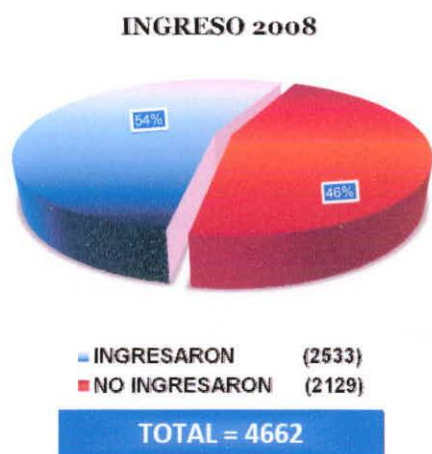


Figura 1. 1 Ingreso 2008

De acuerdo a la tabla 1.1 en el año 2008, se registraron en los diferentes procesos de admisión 4.662 estudiantes de los cuales ingresaron 2.533 mediante: curso nivel 0 invierno, curso nivel 0 verano, primer ó segundo examen de ubicación y aquellos que convalidaron materias aprobadas en años anteriores.

Para el año 2009 se obtuvieron los siguientes datos en relación a la cantidad de alumnos inscritos y el porcentaje de aprobación:

Fuente: Oficina de Admisiones

Tabla 1. 2 Estudiantes registrados diferentes procesos de admisión 2009

Ingreso año 2009		Porcentaje
Ingresaron	1439	38.15%
No ingresaron	2333	61.85
Total	3772	100%



Figura 1. 2 Ingreso 2009

Como se puede observar en la tabla 1-2, en el año 2009, el total de registrados para los diferentes procesos de admisión fueron de 3.772 de los cuales tan sólo 1.439 estudiantes ingresaron a la ESPOL.

Si comparamos los datos obtenidos en la Tabla 1-1 y la tabla 1-2, determinamos que el porcentaje de estudiantes que ingresaron en el año 2008 es del 54.33% mientras que el año 2009 fue de 38.14%. Esta clara disminución en el número de estudiantes que ingresan a la ESPOL, se debe a que presentan falencias en la adquisición de los nuevos conocimientos, producto de las concepciones alternativas debido a su entorno, lo que se refleja en su bajo rendimiento académico. Esta situación se debe a muchos factores, entre los cuales se destaca el tipo de colegio del cual procede el alumno.

Los colegios particulares poseen una mejor infraestructura e insumos educativos tales como:

Textos actualizados

Materiales didácticos e interactivos

Ayudas audiovisuales

Laboratorios de computación bien equipados

Maestros bien capacitados

En cambio los colegios Fiscales de nuestro País, poseen en menor proporción una buena infraestructura o en el peor de los casos adolecen de los insumos educativos básicos.

Para analizar si la calidad de la educación secundaria se ve reflejada en el tipo de colegio del cual proviene el estudiante, que opta por ingresar a las carreras de Ingenierías de la ESPOL, se realizó una segmentación de estudiantes inscritos de acuerdo al tipo de colegio sea este fiscal o particular.

Para el año 2008 se obtuvieron los siguientes datos en relación a la cantidad de alumnos inscritos por tipo de colegio:

Fuente: Oficina de admisiones ESPOL
Tabla 1- 3 Ingreso 2008 por Tipo de Colegio

INGRESOS POR TIPOS DE COLEGIO		
Año 2008		Porcentaje
Fiscales	814	32.14%
Particulares	1719	67.86%
Total	2533	100%

INGRESOS POR TIPOS DE COLEGIOS

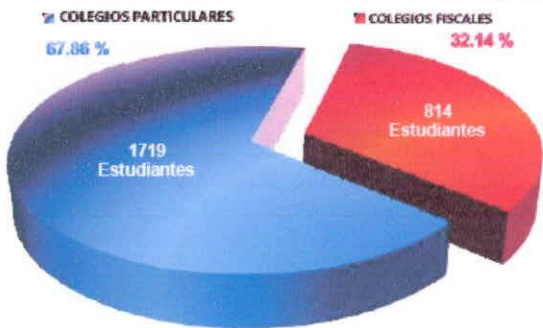


Figura 1. 3 Ingreso por Tipo de Colegio

Para el año 2009 se obtuvieron los siguientes datos en relación a la cantidad de alumnos inscritos por tipo de colegio:

Tabla 1. 3 Ingreso 2009 por Tipo de Colegio

Fuente: Oficina de admisiones ESPOL

INGRESOS POR TIPOS DE COLEGIO		
Año 2009		Porcentaje
Fiscales	1406	37%
Particulares	2366	63%
Total	3772	100%



Figura 1. 4 Ingreso 2009 por Tipo de Colegio

La segmentación de acuerdo al tipo de colegio, para el año 2008 la podemos observar en la tabla 1.3 , en la que ingresaron 1719 de colegios particulares lo cual equivale al 67.86%, mientras que en los colegios fiscales ingresaron 814 lo cual equivale al 32.14% , mientras que para el año 2009 (tabla 1.4) en la que ingresaron 2366 de colegios particulares lo cual equivale al 63%, mientras que en los colegios fiscales ingresaron 1406 lo cual equivale al 37% .Esto nos indica que existe un mayor índice de aprobación para los colegios particulares.

Según lo corrobora las PRUEBAS CENSALES SER 2008 que se encuentran en el Anexo 1.

Los resultados de las PRUEBAS CENSALES SER ECUADOR 2008, según Promedios por año, género y área de estudio de los bachilleres, nos muestra un desempeño más elevado a nivel nacional específicamente en la zona urbana, para todas las áreas de estudio evaluadas. A nivel nacional, en el tercer año de Bachillerato se observa que los estudiantes de colegios fiscales obtienen menor puntaje que los estudiantes de otros establecimientos educativos. En las áreas de Matemáticas, Lenguaje y Comunicación, que son las bases para la enseñanza de las Ciencias Físicas, se observa un bajo rendimiento, lo cual va incidir en el bajo nivel de aprobación que tienen los estudiantes que optan por carreras de Ingenierías en la ESPOL.

Debido a que presentan un bajo nivel de asimilación lectora, e ideas previas, lo que dificulta que tengan una comprensión profunda y por ende un aprendizaje significativo, para poder llegar a la construcción personal del conocimiento.

Para el año 2009 se obtuvieron los siguientes datos en relación a la cantidad de alumnos aprobados por tipo de colegio:

Tabla 1. 4 Aprobados por Tipo de Colegio

Fuente: Oficina de admisiones ESPOL

Ingreso 2009 por colegio con relación al total de aprobados			
Aprobados	Fiscales	482	33.50%
	Particulares	957	66.30%
Total		1439	61.85%

INGRESO POR COLEGIO CON RELACIÓN AL TOTAL DE APROBADOS

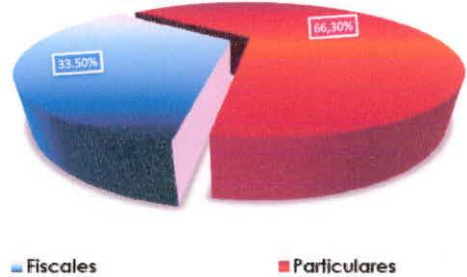


Figura 1. 5 Aprobados por Tipo de Colegio

La segmentación de acuerdo al tipo de colegio con relacional total de aprobados, para el año 2009 la podemos observar en la tabla 1.5 , en la que ingresaron 957 de colegios particulares lo cual equivale al 66.30%, mientras que en los colegios fiscales ingresaron 482 lo cual equivale al 33.50% de un total de 1439 alumnos aprobados

Luego se realizo una segmentación de los estudiantes en función de los periodos: invierno 2009 – verano 2009, lo cual se refleja en la Tabla 1.6

Tabla 1. 5 Admisión Ingenierías – Ingreso 2009

Fuente: Oficina de admisiones ESPOL
Elaborado por: Ing. Gabriel Castro R.

ADMISION INGENIERIAS – INGRESO 2009						
INVIERNO 2009	Nivel 0A	Reprobados 780	VERANO 2009	Nivel 0B	Reprobados 141	
	1073 Registrados	Aprobados 293		436 Registrados	Aprobados 295	Repetidores De invierno 120
	Nivel 0B	Reprobados 268				
	503 Registrados	Aprobados 235				Aprobaron del 0A 175

En esta segmentación, se puede observar que para el periodo invierno 2009, en el nivel 0A aprobaron 293 y reprobaron 780 estudiantes de un total de 1073 registrados, los reprobados deben iniciar nuevamente el proceso, rindiendo un nuevo examen de ubicación. Mientras que para el nivel 0B aprobaron 235, los mismos que ingresaron a la ESPOL y reprobaron 268 estudiantes que deben repetir el curso, de un total de 503 registrados. En el curso de Verano 2009 se dicta solo el nivel 0B, observándose que reprobaron 141, teniendo que retomar el curso y aprobaron 295 alumnos que ingresan a la ESPOL, de los cuales 120 corresponden a los repetidores del curso de invierno y 175 que aprobaron el OA, de un total de 436 registrados. Comprobándose la baja preparación del ingresante.

De acuerdo a los datos suministrados por el Centro Educativo de la ESPOL "CISE", indica que los aspirantes a ingresar a la ESPOL, rinden la prueba de aptitud académica, presentan problemas de lectura de los contenidos evaluados, lo que se refleja en las bajas notas obtenidas por los mismos (PAA 2008-2009). Lo que comprueba el bajo nivel de comprensión lectora para asimilar e interpretar los contenidos, según lo demuestran las estadísticas en las tablas 1.7, 1.8 y 1.9 para los años 2008 y 2009.

Tabla 1. 6 Prueba de aptitud académica invierno 2008

CURSO PREPOLITECNICO INVIERNO 2008	
PRUEBA DE APTITUD ACADEMICA	
ESTADISTICAS	DATOS
PARALELOS EVALUADOS	59
TOTAL DE ALUMNOS EVALUADOS	3167
TOTAL DE ALUMNOS APROBADOS (PAA)	1045
TOTAL DE ALUMNOS REPROBADOS (PAA)	1388
PORCENTAJE DE ALUMNOS APROBADOS(PAA)	33%
PORCENTAJE DE ALUMNOS REPROBADOS (PAA)	44%
TOTAL DE ALUMNOS AUSENTES	784
PORCENTAJE DE ALUMNOS AUSENTES	23%
PUNTAJE PROMEDIO DE LA PAA	44.33
PUNTAJE PROMEDIO MINIMODE LA PAA	25.90
PUNTAJE PROMEDIO MAXIMO DE LA PAA	60.61

GRÁFICO ESTADÍSTICO
(P.A.A.)

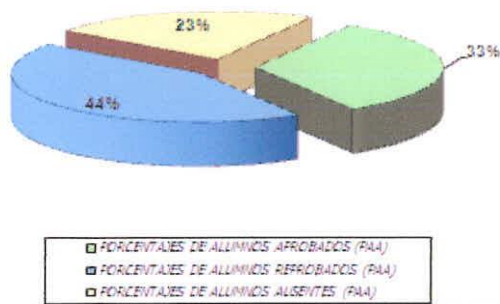


Figura 1. 6 Estadístico Pre Politécnico Invierno 2008

Tabla 1. 7 Prueba de aptitud académica verano 2008

CURSO DE NIVEL 0 VERANO 2008	
PRUEBA DE APTITUD ACADEMICA	
ESTADISTICAS	DATOS
PARALELOS EVALUADOS	24
TOTAL DE ALUMNOS EVALUADOS	1317
TOTAL DE ALUMNOS APROBADOS (PAA)	229
TOTAL DE ALUMNOS REPROBADOS (PAA)	519
PORCENTAJE DE ALUMNOS APROBADOS(PAA)	17%
PORCENTAJE DE ALUMNOS REPROBADOS (PAA)	40%
TOTAL DE ALUMNOS AUSENTES	569
PORCENTAJE DE ALUMNOS AUSENTES	43%
PUNTAJE PROMEDIO DE LA PAA	53.80
PUNTAJE PROMEDIO MINIMODE LA PAA	45.21
PUNTAJE PROMEDIO MAXIMO DE LA PAA	62.68

GRÁFICO DEL PORCENTAJE DE ESTUDIANTES DEL CURSO DE NIVEL 0 QUE REALIZARON LA PAA

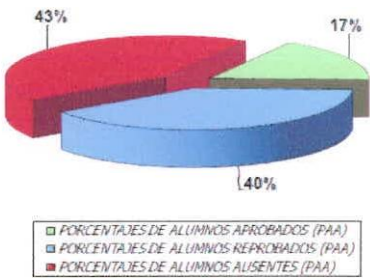


Figura 1. 7 Porcentaje que realizaron la PAA

Tabla 1. 8 Curso nivel 0 invierno 2009 (PAA)

Fuente: CISE

CURSO DE NIVEL 0 DE INVIERNO 2009	
PRUEBA DE APTITUD ACADEMICA	
ESTADISTICAS	DATOS
PARALELOS EVALUADOS	65
TOTAL DE ALUMNOS EVALUADOS	3778
TOTAL DE ALUMNOS APROBADOS (PAA)	2285
TOTAL DE ALUMNOS REPROBADOS (PAA)	1189
PORCENTAJE DE ALUMNOS APROBADOS(PAA)	61%
PORCENTAJE DE ALUMNOS REPROBADOS (PAA)	31%
TOTAL DE ALUMNOS AUSENTES	304
PORCENTAJE DE ALUMNOS AUSENTES	8%
PUNTAJE PROMEDIO DE LA PAA	51.33
PUNTAJE PROMEDIO MINIMODE LA PAA	38.29
PUNTAJE PROMEDIO MAXIMO DE LA PAA	61.64

GRÁFICO ESTADÍSTICO (P.A.A.)

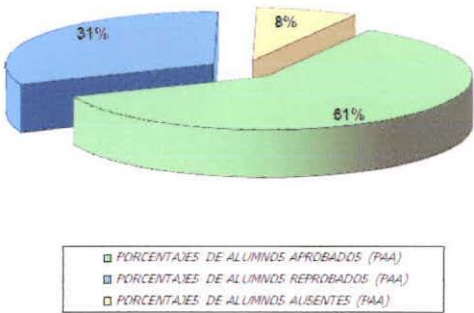


Figura 1. 8 Estadístico curso nivel 0 invierno 2009

En conclusión, los ambientes de aprendizaje centrados en la enseñanza no promueven el desarrollo de las habilidades que los estudiantes requerirán para su desempeño profesional y por lo tanto se hace necesario cambiar esta situación para brindar a los estudiantes una formación que vaya de acuerdo con los requerimientos que demanda la sociedad actual.

1.1.3 Aprendizaje de las Ciencias Básicas

La Física es de gran importancia en la formación de los estudiantes que optan por las carreras de ingeniería. Debido a que el aprendizaje de esta disciplina permite que los estudiantes se adelanten en el proceso de conceptualización y por repetidos cambios en el proceso de resolución de problemas de dinámica de la partícula en sistemas inerciales.

Además, es importante recalcar que los cursos de ingeniería, involucran a las ciencias físicas dentro de su malla curricular, los estudiantes aprenden los mismos conceptos adquiridos en la época de bachillerato , pero con un mayor grado de dificultad a medida que avanzan en la carrera. Por lo que se puede decir que las Ciencias físicas sientan bases en los estudiantes que luego opten por las diversas carreras de ingeniería.

Por lo cual el estudiante dentro de sus fortalezas, debe tener un alto grado de comprensión, análisis, síntesis y evaluación del documento entregado por el profesor. Lo cual se analiza en la taxonomía Dominios del Aprendizaje (1956)

conocida como la Taxonomía de de Bloom ,que puede entenderse como “Los Objetivos del Proceso de Aprendizaje”. Esto quiere decir que después de realizar un proceso de aprendizaje, el estudiante debe haber adquirido nuevas habilidades y conocimientos.

En esta taxonomía se identifican tres Dominios de Actividades Educativas: el Cognitivo, el Afectivo y el Psicomotor.

Lorin Anderson y David R. Krathwohl, revisaron la Taxonomía de (Bloom, 1956) y uno de los aspectos clave de esta revisión es el cambio de los sustantivos de la propuesta original (sustantivos) a verbos, para significar las acciones correspondientes a cada categoría. Otro aspecto fue considerar la síntesis con un criterio más amplio y relacionarla con crear, también se modificó la secuencia en que se presentan las distintas categorías. A continuación se presentan las categorías en orden ascendente, de inferior a superior y se ilustran con la siguiente imagen

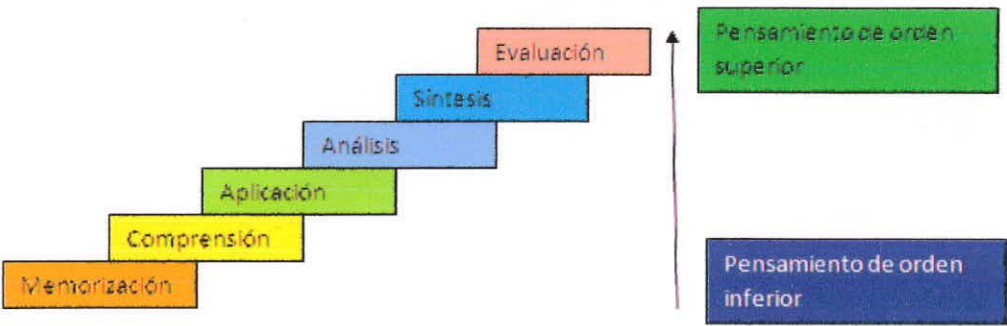


Figura 1. 9 Niveles de la Taxonomía de Bloom

Han pasado más de cincuenta años y la Taxonomía de Bloom continúa siendo para los educadores herramienta fundamental para establecer en las diferentes

asignaturas objetivos de aprendizaje. Recientemente, el doctor Andrew Churches actualizó la revisión del año 2000 (Anderson) para ponerla a tono con las nuevas realidades de la era digital. En ella, complementó cada categoría con verbos y herramientas del mundo digital que posibilitan el desarrollo de habilidades para Recordar, Comprender, Aplicar, Analizar, Evaluar y Crear.

En la ESPOL, los estudiantes de nivel cero A, al presentarles un problema de física en el cual se requiere un proceso de análisis o un nivel superior de la taxonomía de Bloom antes mencionada, no pueden solucionar o llegar a la respuesta requerida, esto se debe a que, los estudiantes tienen un bajo nivel de lectura, ya que les falta motivación lo que ha originado una falta de cultura, que incide en tener un léxico muy pobre, además de adolecer de una fluidez en la expresión oral y escrita

Por ello se observa que en la adquisición de los nuevos conocimientos en el área de las ciencias y en especial las ciencias Físicas los estudiantes la realizan por memorización, mas no por comprensión, sin tener un aprendizaje significativo, lo que implica que no hay conceptualización, reflejándose en la mala interpretación de los conocimientos adquiridos y alto incremento de sus preconceptos y un bajo rendimiento académico

En estos ambientes de aprendizaje, el énfasis en la enseñanza está en la transmisión de los contenidos por parte del profesor y el énfasis en el aprendizaje está en la memorización de esa información por parte de los estudiantes (Fink, 2003).. En referencia a lo anterior se presenta a continuación lo que expreso R. P. Feynman.

"Yo no sé qué pasa con la gente: no aprenden de la comprensión; ellos aprenden de alguna otra manera, de memoria, o algo así. Su conocimiento es tan frágil!...Así que este tipo de fragilidad, de hecho, bastante común, incluso con la gente más culta" R. P. Feynman (1991, 36-37)

1.3 Preguntas de Investigación

Las preguntas de investigación para la propuesta de tesis son las siguientes:

¿Cómo afecta el rendimiento de los estudiantes el uso de la V de Gowin cuando lo aplican en la construcción del diagrama de cuerpo libre para resolución de problemas de Dinámica de la partícula?

¿Cómo afecta el rendimiento de los estudiantes el uso de la TIC en la resolución de problemas de Dinámica de la partícula relacionados con diagrama de cuerpo libre?

¿Cómo afecta a los que usan la V de Gowin y a los que no usan la V de Gowin el uso de la TIC en la construcción del diagrama de cuerpo libre aplicados a la resolución de problemas de Dinámica?

1.3. Planteo y formulación del problema

Se evidencia cuatro situaciones problemáticas que se presentan si se persiste con la clase tradicional de Física en el nivel cero: la primera es la enseñanza de las habilidades de aprendizaje independiente, comunicación efectiva y trabajo en equipo, la segunda es el aprendizaje superficial de los estudiantes, la

tercera los preconceptos que tienen los estudiantes y la cuarta es la falta de motivación en los estudiantes

Primera situación

1.3.1 Aprendizaje independiente

Es el que se obtiene a partir de objetivos que nosotros nos proponemos, mediante actividades que definimos y realizamos para lograr tales objetivo. Todo esto con nuestra propias dirección, orientación y esfuerzo .Actividad que los estudiantes encuentran difícil de realizar

1.3.2 Comunicación efectiva

Se define como comunicación efectiva la comunicación que a través de buenas destrezas y formas de comunicación, se logra el propósito de lo que se quiere transmitir o recibir. Dentro de la comunicación efectiva el trasmisor y el receptor codifican de manera exitosa el mensaje que se intercambia. Ósea que ambos entienden el mensaje transmitido.

También tenemos que la comunicación efectiva es "Explorar las condiciones que hacen posible que la comunicación sea provechosa y eficaz". Habilidad que los estudiantes no demuestran frente al profesor

1.3.3 Trabajo en equipo

El trabajo en equipo se refiere a la serie de estrategias, procedimientos y metodologías que utiliza un grupo humano para lograr las metas propuestas.

Es una integración armónica de funciones y actividades desarrolladas por diferentes personas, para su implementación requiere que las responsabilidades sean compartidas por sus miembros. Es decir las

actividades desarrolladas se realizan en forma coordinada y los programas que se planifican en equipo apuntan a un objetivo común. Habilidad que no han desarrollado los estudiantes al ingresar a las carreras de ingeniería

Segunda Situación

1.3.4 Aprendizaje superficial

El Aprendizaje superficial se da cuando el alumno es capaz de reproducir el contenido cuando se requiera, cuando manifiesta un desconocimiento de principios o modelos de orientación y cuando adquiere conocimientos en función de las pruebas en conjunto con la aceptación pasiva de ideas e información.

Las destrezas cognitivas que involucran un aprendizaje superficial tiene que ver con el identificar, reconocer, clasificar, etc.

Tercera Situación

1.3.5 Preconceptos

Se debe entender como un concepto empírico y como etapa previa a la formación del conocimiento científico. Sin embargo, una de las problemáticas cruciales aún no resueltas en esta área se refiere al procedimiento metodológico general que debe propiciar el cambio del preconcepto al concepto

Según las referencias generales presentes en la literatura especializada y a propósito de sus modelos de instrucción, todo cambio conceptual exige al menos de cuatro fases que pueden ser ordenadas con la secuencia siguiente.

Cuarta situación

1.3.6 Motivación

En Psicología y Filosofía, motivación son los estímulos que mueven a la persona a realizar determinadas acciones y persistir en ellas para su culminación. Este término está relacionado con *voluntad* e *interés*.

Motivación, en pocas palabras, es la voluntad para hacer un esfuerzo, por alcanzar las metas de la organización, condicionado por la capacidad del esfuerzo para satisfacer alguna necesidad personal

La motivación puede definirse como el señalamiento o referencias que se descubre en una persona hacia un determinado medio de satisfacer una necesidad, creando o aumentando con ello el impulso necesario para que ponga en obra ese medio o esa acción, o bien para que deje de hacerlo. Los estudiantes tienen bajos niveles de motivación debido a que las clases recibidas en sus colegios eran tradicionales y monótonas no despertaban en ellos interés alguno sobre la asignatura de Física

Finalmente esto nos muestra que si se resuelven las dos primeras situaciones antes descritas y mejoren la motivación del estudiante, pero como continúan aprendiendo de manera superficial, hay que identificar una estrategia instruccional que permita a los estudiantes un aprendizaje significativo, la estrategia instruccional mediadora en este proceso es la V de Gowin y el Uso de las Tic's ..

1.4 Estrategias cognitivas para aplicarse

1.4.1 La V de Gowin

es una técnica heurística para ayudar a los estudiantes a comprender la naturaleza y la construcción del conocimiento. La V de Gowin se inicia con una situación en la que intervienen varios conceptos y de una pregunta focal que deberá dar respuesta a la situación en los aspectos metodológicos y conceptuales que se encuentran en la V de Gowin. Tanto el dominio metodológico y conceptual están relacionados, lo que permite la diferenciación progresiva y la integración reconciliadora del conocimiento al enlazar la parte conceptual con la metodológica, que es en definitiva aprendizaje significativo (Gowin y Alvarez, 2005). Además, de la V de Gowin, los mapas conceptuales son estrategias instruccionales que promueven el aprendizaje significativo.

Debo recalcar que este problema tiene dos actores: los profesores que son renuentes al cambio y persisten en la utilización de ambientes de aprendizaje centrados en la enseñanza, y los estudiantes con sus preconceptos y su aprendizaje superficial. En esta de tesis se tratara los aspectos relacionados con los estudiantes

La V de Gowin ha mostrado ser un instrumento útil para el análisis del currículo, la evaluación y como recurso de enseñanza y aprendizaje (Novak y Gowin, 1988; Moreira, 1990b; Moreira y Buchweitz, 1993). Y también para el análisis del currículo de experimentos de laboratorio (Moreira y Levandowsky,

1983; Gurley-Dilger, 1992), de la estructura de una investigación (Moreira, 1990a) y del enunciado de un problema (Escudero, 1995).

La resolución de problemas, como muestra una abundante literatura (Costa y Moreira, 1995), es una de las líneas prioritarias de investigación en enseñanza de la física, tal vez, por la sencilla razón de que así como hacer experiencias resolver problemas es una actividad considerada indispensable para el aprendizaje de la física.

En este trabajo se examina el uso del diagrama *V* desarrollado por Gowin (1981) como una herramienta útil para el análisis epistemológico de enfoques en resolución de problemas en física. Por análisis epistemológico vamos a entender el examen de interrelación entre el dominio conceptual (conceptos, principios, teorías...) y el dominio metodológico (registros, transformaciones, afirmaciones...), implícito en un modelo de resolución de problemas, a fin de producir conocimiento

Las distintas orientaciones teóricas en investigación han generado distintos modelos normativos a ser eventualmente implementados en el aula o han interpretado la resolución de problemas, ya sea como una función cognitiva individual (Larkin y Reif, 1979; Mettes et al., 1980, 1981; Reif, 1981; Peduzzi, 1981; Mestre, 1991; Mestre y Touger, 1989) o como una actividad «repartida» o «distribuida» en la que el conocimiento es mutuamente construido por los participantes en dicha actividad (Nespor, 1990; Contreras, 1992).

A continuación se explica someramente los elementos básicos de una *V* epistemológica simplificada para ilustrar los elementos conceptuales y

metodológicos que interactúan en un modelo de resolución de problemas en la unidad de dinámica y en la práctica habitual de resolución.

1.4.2 La V de Gowin y la Resolución de Problemas

En 1977 Gowin inventó un heurístico en V como medio para representar los elementos implicados en la estructura del conocimiento. En principio fue desarrollado para ayudar a clarificar la naturaleza y los objetivos del trabajo de laboratorio de ciencias (Novak y Gowin, 1988, p. 76) y, posteriormente, para descodificar el conocimiento «empaquetado» en artículos de investigación y su proceso de producción, en cualquier área.

Sin embargo, resolver un problema siguiendo un modelo explícito o implícito, en forma más o menos consciente o inconsciente, es una actividad cuya estructura también puede interpretarse en forma de una V. Los elementos básicos propuestos para esta V simplificada son los que se muestran en la

figura 1.10

La V epistemológica de Gowin simplificada.

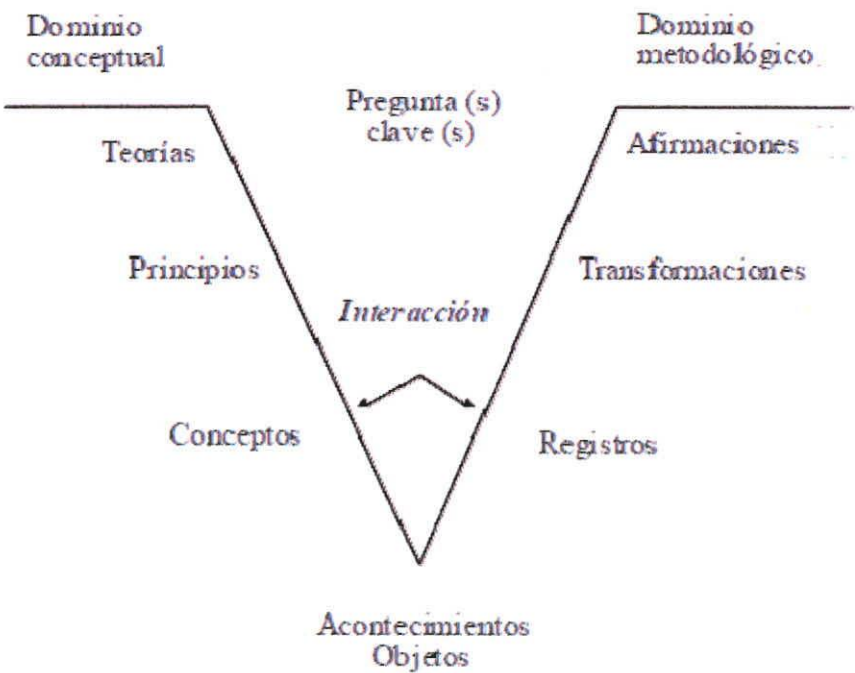


Figura 1. 10 La V de Gowin Simplificada

En la base de la V se ubican los acontecimientos u objetos, fenómenos de interés sobre los cuales se formulan preguntas claves. Enlazados con estos acontecimientos están los conceptos y los registros de esos acontecimientos constituyendo la estructura más simple del conocimiento. Allí es donde se inicia la producción y creación del conocimiento. El lado izquierdo se refiere al aspecto conceptual de la producción de conocimiento (conceptos, constructos, principios, sistemas conceptuales, teorías, etc.), mientras el lado derecho se relaciona con los elementos metodológicos de esa producción (registros, datos, transformaciones, afirmaciones de conocimiento y de valor, etc.).

Finalmente, la V de Gowin es el medio que permitirá que los estudiantes entablen un dialogo profundo cuando ellos participen en las sesiones con el uso de la TIC .

1.5 El uso de la TIC en la Física.

Este trabajo de investigación cuyo principal propósito, es conocer el impacto que tiene el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las carreras de Ingeniería. Particularmente se ha trabajado en torno al análisis de la implementación de estrategias de enseñanza que incluyen determinados recursos tecnológicos con el objeto de facilitar aprendizajes comprensivos de los contenidos disciplinares de Física. Específicamente la unidad de dinámica, capítulo diagrama de cuerpo libre. Esta comunicación aborda el estudio de una experiencia sobre la implementación de una propuesta didáctica que incluye el

uso de las nuevas tecnologías para propiciar aprendizajes comprensivos en los alumnos del curso de Física del nivel cero A de la ESPOL

Propone analizar el uso de recursos tecnológicos tales como power point, videos, foros, Blogs , google docs y programas informáticos (applets) como parte de determinadas estrategias de enseñanza en entornos presenciales y el impacto que provocan en la comprensión de los conceptos de Física, en especial cuando se representan fenómenos físicos integrando imágenes, animaciones, simulaciones y experiencias en tiempo real.

Desde esta perspectiva, los factores tecnológicos, sociales y culturales no sólo sirven como recursos externos de estimulación, sino como herramientas que participan en el conocimiento, es decir como fuente y como vehículo del pensamiento. También las cogniciones se distribuyen simbólicamente: palabras, diagramas, gráficos, tablas o mapas conceptuales son medios de Intercambio entre la gente (Perkins, 1993)

En este sentido, un programa interactivo que tiene en cuenta el nivel de conocimientos previos, las capacidades de los estudiantes y que genera procesos comprensivos, se instaure como una modalidad adecuada para contribuir a la construcción del conocimiento.

1.6 Prueba Cloze

La prueba cloze es esencialmente una medida de la habilidad de un lector para suministrar las palabras que sistemáticamente han sido suprimidas del pasaje de un texto o revista.

En la medida que el lector puede suministrar correctamente las palabras suprimidas , es una indicación de su habilidad para leer el pasaje del texto con comprensión y esto se cumple en razón de que la prueba Cloze trata directamente con el contexto del lenguaje y por lo tanto da una medida de la comprensión del lector.

La prueba Cloze presenta las siguientes ventajas:

a.- Indica cual es el libro que corresponde a las necesidades de cada estudiante.

b.-Indica con certeza la efectividad con que un estudiante puede leer su texto guía.

Se receptara la prueba sin límite de tiempo, pero probablemente requerirá de 20 minutos para completarla. Se indicara al estudiante que lea detenidamente la prueba antes de llenar la hoja de respuestas con las palabras suprimidas.

La prueba se calificara considerando como respuestas correctas el reemplazo exacto de las palabras del autor .Luego se asignara a cada respuesta correcta el valor de 1 punto.

Según la calificación obtenida el estudiante puede estar en cualquiera de los siguientes niveles, según lo muestra la tabla 1.9

Tabla 1. 9 Nivel lector de los estudiantes Prueba Cloze

CALIFICACION	NIVEL
58 - 100%	Nivel Independiente
44 – 57%	Nivel Instruccional
0 – 43%	Nivel Frustrante

Habilidad para leer al nivel independiente significa que el estudiante tendrá poca dificultad en la comprensión de la lectura aun sin ninguna explicación por parte del profesor.

Habilidad para leer en el nivel Instruccional significa que el estudiante tendrá poca dificultad en la comprensión de la lectura si se da alguna explicación por parte del profesor.

Habilidad para leer al nivel frustrante significa que el estudiante tendrá mucha dificultad aun con bastante explicación por parte del profesor.

1.7 Estilos de aprendizaje

Los Estilos de aprendizaje están definidos como el conjunto de preferencias, tendencias, disposiciones que tiene un individuo para realizar algo. Es decir son indicadores de como los estudiantes perciben las interacciones y la forma de interactuar con el entorno de aprendizaje. Estos indicadores son los parámetros para evaluar la forma en que los estudiantes a su manera construyen, estructuran e interpretan los contenidos, y el ritmo que tiene cada estudiante para aprender.

1.7.1 Perfil de Aprendizaje según Felder y Silverman

El perfil de Felder y Silverman presenta los niveles de aprendizaje equilibrado , preferencia moderada y preferencia fuerte que tienen los estudiantes como estilo de aprendizaje los estudiantes al aprender un contenido, según lo muestra la tabla 1.10

Tabla 1. 10 Perfiles de aprendizaje de Felder y Silverman

	11A	9A	7A	5A	3A	1A	1B	3B	5B	7B	9B	11B	
ACTIVO	PREFERENCIA FUERTE		PREFERENCIA MODERADA		EQUILIBRIO APROPIADO EN CUALQUIER ESTILO DE APRENDIZAJE				PREFERENCIA MODERADA		PREFERENCIA FUERTE		REFLEXIVO
SENSORIAL													INTUITIVO
VISUAL													VERBAL
SECUENCIAL													GLOBAL

1.8 Prueba de Concepto Entrada / Salida

Es un diagnostico que sirve para medir el nivel de conocimientos que tienen los estudiantes con respecto a una asignatura o unidad correspondiente sujeta a estudio. La prueba de entrada consiste de preguntas de opción múltiple, con respecto a la unidad de dinámica de la partícula. Específicamente las leyes de newton y diagrama de cuerpo libre.

Esta prueba de entrada, permitió tener una referencia del punto de partida en el proceso de investigación sobre la aplicación de las técnicas de estudios a los diferentes grupos, sobre el estado en que se encuentran los alumnos, para luego de recibir la respectiva instrucción acorde a cada grupo poder evaluar la

respectiva ganancia al realizar la prueba de salida, la cual fue la misma que la prueba de entrada.

1.9 Justificación y relevancia del problema

La relevancia del problema radica en que los profesores independientemente del ambiente de aprendizaje que usen quieren que sus estudiantes logren las habilidades de conceptualización que es el proceso mediante los estudiantes construyen los conocimientos científicamente compartidos y de resolución de problemas que es el proceso mediante el cual dada una situación cualitativa o cuantitativa caracterizada como un problema, los estudiantes tratan de resolverlo de una forma inmediata o automática enfrascándose en un proceso que requiere reflexión y toma de decisiones sobre una secuencia o pasos a seguir. Por lo tanto, con la solución de este problema el aprovechamiento de los estudiantes mejorara ostensiblemente.

Además, este problema es de interés tanto teórico como practico. Por el lado teórico, este enfoque permite mostrar la evidencia experimental directa del uso de la V de Gowin en combinación con el uso de las TIC'S (Foros, applets de Java-SIDWEB), como un instrumento para lograr el aprendizaje profundo y remover los preconceptos. Además, porque aporta a la teoría de Ausubel del aprendizaje significativo.

Por el lado práctico, este enfoque permite explorar estrategias para lograr el aprendizaje profundo que son de utilidad para profesores y estudiantes. Además, porque se puede aplicar en el salón de clases.

1.10 Teoría Constructivista

El constructivismo no es una teoría de aprendizaje sino una filosofía educativa que comprende un amplio conjunto de modelos instruccionales. Esta filosofía indica que el aprendizaje es un proceso activo de construcción del conocimiento en el cual el estudiante construye una representación personal del conocimiento en base a la experiencia con el contexto, el contenido y la actividad.

Además, la teoría constructivista explica porque los estudiantes construyen modelos mentales inadecuados respecto a las diversas fuerzas que actúan sobre un cuerpo, al realizar el diagrama de cuerpo libre, en la unidad de Dinámica y porque son difíciles de remover a pesar de la enseñanza que ellos reciben

1.11 Aprendizaje significativo

El uso de la técnica Heurística de la V de Gowin , ayuda a que los estudiantes tengan una comprensión profunda de lo que están aprendiendo y si lo logran se concluye que han aprendido significativamente. La comprensión por parte del estudiante indica que lo aprendido tiene significado.

El aprendizaje significativo ocurre cuando los estudiantes incorporan a su estructura cognoscitiva de una manera sustantiva y no arbitraria los nuevos conocimientos y además tratan de conectar lo recientemente aprendido con sus conocimientos previos. Durante el aprendizaje significativo se produce la

diferenciación progresiva en la cual “las ideas más generales e incluyentes de la disciplina se presentan primero” y también la integración reconciliadora en la cual “se exploran las relaciones entre las ideas, para establecer semejanzas y diferencias y para reconciliar aparentes inconsistencias”. Los mapas conceptuales y la V de Gowin son dos estrategias que ayudan al aprendizaje significativo.

El aprendizaje significativo tiene tres requerimientos: Los estudiantes deben tener un conocimiento previo para que lo puedan relacionar con lo nuevo que están aprendiendo; el contenido que están aprendiendo tiene que ser relevante para su formación; y el estudiante debe tomar conciencia que es de su entera responsabilidad aprender significativamente

1.12 Resolución de problemas

En todas las ciencias, los profesionales de las mismas siempre están resolviendo problemas, unos más complejos que otros. Por este motivo, la resolución de problemas es la habilidad intelectual de más alto nivel que permite a los estudiantes interactuar con su entorno a través de los conceptos de la disciplina bajo estudio. En el caso del uso de las TIC's el aprendizaje se realiza en torno al problema propuesto y por lo tanto el estudiante deberá aprender los conceptos, leyes y principios de la disciplina bajo para realizar el diagrama de cuerpo libre de un problema propuesto en la unidad de dinámica antes de aplicar la Segunda ley de Newton todo esto guiados por el instructor.

1.12.1 Problema

No es posible dar una definición apropiada de problema pero se conoce que tiene tres características que son: los datos, las metas y los obstáculos. Los primeros ponen en contexto el problema y es el estado inicial del problema; los segundos indican hacia donde debe dirigirse la solución del problema e indican el estado final del problema; y el último son todas aquellas causas que el estudiante encuentra en el proceso de elaboración del diagrama de cuerpo libre en la resolución de problemas de Dinámica y que impiden su solución .por ello la aplicación de la técnica de la V de Gowin

El problema debe motivar a los estudiantes tanto como sea posible tratando de relacionarlo con la vida real y ponerlo en un contexto conocido con el nombre de escenario; el problema debe permitir que los estudiantes tomen decisiones con respecto a la solución e indiquen el procedimiento que aplicaron para encontrar la solución: el problema tiene que tener una complejidad tal que no lo pueda resolver un solo estudiante sino que sea resuelto por un grupo de estudiantes, esto requiere que los estudiantes sumen sus esfuerzos para encontrar la solución de los problemas de Dinámica , aplicando un correcto diagrama de cuerpo libre y esto se logra a través de la discusión en Foros y el uso de applets de Java (TIC) que redundara en un aprendizaje cooperativo

En resumen los problemas tienen que estar relacionados con lo que los estudiantes harán cuando ejerzan su profesión; los problemas tienen que estar relacionados con los conceptos propios de la disciplina bajo estudio en este caso la unidad de Dinámica , específicamente en el capítulo referente a

Diagrama de cuerpo libre; los problemas deben estar enmarcados dentro de los conocimientos previos de los estudiantes; los problemas tienen que tener un grado de complejidad que permita resolver el problema dentro de los límites de un grupo; y que promuevan el auto aprendizaje.

1.13 Aprendizaje Cooperativo

El aprendizaje cooperativo es un proceso de aprendizaje, en el cual, el aprendizaje toma lugar en un grupo pequeño de estudiantes, a través de un proceso de cooperación con el propósito de realizar una tarea de naturaleza académica. En el caso del uso de la técnica heurística de la V de Gowin , los estudiantes trabajan cooperativamente para resolver problemas de Dinámica , elaborando de manera optima el diagrama de cuerpo libre durante un periodo de tiempo lo suficientemente grande para que el grupo se cohesione y pueda trabajar de manera colaborativa. Durante ese proceso ellos utilizan diferentes recursos que le permiten buscar y evaluar información y mediante un proceso constructivo transformarla en conocimiento. Al final del proceso ellos presentaran lo que han aprendido utilizando diferentes medios audiovisuales. Es importante destacar que al inicio del proceso los estudiantes que forman los diferentes grupos de trabajo tienen diferentes estilos de aprendizaje, intereses y conocimiento. Sin embargo, al final del proceso ellos se muestran cohesionados y con mejores destrezas individuales logradas a través del trabajo colectivo.

1.14 Evaluación

La evaluación está presente en todas las etapas del proceso y es por lo tanto holística. El desempeño de los estudiantes se evalúa continuamente; no solo se lo evalúa sumativamente sino formativamente a fin de mejorar la calidad de sus aprendizajes. También promueve la retroalimentación y la revisión y debe ser congruente con los objetivos de contenido y de proceso del curso de Dinámica , específicamente en el capítulo de diagrama de cuerpo libre. La autoevaluación y la coevaluación son aspectos importantes, ya que la primera requiere de la metacognición. Los ambientes de aprendizaje que favorecen el aprendizaje autónomo, es importante que la evaluación se enfoque en el desarrollo de estrategias metacognitivas para que el estudiante tome control de su propio proceso de aprendizaje

1.15 Tecnología

El uso de las tecnologías de información y comunicación ponen a disposición de los estudiantes un vasto arreglo de opciones: Búsqueda de la información relacionada con los contenidos de la unidad de Dinámica, específicamente el capítulo relacionado con diagrama de cuerpo libre en el Internet. Esta búsqueda se puede fundamentar en la información que ha sido entregada por el profesor y la búsqueda realizada por los propios estudiantes. Comunicación entre los estudiantes vía correo electrónico. Discusión sobre los contenidos buscados y determinar su relevancia o pertinencia mediante el uso las TICS (Foros y Chat) . Es decir la tecnología pone a disposición de los estudiantes métodos sincrónicos y asincrónicos para lograr la resolución del problema.

1.16 Esquema conceptual de Dinámica de la partícula

1.16.1 Dinámica

Hemos estudiado algunos de los distintos tipos de movimientos que existen en la naturaleza. Ahora, llegó el momento de explicar por qué se producen estos movimientos, y de esto se encarga la dinámica.

La dinámica se basa en tres principios fundamentales, denominados Principios de Newton. Tengamos en cuenta que un principio es una verdad científica que no se puede demostrar experimentalmente pero que si se puede verificar en forma parcial. Se denomina principio porque a partir de él construiremos toda una teoría, en este caso, de la mecánica clásica.

Durante muchos siglos se intentó encontrar leyes fundamentales que se apliquen a todas o por lo menos a muchas experiencias cotidianas relativas al movimiento. Fue un tema central de la filosofía natural. No fue sino hasta la época de Galileo y Newton cuando se efectuaron dramáticos progresos en la resolución de esta búsqueda.

Isaac Newton (1642 - 1727), nacido el año que murió Galileo, es el principal arquitecto de la mecánica clásica, la cual se resume en sus tres leyes del movimiento.

Antes de la época de Galileo, la mayoría de los pensadores o filósofos sostenía que se necesitaba alguna influencia externa o "fuerza" para mantener a un cuerpo en movimiento. Se creía que para que un cuerpo se moviera con velocidad constante en línea recta necesariamente tenía que impulsarlo algún agente externo; de otra manera, "naturalmente" se detendría. Fue el genio de Galileo el que imaginó el caso límite de ausencia de fricción e interpretó a la

fricción como una fuerza, llegando a la conclusión de que un objeto continuará moviéndose con velocidad constante, si no actúa alguna fuerza para cambiar ese movimiento.

Las tres leyes de Newton del movimiento son las llamadas leyes clásicas del movimiento. Ellas iluminaron por 200 años el conocimiento científico y no fueron objetadas hasta que Albert Einstein desarrolló la teoría de la relatividad en 1905, para velocidades menores a la velocidad de la luz.

1.16.2 Primera Ley de Newton, de la Inercia

Establece que si la fuerza neta sobre un objeto es cero, es decir, si el objeto está en reposo, permanecerá en reposo y si está en movimiento permanecerá en movimiento en línea recta con velocidad constante. Un ejemplo de esto puede encontrarse en el movimiento de los meteoritos y asteroides, que vagan por el espacio en línea recta a velocidad constante, siempre que no se encuentren cercanos a un cuerpo celeste que los desvíe de su trayectoria rectilínea.

La tendencia de un cuerpo a resistir un cambio en su movimiento se llama inercia. La masa es una medida de la inercia de un cuerpo. El peso se refiere a la fuerza de gravedad sobre un cuerpo, que no debe confundirse con su masa.

Principio de Inercia:

Si sobre un cuerpo no actúan fuerzas, o, la suma de las fuerzas que sobre él actúan es igual a cero, el cuerpo permanece en reposo o se mueve con movimiento rectilíneo uniforme.

Consideraciones:

a- El principio de inercia nos da por primera vez una idea clara acerca de lo que es una fuerza. Es aquel ente físico capaz de producir una modificación en el estado de reposo o de MRU de un cuerpo.

b- También nos explica el por qué un cuerpo puede seguirse moviendo cuando deja de actuar la fuerza que lo impulsó.

c- Este principio no nos dice nada acerca de lo que sucede con un cuerpo sobre el cual actúan fuerzas, sin embargo lo sugiere. Por acción de las fuerzas los cuerpos cambiarán su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme.

d- La inercia es una propiedad fundamental de la materia. Podría definirse a la materia como todo aquel ente físico que posee inercia.

1.16.3 Segunda Ley de Newton

Newton demostró su segunda ley llamada ley de la aceleración, a partir de la cantidad de movimiento, considerando constante la masa.

Por lo tanto:

P = Cantidad de movimiento lineal

$$P = m(v)$$

$$F = \frac{d(mv)}{dt}$$

Si: m es constante

$$F = m \frac{dv}{dt} = m a$$

$$F = m a$$

La Segunda Ley de Newton se puede resumir como sigue: La aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre él, e inversamente proporcional a su masa.

La dirección de la aceleración es la misma de la fuerza neta.

$$a \propto F/m$$

a representa la aceleración, m la masa y F la fuerza neta. Por fuerza neta se entiende la suma vectorial de todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo

Consideraciones:

a- La masa de un cuerpo, es la medida de su inercia y está relacionada con la cantidad de materia que el cuerpo posee.

b- Como la ecuación es vectorial, es evidente que la aceleración tiene la misma dirección y sentido de la fuerza neta.

c- Como el peso de un cuerpo es una fuerza con que la tierra lo atrae, podrá calcularse el mismo, cambiando la aceleración a por la aceleración de la gravedad g .

$$W = m.g$$

d- Es evidente que, debido a la consideración anterior, un cuerpo tendrá la misma masa en todo el universo, dado que es una característica propia del cuerpo. Sin embargo ese mismo cuerpo no pesará lo mismo en todo el universo, pues el peso depende de la aceleración de la gravedad y ésta

depende del planeta en que el cuerpo se encuentre. Inclusive, si el cuerpo se encuentra lejos de todo planeta, no pesará pero seguirá teniendo masa pues habrá que aplicarle una fuerza para acelerarlo.

e- Cuando actúan varias fuerzas sobre un cuerpo , estas fuerzas sumadas, darán como resultado una fuerza neta:

$$\Sigma F = m.a$$

1.16.4 Tercera Ley de Newton, de Acción y Reacción

Establece que siempre que un cuerpo ejerce una fuerza sobre un segundo cuerpo, el segundo cuerpo ejerce una fuerza sobre el primero cuya magnitud es igual, pero en dirección opuesta a la primera.

Podemos decir que si un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro, éste aplica otra fuerza igual pero de sentido contrario sobre el primero. Cualquiera de ellas puede ser la acción o la reacción

Consideraciones:

a- Las fuerzas son la consecuencia de la interacción entre dos cuerpos, ya sea por contacto o acción a distancia, es decir, si solo existiera un cuerpo en el universo, no existirían las fuerzas.

b- Las fuerzas siempre aparecen en pares, una sobre cada uno de los cuerpos que interactúan.

c- Las fuerzas de acción y reacción tienen siempre el mismo módulo y son de sentido contrario, sin embargo, jamás pueden ponerse en equilibrio entre sí,

pues actúan en cuerpos diferentes y para que dos fuerzas iguales y de sentido contrario se equilibren deben actuar sobre el mismo cuerpo.

1.16.5 Diagramas de cuerpo libre:

Cuando sobre un cuerpo actúan más de una fuerza, aplicar el segundo principio de Newton se vuelve complicado. Comprendamos que esta ecuación es vectorial y por lo tanto, puede suceder que las fuerzas actuantes tengan diferentes direcciones.

Un diagrama de cuerpo libre o diagrama de cuerpo aislado debe mostrar todas las fuerzas externas que actúan sobre el cuerpo. Es fundamental que el diagrama de cuerpo libre esté correcto antes de aplicar la Segunda ley de Newton, $\Sigma F_{\text{ext}} = ma$

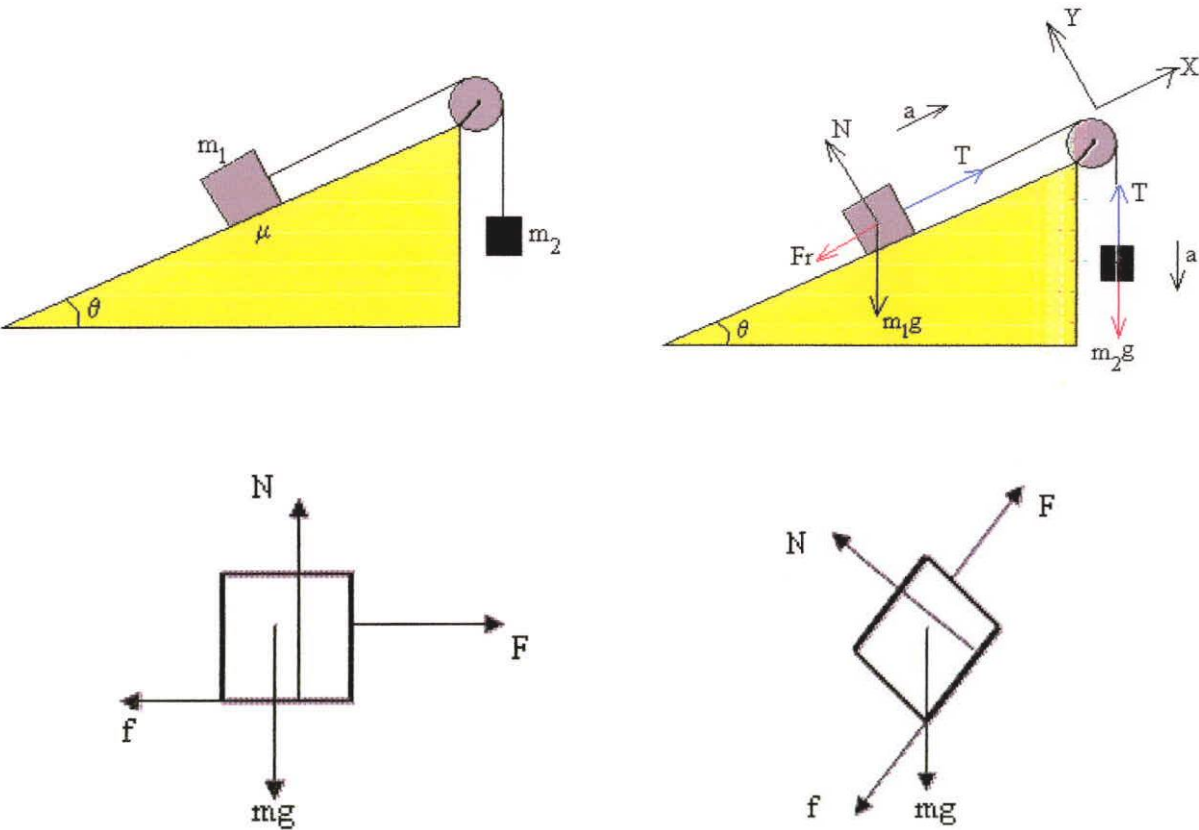
En estos diagramas, se escoge un objeto o cuerpo y se aísla, y se grafican las fuerzas que los otros cuerpos ejercen sobre él. Por supuesto, también debe representarse la fuerza de gravedad y las fuerzas de fricción.

Para resolver problemas en que intervengan fuerzas sobre uno o más cuerpos, es esencial trazar un diagrama de cuerpo libre o diagrama de cuerpo aislado para cada uno de los cuerpos donde se muestren todas las fuerzas que actúan sólo sobre el cuerpo respectivo.

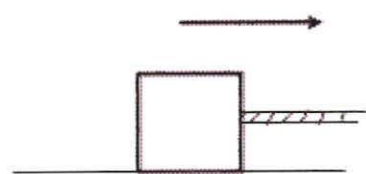
1.16.6 Fuerza de Fricción

Cuando dos cuerpos se deslizan entre sí, la fuerza de fricción que ejerce uno sobre el otro se puede definir en forma aproximada como $F_{fr} = \mu N$, donde N es la fuerza normal, o sea la fuerza que cada cuerpo ejerce sobre otro, en dirección perpendicular a la superficie de contacto. μ_k se usa para denotar el coeficiente de fricción cinética si hay movimiento relativo entre los cuerpos; si están en reposo, μ_s es el coeficiente de fricción estática y $F_{fr} = \mu_s N$ es la máxima fuerza de fricción justo antes de que se inicie el movimiento.

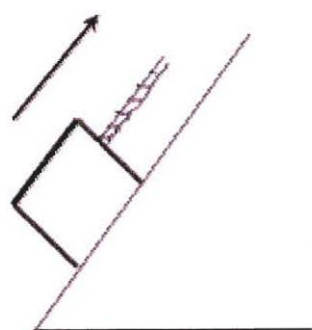
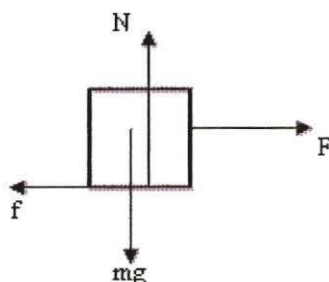
continuación se exponen algunos casos de diagrama de cuerpo libre



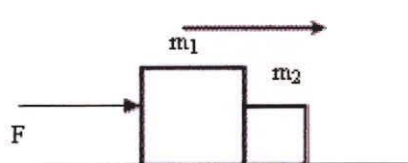
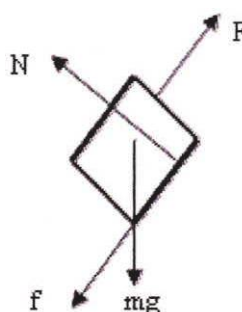
A continuación se muestra algunos sistemas (izquierda) y los correspondientes diagramas de cuerpo aislado (derecha). F (ó T) representa la fuerza transmitida por la cuerda; N la normal; mg el peso y f la fuerza de roce o de fricción.



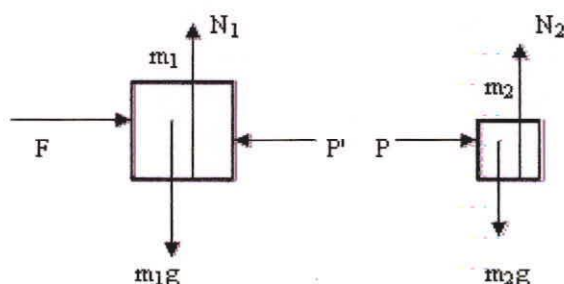
Bloque arrastrado hacia la derecha sobre una superficie horizontal rugosa.



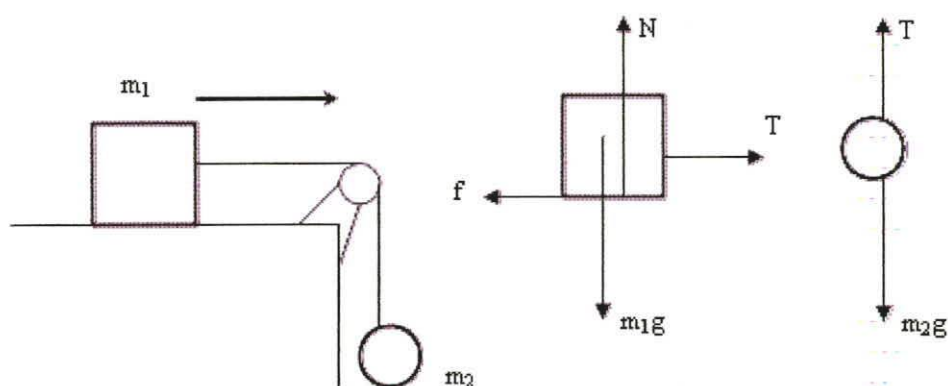
Bloque arrastrado hacia arriba sobre un plano inclinado rugoso.



Bloques en contacto empujados hacia la derecha sobre una superficie sin fricción.



Note que P' y P son un par acción-reacción, esto es, la fuerza (P') que el bloque m_2 hace sobre m_1 , es igual en magnitud y de sentido contrario a la fuerza (P) que el bloque m_1 hace sobre m_2 . $P = -P'$



Dos masas conectadas por una cuerda.
La superficie es rugosa y la polea no presenta fricción.

1.17 Formulación de objetivos

El propósito de este estudio es aplicar las técnicas de la V de Gowin y el Uso de la Tic para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en un curso nivel cero que aspiran ingresar a las carreras de ingeniería en la ESPOL.

Los objetivos para esta investigación son los siguientes:

- 1.- Diseñar la V de Gowin para adaptarlo a la resolución de problemas de Dinámica
- 2.- Diseñar rubricas para evaluar la V de Gowin para la resolución de problemas de Dinámica

1.18 Formulación de hipótesis o anticipaciones de sentido

Para la formulación de hipótesis en esta investigación, se tienen como punto de partida las preguntas que se señalaron en la presentación del tema por lo que se plantean las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula.

1.- Aquellos estudiantes que participan en el uso de la TIC tienen igual rendimiento académico que aquellos estudiantes que no participan en el Uso de la TIC

2.- Aquellos estudiantes que reciben instrucción con la V de Gowin tienen igual rendimiento académico que aquellos estudiantes que no reciben instrucción con la V de Gowin

3.- Recibir clases sin la V de Gowin comparado con recibir clase con la V de Gowin , tienen igual efecto sobre los estudiantes que participan y los que no participan en el uso de la TIC.

Las hipótesis de investigación:

1.- Aquellos estudiantes que participan en el Uso de la TIC tienen mayor rendimiento académico que aquellos estudiantes que no participan en el Uso de la TIC.

2.- Aquellos estudiantes que reciben instrucción con la V de Gowin tienen mayor rendimiento académico que aquellos estudiantes que no reciben instrucción con la V de Gowin

3.- Recibir clases con la V de Gowin comparado con recibir clases sin la V de Gowin , tiene efecto diferente sobre los estudiantes que participan en sesiones de el Uso de las TIC y los que no participan

Capítulo 2 METODOLOGÍA

2.1 Sujetos

Los sujetos fueron estudiantes de los cursos Propedéuticos que aspiran ingresar a las carreras de ingeniería en la ESPOL ,y se encuentran cursando la materia de Física en el nivel cero A.

Los estudiantes tienen una edad promedio de 19 años. Algunos de los estudiantes la están recibiendo por primera vez y otros estudiantes la están recibiendo por segunda vez.

Lamentablemente no se podrá hacer un muestreo de los estudiantes por razones administrativas: por lo tanto se trabajara con grupos intactos. Para garantizar que los grupos son homogéneos se tomara una prueba de preconceptos sobre la unidad de Dinámica, específicamente en lo referente a Diagrama de cuerpo libre y una prueba Cloze para medir el nivel de comprensión lectora de los estudiantes.

2.2 Tareas y materiales instruccionales

Completado el estudio de la unidad de Dinámica y el tema de Diagrama de cuerpo libre. El experimento tendrá una duración de 8 horas de clase y tomara lugar en las aulas asignadas para el curso.

2.3 Exposición de las variables o categorías de análisis que se considerarán

La variable independiente es la V de Gowin, con dos niveles, uno con y el otro sin la V de Gowin. Esta variable es nominal.

La variable dependiente es el rendimiento de los estudiantes medido desde diferentes perspectivas.

La variable moderadora: TIC (Foro) con dos niveles, uno con el uso de la TIC y el otro sin El uso de la TIC.

V de Gowin

2 Niveles:

- Con V-Gowin (Experimental)
- Sin V-Gowin (Control)

-Variable Dependiente: Aprovechamiento (rendimiento académico)

-Variable Moderadora: TIC (Foro)

2 Niveles

Con TIC Con V-G	Con TIC Sin V-G
Sin TIC Con V-G	Sin TIC Sin V-G

Figura 2. 1 matriz 2x2

V de Gowin: Es una herramienta de enseñanza y Aprendizaje en la cual el alumno aprende a aprender haciendo su conocimiento mas profundo , alcanzando un nivel de aprendizaje significativo

Rendimiento: Calificaciones obtenidas por los estudiantes al final del proceso de investigación.

TIC: Tecnología de Información y comunicaciones que ayudan al proceso enseñanza aprendizaje para obtener un aprendizaje significativo

2.4 Procedimiento

En el orden en que se indica:

Test de Felder : Cuestionario de estilo de aprendizaje para determinar como los estudiantes se aproximan al aprendizaje desde la perspectiva de Felder y Brent

Prueba de lectura (Cloze): Se aplico a los estudiantes al inicio de la instrucción empleando la V de Gowin y el Uso de las Tic's , para determinar sus niveles de lectura comprensiva. Esta se evaluó formativamente.

Prueba de entrada y de salida de conceptos: relacionados con el tema Diagrama de cuerpo libre en la unidad de Dinámica de la partícula. Estas se evaluaron formativamente.

Prueba de salida de conocimientos: para medir la comprensión de los estudiantes. Esta se evaluó sumativamente

Encuestas de Satisfacción para calificar el Uso de las Tic's

Encuestas de satisfacción para calificar la V de Gowin.

Las pruebas Test de Felder y Cloze fueron aplicada por los profesores que dictan la materia de Física en los cursos Cero A, la primera al inicio del curso y la segunda una semana antes de iniciar la unidad de dinámica con texto de una carilla , cuyos tiempos de duración fue de 30 minutos .

La prueba conceptual de entrada, se aplico al inicio de la unidad y la prueba conceptual de salida dos semanas después de haber concluido la unidad de

instrucción, cada una de 30 minutos para medir la ganancia en su nivel de conocimiento, son de carácter formativa .Fueron calificadas por el profesor.

Posteriormente se tomo una prueba final de conocimiento, después de una semana de haber aplicado la metodología, fue de carácter sumativa calificada por el profesor utilizando la rúbrica para este efecto.

Durante el desarrollo del trabajo de investigación , tuve la colaboración de mis compañeros de Maestría , que dictaban cursos de Nivel Cero, quienes me ayudaron en la recolección de datos ,en las diversas pruebas efectuadas tanto a los grupos Experimentales , como a los de Control., lo que demuestro el trabajo cooperativo dentro de la Maestría.

2.5 Análisis de datos

Se ha realizado un análisis detallado del rendimiento apoyado en la prueba F y ANOVA, con nivel de significación de de 0.05.

Capítulo 3

RESULTADOS

Se escogieron cuatro grupos de paralelos de estudiantes del nivel cero invierno 2010, que cursaban la asignatura de Física de forma aleatoria.

El grupo A recibió la instrucción con la V de Gowin y con el Uso de la TIC .El grupo B recibió la instrucción sin V de Gowin y con el Uso de la TIC.

El grupo C recibió la instrucción aplicando la V de Gowin y sin el Uso de la TIC , y el grupo D recibió la instrucción sin V de Gowin y sin el uso de la TIC.

Las pruebas aplicadas a estos grupos fueron:

-Cuestionario de estilos de aprendizaje Test de Felder que se le aplico el primer día de clases

3.1 Resultados obtenidos en la prueba Felder – Silverman

El cuestionario de Felder –Silverman se aplico indistintamente a los 4 grupos, y los resultados se agruparon en función de su estilo de aprendizaje:

Activo-Reflexivo, Sensorial-Intuitivo, Visual-Verbal, Secuencial –Global.

3.1.1 ACTIVO REFLEXIVO

El gráfico 3.1 muestra el histograma de la distribución de los grupos por el estilo de Aprendizaje Activo – Reflexivo

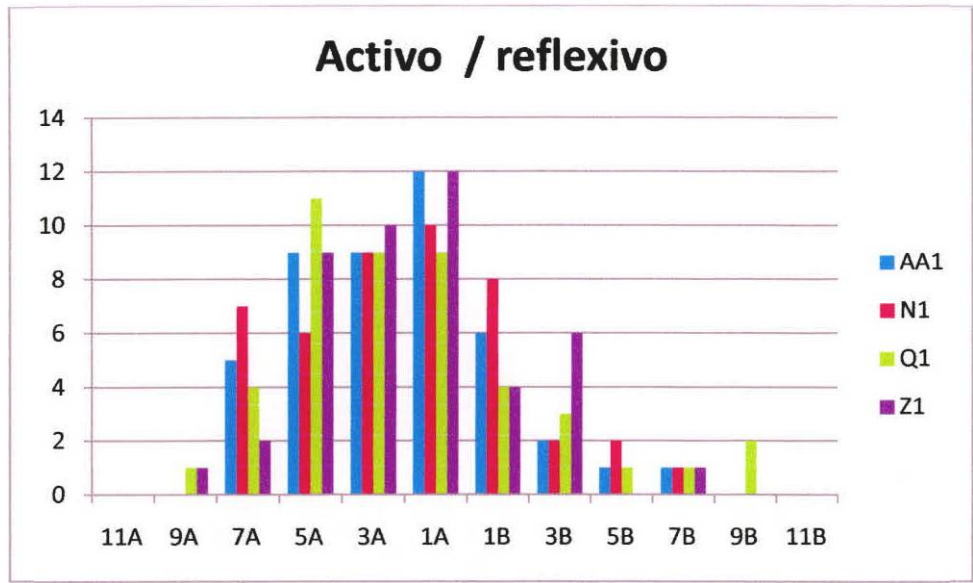


Figura 3. 1 Histograma para el estilo de aprendizaje Activo - Reflexivo

3.1.2 SENSORIAL – INTUITIVO

El gráfico 3.2 muestra el histograma de la distribución de los grupos por el estilo de Aprendizaje Sensorial – Intuitivo

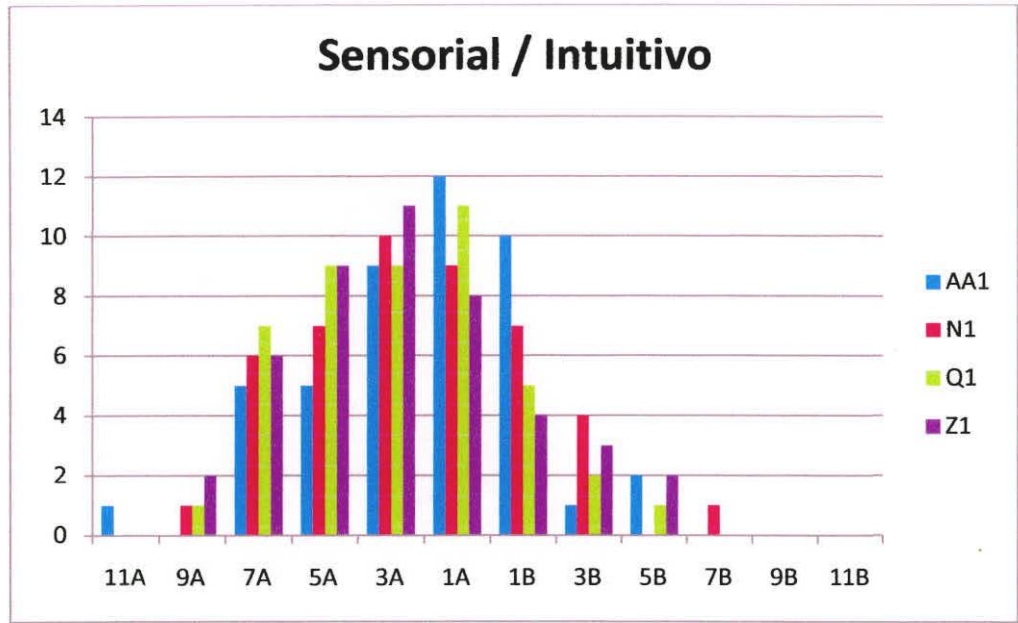


Figura 3. 2 Histograma para el estilo de aprendizaje Sensorial – Intuitivo

3.1.3 VISUAL – VERBAL

El gráfico 3.3 muestra el histograma de la distribución de los grupos por el estilo de Aprendizaje Visual – Verbal.

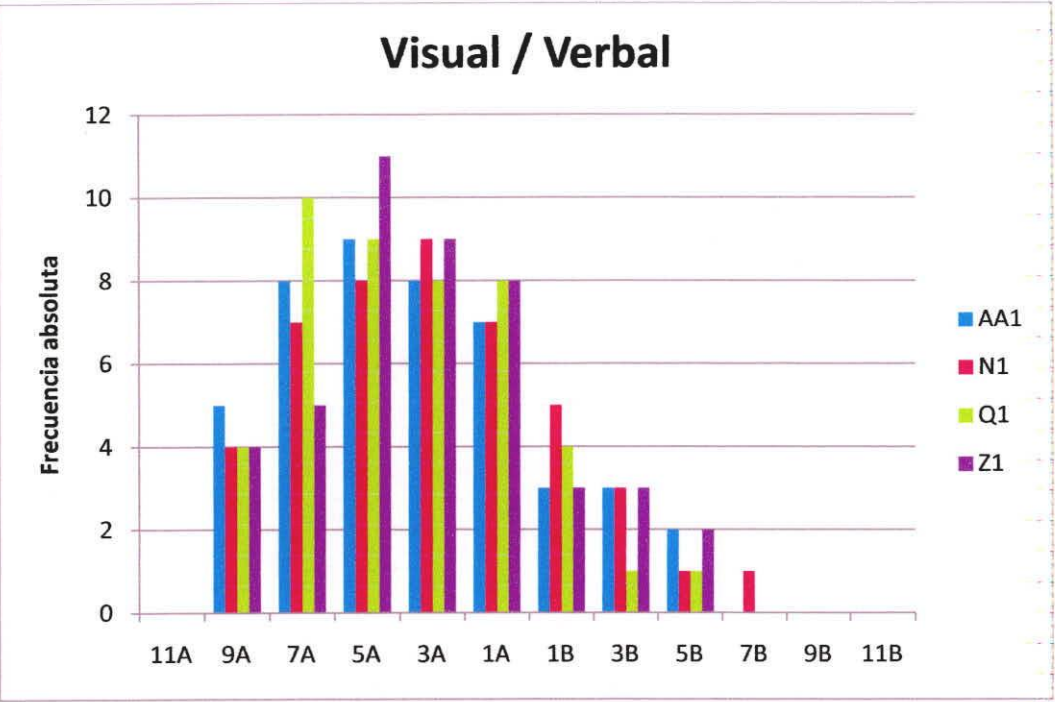


Figura 3. 3 Histograma para el estilo de aprendizaje Visual – Verbal

3.1.4 SECUENCIAL – GLOBAL

El gráfico 3.4 muestra el histograma de la distribución de los grupos por el estilo de Aprendizaje Secuencial – Global.

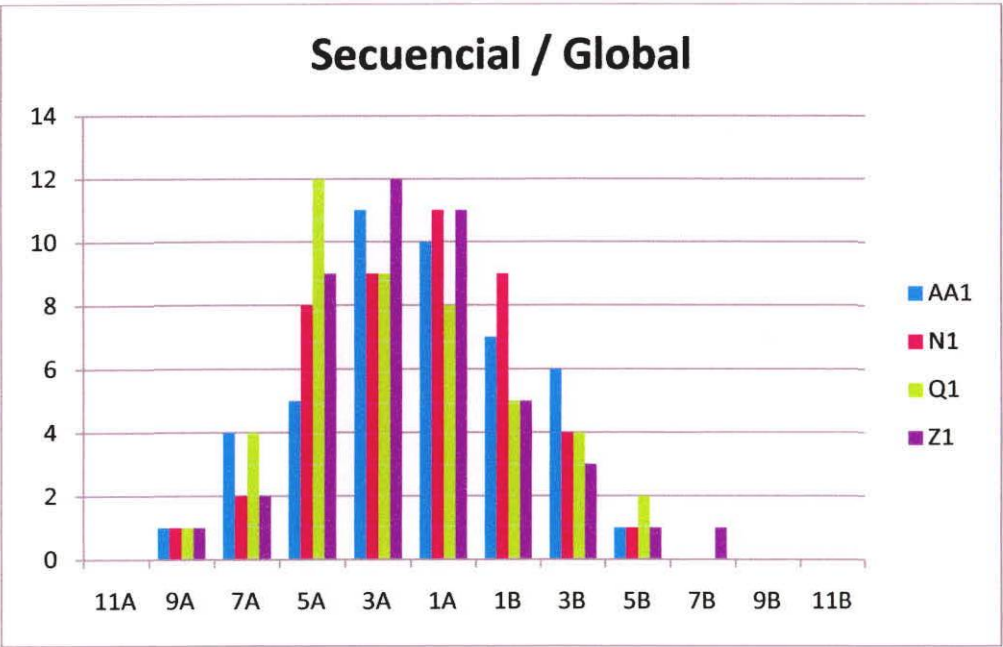


Figura 3. 4 Histograma para el estilo de aprendizaje Secuencial – Global

3.2 Resultados Obtenidos de la prueba Cloze

Los resultados obtenidos de la prueba Cloze se realizaron utilizando una estadística descriptiva y una escala de valoración del nivel lector del alumno.

3.2.1 Resultados de los valores Promedios, Mediana y Desviación estándar para los grupos de investigación en la Prueba Cloze

En la estadística descriptiva, para obtener la medida de la tendencia central se utilizo el promedio o media aritmética y la mediana; para las medidas de dispersión se utilizo la desviación estándar. Estos valores se obtuvieron para los grupos A, B, C y D, son los que se muestran en la tabla 3.1

Tabla 3. 1 Principales medidas de tendencia central y de dispersión

Datos Estadísticos	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D
Promedio	15,9	15,8	15,4	15,2
Mediana	16	16	15	15
Desviación Estándar	3,2	3,1	3,1	4,5

3.2.2 Resultados de prueba Cloze

El criterio utilizado para determinar la valoración del nivel lector del alumno, se la clasifico en tres escalas, las cuales son: frustrante, instruccional e independiente.

Los resultados obtenidos en estos grupos de acuerdo al nivel, se muestran en la tabla 3.2

Tabla 3. 2 Escala de Valoración de la Prueba Cloze

Niveles	Rango de Valores	Frecuencia Absoluta			
		A	B	C	D
Frustrante	0% - 43%	25	24	27	26
Instruccional	44% - 57%	18	20	17	16
Independiente	58% - 100%	2	1	1	3
		45	45	45	45

Estos resultados obtenidos se los grafico en un histograma que se muestran a continuación:

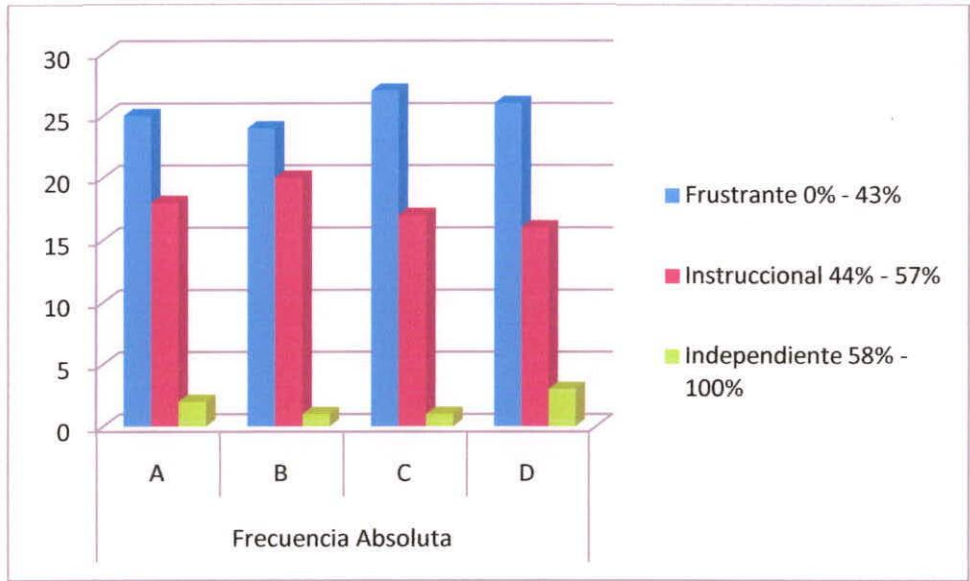


Figura 3. 5 Histograma de las escalas de valoración de la prueba Cloze

3.3 Resultado Estadístico Descriptivo de la Prueba Conceptual inicial y Conceptual Final por paralelo

Tabla 3. 3 Resultado Estadístico de las Pruebas Conceptuales Inicial y Final

	Prueba de concepto inicial				Prueba de concepto final			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Promedio	35,4	35,4	35,2	35,1	49,2	48,1	48,1	47,6
Desv. Std	18,5	19,1	17,1	18,4	23	21,5	18,4	20

3.3.1 Resultado de la Ganancia en la prueba de conceptual

Se realizaron dos pruebas una de entrada (PE) y una de salida (PS), la diferencia entre ellas (PS-PE) nos permite obtener la ganancia absoluta.

La ganancia normalizada se la obtiene mediante el cociente entre la ganancia absoluta y la diferencia de la unidad menos la prueba de entrada. Este cociente se expresa de la siguiente forma:

$$Ganancia Normalizada = \frac{Ganancia Absoluta}{100 - PE}$$
$$Ganancia Normalizada = \frac{PS - PE}{100 - PE}$$

3.3.1 .2 Ganancia Normalizada Versus Prueba de Entrada

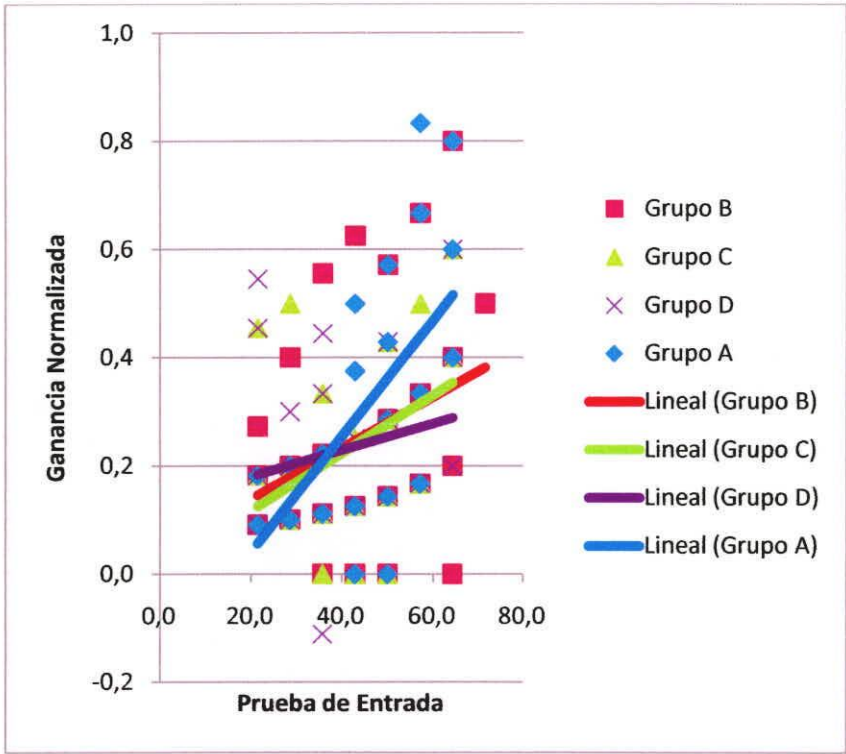


Figura 3. 6 Ganancia Normalizada Versus Prueba de Entrada

3.3.1.3 Ganancia Absoluta versus prueba de Entrada

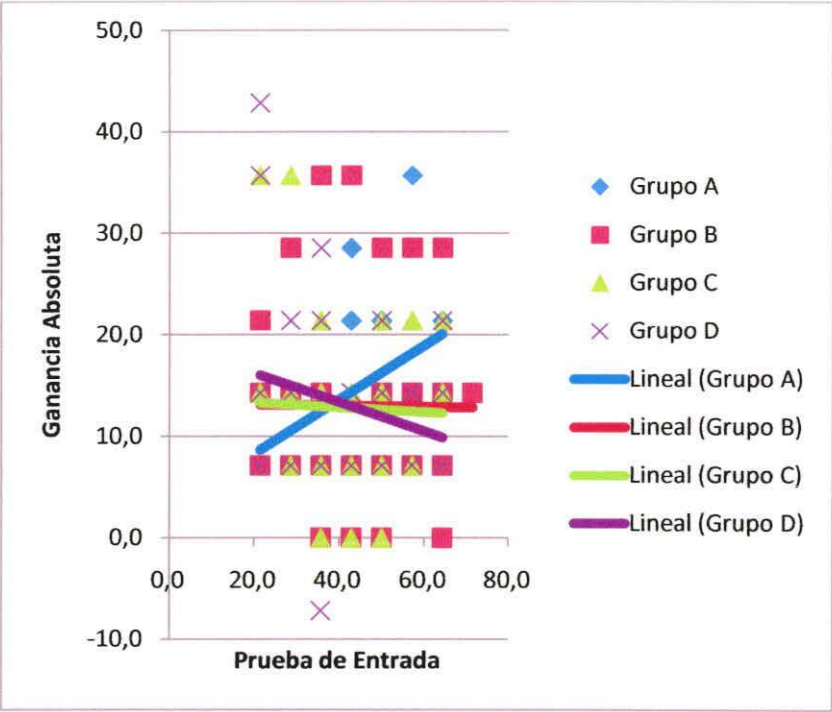


Figura 3. 7 Ganancia Absoluta Versus Prueba de Entrada

3.3.1.4 Ganancia Prueba de Salida Versus Prueba de entrada

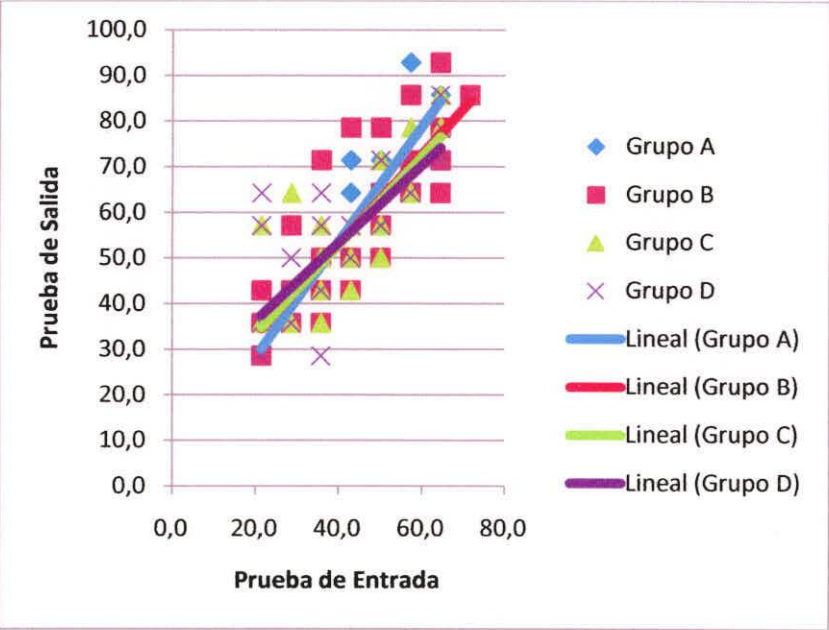


Figura 3. 8 Ganancia Prueba de Salida Versus Prueba de Entrada

3.3.1.5 Comparación entre los resultados obtenidos en la Prueba de Entrada y Prueba de Salida

Tabla 3. 4 Promedio de Entrada y de Salida

	Promedio Entrada	Promedio Salida
Grupo A	0,4	0,5
Grupo B	0,35	0,48
Grupo C	0,35	0,48
Grupo D	0,35	0,48

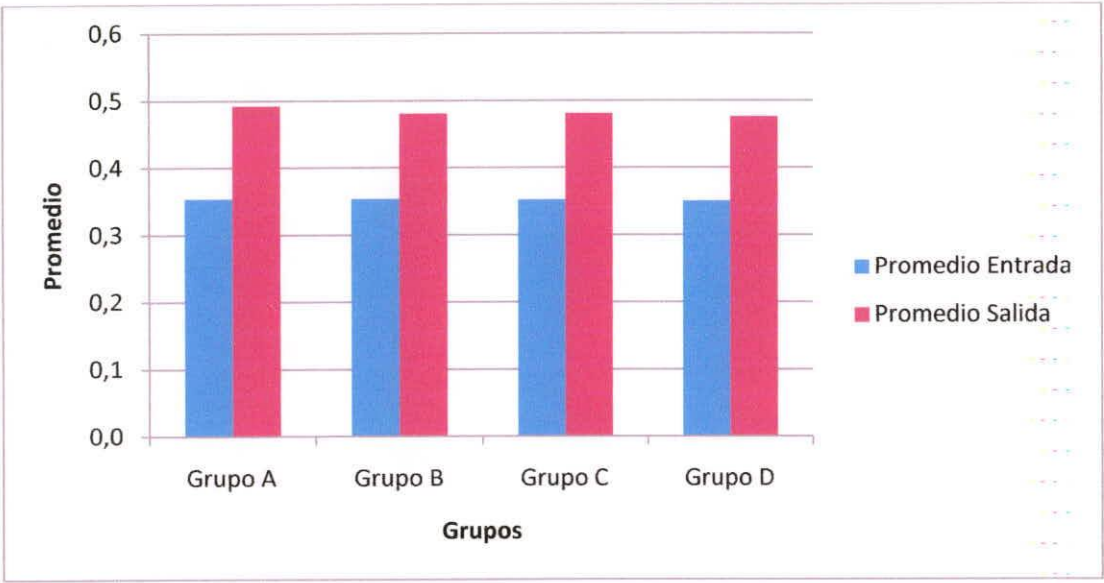


Figura 3. 9 Comparación entre Prueba de Entrada y de Salida

3.4 Resultados obtenidos de F Anova

3.4.1 Datos obtenidos de la prueba de conocimiento

Los resultados obtenidos en la prueba de conocimientos realizada para los cuatro grupos de investigación, muestra las medias para cada grupo y los promedios por fila y columna, lo que se encuentra detallado en la tabla 3.5

Tabla 3. 5 Datos Estadísticos de la Prueba de Conocimiento

	CTIC´S	STIC´S	Medias
CVG	7.3778	5.4889	6.4333
SVG	5.4444	4.9111	5.1778
Medias	6.4111	5.2	5.8056

3.4.2 Resultados de Análisis F ANOVA

La tabla 3.6 muestra el resumen del análisis F ANOVA para los resultados obtenidos de la investigación, donde se describe los valores correspondientes a la suma cuadrática de las medias de las variables de investigación, así como también el factor p en base al cual se analizaran los resultados.

Tabla 3. 6 Resultados Prueba F ANOVA

Resumen ANOVA					
Fuente	SS	df	MS	F	P
V de Gowin	70.94	1	70.94	26.42	<.0001
Uso de las Tic´s	66.01	1	66.01	24.58	<.0001
V de Gowin X uso de las Tic´s	20.66	1	20.66	7.69	0.0062
Error	472.58	176	2.69		
Total	630.19	179			

3.4.2 Resultado grafico F Anova

El análisis F ANOVA permite detectar si existe o no diferencia entre los grupos A, B, C y D. Para determinar si existe interacción entre las variables de investigación, tomamos la V de Gowin como variable independiente y las Tic's como moderadora y el resultado obtenido lo mostramos en la grafica 3.10.

Tabla 3. 7 Interacción V de Gowin con el uso de la TIC

	con V G	sin V G
Con Tic's	7,40	5,60
Sin Tic's	5,40	4,80

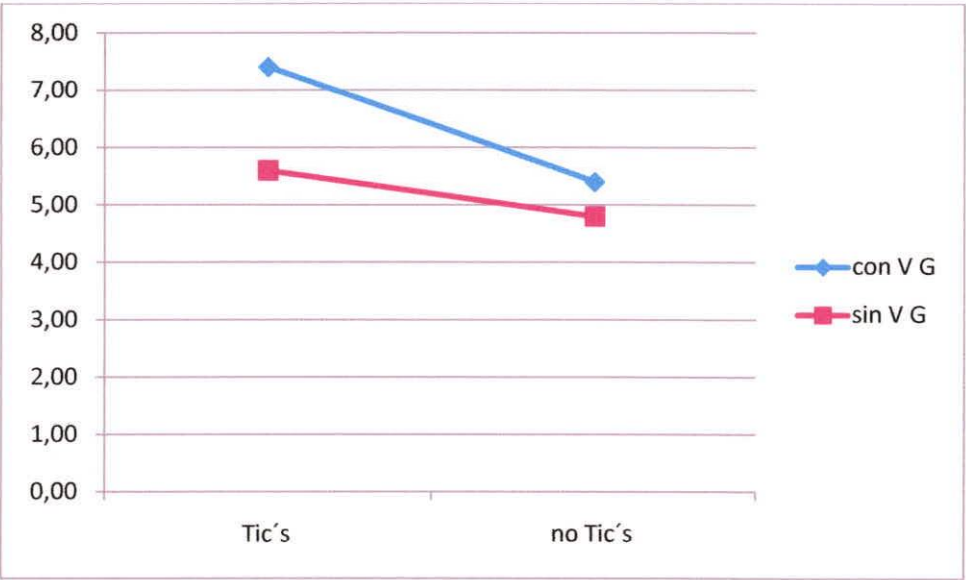


Figura 3. 10 Interacción Entre la V de Gowin y la TIC

3.5 Resultados obtenidos en la Encuesta de Satisfacción

Los grupos experimentales A y B , luego de recibir la metodología de investigación empleando el uso de las TIC'S, realizaron la encuesta de satisfacción de la misma .

El grupo A tuvo un total de 45 estudiantes que realizaron la encuesta, cada pregunta de la misma tenía una escala de respuestas numeradas del 1 al 10,

el uno representa el menor grado de satisfacción y el diez representa el más alto grado de satisfacción. Cada estudiante escogió de acuerdo a su criterio de satisfacción personal.

A continuación se adjuntan los resultados del grupo A

La tabla 3.8 muestra la frecuencia de aceptación de las preguntas por la aplicación del Uso de las Tic´s . La mayoría de las preguntas muestran una preferencia hacia la parte más alta de las calificaciones, pero también hay un número considerable que se inclina hacia la parte mas baja

Tabla 3. 8 Encuesta de Satisfacción TIC Grupo A

Encuesta de satisfacción Sobre el Uso de las Tic´s												Total de Estudiantes
Preguntas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	1	4	5	0	1	5	3	4	7	12	10	45
	2	3	6	1	1	6	0	3	10	11	8	45
	3	6	0	1	0	0	1	6	11	10	10	45
	4	6	3	1	1	3	1	6	12	9	6	45
	5	2	4	2	1	4	1	2	10	12	7	45
	6	3	3	3	1	3	2	9	9	9	10	45
	7	3	3	0	1	3	3	3	13	15	8	45
	8	8	2	0	2	2	0	6	8	14	7	45
	9	4	5	0	1	5	0	4	13	14	6	45
	10	4	1	0	1	1	0	4	10	14	8	45

La tabla 3.9 se muestran los porcentajes de las escalas de satisfacción mayormente seleccionadas por los estudiantes, correspondientes a cada pregunta del cuestionario. En el caso de la pregunta 7, donde se pregunto que si el uso el Uso de la TIC , le ayudo a alcanzar la solución de los problemas de dinámica, el 33.33 % de los estudiantes escogieron la escala numero 9 de

satisfacción. El resto de las preguntas fue seleccionado con un porcentaje de satisfacción menor al valor antes indicado

Tabla 3. 9 Porcentajes de la Encuesta de satisfacción TIC Grupo A

PORCENTAJE DE ACEPTACION USO DE LA TIC (GRUPO A)				
PREGUNTAS	#	Escala Seleccionada con mayor frecuencia	Frecuencia de selección	Porcentaje de selección
	1	9	12	26,67%
	2	9	11	24,44%
	3	8	11	24,44%
	4	8	12	26,67%
	5	9	12	26,67%
	6	10	10	22,22%
	7	9	15	33,33%
	8	9	14	31,11%
	9	9	14	31,11%
	10	9	14	31,11%

La tabla 3.10 muestra la frecuencia de aceptación de las preguntas por la aplicación de la V de Gowin . La mayoría de las preguntas muestran una preferencia hacia la parte más alta de las calificaciones, pero también hay un mínimo que se inclina hacia la parte más baja

Tabla 3. 10 Encuesta de satisfacción V de Gowin Grupo A

ESCALA DE SATISFACCION SOBRE LA APLICACIÓN DE LA V DE GOWIN (GRUPO A)												TOTAL ESTUDIANTES
PREGUNTAS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	1	0	2	0	0	6	2	3	13	8	11	45
	2	2	2	0	0	3	2	2	9	13	12	45
	3	2	0	0	0	5	2	3	13	11	9	45
	4	5	1	0	0	3	0	3	13	9	11	45
	5	0	2	0	1	2	2	3	14	11	10	45
	6	1	1	0	0	4	2	1	18	9	9	45
	7	0	0	0	1	4	5	1	12	10	12	45
	8	0	1	0	2	6	4	1	10	10	11	45
	9	0	0	1	0	4	1	4	13	14	8	45
	10	0	1	0	3	4	3	1	10	13	11	45

La tabla 3.11 muestra el porcentaje de aceptación sobre la V de Gowin donde se observa que un alto porcentaje de estudiantes muestran alto grado de preferencia por la aplicación de esta herramienta

Tabla 3. 11 Porcentaje de la Encuesta de satisfacción V de Gowin Grupo A

PORCENTAJE DE ACEPTACION SOBRE LA APLICACIÓN DE LA V DE GOWIN (GRUPO A)				
PREGUNTAS	#	Escala Seleccionada con mayor frecuencia	Frecuencia de selección	Porcentaje de selección
	1	8	13	28,89%
	2	9	13	28,89%
	3	8	13	28,89%
	4	8	13	28,89%
	5	8	14	31,11%
	6	8	18	40,0%
	7	8 y 10	12	26,67%
	8	10	11	24,44%
	9	9	14	31,11%
	10	9	13	28,89%

La tabla 3.12 muestra la frecuencia de aceptación de la encuesta realizada sobre el Uso de las Tic's en el Grupo B . Todas las preguntas tienen una preferencia hacia la parte más alta

Tabla 3. 12 Encuesta de satisfacción sobre el uso de la TIC Grupo B

ESCALA DE SATISFACCION SOBRE LA APLICACIÓN DEL USO DE LAS TIC'S (GRUPO B)												TOTAL ESTUDIANTES
PREGUNTAS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	1	0	1	0	2	3	1	4	13	11	10	45
	2	0	0	0	2	2	3	4	9	14	11	45
	3	0	0	1	2	3	2	6	12	10	9	45
	4	0	1	0	1	6	3	3	12	9	10	45
	5	1	0	0	2	1	1	4	11	13	12	45
	6	0	0	0	1	1	6	4	9	14	10	45
	7	0	0	1	1	1	4	5	13	9	11	45
	8	1	0	1	0	0	5	5	13	11	9	45
	9	1	0	0	1	1	4	7	12	9	10	45
	10	0	1	0	2	0	3	5	15	12	7	45

Para el grupo B, la tabla 13.13 muestra que en la pregunta 10 , donde se pregunto si la Aplicación del Uso de las Tic's , le ayudo a interrelacionar los conceptos . El 33.33 % de los estudiantes seleccionaron la escala de satisfacción 8. El resto de preguntas fue seleccionado por los estudiantes con un porcentaje de satisfacción menor al valor antes indicado.

Tabla 3. 13 Porcentaje de Aceptación sobre el Uso de la TIC Grupo B

PORCENTAJE DE ACEPTACION SOBRE EL USO DE LAS TIC'S (GRUPO B)				
PREGUNTAS	#	Escala Seleccionada con mayor frecuencia (Grupo B)	Frecuencia de selección	Porcentaje de selección
	1	8	13	28,89%
	2	9	14	31,11%
	3	8	12	26,67%
	4	8	12	26,67%
	5	9	13	28,89%
	6	9	14	31,11%
	7	8	13	28,89%
	8	8	13	28,89%
	9	8	12	26,67%
	10	8	15	33,33%

Encuesta de Satisfacción sobre la aplicación de la V de Gowin (Grupo C)

La tabla 3.14 muestra la frecuencia de aceptación de las preguntas por la aplicación de la V de Gowin para el Grupo C . La mayoría de las preguntas muestran una preferencia hacia la parte más alta de las calificaciones

Tabla 3. 14 Encuesta de Satisfacción V de Gowin Grupo C

ESCALA DE SATISFACCION SOBRE LA APLICACIÓN DE LA V DE GOWIN (GRUPO C)												TOTAL ESTUDIANTES
PREGUNTAS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	1	0	0	3	0	6	4	2	12	8	10	45
	2	0	0	1	1	1	4	5	11	9	13	45
	3	2	0	1	0	4	5	3	10	11	9	45
	4	1	0	1	2	5	3	4	10	8	11	45
	5	1	2	1	0	2	4	3	13	9	12	45
	6	1	1	0	1	3	4	4	10	10	11	45
	7	1	0	2	1	3	1	4	11	13	9	45
	8	0	1	1	3	2	4	3	12	9	10	45
	9	0	1	0	0	1	5	4	14	11	9	45
	10	1	0	2	1	3	0	7	10	9	12	45

Porcentaje de aceptación sobre la V de Gowin (Grupo C)

La tabla 3.15 muestra el porcentaje de aceptación sobre la V de Gowin , para el Grupo C, donde se observa que un alto porcentaje de estudiantes muestran alto grado de preferencia por la aplicación de esta herramienta

Tabla 3. 15 Porcentaje de Aceptación V de Gowin Grupo C

PORCENTAJE DE ACEPTACION SOBRE LA APLICACIÓN DE LA V DE GOWIN (GRUPO C)				
PREGUNTAS	#	Escala Seleccionada con mayor frecuencia	Frecuencia de selección	Porcentaje de selección
	1	8	12	26,66%
	2	10	13	28,89%
	3	9	11	24,44%
	4	10	11	20,4%
	5	8	13	25,5%
	6	10	11	20,4%
	7	9	13	19,6%
	8	8	12	24,5%
	9	8	14	29,3%
	10	10	12	33,3%

Capítulo 4

DISCUSION

4.1 Análisis de los resultados del test de Felder y Silverman

Analizando los gráficos Obtenidos a partir del Test de Felder , se pudo comparar que los diversos estilos de aprendizaje que tienen los estudiantes par asimilar el contenido de una asignatura .

Estas graficas me mostraron la tendencia de todos los grupos de investigación hacia el lado izquierdo, lo que según Felder y Silverman indican que son más Activos, Sensoriales, Visuales y Secuenciales, según lo aseveran las Graficas: 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4

4.2 Análisis estadístico prueba Cloze

Los datos estadísticos de la prueba Cloze, me muestran la valoración de los niveles de lectura de los alumnos en los cuatro cursos de acuerdo a tres escalas las que son: frustrante, instruccional e independiente.

De acuerdo a los datos mostrados en el Grafico 3.5, me permiten comparar los grupos de investigación A, B, C y D de cual se observa que los grupos de estudio tienen una correlación similar, por lo que se puede indicar que son homogéneos, es decir son similares en cuanto a su capacidad lectora. El análisis se respalda en los datos estadísticos mostrados en la Tabla 3.1, donde se observan que las medias y desviaciones estándar de los grupos de investigación son cercanas.

Debo acotar que los grupos en el nivel Instruccional , tienen poca dificultad en la comprensión de lectura , si se les da una breve explicación por parte del docente

4.3 Análisis de la prueba conceptual de Entrada y Salida

Analizando la grafica 3.6 se observa la comparación entre la Ganancia Normalizada y los datos obtenidos en la prueba de entrada de todos los grupos de investigación (A, B, C y D). De esta grafica se puede observar que para el caso del Grupo A, que recibió la instrucción aplicando la V de Gowin y el Uso de las Tic's ,su recta representativa muestra una mayor pendiente , que está por encima de los demás grupos.

Analizando las rectas representativas de los grupos B al que se le aplico la instrucción empleando el Uso de las TIC'S , pero sin V de Gowin y C el que recibió la instrucción aplicando la V de Gowin , pero sin usar las Tic's .Se observa que dichas rectas casi son paralelas , y sus pendientes son menores que la del Grupo A, lo que indica que la metodología que se les aplico tuvo casi el mismo efecto en estudiantes que recibieron instrucción con V de gowin .y los que recibieron la instrucción empleando el Uso de las Tic's referente a la unidad de dinámica , específicamente el capítulo de diagrama de cuerpo libre.

Los alumnos del grupo D de acuerdo a su recta representativa, esta indica que tuvieron un menor rendimiento en comparación con los demás grupos, ya que recibieron la instrucción normal si ninguna aplicación.

En la Grafica 3.7 se analiza la comparación entre Ganancia Absoluta y los datos obtenidos en la prueba de entrada de los grupos de investigación. En la

misma que se observa que el grupo A, por medio de su recta representativa obtuvo, mejor rendimiento con respecto a los demás grupos, lo que redunda en un aprendizaje significativo.

De igual manera al observar la Grafica 3.8, la cual realiza la comparación entre la prueba de entrada y la prueba de salida. Los alumnos del grupo A , obtuvieron una mayor ganancia , al mejorar sus calificaciones de la prueba de salida , con respecto a la prueba de entrada . Lo que refleja los resultados de la instrucción que se les aplico.

4.4 Prueba de conocimiento

En la Grafica 3.9 se puede comparar el rendimiento de los alumnos que recibieron la instrucción aplicando la V de Gowin , con respecto a la instrucción empleando el Uso de las Tic's.

La tabla 3.5 me muestra los resultados obtenidos en la prueba de conocimientos para los cuatro grupos de investigación, mostrando las medias y los promedios por fila y columna .Indicándome que aquellos alumnos que recibieron la instrucción con V de Gowin y el Uso de las Tic's tuvieron un mejor rendimiento , respecto a los grupos que s eles aplico una de las dos instrucciones , evidenciándose que los estudiantes que no recibieron ninguna de las aplicaciones en la instrucción tuvieron un menor rendimiento

4.4 Análisis de la prueba ANOVA

Observando los patrones de interacción entre la aplicación V de Gowin y el Uso de la TIC , mostrados en el Grafico 3.10 , del que se deduce que los alumnos de Grupo A que recibieron la instrucción con la V de Gowin y el Uso de la TIC muestran una diferencia significativa en su rendimiento comparado

con el Grupo B que recibió la instrucción sin la V de Gowin y con el uso de la TIC .

Analizando en la Grafica ahora el Grupo C , que recibió la instrucción con V de Gowin , pero sin TIC , obtuvo mejor rendimiento , que el Grupo B y el grupo D que no recibió ninguna aplicación en su instrucción normal .como lo muestra la tabla 3.6 donde se muestran los resultados de la Prueba F ANOVA

El análisis de la prueba F aplicada a la variable V de Gowin muestra un valor de F de 26.42 significativo a un valor $p < .0001$

El análisis F a aplicada a la variable Uso de la TIC , muestra un valor de F de 24.58 significativo a un valor de $p < .0001$

El análisis de la prueba F de la interacción entre la V de Gowin y el uso de la TIC fue significativa, en la unidad de Dinámica, capítulo Diagrama de cuerpo libre, mostrando un valor de F de 7.69 significativo a un valor de $p = 0.0062$

4.5 Estadística de la encuesta de satisfacción

De los resultados obtenidos en las pruebas de satisfacción, se analiza que un alto porcentaje de alumnos de los grupos A y C , mostraron complacencia por el uso de la Técnica V de Gowin. Lo que se refleja en la mayor frecuencia con que fueron seleccionadas las escalas de satisfacción 8,9,10 de las preguntas formuladas en la encuesta de satisfacción.

En lo referente a la prueba de satisfacción formulada a los grupos A y B , con respecto al nivel de satisfacción que experimentaron al aplicar la aplicación El Uso de la TIC , se vio reflejada un alto grado de nivel de aceptación , al

seleccionar mayormente las escalas de 8 a 10 , en las preguntas formuladas en la respectiva encuesta de satisfacción

Pero se pudo observar una mayor aceptación a la aplicación de la V de Gowin, , ya que indican que esta herramienta les ayuda a tener un aprendizaje más significativo y por ende mejorar su rendimiento académico ,con respecto al Uso de la TIC

4.6 Análisis de las hipótesis

Del análisis de la varianza F ANOVA mostrado en la tabla 3.6 , se puede indicar que se rechazan las hipótesis nulas H_{01} , H_{02} y H_{03} , para un valor de significancia de 0.05 , debido a que los valores de “p” obtenidos fueron menores que 0.05 se aceptan las hipótesis de investigación.

Capítulo 5

CONCLUSIONES FINALES

5.1 Conclusiones

Además de las dificultades que presentan los alumnos al aprender Física, debido a sus concepciones alternativas, falta de motivación y tener un bajo nivel de lectura, lo que se ve reflejado en su bajo rendimiento académico. Así como factores externos que influyen en el proceso enseñanza – aprendizaje.

Para mejorar el desempeño de los estudiantes, cursan el curso nivel Cero en la Materia de Física, se realizó la presente investigación tomando cuatro grupos intactos.

Comprobándose que el grupo A al cual se le aplicó la V de Gowin y el uso de la TIC, obtuvo un mayor rendimiento académico. Respecto al resto de los grupos.

Al grupo B solo se le aplicó el Uso de la TIC, mientras que el Grupo C, solo recibió la Técnica V de Gowin. En cuanto al Grupo D solo recibió la instrucción tradicional

Tanto el grupo B y C, elevaron su rendimiento académico, pero inferior al Grupo A., comprobando que se pueden aplicar indistintamente las técnicas V de Gowin y El Uso de la TIC, pero al aplicarlas simultáneamente, el rendimiento es mayor, lo que redundó en un aprendizaje muy significativo en los estudiantes expuestos a estas técnicas.

El aplicar la prueba Cloze a todos los grupos, permitió determinar que son homogéneos. La prueba de Estilos de aprendizaje de Felder, me indicó que la

mayoría de estudiantes en los diversos grupos son visuales , secuenciales sensoriales y activos.

Las pruebas Conceptuales de entrada /salida me ayudaron a determinar la ganancia observada en su rendimiento según se comprobó por las medias y desviaciones estándar,

En lo referente a la prueba de conocimientos sobre la unidad de Dinámica , en lo referente a las leyes de newton y diagrama de cuerpo libre ,sobre cual se aplico el Análisis F ANOVA, con un valor de 0.05 de significancia, con lo cual se aceptaron las Hipótesis de investigación

Concluyo la presente investigación, dejando una brecha abierta para futuras investigaciones que contribuyan a mejorar el rendimiento de los estudiantes en la asignatura de Física.

5.2 Perspectivas

Al haber concluido el trabajo de investigación, me queda la satisfacción del deber cumplido, luego de comprobar las hipótesis planteadas en esta tesis.

En los cursos nivel Cero de la ESPOL, se deben receptar , al inicio la encuesta de Felder ,para determinar los estilos de aprendizaje de los alumnos de cada paralelo , además de la respectivas pruebas como Cloze , de conceptos inicial y final de la unidad objeto de estudio, y luego de haber aplicado determinado tipo de aplicación instruccional , se puede , obtener un mejor rendimiento académico ,de los alumnos de los cursos Propedéuticos..

Además este tipo de aplicaciones de las diversas técnicas de enseñanza-aprendizaje, asimiladas durante el transcurso de la Maestría Enseñanza de la Física, deberían ser aplicadas en los cursos regulares de la ESPOL, para elevar el Rendimiento Académico de los estudiantes.

ANEXOS

Anexo 1

Matemáticas	4to educación Básica	Séptimo año	Decimo año	Tercero de Bachillerato
Excelente	2.31%	3.23%	0.14%	0.79%
Muy Bueno	7.47%	11.04%	2.41%	3.32%
Bueno	21.39%	30.25%	17.03%	14.64%
Regular	39.31%	33.84%	53.32%	32.18%
Insuficiente	29.52%	21.64%	27.11%	49%

Lenguaje y Comunicación	4to educación Básica	Séptimo año	Decimo año	Tercero de Bachillerato
Excelente	1.24%	1.93%	0.38%	1.91%
Muy Bueno	8.97%	11.86%	9.39%	13.83%
Bueno	22.23%	32.22%	36.91%	33.89%
Regular	37.95%	35.07%	42.96%	36.87%
Insuficiente	29.61%	18.92%	10.35%	13.50%

Fuente: pruebas CENSALES SER ECUADOR 2008

Elaborado por: Ing. Gabriel Castro R.

Anexo 2

INVENTARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER (ILS)

El ILS de Felder y Silverman está diseñado a partir de cuatro escalas bipolares relacionadas con las preferencias para los estilos de aprendizaje, que en el ILS son Activo-Reflexivo, Sensorial-Intuitivo, Visual-Verbal y Secuencial-Global.

Con base en estas escalas, Felder ha descrito la relación de los estilos de aprendizaje con las preferencias de los estudiantes vinculando los elementos de motivación en el rendimiento escolar. El instrumento consta de 44 Ítems y ha sido utilizado, entre otros lugares, en la Universidad del Rosario - Facultad de Educación Continuada en Colombia, en los cursos de educación virtual a partir del año 2001 (1).

INSTRUCCIONES

- Encierre en un círculo la opción "a" o "b" para indicar su respuesta a cada pregunta. Por favor seleccione solamente una respuesta para cada pregunta.
- Si tanto "a" y "b" parecen aplicarse a usted, seleccione aquella que se aplique más frecuentemente.

1. Entiendo mejor algo

- a) si lo práctico.
- b) si pienso en ello.

2. Me considero

- a) realista.
- b) innovador.

3. Cuando pienso acerca de lo que hice ayer, es más probable que lo haga sobre la base de

- a) una imagen.
- b) palabras.

4. Tengo tendencia a

- a) entender los detalles de un tema pero no ver claramente su estructura completa.
- b) entender la estructura completa pero no ver claramente los detalles.

5. Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, me ayuda

- a) hablar de ello.
- b) pensar en ello.

6. Si yo fuera profesor, yo preferiría dar un curso

- a) que trate sobre hechos y situaciones reales de la vida.
- b) que trate con ideas y teorías.

7. Prefiero obtener información nueva de

- a) imágenes, diagramas, gráficas o mapas.
- b) instrucciones escritas o información verbal.

8. Una vez que entiendo

- a) todas las partes, entiendo el total.
- b) el total de algo, entiendo como encajan sus partes.

9. En un grupo de estudio que trabaja con un material difícil, es más probable que

- a) participe y contribuya con ideas.
- b) no participe y solo escuche.

10. Es más fácil para mí

- a) aprender hechos.
- b) aprender conceptos.

11. En un libro con muchas imágenes y gráficas es más probable que

- a) revise cuidadosamente las imágenes y las gráficas.
- b) me concentre en el texto escrito.

12. Cuando resuelvo problemas de matemáticas

- a) generalmente trabajo sobre las soluciones con un paso a la vez.
- b) frecuentemente sé cuáles son las soluciones, pero luego tengo dificultad para imaginarme los pasos para llegar a ellas.

13. En las clases a las que he asistido

- a) he llegado a saber cómo son muchos de los estudiantes.
- b) raramente he llegado a saber cómo son muchos estudiantes.

14. Cuando leo temas que no son de ficción, prefiero

- a) algo que me enseñe nuevos hechos o me diga como hacer algo.
- b) algo que me de nuevas ideas en que pensar.

15. Me gustan los maestros

- a) que utilizan muchos esquemas en el pizarrón.
- b) que toman mucho tiempo para explicar.

16. Cuando estoy analizando un cuento o una novela

- a) pienso en los incidentes y trato de acomodarlos para configurar los temas.
- b) me doy cuenta de cuáles son los temas cuando termino de leer y luego tengo que regresar y encontrar los incidentes que los demuestran.

17. Cuando comienzo a resolver un problema de tarea, es más probable que

- a) comience a trabajar en su solución inmediatamente.
- b) primero trate de entender completamente el problema.

18. Prefiero la idea de

- a) certeza.
- b) teoría.

19. Recuerdo mejor

- a) lo que veo.
- b) lo que oigo.

20. Es más importante para mí que un profesor

- a) exponga el material en pasos secuenciales claros.
- b) me dé un panorama general y relacione el material con otros temas.

21. Prefiero estudiar

- a) en un grupo de estudio.
- b) solo.

22. Me considero

- a) cuidadoso en los detalles de mi trabajo.
- b) creativo en la forma en la que hago mi trabajo.

23. Cuando alguien me da direcciones de nuevos lugares, prefiero

- a) un mapa.
- b) instrucciones escritas.

24. Aprendo

- a) a un paso constante. Si estudio con ahínco consigo lo que deseo.
- b) en inicios y pausas. Me llego a confundir y súbitamente lo entiendo.

25. Prefiero primero

- a) hacer algo y ver qué sucede.
- b) pensar cómo voy a hacer algo.

26. Cuando leo por diversión, me gustan los escritores que

- a) dicen claramente los que desean dar a entender.
- b) dicen las cosas en forma creativa e interesante.

27. Cuando veo un esquema o bosquejo en clase, es más probable que recuerde

- a) la imagen.
- b) lo que el profesor dijo acerca de ella.

28. Cuando me enfrento a un cuerpo de información

- a) me concentro en los detalles y pierdo de vista el total de la misma.
- b) trato de entender el todo antes de ir a los detalles.

29. Recuerdo más fácilmente

- a) algo que he hecho.
- b) algo en lo que he pensado mucho.

30. Cuando tengo que hacer un trabajo, prefiero

- a) dominar una forma de hacerlo.
- b) intentar nuevas formas de hacerlo.

31. Cuando alguien me enseña datos, prefiero

- a) gráficas.
- b) resúmenes con texto.

32. Cuando escribo un trabajo, es más probable que

- a) lo haga (piense o escriba) desde el principio y avance.
- b) lo haga (piense o escriba) en diferentes partes y luego las ordene.

33. Cuando tengo que trabajar en un proyecto de grupo, primero quiero

- a) realizar una "tormenta de ideas" donde cada uno contribuye con ideas.
- b) realizar la "tormenta de ideas" en forma personal y luego juntarme con el grupo para comparar las ideas.

34. Considero que es mejor elogio llamar a alguien

- a) sensible.
- b) imaginativo.

35. Cuando conozco gente en una fiesta, es más probable que recuerde

- a) cómo es su apariencia.
- b) lo que dicen de sí mismos.

36. Cuando estoy aprendiendo un tema, prefiero

- a) mantenerme concentrado en ese tema, aprendiendo lo más que pueda de él.
- b) hacer conexiones entre ese tema y temas relacionados.

37. Me considero

- a) abierto.
- b) reservado.

38. Prefiero cursos que dan más importancia a

- a) material concreto (hechos, datos.
- b) material abstracto (conceptos, teorías.

39. Para divertirme, prefiero

- a) ver televisión.
- b) leer un libro.

40. Algunos profesores inician sus clases haciendo un bosquejo de lo que enseñarán. Esos bosquejos son

- a) algo útiles para mí.
- b) muy útiles para mí.

41. La idea de hacer una tarea en grupo con una sola calificación para todos

- a) me parece bien.
- b) no me parece bien.

42. Cuando hago grandes cálculos

- a) tiendo a repetir todos mis pasos y revisar cuidadosamente mi trabajo.
- b) me cansa hacer su revisión y tengo que esforzarme para hacerlo.

43. Tiendo a recordar lugares en los que he estado

- a) fácilmente y con bastante exactitud.
- b) con dificultad y sin mucho detalle.

44. Cuando resuelvo problemas en grupo, es más probable que yo

- a) piense en los pasos para la solución de los problemas.
- b) piense en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución en un amplio rango de campos.

Anexo 3

Prueba Cloze

La masa es una medida de la inercia de un cuerpo. Mientras la inercia es la Tendencia de la masa a resistirse a ser acelerada. Por lo tanto siempre es necesaria la presencia de una fuerza para acelerar un cuerpo

La primera Ley de Newton se la expresa a menudo como:

Un objeto en reposo **tiende** a permanecer en reposo **y** un objeto en movimiento **tiende** a permanecer en movimiento **con** la misma rapidez **y** **en** la misma dirección **a** **no** ser que sobre él **actúe** una fuerza no balanceada. **Un** Marco de referencia inercial **es** un sistema de coordenadas **que** esta en reposo o **moviéndose** con velocidad constante.

Las **leyes** de Newton son validas **solo** en marcos de referencia **inerciales**. Las fuerzas no mantienen **un** cuerpo en movimiento. Las **fuerzas** producen aceleración.

La Fuerza **es** uno de los conceptos **fundamentales** de la Física, una **fuerza** puede ser pensada como **cualquier** influencia la cual tiende **a** cambiar el movimiento de **un** objeto

La masa de **un** objeto se refiere a **la** cantidad de materia contenida **por** el objeto, mientras que **el** peso que el peso **de** un objeto es la **fuerza** de la gravedad actuando **sobre** el objeto

Los diagramas **de** cuerpo libre son gráficos **utilizados** para mostrar las magnitudes **relativas** y direcciones de las **fuerzas** externas que actúan sobre **un** cuerpo en una determinada **situación**

La aceleración de un **objeto** es directamente proporcional a **la** fuerza neta actuando sobre el e inversamente proporcional a la masa del objeto y la dirección de dicha aceleración es la misma que la fuerza neta

De acuerdo a Newton, siempre que dos cuerpos interactúen, ellos ejercen fuerzan uno sobre otro. Estas fuerzas jamás se podrán cancelar ya que actúan en cuerpos diferentes y siempre vienen en pares.

Anexo 4



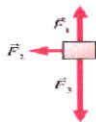
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL FÍSICA DEL NIVEL CERO PRUEBA DE CONCEPTUAL DE DINÁMICA

Profesor:

Estudiante:.....

Curso:.....

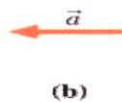
Tema 1



¿En qué dirección se acelerará el objeto?



(a)



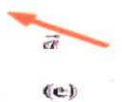
(b)



(c)



(d)



(e)

Tema 2

Una lámpara de masa M cuelga desde el tumbado de un elevador. El elevador viaja hacia arriba con velocidad constante. La tensión en la cuerda es

- a) Igual a Mg .
- b) Menor que Mg .
- c) Mayor que Mg .
- d) Imposible de determinar sin conocer la rapidez.

Tema 3

Cuál es la fuerza normal de la rampa sobre el bloque?

- A) $F_N > mg$
- B) $F_N = mg$
- C) $F_N < mg$



TEMA 4

Con relación a la III ley de la Mecánica de Newton, ¿cuáles de los siguientes enunciados son verdaderos o falsos?

- I. Las fuerzas de la naturaleza siempre vienen en pares, tienen igual magnitud y actúan en direcciones contrarias.
- II. Las fuerzas acción y reacción se manifiestan sólo cuando los cuerpos están en contacto.
- III. Los satélites artificiales que rotan en órbita alrededor de la Tierra no "caen" porque la fuerza neta que actúan sobre ellos es nula.

TEMA 5

Usted se para sobre una balanza en un elevador que se acelera hacia arriba y da una lectura de 800 N. ¿Qué de lo siguiente es verdad?

- a) Usted pesa 800 N.
- b) La balanza ejerce una fuerza de 800 N sobre usted.
- c) La aceleración del elevador es de 20.4 m/s^2 .
- d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.



TEMA 7

Un libro de 0.5 kg (4.9 N) reposa sobre su escritorio. ¿Cuál es la fuerza de reacción al peso de 4.9 N del libro?



- a) La fuerza normal de 4.9 N de la mesa sobre el libro.
- b) La fuerza de reacción de 4.9 N del libro sobre la mesa.
- c) El peso de la Tierra.
- d) Una fuerza de 4.9 N sobre la Tierra.

TEMA 6

Dados los siguientes enunciados indique cuáles son verdaderos o falsos

- I. Si la trayectoria seguida por un cuerpo no es rectilínea entonces sobre el cuerpo actúa una fuerza resultante.
- II. Los cuerpos se aceleran cuando la fuerza de acción supera en magnitud a la fuerza de reacción.
- III. Para que un cuerpo permanezca en movimiento no es necesario que actúe sobre él una fuerza resultante.
- IV. Los cuerpos caen atraídos por la Tierra debido a que la fuerza que ejerce la Tierra sobre ellos es mayor a la que los cuerpos ejercen sobre la Tierra.

TEMA 8

Una caja de 2 kg se encuentra sobre una caja de 3 kg la cual se encuentra sobre otra de 5 kg. La caja de 5 kg reposa sobre la superficie de una mesa. ¿Cuál es el valor de la fuerza normal ejercida sobre la caja de 5 kg por la mesa?

- a) 19.6 N
- b) 29.4 N
- c) 49 N
- d) 98 N



TEMA 9

¿Por qué los cohetes no pueden acelerar en el espacio porque.....

- a. no hay aire en el espacio que el cohete empuje.
- b. no hay gravedad en el espacio.
- c. no hay fricción del aire en el espacio.
- d. ... no tiene sentido! los cohetes si se aceleran en el espacio.

TEMA 11

Determine verdadero o falso cada enunciado

- * Es posible que un cuerpo permanezca en reposo actuando sobre las fuerzas externas. ()
- * Para mantener un cuerpo en movimiento es necesario aplicarle fuerza. ()
- * Un astronauta tiene una masa de 80kg, en un planeta desconocido observa que tiene también una masa de 80kg. El astronauta asegura que la aceleración de la gravedad de dicho planeta también es 9.8m/s^2 . ()
- * Un cuerpo en el espacio, fuera de todo campo gravitacional no posee inercia. ()
- * La inercia es la resistencia que tienen los cuerpos a cambiar su estado de movimiento ()

TEMA 12

Un bloque de 5kg en contacto con otro de 40kg, se mueven de modo que el conjunto se desplaza con velocidad constante sobre una superficie sin rozamiento. Entonces la fuerza de contacto entre los bloques, en newton, es:

- a) 0
- b) 40
- c) 60
- d) 100
- e) depende del valor de la velocidad



TEMA 13

Cual es la normal de un cuerpo cuando cae libremente.

- a) 0
- b) mg
- c) $mg\cos 45^\circ$
- d) faltan datos

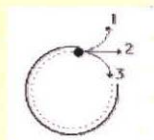
TEMA 14

Si usted suelta una bola mientras está dentro de un ascensor que Desciende libremente, la bola:

- a) Permanece en frente de usted
- b) cae hasta llegar a los pies
- c) sube hasta topar el techo del ascensor
- d) usted y la bola van a velocidad constante.

TEMA 10

1. Un objeto se une a una cuerda y se lo hace girar en movimiento circular sobre un plano. Si la cuerda se rompe en un determinado instante.Cuál de las trayectorias (1, 2, o 3) seguirá el objeto al romperse la cuerda?



Anexo 5



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE CIENCIAS FÍSICAS

CURSO DE NIVEL CERO DE VERANO 2010

PRUEBA DE CONOCIMIENTOS (Final) valor 10 puntos



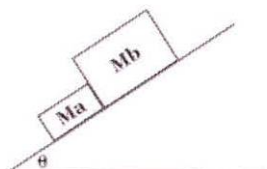
Profesor:

Nombre:..... Curso:.....

TEMA 1

Dos bloques de masas M_a y M_b , donde $M_b > M_a$, deslizan sobre un plano inclinado sin rozamiento e inclinado un ángulo θ con la horizontal. ¿Qué es verdad respecto a la fuerza de contacto entre los bloques cuando deslizan sobre el plano.

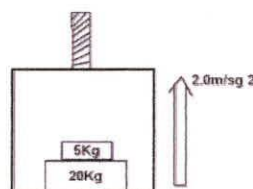
- a. $M_b \sin \theta$
- b. $(M_b - M_a) \sin \theta$
- c. $M_a \sin \theta$
- d. $(M_b - M_a) \cos \theta$
- e. 0



TEMA 2

Los bloques de la figura se encuentran dentro de un elevador que asciende con una aceleración de 2.0 m/s^2 . Bajo estas condiciones, la reacción del piso del elevador sobre el bloque de 20Kg es:

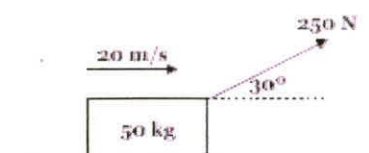
- a) 60 N
- b) 200 N
- c) 240 N
- d) 250 N
- e) 300 N



TEMA 3

Una caja con masa de 50 kg es arrastrada a través del piso por una cuerda que forma un ángulo de 30° con la horizontal. ¿Cuál es el valor aproximado del coeficiente de rozamiento cinético entre la caja y el piso si una fuerza de 250 N sobre la cuerda es requerida para mover la caja con rapidez constante de 20 m/s como se muestra en el diagrama?

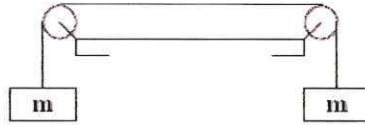
- a) 0.26
- b) 0.33
- c) 0.44
- d) 0.59
- e) 0.77



TEMA 4

Dos masas idénticas, m , son conectadas a una cuerda sin masa que pasa por poleas sin fricción, como se muestra en la figura. Si el sistema se encuentra en reposo, ¿cuál es la tensión en la cuerda?

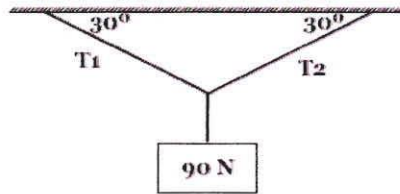
- a) Menor que mg
- b) Exactamente mg
- c) Mayor que mg pero menor que $2mg$
- d) Exactamente $2mg$
- e) Mayor que $2mg$



TEMA 5

Un bloque de 90 N cuelga de tres cuerdas, como se muestra en la figura. determine los valores de las tensiones T_1 y T_2

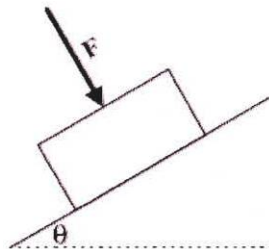
- a) $T_1 = 52.0\text{ N}$; $T_2 = 52.0\text{ N}$
- b) $T_1 = 90.0\text{ N}$; $T_2 = 90.0\text{ N}$
- c) $T_1 = 45.0\text{ N}$; $T_2 = 45.0\text{ N}$
- d) $T_1 = 30.0\text{ N}$; $T_2 = 30.0\text{ N}$
- e) $T_1 = 86.0\text{ N}$; $T_2 = 86.0\text{ N}$



TEMA 6

Una fuerza F es usada para sostener un bloque de masa m sobre un plano inclinado como se muestra en la figura. El plano forma un ángulo con la horizontal y F es perpendicular al plano. El coeficiente de fricción entre el plano y el bloque es μ . ¿Cuál es la mínima fuerza F , necesaria para mantener el bloque en reposo?

- a) μmg
- b) $mg \cos\theta$
- c) $mg \sin\theta$
- d) $(mg/\mu) \sin\theta$
- e) $(mg/\mu) (\sin\theta - \mu \cos\theta)$



TEMA 7

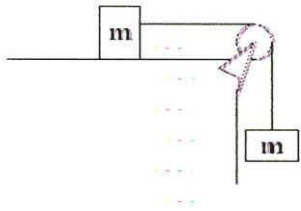
Un hombre empuja una pared rígida que no se puede mover. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta en esta situación?

- a) El hombre no puede estar en equilibrio debido a que ejerce una fuerza neta sobre la pared.
- b) Si el hombre ejerce sobre la pared una fuerza de 200 N , entonces se puede asegurar que la pared ejerce sobre el hombre una fuerza, también de 200 N .
- c) Debido a que la pared no puede moverse, no puede ejercer fuerza sobre el hombre.
- d) El hombre no puede ejercer una fuerza sobre la pared que exceda a su peso.
- e) La fuerza de fricción que actúa sobre los pies del hombre está dirigida alejándose de la pared.

TEMA 8

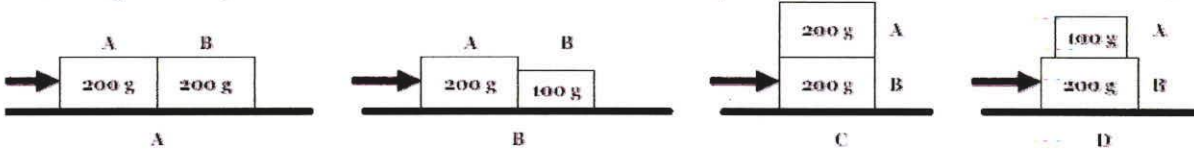
Dos bloques de igual masa se unen a través de una cuerda sin masa que pasa por una polea sin fricción y se sueltan como se indica en la figura. ¿En cuál de los siguientes casos es mayor la tensión en la cuerda?

- a) Cuando el sistema está en equilibrio.
- b) Cuando el sistema se mueve acelerado.
- c) Cuando el plano inclinado es liso.
- d) En todos los casos la tensión es la misma.



TEMA 9

Abajo se muestran cuatro arreglos de dos bloques de madera de masas diferentes, de 100 g y de 200 g. En todos los arreglos los bloques se encuentran en contacto uno con otro y se aceleran a la derecha a razón de 2 m/s^2 sobre superficies sin fricción. Las masas de cada uno de los bloques se dan en cada figura. ¿En cuál de los arreglos es mayor la fuerza de contacto normal entre los bloques?



TEMA 10

Una persona de masa M está parada sobre una báscula dentro de un elevador, la velocidad y la aceleración, tanto en magnitud como en dirección, se dan en cada una de las situaciones. ¿En cuál de las situaciones indicadas en las figuras de abajo, la báscula indicará el menor peso de la persona? (Examen final, verano 2007)

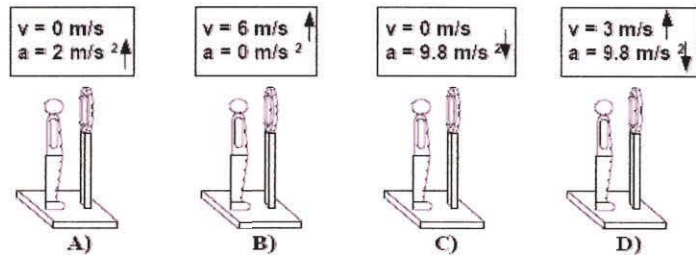


Figura 405

- a. En A
- b. En B
- c) En B, C y D
- d) En C
- e) En C y D

Anexo 6

Cuestionario para medir el nivel de satisfacción en la utilización de las "TIC'S para la elaboración del diagrama de cuerpo libre en la resolución de Problemas de dinámica". Al conjunto de proposiciones presentadas a usted, sírvase responder lo marcado entre los valores de **uno a diez**. Utilice las siguientes correspondencias numéricas para evaluar las proposiciones: Uno es valor más bajo y Diez es el valor más alto.

#	Propuesta a evaluar	1 ← → 10
1.	Aplicar las TIC'S, me ayudo a entender el problema de dinámica planteado.	
2.	Aplicar las TIC'S, me ayudo a tener una visualización grafica del problema de dinámica.	
3.	Aplicar las TIC'S, me ayudo a identificar datos e incógnitas.	
4.	El seguimiento secuencial lógico de los pasos de las TIC'S, me dio nuevas ideas para resolver el problema de dinámica.	
5.	Aplicar las TIC'S , me ayudo a determinar los conceptos, leyes, principios, condiciones que se aplican para la solución de los problemas de dinámica.	
6.	Aplicar el uso de las TIC'S, me permitió tener una visión cualitativa para resolver el problema de dinámica.	
7.	Aplicar las TIC'S, ayudo a alcanzar la solución los problemas de dinámica.	
8.	Aplicando las TIC'S, para resolución de problemas de dinámica me resulto fácil	
9.	Aplicando las TIC'S, identifique los pasos más importantes para resolver un problema de dinámica.	
10.	El Aplicar las TIC'S, ayudo a interrelacionar los conceptos.	

Enuncie las principales fortalezas que a su modo de ver presenta la utilización de las “TIC’S en la elaboración del diagrama de cuerpo libre para la resolución de problemas de dinámica”.

Enuncie las principales debilidades que a su modo de ver presenta la utilización de las “TIC’S en la elaboración del diagrama de cuerpo libre para la resolución de problemas de dinámica”.

Proponga acciones que se deban realizar para perfeccionar la utilización de las “TIC’S en la elaboración del diagrama de cuerpo libre para la resolución de problemas de dinámica”.

Anexo 7

Cuestionario para medir el nivel de satisfacción de la utilización de la V de Gowin”.

Al conjunto de proposiciones presentadas a usted, sírvase responder lo marcado entre los valores de **uno a diez**. Utilice las siguientes correspondencias numéricas para evaluar las proposiciones:

Uno es valor más bajo y Diez es el valor más alto.

Seleccione un valor entre estos dos números.

#	Propuesta a evaluar	1 ← → 10
1.	Llenar la V promovió la generación de nuevas ideas que ayudó para el aprendizaje.	
2.	Llenar la V de Gowin me resulto fácil.	
3.	Llenar la V de Gowin me ayudo a entender la interpretación de datos de un problema de dinámica.	
4.	Llenar la V de Gowin me ayudo a determinar las afirmaciones de valor.	
5.	Llenar la V de Gowin me ayudo a determinar las afirmaciones de conocimiento.	
6.	Llenar la V de Gowin me permitió diferenciar los conceptos.	
7.	Llenar la V de Gowin me permitió integrar los conceptos.	
8.	Llenar la V de Gowin me permitió alcanzar un conocimiento más profundo.	
9.	Llenar la V de Gowin me ayudo a analizar en detalle el diagrama de cuerpo libre	
10.	Llenar la V de Gowin me permitió resolver problemas de dinámica interrelacionando los conceptos	

Enuncie las principales fortalezas que a su modo de ver presenta la utilización de la técnica de la V de Gowin.

Enuncie las principales debilidades que a su modo de ver presenta la utilización de la técnica de la V de Gowin.

Proponga acciones que se deban realizar para perfeccionar la utilización de la técnica de la V de Gowin.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Brnasford, J. (2003). How people learn: Brain,mind,experience,and school. Washington DC: National Academic Press.
2. Echeverria, M.,& Pozo,J. (1994). *Aprender a resolver problemas y resolver problemas para aprender*. Madrid: Santillana.
3. Gagne, R y Glaser,R. (1987). *Foundations in learning research*. USA: LEA,Publisher.
4. Gagne, R. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
5. Heller, P., & M, H. (1992). *Teaching problem solving through cooperative grouping.Part 2: Designing problems and structuring groups*.
6. Hollabaugh, D. (2002). *Physics Problem solving Strategy*.
7. Jonassen, D. H. (2004). *Learning to Solve Problem*. San Francisco, EEUU: John Wiley & Sons, Inc.
8. Jonassen, D. (1997). Instructional desing model for well strutured problem and ill strutured problem- solving. In D. Jonassen, *Educational technology research and development* (pp. 48,63,85). USA.
9. Jonassen, D. (1997). Instructional disign models for well-strutured and ill -strutured problem-solving learning outcomes.
10. Luis G. Cabral, E. D.-B.-M. (1985). Solución de Problemas. *Contactos* , 42-49.
11. Maloney, D. (1994). *Research on problem solving: Physics*. New York: R.I Gabel.
12. Mayer, R. (1983). *thinking Problem Solving,Cognition*. New York: H. Freeman and Company.
13. Minesota, U. d. (1995). *A Logical Problem Solving Strategy*. MN: McGraw-Hill.
14. Paul M. Fishbane, Stephen T, Stephen Gasionrowicz. (1996). *Physcs for Scientist and Engineers*. New Jersey: Prentice Hall.
15. Polya, G. (1981). *Como plantear y resolver problemas?* Mexico: Trillas.
16. Wilson, J. D. (2003). *Physics for College*. Pearson Education.
17. Wood, P. (1983). Inquiring Systems and problem structures. In P. Wood, *Implications for cognitive development*.

18. AUSUBEL, D. P. (1976). *Psicología educativa*. México: Trillas.
19. CONTRERAS, A. (1992). *Physics problem solving and its social context in secondary school*. Documento presentado en la 65 Reunión Anual de la National Association for Research in Science Teaching, EEUU.
20. COSTA, S. C. y MOREIRA, M. A. (1995). *Resolução de problemas Y: Diferenças entre novatos e especialistas*. Memórias REF IX. Salta, Argentina, pp. 28-38.
21. ERICKSON, F. (1982). Taught cognitive learning in its immediate environments: a neglected topic in the Anthropology of Education. *Anthropology and Education Quarterly*, 13(2), pp. 149-180.
22. ESCUDERO, C. (1995). La resolución de problemas en física: herramienta para reorganizar significados. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 12(2).
23. ESCUDERO, C. y GONZÁLEZ, S. (1996). Resolución de problemas en nivel medio: un cambio cognitivo y social. *Investigações em Ensino de Ciências*, 2(2). Site: <http://www.if.ufrgs.br/ensino/revista.htm>.
24. GIL PÉREZ, D. et al. (1988a). La resolución de problemas de lápiz y papel como actividad de investigación. *Investigación en la Escuela*, 6, pp. 3-20.
25. GIL PÉREZ, D., MARTÍNEZ-TORREGROSA, J. y SENENT, F. (1988b). El fracaso en la resolución de problemas de física: una investigación orientada por nuevos supuestos. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), pp. 131-146.
26. GIL PÉREZ, D. et al. (1992). Questionando a didática de resolução de problemas: elaboração de um modelo alternativo. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 9(1), pp. 7-19.
27. GOWIN, D.B. (1981). *Educating*. Ithaca, Nueva York: Cornell University Press. Trad. cast., 1985. *Hacia una teoría de la educación*. Argentina: Ediciones Aragón.
28. GURLEY-DILGER, L. (1992). Gowin's Vee. (Linking the lecture and the laboratory). *The Science Teacher*, 59(3), pp. 50-57.
29. LARKIN y REIF (1979). Understanding and teaching problem solving in physics. *European Journal of Science Education*, 1(2), pp. 191-203.
30. MESTRE, J. (1991). Learning and instruction in pre-college physical science. *Physics Today*, septiembre, pp. 56-62.
31. MESTRE, J. y TOUGER, J. (1989). Cognitive research. What's in it for physics teachers? *The Physics Teacher*, septiembre, pp. 447-456.
32. METTES, C.T.C.W., PILOT, A., ROSSINK, J.H. y KRAMERSPALS, H. (1980a). Teaching and learning problem solving in science. Part 1: A general strategy. *Journal of Chemical Education*, 57, pp. 882-885.
33. METTES, C.T.C.W., PILOT, A., ROSSINK, J.H. y KRAMERSPALS, H. (1980b). Teaching and learning problem solving in science. Part 2: Learning problem solving in a thermodynamics course. *Journal of Chemical Education*, 58, pp. 51-55.

34. MOREIRA, M.A. y BUCHWEITZ, B. (1993). *Novas estratégias de ensino e aprendizagem - os mapas conceituais e o Vé epistemológico*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
35. MOREIRA, M.A. y LEVANDOWSKY, C. E. (1983). *Diferentes abordagens ao ensino de laboratório*. Porto Alegre, Br. Editora da Universidade.
36. MOREIRA, M.A. (1990a). *Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos e referenciales teóricos a luz do Vé epistemológico de Gowin*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitaria.
37. MOREIRA, M.A. (1990b). O Vé epistemológico de Gowin como recurso instruccional no ensino de Ciências. Trabajo presentado en el *III Congreso Internacional sobre la Didáctica de las Ciencias y las Matemáticas*. Santiago de Compostela. NESPOR, J. (1990). The Jackhammer: a case of study of undergraduate physics problem solving in its social setting. *Internacional Journal of Qualitative Studies in Education*,3(2), pp. 139-155.
38. NOVAK, J.D. y GOWIN, D.B., 1988. *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
39. PEDUZZI, L.O.Q. Comunicación personal. Reformulación de la estrategia presentada y discutida, en Peduzzi, L.O.Q. y Moreira, M.A., 1981. Solução de problemas en física: un estado sobre o efeito de uma estratégia. *Rev. Bras. Fis.*,11(4), pp. 1067-1083.
40. REIF, F. (1981). Teaching problem solving. A scientific approach. *The Physics Teacher*, mayo, pp. 310-316.
41. WATTS, M. (1994). *Problem solving in science and tecnologia:extending good classroom practice*. Londres: D. Fulton Publishers.