



INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN  
SECCIÓN DE POSGRADO

**APLICACIÓN DEL SISTEMA MULTIMEDIA INTERACTIVO (SAMI)  
EN LA ENSEÑANZA DE FÍSICA PARA EL LOGRO DE  
APRENDIZAJES DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN  
“Enrique Guzmán y Valle”**

**PRESENTADA POR  
ROBERTO FABIÁN MARZANO SOSA**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE  
DOCTOR EN EDUCACIÓN**

**LIMA – PERÚ**

**2014**



**Reconocimiento  
CC BY**

El autor permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de esta obra, incluso con fines comerciales, siempre que sea reconocida la autoría de la creación original.

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN  
SECCIÓN DE POSTGRADO

**APLICACIÓN DEL SISTEMA MULTIMEDIA INTERACTIVO (SAMI)  
EN LA ENSEÑANZA DE FÍSICA PARA EL LOGRO DE  
APRENDIZAJES DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN  
“Enrique Guzmán y Valle”**

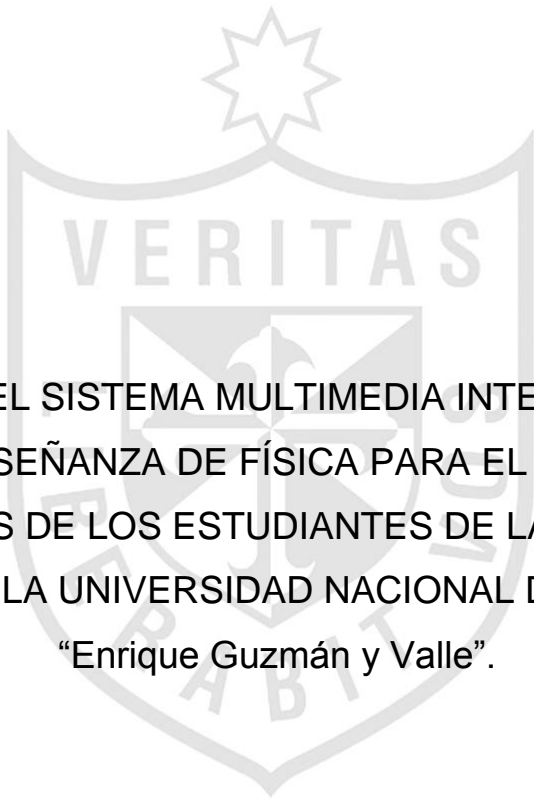
**TESIS PARA OPTAR  
EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN EDUCACIÓN**

**PRESENTADA POR**

**MG. ROBERTO FABIÁN MARZANO SOSA**

**LIMA, PERÚ**

**2014**



APLICACIÓN DEL SISTEMA MULTIMEDIA INTERACTIVO (SAMI)  
EN LA ENSEÑANZA DE FÍSICA PARA EL LOGRO DE  
APRENDIZAJES DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN  
“Enrique Guzmán y Valle”.



**ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO**

**ASESOR:**

Dr. Carlos Augusto Echaiz Rodas.

**PRESIDENTE DEL JURADO:**

Dr. Florentino Mayuri Molina

**MIEMBROS DEL JURADO:**

Dr. Víctor Raúl Díaz Chávez.

Dr. Raúl Reátegui Ramírez.

Dr. Víctor Zenón Cumpa Gonzales.

Dr. Miguel Luis Fernández Avila.



**DEDICATORIA**

A mi hija Domenica.

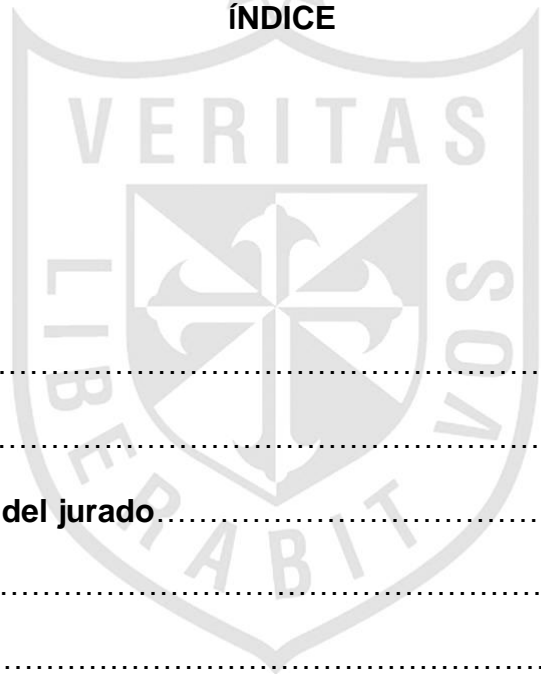


### **AGRADECIMIENTO**

Existe muchas personas que agradecemos por su apoyo en la presente Tesis. A la Sra. Consuelo Castellón Hinostraza. Accionista Empresa Privada ATEV.SAC por su apoyo en equipamiento. Al Sr. Decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación. Enrique Guzmán y Valle. Quiénes vieron de cerca mi trabajo.



**ÍNDICE**



**Páginas.**

<b>Portada</b> .....	i
<b>Título</b> .....	ii
<b>Asesor y miembros del jurado</b> .....	iii
<b>Dedicatoria</b> .....	iv
<b>Agradecimiento</b> .....	v
<b>ÍNDICE</b> .....	vi
<b>RESUMEN</b> .....	xiv
<b>ABSTRACT</b> .....	xvi
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	xviii
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO PROBLEMA</b> .....	1
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1



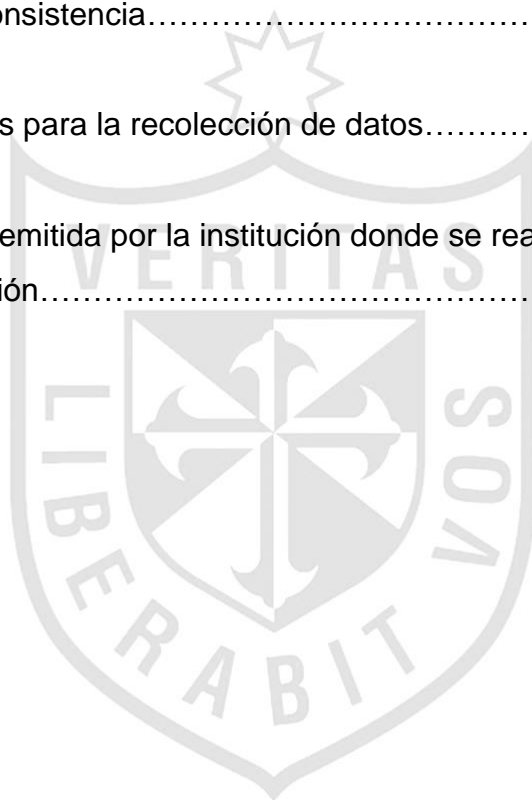
1.2. Formulación del problema.....	4
1.2.1. Problema general.....	4
1.2.2. Problemas específicos .....	5
1.3. Objetivos de la investigación.....	6
1.3.1. Objetivo general.....	6
1.3.2. Objetivos específicos .....	6
1.4. Justificación de la investigación.....	7
1.5. Limitaciones de la investigación.....	11
1.6. Viabilidad de la investigación .....	12
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</b> .....	14
2.1. Antecedentes de la investigación .....	14
2.2. Bases teóricas .....	24
2.2.1. Cambio del paradigma mundial.....	24
2.2.2. Fundamentos epistemológicos de la enseñanza de Física.....	37
2.2.3. Modelo de Sistema de aprendizaje multimedia interactivo(SAMI)..	39
2.2.4. Logro de aprendizajes .....	52
1. Taxonomía de B. Bloom .....	53
2. Logros de Aprendizaje en Física .....	58
2.3. Definiciones conceptuales .....	61
2.4. Formulación de hipótesis .....	64
2.4.1. Hipótesis general .....	64
2.4.2. Hipótesis específicas .....	64
2.4.3. Variables .....	65

<b>CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	66
3.1. Diseño de la investigación.....	66
3.2. Población y muestra .....	71
3.3. Operacionalización de variables.....	77
3.4. Técnicas para la recolección de datos.....	81
3.4.1. Descripción de los instrumentos de evaluación.....	81
3.4.2. Validez y confiabilidad de los instrumentos de evaluación.....	83
3.4.3. Evaluación del Logro de aprendizaje.....	89
3.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos.....	92
3.6. Aspectos éticos.....	94
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS</b> .....	96
<b>CAPÍTULO V. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	137
5.1. Discusión.....	137
5.2. Conclusiones.....	141
5.3. Recomendaciones.....	143
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b> .....	144

Referencias bibliográficas.....	144
Referencias hemerográficas.....	148
Referencias electrónicas .....	149

## **ANEXOS**

Anexo 1. Matriz de consistencia.....	157
Anexo 2. Instrumentos para la recolección de datos.....	163
Anexo 3. Constancia emitida por la institución donde se realizó la investigación.....	175



<b>Tablas</b>	<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Tabla N°1.	Promedios por Items aspectos valorados por los estudiantes.....	16
Tabla N°2.	Niveles cognitivos de B. Bloom.....	54
Tabla N°3	Planteamientos de preguntas por niveles de complejidad en enseñanza por B. Bloom.....	56
Tabla N°4	Niveles de complejidad en enseñanza por B. Bloom.....	57
Tabla N°5	Verbos para ser empleados en la construcción de indicadores por niveles cognitivos de la escala de B.Bloom.....	58
Tabla N°6	Población de estudiantes de la asignatura de Física, ciclo 2014-1 de la Facultad de Ciencias de la UNE.....	72
Tabla N°7	Grupo control y experimental, ciclo 2014-1 de la Facultad de Ciencias de la UNE.....	76
Tabla N°8	Estadístico de fiabilidad de la encuesta piloto "Aplicación de un Sistema de aprendizaje multimedia interactivo"(SAMI). 2014.UNE.....	83
Tabla N°9	Estadística de fiabilidad por Ítem de la encuesta actitud hacia la aplicación de un sistema de aprendizaje multimedia interactivo para los estudiantes de la Facultad de Ciencias 2014- UNE .....	85
Tabla N°10	Estadístico de fiabilidad del instrumento examen de logros de aprendizaje en física, de los estudiantes de Ciencias - 2014 – UNE.....	89
Tabla N <sup>a</sup> 11	Estadístico de fiabilidad del instrumento “Evaluación del logro de aprendizajes de la asignatura de física de los estudiantes de Ciencias” 2014 – UNE.....	90
Tabla N°12	Estadístico de fiabilidad del instrumento “Examen de logro de aprendizajes en física de los estudiantes de la Facultad de Ciencias” – UNE.....	91
Tabla N°13	Prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov. Atención.....	100
Tabla N°14	Prueba de normalidad. Variable de la variable atención.....	101
Tabla N°15	Prueba de homogeneidad de Varianzas.....	103
Tabla N°16	Prueba de Levene. Atención.....	103
Tabla N° 17	Prueba de normalidad . Interactividad.....	105

Tabla N°18	Prueba de Kolgomorov. Interactividad.....	105
Tabla N°19	Prueba de homogeneidad de varianzas – Interactividad.....	107
Tabla N°20	Prueba de Levene. Interactividad.....	107
Tabla N°21	Prueba de Kolmogorov para logros de aprendizajes.....	108
Tabla N°22	Prueba de Kolmogorov de la variable conocimiento.....	111
Tabla N°23	Prueba de Kolmogorov de la variable comprensión.....	112
Tabla N°24	Prueba de homogeneidad de varianzas.....	113
Tabla N°25	Tabla ANOVA.....	113
Tabla N°26	Prueba Levene para logros de aprendizaje.Compresión.....	114
Tabla N°27	Prueba Levene para logros comprensión.....	115
Tabla N°28	Tabla categórica G. C. y G. E. Variable atención.....	117
Tabla N°29	Tabla categórica G. C. y G. E. Variable interactividad.....	118
Tabla N°30	Estadística descriptiva.....	118
Tabla N°31	Nivel de confianza.....	121
Tabla N°32	Prueba de hipótesis para el grupo experimental de la variable atención.....	123
Tabla N°33	Prueba de hipótesis para el grupo control de la variable atención .....	125
Tabla N°34	Prueba de hipótesis para el grupo experimental de la variable Interactividad.....	127
Tabla N°35	Prueba de hipótesis para el grupo control de la variable Interactividad.....	129
Tabla N°36	U de Mann Whitney de la variable conocimiento (G.E).....	133
Tabla N°37	U de Mann Whitney de la variable conocimiento (G.C).....	134
Tabla N°38	U de Mann Whitney de la variable comprensión (G.C).....	135
Tabla N°39	U de Mann Whitney de la variable comprensión (G.E).....	136

## FIGURAS

Figura N°1	Dimensiones de Khan (1997).....	33
Figura N°2	Componentes del sistema de aprendizaje multimedia Interactivo (SAMI) para la enseñanza de física.....	40
Figura N°3	Modelo SAMI a evaluar en la investigación.....	43
Figura N°4	Indicadores seleccionados para la investigación.....	81
Figura N°5	Distribución por sexo de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. – 2014.....	96
Figura N°6	Procedencias de sus estudios secundarios por distribución geográfica de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación."Enrique Guzmán y Valle".....	97
Figura N°7	Distribución etarea de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional "Enrique Guzmán y Valle".2014.....	98
Figura N°8	Categorías de actitud hacia la Atención frente al SAMI grupo Control(GC) y grupo Experimental(GE).....	99
Figura N°9	Diagrama de Cajas o Box Plot. Variable atención.....	102
Figura N°10	Categorías de actitud Interactiva frente al SAMI para G.C. y G.E....	104
Figura N°11	Diagrama de cajas o Box Plot. Variable interactividad.....	106
Figura N°12	Examen para el nivel de conocimiento según B. Bloom. Estadísticos percentilares.....	109
Figura N°13	Examen para el nivel comprensión según B. Bloom. Estadísticos percentilares.....	110
Figura N°14	Diagrama de cajas o Box Plot. Variable conocimiento.....	114
Figura N°15	Diagrama de cajas o Box Plot. Variable comprensión.....	116
Figura N°16	Campana de Gauss.....	120
Figura N°17	Prueba de hipótesis atención.Grupo experimental.....	124
Figura N°18	Prueba de hipótesis. Atención. Grupo control.....	126

Figura N°19	Prueba de hipótesis. Interactividad. Grupo experimental.....	128
Figura N°20	Prueba de Hipótesis. Interactividad. Grupo control.....	130



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación es del tipo experimental, y tiene por objetivo probar la eficacia de la aplicación de un sistema de aprendizaje multimedia interactivo (SAMI) para la enseñanza de Física, en aulas de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” de la carrera profesional de docente en especialidades de las Ciencias Naturales. Se trabaja con dos grupos muestrales: grupos control (GC) y experimental (GE), en una investigación de diseño cuasiexperimental, pretest y postest. A los dos grupos, se les aplicaron “Métodos didácticos activos” y el uso de plataformas virtuales “Blended Learning”. Se ha empleado la taxonomía de B. Bloom, para seleccionar indicadores de “Logros de aprendizajes” en evaluación. Los valores de estos indicadores de logros, se relacionó estadísticamente con los valores obtenidos de actitud hacia el SAMI, para evidenciar objetivamente fuertes correlaciones estadísticas observadas, en la mejora de aprendizajes en examinados, frente a la aplicación del sistema multimedia de aprendizaje interactivo. Los resultados demostraron que el uso del Sistema de aprendizaje multimedia interactivo es ideal y aplicable, además de incrementar significativamente el aprendizaje y mejorar los



niveles de atención e interacción en los estudiantes del ciclo inicial de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación "Enrique Guzmán y Valle", observándose mejoras en el aprendizaje, según la Taxonomía de B. Bloom, en sus niveles conceptuales denominados: "Conocimiento" y "Comprensión".



## **ABSTRACT**

This research work is experimental, and aims to test the effectiveness of the implementation of an interactive multimedia learning system (SAMI), for teaching Physics in classrooms, National University of Education, "Enrique Guzmán y Valle" as teacher professional in Natural Sciences. It works with two sample groups; control groups (CG) and experimental (GE), in an investigation quasi-experimental design, pretest and posttest. The two groups were applied "Active Teaching Methods" and the use of virtual platforms, "Blended Learning". Was used the taxonomy of B. Bloom, to select indicators of "learning achievements" in evaluation. The values of these indicators of achievement, was correlated statistically with values obtained in attitude toward the SAMI, to demonstrate objectively, strong statistical correlations, observed in the improvement of learning, in consideration compared to the application of systems multimedia interactive learning. The results showed that the use of interactive multimedia learning system is ideal and enforceable, and increase reported, significantly learning and improving standards of care and interaction, students applied to the initial cycle of the Faculty of Sciences, National University of

Education "Enrique Guzmán y Valle" observed improvements in learning, according to the taxonomy of B. Bloom, their levels, "Knowledge" and "Understanding."



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación abordó el uso adecuado de uno de los “Sistemas de Aprendizaje Multimedia Interactivo” (SAMI) considerando, que muy poco o casi nada se ha hecho, acerca de evaluar los efectos de procedimientos didácticos y procedimentales, empleando recursos tecnológicos como las pizarras digitales interactivas y sus accesorios.

El Sistema de aprendizaje multimedia interactivo de nuestro modelo, es un sistema tecnológico conformado por: Un proyector, una pizarra interactiva, un visualizador o cámara de documentos, un equipo de sonido o micrófono para el uso del docente, y sobre todo tiene una estrategia metodológica efectiva, que pueda integrar estos sistemas de comunicación en uno solo y realice un uso eficiente en la búsqueda del logro de aprendizajes.

La investigación planteó la idea de averiguar ¿De qué manera es efectivo en el logro de aprendizajes, el uso de los actuales recursos tecnológicos, que brinda el mercado?, ¿De qué manera aprendemos Física empleando las TIC, o el híbrido

“Blended Learning”? Asimismo, se ha propuesto un modelo tecnológico, para ser integrado a la asignatura de Física de los estudiantes de ciclos iniciales, con la idea de facilitar su estudio y lograr motivarse para continuar con su especialidad de docente en enseñanza de las Ciencias Naturales.

La presente investigación se sustentó en la epistemología del uso efectivo de recursos tecnológicos de la web 2.0 y el empleo de softwares dentro de un ambiente constructivista y de aprendizajes significativos.

Para el análisis estadístico, se utilizó el software SPSS Versión 20. Para un diseño cuasi-experimental, con grupos control y experimental. A ambos grupos control y experimental se le aplicó métodos activos, y al grupo experimental se le agregó recursos tecnológicos de enseñanza multimedia (SAMI).

El primero Capitulo es una descripción holística, de la problemática del uso de tecnologías al interior del aula en la realidad peruana. Existen fundamentos epistemológicos de la globalización y el desarrollo de los nuevos paradigmas de las tecnologías de la información y comunicación, frente a un aprendizaje que son predominantes en la enseñanza de asignaturas denominadas “difíciles”, por el estudiante de los primeros ciclos, entre ellas la física y matemática.

En el Segundo Capítulo se realizó comentarios fundamentales sobre esta problemática y se vincula a una descripción de los trabajos de investigación más sobresalientes de diversos autores, que abordan la situación. Se planteó las hipótesis ¿En qué medida es efectivo su uso en el mecanismo de motivación o

atención?, ¿Existirá influencia sobre la interactividad hacia dispositivos y ordenadores?, ¿Existirá influencia en logros de aprendizajes de Física?

El el Tercer capítulo se describió la literatura actualizada acerca de la realidad tecnológica actual de un sistema multimedia de aprendizaje de física. Luego las teorías educativas de un sistema de aprendizaje multimedia interactivo (SAMI) dentro de un contexto epistémico. Entre el Cuarto y último capítulo se planteó los resultados estadísticos así como las conclusiones y recomendaciones.



## CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción de la realidad problemática

En la actualidad existen diversos equipos tecnológicos, que pueden mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, en universidades e Instituciones superiores de educación del Perú. La relación docente y tecnología, es primordial en el desarrollo de experiencias educativas coherentes con las demandas de la nueva sociedad. El empleo de retroproyectors, proyector multimedia, equipos de sonido, micrófono a cables, parecen haber quedado atrás, para dar paso a las modernas Pizarras Digitales Interactivas (P.D.I) y equipos complementarios a los nuevos procesos de enseñanza. El investigador Pascal, M.(2009:6). Cita a Ferrate(1996). Quién plantea que “...La estructura universitaria actual y las metodologías que desde ella se ofertan deben renovarse en el sentido de:

*“...Hacer frente a la evolución y a los rápidos cambios que experimente la sociedad...es indispensable mejorar la calidad y sobre todo la flexibilidad de los sistemas educativos y de formación,*

*a fin de dar a cada persona la posibilidad de poner al día sus conocimientos a lo largo de la vida y de ser así capaz de afrontar los retos de competitividad y de ocupación.”*

Otro Investigador como Marton, P. (1996. Pág.14). Cita las conclusiones de varios autores importantes, quienes sugieren:

*“... aumentar esfuerzos en investigación y desarrollo de aplicaciones pedagógicas variadas, y evaluar el impacto de los sistemas de aprendizaje multimedia interactivos(S.A.M.I), en los estudiantes, profesores y toda la organización pedagógica, antes de implantar las nuevas tecnologías de la información y comunicación (NTIC) en educación y su proyección en cualquier país. Porque los SAMI deben estar al servicio de los humanos para facilitar y mejorar el aprendizaje, la enseñanza y la formación en armonía con los educadores y formadores que siempre serán indispensables; pero que podrían, gracias a estos sistemas asumir nuevos roles más nobles, de ayuda, guía, tutor, consejero, en presencia o a distancia es más cercano a integrar equipos de diversos tipos, desde equipos de sonido, simuladores virtuales, visualizadores, tableros inalámbricos, etc.”. (Rousse,1990; Barker y Tucker, 1990; Bork, 1991; Marton, 1992c; Giardina, 1992b; Herellier, 1993) .*

Ante esta disyuntiva e importancia, que tiene la naturaleza de la investigación, se circunscribe, hacia un conocimiento complejo sobre aplicación de los SAMI,



tendiente a predecir sus efectos futuros. De manera que propicie investigaciones con nuevos modelos, aplicados a estos cambios paulatinos que parecen incrementarse hacia el futuro de la universidades. Actualmente la universidad peruana parece no evolucionar frentes a los grandes cambios tecnológicos que vemos a diario. Participé en el congreso internacional como EDUCA VIRTUAL 2014, evento que congregó a muchos investigadores de la enseñanza multimedia y virtual del mundo, este congreso tuvo como sede a nuestro país este año. En las conclusiones finales, de tan magno e importante evento, se plantea la necesidad de que las instituciones superiores inviertan en tecnología y equipamiento, para superar los actuales retos económicos de los países emergentes, como es el nuestro, proyectándose hacia el siglo XXI. Implementar aulas equipadas, universidades abiertas virtualmente al mundo, fomentar y desarrollar la investigación, participación y acercamiento a la comunidad via Internet a bajo costo. Pero hasta qué punto la realidad del “aula del siglo XXI” parece ser científicamente importante, y transformable para la universidad. Por ello, planteamos las siguientes interrogantes en el presente trabajo: ¿En qué medida las categorías predominantes del marco conceptual de un “Sistema Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI)” influyen en el mejoramiento de aprendizajes de la asignatura de Física de los estudiantes de una Facultad de Ciencias, de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle en los primeros ciclos de estudios?, ¿Se observarán diferencias significativas en lo concerniente a un cambio de paradigma en enseñanza de Física, ante una nueva juventud que llega a la universidad, empleando nuevas formas de aprender, adaptadas hacia ese contexto? ¿Cuál es el SAMI más aceptable tecnológicamente para que una institución educativa superior, pueda estar

conforme con su implementación?, ¿Se evidencian diferencias significativas en cuanto a logro de aprendizajes de los estudiantes de la asignatura física en sus primeros ciclos de la Facultad de Ciencias de la Universidad “Enrique Guzmán y Valle”, que emplean el sistema de aprendizaje multimedia interactivo (SAMI) y los que no lo emplean?. Son interrogantes, importantes de responder y averiguar, en la investigación. Además es de interés remarcar que los actuales estándares de acreditación de la calidad educativa de universidades particulares y/o estatales, en nuestro país, muestran fuerte interés, frente a un ítem de evaluación muy básico, como es el “*Uso de Tecnologías Informáticas en el aula*”. Por tanto, es responsabilidad de autoridades locales y/o nacionales apoyar los estudios SAMI, para poder determinar con profundidad y certeza, si realmente éste recurso tecnológico multimedia, contribuye o propicia el aprendizaje significativo y mejora el rendimiento académico.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿En qué medida se incrementa el logro de aprendizajes al aplicar el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) en la enseñanza de Física de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” en el año 2014?

### 1.2.2. Problemas específicos

- ¿En qué medida se incrementa el nivel de atención que presentan los estudiantes de la Facultad de ciencias de La Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”, después de la Aplicación de un Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) de Enseñanza de Física”?
- ¿En qué medida se incrementa el nivel de interactividad que presentan los estudiantes de la Facultad de ciencias de La Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” después de la Aplicación de un Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) de Enseñanza de Física”?
- ¿Qué cambios experimentan en el nivel conocimiento según B. Bloom los estudiantes de Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”, para el logro de aprendizajes de Física, aplicando el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI)?.
- ¿Qué cambios experimentan en el nivel comprensión, según B. Bloom los estudiantes de Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”, para el logro de aprendizaje de física, aplicando el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI)?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar el efecto que produce en el logro de aprendizajes la aplicación del Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) de enseñanza de Física de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” en el año 2014.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Evaluar si hay o no diferencias existentes entre el nivel de atención que presentan los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” después de aplicar el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo(SAMI) en de Enseñanza de Física.
- Evaluar si hay o no diferencias existentes entre el nivel de interactividad que presentan los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” después de aplicar el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo(SAMI) en de Enseñanza de Física.
- Evaluar si hay o no diferencias existentes entre el nivel “conocimiento” según B. Bloom para el logro de aprendizajes de Física, aplicando el

Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI), en estudiantes de Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”.

- Evaluar si hay o no diferencias existentes entre el nivel “comprensión” según B. Bloom para el logro de aprendizajes en física, aplicando el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI), en los estudiantes de Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”.

#### **1.4. Justificación de la investigación**

##### **1.4.1. A nivel Teórico**

La investigación es importante desde el punto de vista del autor Hopkins, J.(2006:p.9). Quién plantea que: “...En la actualidad, vivimos en un mundo cuya información cambia a un ritmo nunca antes visto, tanto en la velocidad en la que se genera la información, como en la forma en que evoluciona el mundo laboral. Así, mientras en los últimos 5,000 años se ha generado conocimiento que podría medirse en 100 millones de libros, sólo en los últimos 10 años, se ha producido el 50%, es decir, 50 millones de libros. Pero adicionalmente, el 25% del total, o sea 25 millones de libros, se ha producido en los últimos 4 años. Por otro lado, de acuerdo al Departamento de Trabajo de los Estados Unidos, el 45% de los puestos de trabajo que existen hoy, no existían hace 10 años.

La investigación es justificable, a nivel de fundamento teórico, en vista de integrar y complementar, el concepto de la comúnmente denominada “Pizarra Digital Interactiva” (P.D.I), por el de **“Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo” (SAMI)**, término más adaptable al conocimiento científico y nuevas integraciones de equipos en aulas de clase. La idea del concepto de pizarra digital interactiva (PDI), caracterizada por un conjunto de partes que la integran en un todo, nos sugiere un proceso de convergencia, hacia las “Aulas del Futuro”, y representa un término simplista que confunde a los clientes. La investigación propone una idea alternativa ó concepto innovador, como es de *un conjunto de equipos versátiles e integrados a una “arquitectura” de sistemas pedagógicos vigentes y desarrollo visual durante el presente siglo XXI*. Propone una nueva visión ampliada al concepto de “multimedia” y la naturaleza del avance actual de las nuevas aulas pedagógicas, como evolucionan en el tiempo, adaptación al modo de comportamiento de los jóvenes de la actualidad. Según Cruz, M.(2002:206). “...los sistemas multimedias serán utilizados en todos los niveles con la misma cotidianidad que hoy utilizamos los electrodomésticos. Será normal en casa tener videoconferencia. El video, la imagen en movimiento, añade una nueva dimensión a la audioconferencia. La autoeducación se realizará en casa, los medios audiovisuales se sintetizarán sin duda en los sistemas multimedia; tanto para la información y comunicación como para la enseñanza y el aprendizaje”.

Por tanto, el fundamento teórico, se enriquece cuando se combina los planteamientos de la arquitectura del “SAMI” con las habilidades cognitivas, según la taxonomía de Bloom, B. (1956) en las características propias de los estudiantes, mostrándonos una nueva estructura teórica, frente a la interrelaciones de las variables existentes en el estudio.

### 1.4.2. A nivel práctico

Como experiencia de muchos años de trabajo, como Gerente de la Empresa “Accesorios Tecnológicos para la Enseñanza Virtual” ATEV.SAC. Se instalaron muchos sistemas tecnológicos educativos e interactivos, en diversas Instituciones: Colegios, Universidades, empresas públicas y privadas en el país. Desde Pizarras interactivas, visualizadores, sistemas de respuesta automáticos y softwares en 3D. Agregando al diseño o modelo, capacitaciones en programas de enseñanza de la Web 2.0 y las famosas TICs ó NTIC. Se observó una importante cantidad en información pedagógica “on-line”; acceso a este potencial en recursos didácticos disponibles de la Internet, que nos permiten integrarlos a diversas asignaturas de la Ciencias Naturales; entre ellas “Física”. La investigación resultó ser un gran aporte al proceso científico, en la búsqueda de nuevos modelos favorables en la formación del profesorado en Perú, indudablemente recaerá en un beneficio práctico, para la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” .

Según la *European Schoolnet* (2014). “... *Un proyecto financiado por las Comunidades Europeas, desarrollado por cuatro ministerios de educación de los países miembros. Capacitadores expertos y experimentados, instructores y maestros al entregar cursos durante el verano de 2013; observaron los comentarios recibidos de los participantes, los cuáles resultaron ser muy positivos y alentadores. Lo que implica que hay una necesidad de este tipo de capacitaciones*”.

Las aulas innovadoras, son prácticas desde el punto de vista, de caracterizar el estilo actual de aprendizaje del estudiante, y por los altos niveles de aceptación docente que viene dándose a nivel mundial.

También, es práctico porque nos permitirá instalar el primer “SAMI ”experimental” en la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”, como estudio con acceso a otros importantes medios: Audio, video, realizar anotaciones sobre gráficos, trabajo en equipo, comunicación inalámbrica con los estudiantes vía celular o Ipad. Dichos estudiantes podrán presentar sus trabajos, enviar nuestras clases por correo electrónico o a distancia, repasar los videos de las clases y otras formas prácticas e innovadoras.

#### **1.4.3 En lo metodológico**

La investigación tiene un gran aporte metodológico, en vista que es mixta. En su primera parte es descriptiva, luego explicativa de la “Arquitectura del SAMI”, finalmente es cuantitativo y cuantificable en sus datos, y en su análisis estadístico. Posteriormente esbozamos una síntesis, deducción e inducción. La metodología de trabajo empleada durante el trabajo de aula, se realizará con el paradigma “investigación-acción” . El profesor juega el doble rol, profesor/investigador. Según la cita de Varela, P. (1996:238), Quien plantea que: “ ... la idea de “investigación en la acción” fue introducida por Kurt Lewin (1946) es más conveniente, para ubicar este trabajo de investigación, describe un modo de investigación que se caracteriza por una práctica social reflexiva, donde no se distingue entre la práctica que se investiga, y el proceso de investigación de esa práctica. En este



*tipo de investigación los profesores no serán consumidores pasivos de lo investigado, sino que ellos participarán en el proceso de estudio y mejora de dicha práctica, negando en consecuencia, la idea mayoritariamente admitida de que la investigación educativa está reservada para los “expertos” académicos externos al aula”.*

### **1.5. Limitaciones de la investigación**

Existen algunas limitaciones controlables, que no afectan los objetivos de la investigación; como es el uso de dos variables que se desarrollan de acuerdo a nuestras hipótesis de la Investigación, de diseño cuasiexperimental. Esto es una limitación en vista de que existen casos de relaciones multivariadas, que escapan de nuestro “ratio” de investigación, por no emplear procedimientos complejos computacionales estadísticos multifactoriales. Otro aspecto es que nuestra investigación es del tipo “transversal” y no es una evaluación constante en el tiempo hacia ambos grupos. Para subsanar esta limitación emplearemos métodos paramétricos y no paramétricos de análisis estadístico, así como también métodos factoriales simples, entre la variable independiente y dependiente del estudio planteadas como hipótesis. En lo concerniente a la muestra experimental, se le realizará un control constante de variables intervinientes que puedan afectar resultados en los grupos muestrales. En los niveles de evaluación de logros de aprendizajes, no se ha considerado todos los niveles de la Taxonomía de B. Bloom, como es el nivel de “Síntesis y evaluación”. (Donald, R: 2013), en vista, de corresponder a una escala de complejidad investigativa se requiere instrumentos de evaluación pedagógicos muy extensos

en el tiempo, que pueden alterar el clima natural de enseñanza en la asignatura de física durante el experimento, y procedimientos complejos de la enseñanza en la Facultad de Ciencias.

## **1.6. Viabilidad de la investigación**

La Investigación es viable en vista que tenemos los equipos Innovadores, recursos humanos y económicos que permitirán ejecutar el proyecto.

### **1. Viabilidad técnica**

Es viable técnicamente en vista que se han venido probando éstos equipos en diversas instituciones públicas y privadas con buenos resultados en su uso. Por tanto, su funcionamiento está garantizado. Tenemos todos los recursos técnicos, equipos, mantenimiento y asesoramiento para ejecutar el proyecto.

### **2. Viabilidad económica**

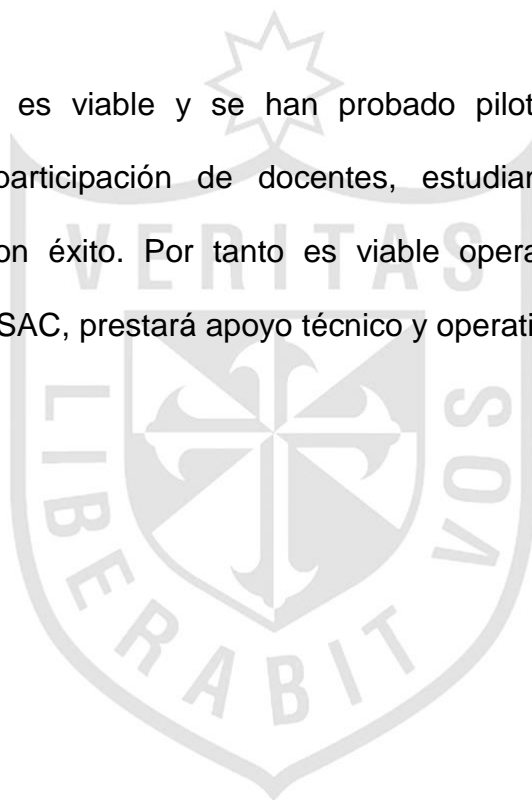
Económicamente es viable pues tenemos los recursos económicos para llevarlo a cabo. El proyecto se ajusta al gasto mensual en los plazos y cronogramas pactados.

### **3. Viabilidad social**

Socialmente se puede ejecutar el proyecto, en vista de ser de interés de la comunidad en general en averiguar su viabilidad económica, y los actores sociales están sensibilizados en apoyar este proyecto de investigación.

### **4. Viabilidad operativa**

Operativamente es viable y se han probado pilotos de manejo de los equipos, con participación de docentes, estudiantes y administrativos universitarios con éxito. Por tanto es viable operativamente, además la empresa ATEV.SAC, prestará apoyo técnico y operativo en la aplicación.



## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

Existen importantes trabajos de investigación, relacionados al uso del sistemas de aprendizaje multimedia interactivo y su influencia en el logro de aprendizajes.

Entre ellos destacan:

- 2.1.1 Vilarreal Farra, Gonzalo y Revuelta Francisco (Comps) (2005). Investigación Universidad de Salamanca. España. *“La Pizarra Interactiva una estrategia metodológica de uso para apoyar la enseñanza y aprendizaje de la matemática.”*

Es una investigación de naturaleza experimental, con grupo control y experimental de una población extraída de colegios secundarios del área metropolitana de Chile. Aplicada a 124 alumnos de cuatro salas. Obteniéndose resultados del proyecto de innovación. Entre sus aportes refiere cambiar la naturaleza de un currículo con enseñanza unidireccional,

en la cual el maestro tiene un control total del alumno, por uno más participativo e interactivo, que integre las tecnologías de la información y comunicación al currículo. Plantea el hecho que *“...de estudiar y lograr la inserción de la tecnología a la sala de clases, en particular el que la pizarra interactiva permite tanto que profesores como alumnos, cambien sus prácticas, el alumno debe tener un rol más activo, se involucre en su aprendizaje, se generen y motiven discusiones en torno a los temas tratados, en definitiva se “hable” y “haga” matemática.”*

El estudio en la Universidad de Salamanca con muestras de estudiantes chilenos, mostró evidencias de la eficacia del uso de la pizarra digital; siendo los ítems más valorados: “El de facilitar contenidos”, “reforzar aprendizajes” y permitir “usar las Tecnologías de la información y comunicación”, que se aprecian en la Tabla N°1.

Tabla N°1: Promedios por Ítems aspectos más y menos valorados por los estudiantes.

Item cuestionario	Promedio Item	Valoración	Descripción por pregunta	Promedio por pregunta
Nivel de atención, motivación y asistencia	2,7	Más valorados	Facilita la organización de contenidos matemáticos	3,1
			Permitió reforzar los aprendizajes	3,0
		Menos valorados	Disminuyó la distracción de los alumnos	2,3
			Mejóro la autoestima de los alumnos.	2,3
Aspectos generales	2,9	Más valorados	Permitió a la profesora dedicarse en los avances y respuestas de los alumnos	3,2
			Permitió usar recursos de la tecnología de información y comunicación (TIC)	3,2
		Menos valorados	Facilitó el logro de habilidades y competencias matemáticas	2,7
			Permitió fomentar el debate.	2,5
Uso de las TICs	3,0	Más valorados	Facilitó la presentación visual de contenidos matemáticos	3,2
			Facilita trabajar diagramas, tablas, figuras y/o gráficos	3,2
		Menos valorados	Ayudaron a enfrentar situaciones complejas, reales de la vida	2,6
			Facilita trabajar simulaciones, videos y animaciones.	2,6
Usos de la pizarra por el profesor	3,5	Más valorados	El profesor hace un uso de la pizarra para introducir el tema de la sesión	3,6
		Menos valorados	El profesor hace un uso de la pizarra para cerrar la sesión	3,3

Fuente: Ensayo de Villarreal Farah, Gonzalo. P. Centro Investigación Comenius. Universidad Santiago de Chile. Extraído de: La Pizarra Interactiva una estrategia metodológica de uso para apoyar la enseñanza aprendizaje de la matemática. 2006

2.1.2. Miratía Moncada, Omar (2005). *Tesis Doctorado: “Efecto que tiene en el desempeño y rendimiento de estudiantes Universitarios la implementación de un curso de computación a distancia bajo una metodología instruccional basada en la web”*. Universidad Nova southeastern University.

Es una tesis que busca visualizar las diferencias experimentales y su influencia en el rendimiento académico de estudiantes de una asignatura de computación a distancia, bajo una metodología instruccional basada en Web y uso de las TICs, en relación a los métodos tradicionales. El diseño es cuasiexperimental con pretest y postest, investigación transversal, con un grupo control y experimental equivalente. La muestra estuvo conformada por 85 alumnos, 46 alumnos ubicados en la metodología tradicional y 37 alumnos en metodología basada en la Web y uso de las Tics. Se elaboraron. Implementaron y evaluaron las actividades del curso de computación siguiendo la metodología experimental. Se buscó facilitar el procesamiento, codificación, análisis y organización de la información, para resolución de problemas, haciendo uso de aprendizaje colaborativo y constructivista.

El análisis de los resultados, mostró que la metodología basada en la Web y uso de las TIC, permitió alcanzar los objetivos previstos, propició una mejora significativa como estadística en el desempeño y rendimiento académico, comprobándose la hipótesis de la investigación, que manifiesta factibilidad en el desarrollo y utilización de entornos de aprendizaje a distancia, del tipo de estudio de computación, garantizando un rendimiento y desempeño similar, al esperado en un curso presencial.

2.1.3. Marton Philippe (1996). Investigación UNAM. Concepción pedagógica de sistemas de aprendizaje multimedia interactivo (SAMI).

Es una Investigación de la Universidad Autónoma de México, aborda las nuevas concepciones que fundamentan los nuevos sistemas de aprendizaje.

Marton Phillip (1996). Manifiesta que: *“Los sistemas de aprendizaje multimedia interactivos transforman actualmente, de manera positiva, el campo del aprendizaje. El futuro de la educación dependerá, por tanto, de la investigación y el desarrollo de estos medios, de suerte que el estudiante pueda establecer un nuevo tipo de relación con el saber, donde los conocimientos y las formas de proceder sean objeto de cuestionamiento, investigación y deducción, el maestro retome su función de formador”*.

Propone de otros autores la idea de una transformación de la enseñanza de aquí hacia el futuro, con los sistemas de aprendizaje multimedia interactivo (SAMI), evolucionando en el tiempo. Plantea que una de las nuevas posibilidades para aprender es el denominado “Aprendizaje Multimediatizado Interactivo”. En efecto, cada vez surgen nuevas posibilidades para desarrollar sistemas que permiten un aprendizaje enriquecido por los diversos mensajes audio-escrito-visuales, los cuales pueden ser controlados por el estudiante, permitiendo así un diálogo y un intercambio entre el sistema y el estudiante, esto es una interacción, más flexible y dinámica. Los SAMI vienen a cuestionar los métodos tradicionales de aprendizaje y de enseñanza, en efecto, éstos proponen nuevos roles a los profesores y a los



formadores: el de ayuda, guía, tutor, acompañante, etc. En fin, no vienen a amenazar a los educadores, al contrario, les permite desempeñar los verdaderos papeles que se espera de ellos en adelante. Es decir, establecer contactos humanos estimulantes, afectuosos y personalizados, lo que ningún sistema o máquina sabe hacer ni lo sabrá jamás. Esta investigación propone una riqueza de fundamentos paradigmáticos y epistemológicos, aunque carece de un pragmatismo que se enriquecerá con la presente investigación.

*2.1.4. Nuñez Flores M. y Vega Calero L.(2010). Tesis Doctoral “Efectos de las tecnologías de Información y comunicación en el aprendizaje en educación superior”.*

La investigación tiene que ver sobre los efectos que causa el uso de las tecnologías de la Información y comunicación, sobre el aprendizaje de las capacidades de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Como es esencial el manejo adecuado de estas tecnologías en el aprendizaje de capacidades, le permite averiguar nuevas estrategias metodológicas con mejoramiento de la calidad de la educación. Para ello, el diseño es cuasiexperimental, se aplicó a 104 alumnos de dicha facultad. El cuestionario de evaluación, tenía que ver sobre usos de las TICs. A la pregunta: ¿Cuál es el órgano o sentidos del ser humano predominante? La respuesta resultó 85%, vista y oído. Otra pregunta importante obtuvo 58,7% sobre el aceptar que la globalización económica de la sociedad de la información con su mercado laboral, es

parte de la revolución tecnológica digital. Se concluye que el uso de la TICs en clase es un efecto motivador con un 76%.

2.1.5. *Villanueva Vilchez, Hugo(2011).- Tesis de Maestria USMP. “Uso de las Tecnologías de Información y Comunicación con el nivel de comprensión y satisfacción en los alumnos de Físico-Química” .*

En su tesis, cita a Segura M. (2007:10) que plantea que *“... los roles del profesor y el alumno tienden a cambiar, en el cual el docente no tiene que ser orador o instructor que sabe la lección y tiene que convertirse en asesor, orientador, facilitador y mediador del proceso de enseñanza aprendizaje”*. El docente debe tener la capacidad de conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes y ser creador de sus propios materiales didácticos. Plantea también Villanueva, H. (2011: 14). Que: *“...La modernidad nos empieza a cambiar nuestro modo de enseñanza e incluirse cada vez más en las nuevas tecnologías que raudamente evolucionan y amenazan ser la competencia más atractiva para un joven seducido por la imagen...”*.

Sus conclusiones son discutibles, en el sentido de concluir que las TICs y el nivel de comprensión en los alumnos de Físico-Química de la Facultad de Farmacia y bioquímica de la Universidad Norbert Wiener no son significativas. Tampoco encuentra significancia entre el Nivel de Satisfacción y el Uso de las TICs. Concluye que mediante sus procedimientos de evaluación a los estudiantes, no tienen significancia estadística las TIC y el rendimiento académico.

2.1.6. *Meza Ninanya, Edgar William (2009). Tesis Doctoral “Influencia de la didáctica de la tecnología de Información y comunicación(TIC) en la calidad de aprendizaje de los estudiantes del seminario interdisciplinar de gestión de recursos financieros y materiales en la Universidad Cesar Vallejo”.*

Trabajo de Investigación doctoral de aplicación de las TICs en un seminario interdisciplinar de gestión de recursos financieros y materiales. El Diseño de investigación es del tipo cuasiexperimental, “pretest” y “postest”. Obtuvo valores de alto rendimiento para su grupo experimental sobre su grupo control. También confirma que la media del grupo experimental aplicando la didáctica TIC es mayor a la media del grupo control, en la Universidad Cesar Vallejo. Se demostró que la aplicación de la didáctica TIC en el Seminario Interdisciplinar de Gestión de Recursos financieros y materiales produce un óptimo grado de satisfacción obteniendo un puntaje considerado como “alta satisfacción”, demostrándose que la didáctica TIC incrementa la Calidad de aprendizajes.

2.1.7. *Palomino Orizano, Juan Abel (2009). Tesis Doctoral. “Estudio de las relaciones entre motivación, estilos cognoscitivos, estrategias de aprendizaje y actividad personal en estudiantes universitarios”.*

Demuestra que los estudiantes de maestría de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” presentan niveles altos de motivación, estilos cognoscitivos, estrategias de aprendizaje y actividad personal. En la

aplicación del cuestionario sobre estrategias de aprendizaje de procesamiento profundo y en su otro cuestionario acerca de los atributos psíquicos del temperamento, la investigación plantea, una correlación positiva muy fuerte, lo que indica que el empleo de procedimientos para resumir, crear analogías, asociar e integrar ideas, representar gráficamente y mentalmente los contenidos en una tarea de aprendizaje, se relaciona muy fuertemente con la actividad de mostrarse sensible, reflexivo, calmado relajante y tolerante. La correlación es positiva en estrategias de aprendizaje de procesamiento profundo con la actividad de mostrarse vivaz, hábil, eficiente y capaz (intelecto) y con la actividad de mostrarse independiente, profundo, estable, flexible, fuerte, perseverante y consecuente.

Nuestros antecedentes teóricos permitieron extraer ideas importantes para la prueba de hipótesis, entre ellas la idea de Villarreal Farra G., Revuelta F.,(2005), sobre *“el uso de la pizarra interactiva como una estrategia metodológica para apoyar la enseñanza y aprendizaje de la matemática”*. Ésta investigación obtiene valores numéricos destacados, para el nivel de “atención” y “motivación”, así como para el indicador “nivel de asistencia a clases”. Los cuales fueron considerados en nuestro trabajo.

El empleo de las TICs y el uso propiamente dicha de la pizarra interactiva en el logro de los objetivos planteados, obtuvo un valor promedio de 3,6 en su escala de Likert, en el indicador: “Introducción al tema haciendo uso de la pizarra interactiva” con valores medios de 3,1 para “la organización de sus contenidos en matemáticas” y 3,2 en la “presentación visual de contenidos

matemáticos”. Su trabajo destaca por el indicador facilidad en “el uso de las TICs”. Asimismo, para el investigador Miratía Moncada O. (2005), sugiere que: “ los estudiantes universitarios de la Nova southeastern al emplear la metodología basada en la web, mejoraron su desempeño y rendimiento, de manera muy similar al esperado en el presencial. Nos lleva al cuestionamiento ¿Es posible integrar la pizarra interactiva, las TICs en un aula multimedia?. Un experto en la concepción filosófica de las aulas multimedias o Sistemas de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) como Marton Phillip(1996) dice que: “...*el aprendizaje multimediatizado interactivo [..]. enriquecido con mensaje audio-escrito-visuales, controlados por el estudiante, convierte un sistema dinámico de intercambio de información y de interacción flexible, conlleva a actuales procedimientos de aprendizaje de la actualidad*”.

La heterogeneidad de los grupos en investigación, se hace más singular en los procesos de enseñanza aprendizaje de la física mediados por las TICs. Con procesos óptimos, el equipamiento, debe ir acorde a los procesos de enseñanza. La asistencia, mejorará el acceso a la información automática, la socialización, construcción del conocimiento y el desarrollo personal.

Según Villanueva, H.(2011). Plantea la evolución de las TICs y la modernidad. Muestran sus efectos en el rendimiento académico en la Universidad Particular “San Martín de Porres”. Asimismo Meza,E. (2009,136). Plantea que: “ La aplicación de la TIC mejora el aprendizaje de los estudiantes del seminario interdisciplinar de Gestión de Recursos

Financieros y Materiales de la Universidad “Cesar Vallejo”. Lo interesante de su trabajo, es que aplica la Taxonomía de B.Bloom, obteniendo valores elevados para los niveles según B. Bloom: Aplicación ( $20 \pm 18,55$ ), conocimiento ( $13 \pm 18,55$ ), y un bajo valor en el grupo experimental sobre el grupo control, para el nivel de comprensión ( $5 \pm 18,55$ ). De todo ello nos planteamos la premisa, ¿Cuál es el nivel de logros de aprendizaje con la taxonomía de Bloom, aplicando tecnología integrada, para el aprendizaje con el SAMI?, son interrogantes que sustentaremos seguidamente.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Cambio del paradigma mundial**

#### **1. Globalización e incremento de información**

La globalización es un proceso económico mundial. Cada vez más las distancias entre las naciones se reducen por los acuerdos en políticas de convergencia económica que mejoran los intereses entre ellas. La juventud actual manipula las computadoras desde temprana edad. Nuestros estudiantes emplean las redes sociales como el Facebook, Twiter, Wasap entre otros, para comunicarse. Las tareas son compartidas por sistemas virtuales. La proyección de estos jóvenes al egresar es encontrarse con sistemas informáticos avanzados en sus instituciones laborales. Cabe la pregunta: ¿Enseñamos en nuestras clases de acuerdo a estos avances de la nueva era? Planteamos como interrogante: ¿Nuestra aula está equipada de acuerdo a como ellos ven el mundo actual? La revolución de las telecomunicaciones es hoy. Planteaba Alvin Toffler un paradigma importante en

su libro "la Tercera Ola" desde los años ochentas (1980:174) *"...Las computadoras están siendo usadas en todo: desde calcular los impuestos de la familia, hasta controlar la utilización de la energía en el hogar, practicar juegos.... noticias Express, programas educativos para enseñar a los niños aritmética, ortografía, alemán, etc"* .

La información se incrementa a una velocidad sorprendente. Los docentes requerimos ajustarnos al incremento del mismo. Teniendo acceso a la tecnología adecuada a estos cambios. En vista de ello, un investigador como Hopkins, J.(2006:6). Plantea en su tesis de maestría de la Pontificia Universidad católica titulada "Hacia el modelo de gestión del conocimiento en el colegio peruano británico", el hecho que: *"... si en los últimos 5,000 años se ha generado conocimiento que podría medirse en 100 millones de libras, sólo en los últimos 10 años, se ha producido el 50%, es decir, 50 millones de libras. Pero adicionalmente, el 25% del total, o sea 25 millones de libras, se ha producido en los últimos 4 años. Por otro lado, de acuerdo al Departamento de Trabajo de los Estados Unidos, el 45% de los puestos de trabajo que existen hoy, no existían hace 10 años"*.

Los conceptos globalizadores e interdisciplinarios del currículo, manifiestan una interrelación de conceptos en una estructura mental y cognitiva. Las asignaturas son compartidas con otras ciencias en la búsqueda de soluciones a los problemas. Se debe interrelacionar diversos aspectos interdisciplinarios del currículo, para lograr transdisciplinariedad. Así, Torres (2000). Plantea *"...que globalización en su acepción diferencial frente a la interdisciplinariedad, siempre acostumbra estar fundamentada en razones de carácter psicológico relacionadas*

*con la estructura cognitiva y afectiva, lo que llevará al diseño de modelos curriculares que respeten esa idiosincrasia del desarrollo...”.*

La Búsqueda de las interrelaciones de los componentes del sistema, pueden lograr influir en una enseñanza más práctica, y en la búsqueda del sentido e importancia de los procesos de enseñanza docente. O' Decroly (1965). Citado por Hopkins (2006), propone el termino “globalización”, como más general que su poder sincrético y esquemático, se opone a las teorías clásicas que suponen la suma y asociación de percepciones simples, por conceptos más amplios y universales.

La preocupación por elegir ambientes y espacios de libertad, es una de las características de la psicología y la pedagogía, como favorecedoras del desarrollo cognitivo, afectivo, social, moral y psicológico.(Decroly 1965, c.p.Hopkins Larrea,2006).

## **2. El aula de clase multimedia**

Si pudiéramos ser capaces de brindar al docente un equipamiento multimedia, capaz de lograr un aula con las propiedades de una pizarra tradicional, con la facilidad de escribir y borrar prácticamente, pero que tenga además; video, sonido, animaciones y un micrófono para que no incomode a algunos de sus estudiantes con su voz baja. Suponemos se mejoran los procesos de enseñanza aprendizaje. Según Alonso y Gallego (1995). Citado por La Cruz, M.(2002). Plantea que un aula Multimedia es un “... *Sistema que facilita todo Hardware y Software necesarios para producir y combinar textos, gráficos, animación y sonido. Imágenes fijas y en movimientos, que por un ordenador generalmente con*



*soporte de disco óptico, proporciona un entorno de trabajo para funcionar con estos elementos, por medio de hiperenlaces en clases*". (Cruz Alcocer 2002, c.p.Alonso y Gallego,1995,p.193). El aula es una clase, con animación, imágenes, audio y sonido entre otros. El docente y estudiante se sentirán complacidos, y con ello adaptaran la estructura curricular vigente a la información de recursos didácticos abundantes de la Web 2.0, y a los nuevos sistemas multimedia, lograrán una clase más motivadora y con el manejo de abundante información.

Hopkins, J.(2006: 6). En su tesis de maestría: "Hacia el modelo de gestión del conocimiento en el Colegio peruano británico" perteneciente a la Pontificia Universidad católica. Plantea el hecho que la actual juventud está creciendo en una era digital. Tal como se puede apreciar en las estadísticas de población mundial, cerca de 100 millones de niños nacidos desde 1976 han crecido en la era del Internet, viendo como una cosa "normal" el uso de esta tecnología. A esta generación se le conoce como la "Generación Digital" o la "Generación del Milenio". La gran mayoría de ellos, usa las computadoras y el Internet con absoluta naturalidad, y mucha facilidad. Estos jóvenes son ávidos lectores, disfrutan del trabajo en equipo, están familiarizados con la tecnología y están acostumbrados a realizar múltiples tareas simultáneamente.

## **2. Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI)**

Los sistemas de aprendizaje multimedia interactivo, son equipos integrados que emplea el docente, constituidos por un hardware y un software que facilitan los procesos pedagógicos. Según Bowles (1989). Citado por Bartolomé, A.(2012) plantea que *"...La palabra "multimedia" tiene un uso extendido en la*

actualidad....así que para hablar de “Sistema Multimedia en Educación”, se debe hablar de los programas que funcionan en dichos sistemas, y que antes de construir los sistemas, hay que construir los elementos que los constituirán...” al respecto, no coincidimos con el investigador Marques, P.(1995). Quién plantea que “... es un sistema tecnológico integrado de tres equipos o partes, como es: la pizarra interactiva ó “Tablero interactivo”, la computadora y el proyector multimedia...”, además propone introducir a su pizarra interactiva otros nuevos equipos o partes, como un visualizador o cámara de documentos, un sistema de respuestas automáticas y un altavoz inalámbrico, entre otros elementos del sistema. Zalvidea R.(2003). Conceptualiza: El fenómeno multimedia como “... una manera más amplia y efectiva de comunicarse”. Luego plantea la disgregación de la palabra en “... “multi” o “múltiple” y la palabra “media” derivada de medios de comunicación”. La palabra “Media” es un término de origen griego, que los anglosajones utilizaban para referirse a los medios de comunicación masivos (Periódicos, radio, televisión, cine, etc). Pero en realidad, el origen del vocablo “multimedia” nace a inicios de los noventa, con la reciente capacidad de las computadoras personales de poder tratar simultáneamente, una gigantesca cantidad de datos, que exige mayor procesamiento digital sobre todo imágenes, y sonidos. Pero también diversos tipos de textos, gráficos, en dos y tres dimensiones, videos, etc. Tenemos que tener presente que el término “de comunicarse” es el referido no sólo al mecanismo de software, sino también a la comunicación de diversos medios tecnológicos. El presente trabajo amplía el actual concepto de Pizarra Digital Interactiva(P.D.I), por un una prospectiva mas adecuada a los cambios del futuro. Concepto más relevante e integrado a los

nuevos avances tecnológicos y científicos, el que crece paulatinamente en el tiempo con aulas interactivas desde el uso de las TICs hasta la Web. 2.0.

### **3. Sistema “Blended- Learning”**

Es un Sistema “Híbrido”, una parte de las clases son a distancia y otras presenciales. La educación a distancia, fue creada como una vía para la formación en el siglo XX. Antiguamente la educación programada o guiada, eran textos que se entregaban por correspondencia, para ser estudiados a distancia por los estudiantes; hoy es más interactiva, versátil y practica para el estudiante.

La educación a distancia a partir de las nuevas innovaciones tecnológicas, se han ido renovando y transformando de manera directa, con el uso de las TIC. El acceso a la Web 2.0 es más que acceder a un conjunto de páginas web elaboradas, requiere el conocimiento de una estrategia didáctica metodológica, que pueda adaptarse a estos requerimientos: La planificación, la organización y ejecución de la clase, debe apoyarse en recursos tecnológicos que faciliten esos procesos. Silva, R.(2011), cita a Barrón (1998), quién dice: “...existe tres niveles en estos procesos:

- 1. Cursos por correspondencia que utilizan correo electrónico. El alumno recibe los libros, y se comunica con el tutor via correo electrónico.*
- 2. Formación mejorada con la Web. En ella, el formador crea páginas Web con enlaces relevantes para la clase, normalmente como complemento a las clases presenciales. Esta es una modalidad abierta y accesible, que utiliza los recursos disponibles en Internet: foros de discusion, chats, alojamientos*

*de paginas, formularios, etc. Pero la característica es que no se encuentran integrados.*

*3. Plataformas de teleformación. Son ambientes de aprendizaje virtuales en los que los alumnos encuentran todo aquello que necesitan para aprender. Plataformas como Blackboard 5, webCT, Learning Space, Chamilo, Moodle o muchas otras que actualmente existen en el mercado, estas permiten un acceso a la teleformacion, cada vez mas amplia y económico”.*

El Internet, permite rescatar un número grande e indeterminado de recursos, que el docente puede emplear en el diseño de sus clases y que pueden servir de elementos motivadores, para el usuario o estudiante. (videos, imágenes, archivos pdf, flash, entre otros.).

Silva, R.(2011), cita el Modelo de Khan(1997) para la formación con Internet, tiene las siguientes características:

**a) Interactiva**

Porque los estudiantes pueden comunicarse unos con otros, con el docente y con los recursos “on-line” disponibles en Internet. Los formadores actúan como facilitadores que proporcionan apoyo, retroalimentación y orientación via comunicación sincrónica (chat) y asincrónica (correo electrónico, listas de discusión,etc).

b) **Multimedial**

La Instrucción la realizan por medio de Internet, permite incorporar una variedad de elementos multimedia como: textos, gráficos, audio, video, animaciones, etc.

c) **Sistema abierto**

La Instrucción la realizan por medio de Internet en un ambiente libre, el proceso les ofrece a los estudiantes libertad, para moverse dentro del dispositivo de formación web, avanzar a su ritmo y elegir sus propias opiniones.

d) **Búsqueda on-line**

Los estudiantes via Web pueden emplear recursos para completar su formación, las plataformas de búsqueda son disponibles en Internet.

e) **Independencia de espacio, tiempo y dispositivo**

Los estudiantes pueden participar, en un curso de formación por medio de Internet ,en cualquier lugar del mundo, utilizando cualquier ordenador, si importar distancia, ni tiempo que los limite.

f) **Publicación electrónica**

Internet permite un mecanismo fácil para la publicación, los estudiantes se comunican con el mundo mediante sus productos que pueden ser visto automáticamente.

g) **Recursos on-line**

Internet, proporciona acceso instantáneo e ilimitado a una gran cantidad de recursos de formación, que pueden ser almacenados en el computador del usuario, compartidos o transformados.

h) **Distribución**

Los documentos multimedia disponibles en Internet se distribuyen por redes y en servidores de todo el mundo.

i) **Comunicación intercultural**

La formación a través del Internet permite que alumnos y formadores, de diferentes zonas del mundo, se comuniquen por medio de traductores, lo que les permite, compartir diferentes puntos de vista y orientaciones.

j) **Multiplicidad de expertos**

La Internet permite asimilar el potencial de usuarios expertos de diferentes zonas geográficas.

k) **El estudiante controla el aprendizaje**

La Instrucción a través de Internet permite crear un ambiente de aprendizaje democrático. El alumno puede expresar sus ideas sobre la temática en estudio y controlar la calidad de los aprendizajes en virtud de la importancia de los productos que aprende.

l) **No discriminación**

La Instrucción a través de Internet facilita un acceso democrático al conocimiento independientemente del lugar donde se vive, de las limitaciones de movimiento, idiomas, edad, etnia, etc. Igualmente facilita una comunicación más abierta y sin inhibiciones.

m) **Costo razonable**

La instrucción a través de Internet tiene un costo razonable para los alumnos, los formadores e instituciones. Los gastos de transporte y texto para los alumnos son mínimos. Se reducen los costos de aulas, instalaciones, equipos, etc.

n) **Facilidad de desarrollo y mantenimiento de cursos**

Las páginas de los cursos pueden ser actualizadas de forma permanente y en cualquier lugar donde se encuentre el formador.

o) **Autonomía**

El curso de instrucción a través de Internet es autónomo, es decir, se puede desarrollar completamente on-line: contenidos, actividades, evaluación, comunicación.

p) **Seguridad**

El curso de instrucción a través de Internet solo los docentes pueden modificar o alterar la información que se presenta. Además, los alumnos disponen de una contraseña para entrar en el curso.

q) **Aprendizaje colaborativo**

La enseñanza a través de Internet favorece la colaboración, discusión e intercambio de ideas para la realización de actividades del curso.



r) **Evaluación on-line**

La enseñanza a través de Internet incorpora la posibilidad de evaluación on-line de los estudiantes y del formador, por medio de tests incorporados en el programa.

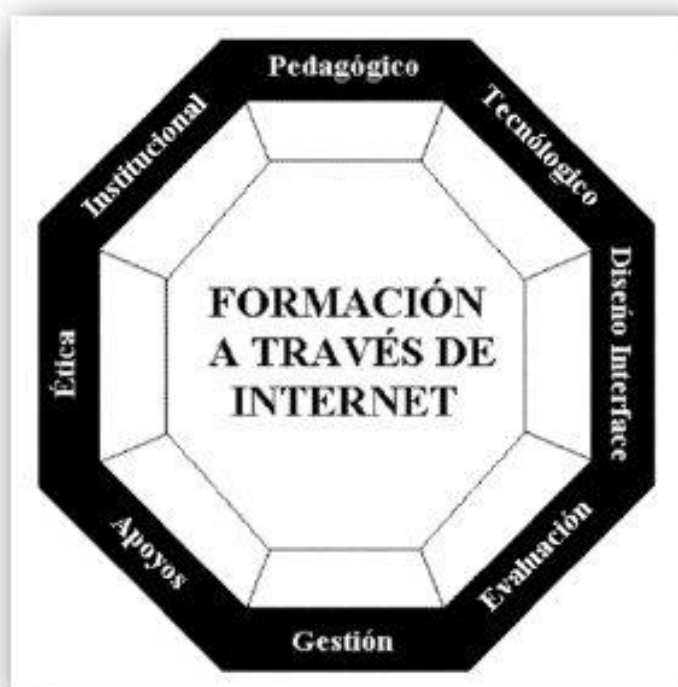


Figura N°1. Dimensiones de Khan (1997:122). Fuente: Silva Cordova , Rafael. “La enseñanza de la Física mediante el aprendizaje significativo y cooperativo en Blended Learning”.(Tesis Doctoral). Universidad de Burgos. España.

Las dimensiones propuestas por Khan de acuerdo a la Figura N°1, se sintetizan de la siguiente forma:

La dimensión Pedagógica, es la enseñanza y aprendizaje mediante la Web. Se refiere a los objetivos de la formación, sus contenidos, organización, metodología y estrategias didácticas.

La dimensión Tecnológica, hace referencia a las plataformas utilizadas para enseñanza , así los equipos tecnológicos y software que se emplean en el logro de objetivos.

Una tercera dimensión, permite analizar la enseñanza en red es el diseño de la interface o plataforma de interacción entre el alumno y docente. En ésta dimensión, es necesario analizar los componentes de diseño de usabilidad, capacidad de navegación y diseño de contenidos de las páginas, que los alumnos o usuarios deben interactuar.

La Evaluación en una parte de la plataforma que permite determinar el nivel de avance, mediante los procedimientos, y la mayor información pertinente del usuario, acerca de su trabajo interactivo.

La gestión es la relación con la administración de la informática o plataforma tecnológica, tiene que ver con el presupuesto, sistemas de seguridad, actualización de contenidos, derechos de autor de contenidos, contraseña y usuario para los alumnos, seguimiento de los estudiantes, distribución de la información, recursos pedagógicos on line y off-line, programa del curso, anuncios, exámenes de estudiantes, guías o planes de actividades, tutorías, etc.

Apoyos y asesoramientos que los estudiantes deben recibir a lo largo del curso. Las tutorías o ayudantías de cátedra, tiene que ver con aspectos técnicos.

La dimensión ética en el uso de la Web . Tiene que ver con la diversidad social, cultural, de género, de procedencia geográfica y de acceso a la información.

Por tanto, coincidimos conceptualmente con Khan(1997), cuando dice que las Instituciones que plantean estos procedimientos, deben cambiar su estructura curricular y organizacional para el logro de los objetivos planteados.

### **2.2.2. Fundamentos epistemológicos de la enseñanza de la física**

En cuanto a los fundamentos epistemológicos sobre historia y epistemología de la ciencia. Valdés Castro Pablo y Valdés Castro Rolando (1999:2). Cita a Hennessy (1995). Quién manifiesta que: *“...las simulaciones en computadoras favorecen el cambio conceptual del estudiante y esto viene dándose en los últimos años, se han elaborado valiosos programas informáticos que potencian la orientación investigadora en el aprendizaje de la física, pues dan la posibilidad a los estudiantes de representar esquemáticamente en la computadora determinada situación previamente imaginada, transformarla, variar los parámetros que la caracterizan, etc.; en otras palabras, les dan la oportunidad de participar en la construcción de modelos de la situación estudiada y en la experimentación con ellos . Tales representaciones esquemáticas en la computadora son similares a las que pueden hacerse mediante lápiz y papel y, como éstas, constituyen apoyos externos, visuales, durante el proceso de razonamiento y contribuyen a hacer abstracción de una multitud de aspectos secundarios presentes en cualquier*

*situación real, todo lo cual orienta el proceso del pensamiento. Pero el trabajo con estos programas informáticos tiene, respecto a la tradicional esquematización mediante lápiz y papel, la enorme ventaja de la inmediata retroalimentación: los resultados del razonamiento pueden contrastarse casi instantáneamente con los que ofrece la computadora en forma de esquema dinámico, de gráfico, o numérica. Esto permite a los alumnos diseñar y llevar a cabo sus propios experimentos, introducir modificaciones en los diseños o en el curso de los razonamientos, etc".* (Hennessy1995,c.p.Valdés Castro Pablo y Valdés Castro Rolando 1999,p.2).

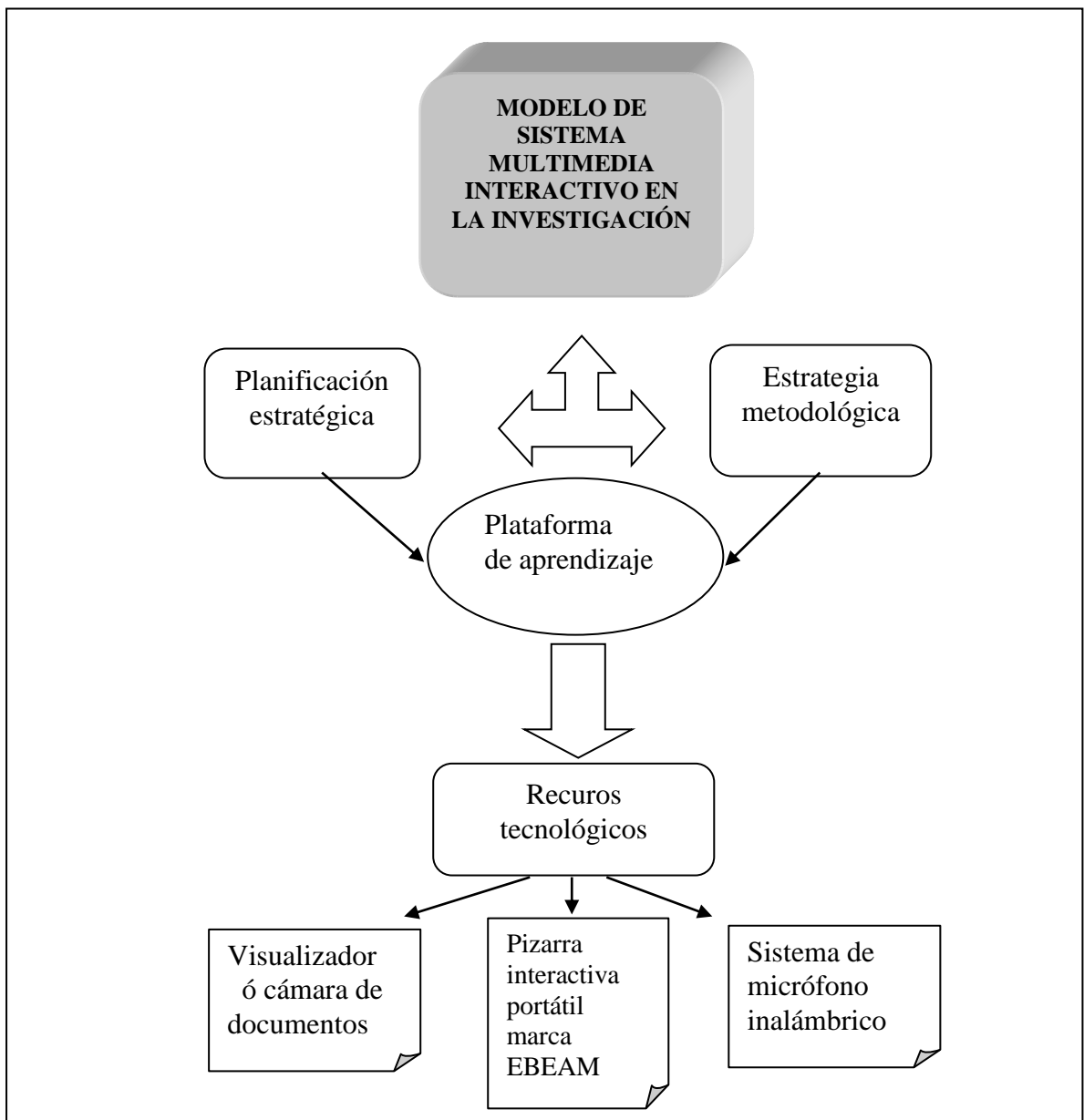
Asimismo, con respecto al aprendizaje de la física en la actualidad. Una cita de Ferrini A. y Aveleyra E. (2006:2). En una revista Iberoamericana de Tecnología en Educación. Cita a Jiménez Aleixandre y Sanmartí (1997), quienes establecen cinco metas a lograr con la educación científica: a) El aprendizaje de conceptos b) El desarrollo de destrezas cognitivas y razonamiento científico c) El desarrollo de destrezas experimentales y resolución de problemas d) El desarrollo de actitudes y valores e) La construcción de una imagen de la ciencia. Jiménez Aleixandre y Sanmartí (1997), c.p. Ferrini A. y Aveleyra E.(2006). Además Legañoa M, (1997). Plantea el experimento físico como "conflicto cognitivo" al decir que: *"...la función principal del experimento demostrativo en las exposiciones es provocar el conflicto cognitivo entre la predicción que hace el alumno de lo que va a suceder y la realidad"*. Por otro lado, Rubinstein J.(2003) .Plantea que la propuesta metodológica apropiada para física en el logro de aprendizajes de la sociedad actual tiene que responder a los principios:

- Articulación de los contenidos

- Contextualización de los aprendizajes
- Formación para la practica social,
- Desarrollo de la autonomía.

### **2.2.3. Modelo de Sistema de Aprendizaje Mutimedia Interactivo (SAMI)**

Según Martone P. (1996). El Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) actual, nos proporcionan una idea de lo que será el futuro. Gracias al amplio desarrollo de la Web 2.0 y de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), los SAMI serán mañana masivos en el campo de la educación y formación, sin barreras de tiempo-espacio; gracias a la miniaturización, a la potencia y a la instantaneidad, la numerización y la fibra óptica, serán más flexibles, más económicos y accesibles, necesariamente tendrán mejor rendimiento. Por tanto, para nuestro modelo de investigación o propuesta de Sistema Multimedia, estará planteado como un sistema de aprendizaje, cuyos elementos en nuestro estudio son: El sistema portátil Interactivo Marca "EBEAM", un visualizador ó cámara de documentos, un ordenador y un proyector multimedia. Todos estos equipos se hallan conectados entre sí, en el aula de física computarizada de la Universidad Nacional de Educación "Enrique Guzmán y Valle". La planificación estratégica didáctica, se elaboró previamente con un plan de actividades sustentadas en el silabo de la asignatura de física, que se imparte a los estudiantes de cursos generales en las primeras asignaturas de la carrera.



**Figura N°2:** Modelo del sistema de aprendizaje multimedia interactivo (SAMMI) para la enseñanza de física

La Figura N°2. Componentes del Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMMI). Integran la planificación curricular, la estrategia de aprendizaje y los recursos tecnológicos, con el objetivo de mejorar el servicio de atención de los usuarios ó los estudiantes de la carrera profesional.

## **1. Elementos conceptuales del modelo de sistema de aprendizaje multimedia interactivo (SAMI)**

Según Marton, P. (1996:8), dice: “La arquitectura de un SAMI”, se basa en cuatro conceptos principales: comunicación, semiótica, aprendizaje y tecnología educativa.

### **a) Comunicación**

Es el principio mismo de la pedagogía: permite seleccionar y establecer las relaciones para organizar los lazos, algunos intercambios de interacción continua con retroalimentación (r) entre emisor (E) y receptor (R), por turno, uno o el otro, el estudiante o el sistema, a partir de mensajes múltiples (M) adaptados alrededor de un repertorio común.

### **b) Semiótica**

Es la base misma de la transmisión de mensajes: permite seleccionar y organizar signos, códigos y símbolos con miras a significaciones precisas para la percepción de las representaciones transmitidas a través de los mensajes.

### **c) Aprendizaje**

Es la razón misma de toda comunicación de mensajes pedagógicos, es decir, de signos organizados intencionalmente. El aprendizaje permite seleccionar y organizar las actividades y eventos con mensajes variados, a partir de principios, leyes y condiciones propuestas por las diferentes teorías existentes.

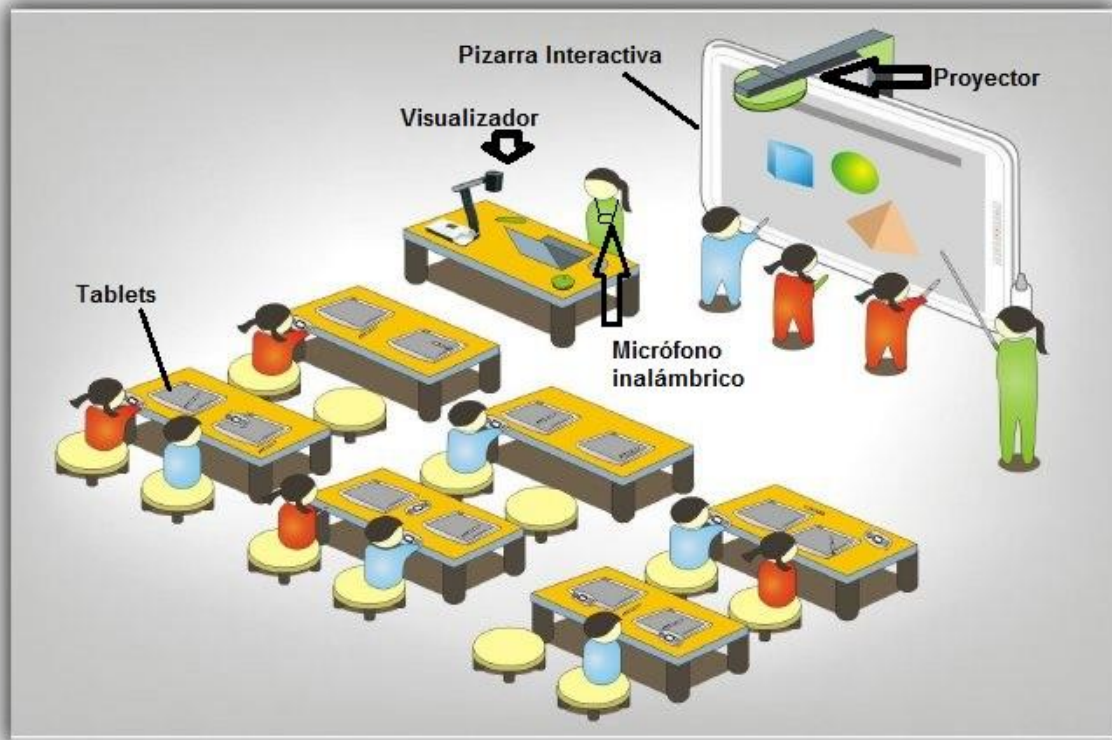
#### **d) Tecnología Educativa**

Presupone un enfoque, a la vez sistemático y sistémico, que permite analizar los problemas relacionados con los procesos de aprendizaje, formación y enseñanza. Este enfoque permite también concebir, desarrollar y evaluar soluciones eficaces a esos problemas mediante el desarrollo y la explotación de recursos educativos (Lachance, Lapointe, Marton, 1979). La tecnología educativa viene a dirigir, a gobernar (cibernética) toda la arquitectura de los “*sami*”, donde los cuatro principales fundamentos están interrelacionados.

#### **2. Equipamiento del proyecto (SAMI)**

En nuestra investigación el equipamiento, es interconectado, todo se integra en un conjunto. Las partes integrantes de nuestro modelo, se puede apreciar en la Figura N°3. Un Sistema compuesto por una laptop para diseño de clases con uso de software, una cámara de documentos para visualizar bibliografía actualizada o experimentos, una pizarra portátil interactiva Marca “EBEAM” y un micrófono inalámbrico.





**Figura N°3:** Modelo SAMI a evaluar en la Investigación.

**Fuente:** Manual Empresa ATEV.SAC.

**Taller Pizarras Interactivas.** 2012. Lima-Perú.

La puesta en marcha del Modelo se fundamenta en:

**a). Planificación estratégica**

Según Meléndez, M y Gómez, L.(2008), dice que: “Un modelo guía de planificación curricular bajo la enseñanza por competencias, es el desarrollo de los cinco (5) momentos vinculados con la planificación curricular o estratégica en el aula: Diagnóstico, propósito, selección de estrategias, herramientas y evaluación de la planificación.

El desarrollo de este modelo tiene su fundamento en la teoría constructivista, enmarcada en los aportes de las inteligencias múltiples, la neurociencia, y la pedagogía por proyectos”.

### **b). Estrategia metodológica**

Según Meléndez, M. y Gómez, L.(2008), dicen que: “...Las estrategias metodológicas comprenden: métodos, técnicas y recursos, existen diversos criterios que permiten seleccionar las estrategias más adecuadas ante determinada situación de aprendizaje. Cabe mencionar que el docente debe tomar en cuenta el dominio a que se refiere la competencia (cognoscitivo, afectivo y psicomotor), para entonces determinar la metodología, la técnica y los recursos a utilizar, tomando en consideración las fases de enseñanza – aprendizaje. Las estrategias están enmarcadas en el constructivismo, la teoría de las inteligencias múltiples, los aportes de la neurociencia y la programación neuro-lingüística”. En nuestro trabajo de investigación se empleará la estrategia metodológica de “aprendizaje cooperativo” y “Blended Learning” entre otros métodos activos”.

### **c). Sistema Interactivo portátil**

Según Murado, J. (2011). En su Texto titulado: Pizarra Digital “Herramienta metodológica integral en el aula del siglo XXI”. Dice: “Existen cuatro tipos de Pizarras interactivas: Las de tipo electromagnética, resistiva, infrarroja y LCD o LED”. Para nuestro estudio tuvimos un equipo interactivo portátil Marca “EBEAM” de Tecnología infrarrojos y ultrasonidos, a modo de barra, que se sujeta en cualquier pizarra acrílica, pared o LCD y puede convertir la superficie de la pizarra acrílica en totalmente interactiva. Se manipula con un lápizero electrónico a modo

de “mouse”. Con ello, podemos tener acceso a imágenes, animaciones, sonido, videos revisión de información on line, acceso a conexión a distancia por IPAD o celulares o emplearla como una pizarra tradicional.

#### **d).- Visualizador ó Cámara de Documentos**

Según la revista pedagógica Aulanova (2013), “Mejorando resultados académicos en Latinoamérica”. Define que *“... es un recurso que captura imágenes nítidas y detallada graba videos, puede intervenir todos los materiales frente a la clase, apoyando el aprendizaje visual en forma flexible y espontánea”*. Al visualizarse todos los experimentos en clase esperamos el incremento del interés por la ciencia en el conjunto del grupo experimental.

#### **e). Proyector Multimedia**

Es un aparato que recibe una señal de vídeo o imagen de un ordenador y la proyecta en una superficie correspondiente en una pantalla de proyección, pizarra acrílica, pantalla ó pared. Emplea su sistema de lentes, permitiendo así mostrar imágenes fijas o en movimiento, generadas desde el ordenador. La señal de vídeo de entrada puede provenir de diferentes fuentes, como un sintonizador de televisión (terrestre o vía satélite), un ordenador personal.

#### **f). Ordenador o PC**

Es la computadora convencional, conformado por pantalla, teclado y CPU.

### **g). Micrófono inalámbrico**

En un artículo de la revista pedagógica Aulanova “Mejorando resultados académicos en Latinoamérica” (2013). Plantea que: *“...para aprender bien, hay que escuchar bien. El sistema de audio “Front Row” implementado en el establecimiento consiste en un micrófono inalámbrico de solapa para uso del profesor, para los estudiantes un potente parlante portátil con sus respectivos cargadores de batería”*.

### **3. Proceso de producción de un SAMI**

**Según MARTON, P. (1996).** Plantea que existen operaciones, en un proceso de producción de un SAMI. Entre ellas destacan:

#### **1. Estudios preliminares**

Consiste en la consignación sobre los temas del sujeto. Precisión del contenido. Definición de objetivos. Estructuración: Vencimiento y presupuesto.

#### **2. Concepción**

Estrategia de aprendizaje, concepción pedagógica y diseño del sistema.

#### **3. Desarrollo**

Realización del diseño, visualización de los mensajes e integración pedagógica.

#### 4. Evaluación

Realización de los instrumentos de medición, condiciones, modalidades, puesta en marcha para el análisis, tratamiento de los resultados correcciones y propuesta.

#### 5. Corrección

Ajustes indicados, verificación.

#### 4. Beneficios del uso de SAMI

Según Moral,J., Teixidó, A. y otros. (2012). Plantean que: *“...en los Estados Unidos las tecnologías de la comunicación han irrumpido con fuerza en las aulas. Por ejemplo, la empresa Apple, en colaboración con el New Jersey Institute of Technology y otras instituciones educativas, dedica diversas líneas y proyectos de investigación a las **Aplicaciones de la multimedia en educación (SAMI)**”* asimismo un Informe de British Educational Communications and Technology Agency (BECTA) ( [www.becta.org.uk](http://www.becta.org.uk) ) . Citado en un Informe del Ministerio Español de Industria Turismo y Comercio denominado. “Redes” Pizarras interactiva como recurso en el aula (2009). Manifiestan:

- Las clases son más atractivas y vistosas.
- Incremento de oportunidades y participación en clases.
- Aumento niveles de interacción entre el profesor y los alumnos.
- Mejora el uso de nuevos recursos educativos
- Mejora estrategias docentes de enseñanza
- Flexibilidad y espontaneidad al rotular encima de videos e imágenes.

- Ahorro de tiempo.
- Motivación y acercamiento a enseñanza a alumnos con discapacidad.

#### **4. Factores pedagógicos para los SAMI**

Según el investigador MARTON, P. (1996). Plantea que los SAMI, han de ser elaborados, teniendo en cuenta los siguientes factores pedagógicos:

- a) Motivación
- b) Ritmo individual
- c) Participación
- d) Interacción
- e) Atención
- f) Organización de mensajes
- g) Estructuración de contenido
- h) Selección de métodos pedagógicos
- i) Estrategia de organización de recursos
- j) Guía
- k) Repetición de actividades variadas
- l) Ejercicios adaptados
- m) Aplicación de los conocimientos adquiridos
- n) Conocimiento inmediato de los resultados y
- o) Función de los contactos humanos.

#### **a). Motivación quien aprende**

Es el factor mas importante, que consiste en lograr la motivación de una persona y encuentre satisfacción de sus necesidades de aprender , además de proseguir incrementado conocimientos e interés.

#### **b). Ritmo individual de quien aprende**

Cada persona tiene un ritmo individual de percepción, de comprensión y asimilación el aprendizaje mejora cuando la enseñanza se adapta a estas diferencias individuales.(Skinner 1968, Richelle 1976, Bloom 1986).

#### **c). Participación de quien aprende**

Participación activa y dinámica, mental y física de quién aprende. Se logra haciendo intervenir todos los sentidos; para provocar, reacciones, preguntas, propuestas, análisis, síntesis, señalizaciones y observaciones,etc. Participación activa y a través de actividades variadas y bien seleccionadas.(Schramm 1979, Crahay y Lafontaine, 1986).

#### **d). Percepción**

No puede haber aprendizaje sin la percepción de las significaciones que emiten los signos que componen los mensajes. La percepción es un acto inteligente que se produce a partir de los receptores, estos son los sentidos. Debe buscarse y solicitarse especialmente una buena percepción visual. Existen muchos procesos y técnicas de indicación y de señalización para elaborar, tanto mensajes auditivos, visuales y lingüísticos.(Bruner 1958, Piaget 1961, Fraise y Piaget 1963<sup>a</sup>, Piaget 1963).

### **e). Construcción de mensajes**

La organización de mensajes consiste en ordenar todos los problemas de manera metódica, sistemática y sistémica, según algunas etapas y operaciones bien precisas, a fin de obtener una forma interesante y eficaz. En este proceso de la visualización pedagógica. La organización de mensajes centra también el problema en la selección correcta de los signos, de los estímulos pertinentes, a fin de que su combinación conforme un lenguaje que genere una significación que se espera sea percibida. (Knowtton 1966, Paivio 1971; Dwer 1972, Fleming y Levie 1979).

### **f). Estructuración del contenido**

Debe hacer surgir los principales vínculos lógicos, las relaciones importantes entre los diversos elementos y las articulaciones entre las partes del contenido.

### **g). Conducción de quien aprende**

Consiste en orientar, señalar, ubicar, delimitar los trayectos durante el camino del estudiante.



## **6. Metodología de la producción del sistema de aprendizaje multimedia interactivo(SAMI)**

Según Marton P. (1992). Plantea que: *“...El enfoque sistemático nos permite actuar según etapas y operaciones precisas con un sistema, donde todas están interrelacionadas y sus elementos son interdependientes”*. La producción de un SAMI, seguirá las etapas del proceso de la visualización pedagógica, de tal forma que estructuren mensajes audio-escrito-visuales con miras a una situación precisa de aprendizaje. En este procesos intervienen cinco partes cada una con sus etapas y operaciones:

### ***“1ª parte. Planificación: etapas 1 a 4***

*Se precisan las necesidades, el contenido, los objetivos, las características de la población definida, el cronograma y las previsiones presupuestarias para la realización del proyecto.*

### ***2ª parte. Concepción: etapas 5 a 7***

*Se elabora el diseño y la organización pedagógica, es decir, método, recursos y la puesta en escena de los diversos mensajes pedagógicos*

### ***3ª parte. Desarrollo: etapa 8***

*Se refiere al desarrollo progresivo del sistema a partir del diseño elaborado, esta etapa esta punteada con muchas evaluaciones formativas.*

### ***4ª Etapa. Evaluación: etapa 9***

*Se elabora los instrumentos de evaluación. Se define “cómo evaluar” el logro de los objetivos establecidos en las etapas 2da y 3era de la primera parte.*

### ***5ª parte. Corrección: etapa 10***

*Es el momento de realizar los ajustes y correcciones estipulados en la etapa de evaluación. Por lo común esta etapa va seguida de otro ensayo para fines de verificación”.*

Asimismo, Marton. P. (1996). Dice que: *“...Los SAMI; no son la panacea, sin embargo van a transformar positivamente el campo del aprendizaje y la formación.* Citando a autores importantes como: (Rousse 1990, Barker y Tucker 1990, Bork 1991, Marton 1992, Giardina 1992, Herrellier 1993). Concluye que se necesitaría aumentar los esfuerzos en investigación y de desarrollo de aplicaciones pedagógicas variadas, y evaluar el impacto de los SAMI, en los estudiantes, profesores y toda la organización pedagógica, antes de implantar las TIC en educación y formación. Marton P. (1992,18). Concluye que: *“... coincide con Glaser al plantear que: “...debemos concebir los nuevos medios de aprendizaje e imaginar situaciones de instrucción donde el estudiante establezca un nuevo tipo de relación con el saber, donde los conocimientos y la manera de aprender sean objetos de interrogación, investigación y deducción”.* Asimismo, sugiere: *“...formar bien a los futuros maestros y formadores, donde exista las posibilidades de esas nuevas tecnologías, que mañana sin duda deberán trabajar, para llevar a cabo su maravillosa misión de profesores, formadores o acompañantes en el camino del conocimiento y la vida”* , concepción epistemológica importante en nuestro trabajo de investigación.

### **Logros de aprendizajes**

Según el modelo de evaluación de carreras con fines de acreditación. CEACES(2014:73). Plantea que: *“Los resultados o logros de aprendizaje enuncian de manera detallada de los conocimientos que los estudiantes deben tener, la capacidad de aplicarlos y el comportamiento, actitudes que deben practicar al momento de su graduación”.*

## 1). Taxonomía de B. Bloom (1913-1999)

Benjamin Bloom docente investigador de la Universidad de Chicago en los Estados Unidos, planteó una taxonomía, con niveles de desarrollo cognitivo, muy importantes en la preparación de indicadores de logro. La taxonomía cognitiva, se fundamenta en la idea de que las operaciones cognitivas, pueden clasificarse en seis niveles de complejidad creciente. Según Elliot, W. (423-432-UNESCO). Plantea que: *“...la taxonomía cognitiva se basa en la idea de que las operaciones cognitivas pueden clasificarse en seis niveles de complejidad creciente. Lo que tiene de taxonómico, la taxonomía, es que cada nivel depende de la capacidad del alumno para desempeñarse en el nivel, o los niveles precedentes. Por ejemplo, la capacidad de evaluar – es el nivel más alto de la taxonomía cognitiva – se basa en el supuesto de que el estudiante, para ser capaz de evaluar, tiene que disponer de la información necesaria, comprender esa información, ser capaz de aplicarla, de analizarla, de sintetizarla y, finalmente, de evaluarla. La taxonomía no es un mero esquema de clasificación, sino un intento de ordenar jerárquicamente los procesos Cognitivos”*. Asimismo manifiesta que, *“Lo que tiene de taxonómico, es que cada nivel, depende de la capacidad del alumno para desempeñarse en el nivel, o los niveles precedentes”*. La Taxonomía de B. Bloom. se encuentran en un documento de Elliot W. Eisner denominado: Benjamín Bloom publicado en *“Revista trimestral de educación comparada (París. UNESCO: Oficina Internacional de Educación)(2000)* .

En la tabla N°2. Muestra la definición de cada nivel cognitivos, los cuales pueden clasificarse de acuerdo a la siguiente tabla, por orden de complejidad en el aprendizaje.

**Tabla N°2: Niveles Cognitivos de Bloom**

<b>NIVELES COGNITIVOS DE BLOOM</b>	
EVOCACIÓN	Recordar hechos, términos, conceptos y definiciones.
COMPRENSIÓN	Explicar e interpretar los significados de los temas
APLICACIÓN	Usar el concepto o principio para resolver un nuevo problema.
ANÁLISIS	Descomponer el tema en sus partes para ver sus interrelaciones.
SÍNTESIS	Generar algo nuevo a partir de las partes que componen un todo.
EVALUACIÓN	Establecer un juicio a partir de un criterio.
CREATIVIDAD	Crear productos finales para la solución de problemas reales.

Fuente: Elliot W. Eisner. Revista trimestral.  
UNESCO. París. Pág. 423. 2000.

Asimismo el autor SANTIBÁÑEZ, J.(2001); manifiesta que: *“Entre los procesos del enseñanza-aprendizaje, las teorías modernas; han provocado grandes modificaciones, en los procedimientos evaluativos, que se utilizan en el ámbito educacional”*.

Una de las influencias en este sentido, proviene del modelo de aprendizaje para el dominio. Sustentado por Carrol y adoptado e implementado por Bloom”.

[...]. Bloom propone tres tipos de evaluación para que pueda llevarse a cabo los dominios del aprendizaje:

- La evaluación diagnóstica
- La evaluación formativa y
- La evaluación Sumativa.

La evaluación diagnóstica, permite al docente planificar y conducir adecuadamente el proceso de aprendizaje, detecta la presencia y ausencia de prerrequisitos y habilidades previas. En la evaluación formativa, el profesor puede reformular, retroalimentar la enseñanza, corregir errores y encontrar alternativas de solución al mejoramiento del aprendizaje. En la evaluación sumativa el docente puede clasificar a los alumnos por niveles, también se denomina evaluación de producto o académica.

La Tabla N° 3, muestra, los niveles cognitivos de Bloom, con respecto a las habilidades que se pueden lograr, durante las clases con el método interactivo. Durante la investigación cada nivel consecuente en la taxonomía de B. Bloom, se pueden formular como preguntas para ubicar los procesos a seguir en el aprendizaje de física, para cada nivel de Bloom.

**Tabla N°3: Planteamiento de preguntas por niveles de complejidad en enseñanza por Benjamín Bloom”**

<b>NIVEL</b>	<b>1. Conocimiento</b>	<b>2. Comprensión</b>	<b>3. Aplicación</b>	<b>4. Análisis</b>	<b>5. Síntesis</b>	<b>6. Evaluación</b>
<b>Habilidad para:</b>	Recordar material ya aprendido. Identificar cosas.	Encontrar el significado del material. Comprender estructuras y procesos.	Utilizar el conocimiento en una situación dada.	Identificar las partes y relaciones de estructura s y procesos de un todo.	Unir las partes para hacer un todo. Abstractar, resumir y expresar conclusiones . Identificar procesos o elementos fundamentales.	Juzgar el valor del material para un propósito definido. Comprender la esencia de un proceso o estructura y valorarlo.
<b>Responde a:</b>	¿qué? ¿quién? ¿cuándo? ¿dónde? ¿cuánto?	¿cómo? ¿por qué?	¿cómo aplicar? ¿de qué forma? ¿puedo aplicarlo?	¿por qué? ¿cuáles son las partes? ¿en cuántos, ó cuáles elementos ...?	¿cuál es la esencia? ¿cómo puede mejorar? ¿cómo podemos resolver?	¿es confiable? ¿puede hacerse mejor? ¿existe otra forma de aplicar el conocimiento?

Fuente: Taxonomía de B. Bloom. Extraído del Manual de Instructores. OFDA. Pág. 23. EEUU.2004

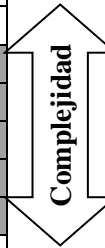
La Tabla 4, muestra los niveles de complejidad que debemos lograr como procesos y no nos podemos saltar a niveles superiores, sin los pasos previos de sus habilidades cognitivas individuales o grupales, siguiendo la taxonomía de Bloom.

Horizontalmente se aprecia que los niveles según B. Bloom, no deben tener “saltos” en los niveles de complejidad vertical, cada nivel debe ser abordado “uno a uno”, de acuerdo al desarrollo metodológico de los aprendizajes y sobre todo al

tiempo planificado para el trabajo en aula, considerando los procesos de aprendizajes en el logro de productos finales.

**Tabla N°4: Niveles de complejidad en enseñanza por Bloom”**

Nivel de complejidad del proceso de elaboración mental requerido					
Conocimiento	Comprensión	Aplicación	Análisis	síntesis	Evaluación



Fuente: Taxonomía de B. Bloom. Extraído de Manual de Instructores. OFDA. EEUU. Pág.23. 2004

En la Tabla N°5, por el contrario muestra la relación de los diversos verbos para la construcción de niveles de complejidad para la elaboración de indicadores de evaluación.

**Tabla N°5: Verbos para ser empleados en la construcción de indicadores por niveles cognitivos de la escala de Bloom”**

LISTADOS DE VERBOS POR NIVELES DE COMPLEJIDAD					
1.Conocimiento	2.Comprensión	3.Aplicación	4.Análisis	5.Síntesis	6.Evaluación
Citar	Cambiar	Aplicar	Analizar	Arreglar	Apreciar
Definir	Convertir	Calcular	Asociar	Combinar	Asesorar
Digitar	Describir	Clasificar	Categorizar	Componer	Clasificar
En lista	Descubrir	Demostrar	Comparar	Construir	Comparar
Enumerar	Discutir	Descubrir	Concluir	Crear	Concluir
Enunciar	Distinguir	Dirigir	Contrastar	Diseñar	Contrastar
Etiqueta	Ejemplificar	Diseñar	Determinar	Ensamblar	Criticar
Identificar	Explicar	Emplear	Diagnosticar	Expandir	Deducir
Nombrar	Identificar	Evidenciar	Diagramar	Formular	Defender
Pronunciar	Ilustrar	Examinar	Diferenciar	Organizar	Elegir
Relatar	Indicar	Ilustrar	Discriminar	Originar	Estimar
Repetir	Informar	Manifestar	Distinguir	Planificar	Evaluar
Reproducir	Interpretar	Operar	Dividir	Preparar	Juzgar
	Parfrasear	Predecir	Encontrar	Recopilar	Priorizar
	Relacionar	Preparar	Evaluar	Rescribir	Seleccionar
	Representar	Presentar	Examinar	Revisar	Sopesar
	Resumir	Resolver	Inferir		Tasar
	Seleccionar	Usar	Inventariar		Valuar
	Sustituir	Utilizar	Preguntar		
	Traducir		Señalar		
			Separar		
			Valorizar		

Fuente: Taxonomía de B. Bloom. Extraído de Manual de Instructores. OFDA. EEUU. Pág.24. 2004

Como se habrá advertido, existen verbos, que pueden ubicarse en más de un nivel de la taxonomía y que podemos emplear, en la preparación de los reactivos de nuestro estudio.

## 2).Logros de aprendizaje en física

En la evaluación de la enseñanza de física, además de los contenidos teóricos, se establecen los siguientes objetivos procedimentales para la asignatura. Afirma



Williams,B. (2004). En un artículo sobre cursos introductorios de física. Su documento nos plantea que debemos:

1. Estimular la responsabilidad de los alumnos por su propio aprendizaje.
2. Identificar y tratar, lo que un alumno no sabe, o no comprende.
3. Incrementar la discusión de los estudiantes, sobre los principios de la física.
4. Estimular el uso de la lógica en los alumnos.
5. Desarrollar las habilidades de razonamiento de los alumnos.

En vista que nuestro campo de estudio se fundamenta en un alto nivel de desarrollo teórico y práctico de esta disciplina, también por su relación con el mundo que nos rodea. Varela, P.(1996), cita a Eylon y Linn (1968), quienes sintetizan estas ideas, cuando afirman que:

*“La resolución de problemas en un dominio como física, tiene la ventaja de tener características del mundo real al mismo tiempo que está asociada a un dominio de conocimiento bien estructurado (los principios de física) y unos procedimientos bien definidos de la resolución de problemas”.*

Según Varela, P.(1996). en su Tesis: “La resolución de problemas en la enseñanza de las ciencias; aspectos didácticos y cognitivos”. Nos plantea que:

*“La mayor parte de los autores están de acuerdo en que para resolver problemas hacen falta destrezas de planificación (habilidad para seleccionar y ordenar el conocimiento necesario), de verificación (habilidad para determinar que plan es el*

*efectivo) y de reformulación (habilidad para modificar el plan, a la luz de la información obtenida con la verificación)*". De las tres destrezas citadas, la que ha experimentado mayor nivel de investigación ha sido la de planificación. Así numerosos autores han investigado, cómo los buenos resolventes, planifican la solución en el campo concreto de la Mecánica: Champagne et al. (1980); Larkin (1981); Reif y Heller (1982). En concreto, J.Larkin (1983) ha estudiado, mediante análisis de protocolos, los procedimientos usados por expertos y novatos cuando resuelven problemas y argumenta que: *"...los expertos planifican cuidadosamente las características de la solución y evalúan su viabilidad antes de desarrollar los detalles"*.

Nuestra investigación, mide "el nivel de logro" en la determinación de diversos ejercicios de física, en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación "Enrique Guzmán y Valle", y su capacidad de resolución de los ejercicios y problemas, en una asignatura, tan básica como física.

Los indicadores de logros de aprendizaje en nuestra investigación asume la postura de Labruffe, A. (2008). Quién categoriza el "Logro de aprendizajes" en escalas especificadas de acuerdo a su nivel de acierto, por los siguientes grados de dominio:

**Grado 1:** Dominio o práctica débil, torpeza en enumerar conocimientos o realizar prácticas.

**Grado 2:** Conocimiento dudoso o ejercicio poco hábil o ágil.

**Grado 3:** Conocimientos y prácticas adquiridas que se demuestran con comodidad y fluidez.

**Grado 4:** Dominio de conocimientos y prácticas o visualización precisa.

En vista de ello, las puntuaciones tienen preferencia ser categorizadas en grados o niveles.

### **2.3. Definiciones conceptuales**

#### **1) Aprendizaje Multimedia**

Según Latapie, I. (2005). Cita a Mayer quién plantea que: “Es aquel en el que un sujeto logra la construcción de representaciones mentales ante una presentación multimedia, es decir, logra construir conocimiento”.

#### **2) Aprendizaje colaborativo**

Según Díaz F., y Barriga A. (2002). Es la colección de personas que interactúan entre sí y que ejercen una influencia recíproca. Lo que implica intercambios mutuos de palabras, gestos, textos, ideas, donde la conducta de unos afecta a los otros, en opiniones, creencias, valores, actitudes, etc.

#### **3) Evaluación de logros de aprendizaje**

Para Camilloni, R., Celman, S., Litwin, E., De Mate. (1998). Es Juzgar la enseñanza y aprendizaje otorgándoles un valor, a los actos, de los procesos de aprendizajes de los estudiantes.

#### **4) Habilidad**

Para Argudin, Y. (2006), se define como: *La destreza para hacer algo*. El resultado de las competencias determina qué, tan efectivamente se desempeñan las habilidades, y qué tanto se desarrollaron en secuencia, para alcanzar una meta (esta meta es el resultado de un desempeño).

#### **5) Software**

Según la enciclopedia *“La Biblia de la computación”* (2005). Se define como el conjunto de programas de distinto tipos (Sistema operativo y aplicaciones diversas) que hacen posible operarlas con la computadora.

#### **6) Motivación**

Según el Dr. Howard, W. (1996) son las razones que explican un acto de un individuo o de un agente social cualquiera.

#### **7) Atención**

Según León, Jimenez, Restrepo (2010). Dicen que *“La atención es el proceso psicológico implicado directamente en los mecanismos de selección, distribución y mantenimiento de la actividad psicológica . Cita a López y García (1997), quien plantea que:”... es una función cognitiva que madura a lo largo del desarrollo, al igual que el control de los impulsos...”*, por lo tanto se debe considerar que hay ciertos rangos de inatención, de hiperactividad y falta de control de impulsos, etc., que son esperables en las etapas más tempranas del desarrollo, pero que no suelen presentarse posteriormente.

## **8) Interactividad**

Según Bedoya A.(2006) Dice que: *“La interactividad es la capacidad gradual y variable que tiene un medio de comunicación para darle a los usuarios un mayor poder tanto en la selección de contenidos como en las posibilidades de expresión y comunicación”*. Bou Bauza G. (1997) Plantea que: *“ Es la capacidad del receptor para controlar un mensaje no-lineal hasta el grado establecido por el emisor, dentro de los límites del medio de comunicación asincrónico”*. La interactividad supone un esfuerzo de diseño para planificar una navegación entre pantallas en las que el usuario sienta que realmente controla y maneja una aplicación.

## **9) Estilo de aprendizaje**

Para Schmeck, Citado por Terradez M. (2004), Un estilo de aprendizaje, *“es simplemente el estilo cognitivo que un individuo manifiesta cuando se enfrenta a una tarea de aprendizaje, y refleja las estrategias preferidas, habituales y naturales del estudiante para aprender, de ahí que pueda ser ubicado en algún lugar entre la personalidad y las estrategias de aprendizaje, por no ser tan específico como estas últimas, ni tan general como la primera”*.

## **2.4 Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

El logro de aprendizajes de física se incrementa significativamente con la aplicación del Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” en el año 2014.

### **2.4.2. Hipótesis específica**

a) El nivel de atención de física se incrementa significativamente al aplicar el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”.

b) El nivel de interactividad de física se incrementa significativamente al aplicar el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”.

c) El nivel de conocimiento de física según B. Bloom se incrementa significativamente al aplicar el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”.

d) El nivel de comprensión de física según B. Bloom se incrementa significativamente al aplicar el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo

(SAMI) de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”.

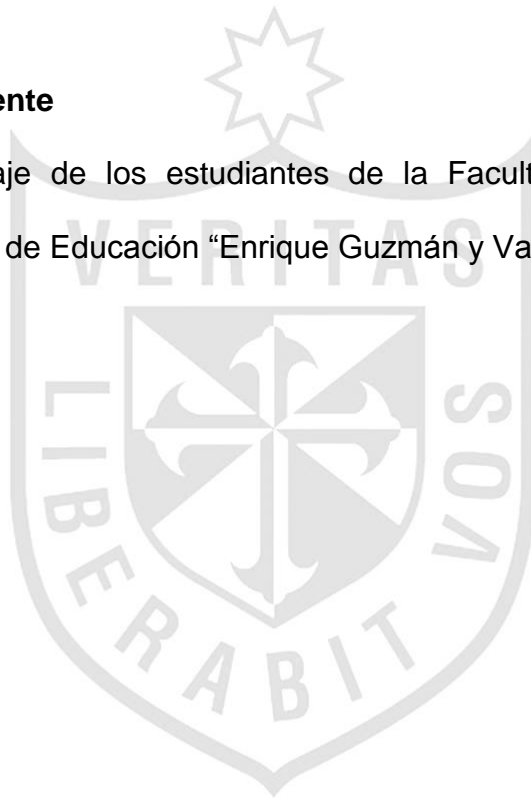
### **2.4.3. Variables**

#### **a) Variable independiente**

Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) para la enseñanza de física.

#### **b) Variable dependiente**

Logros de aprendizaje de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” en el año. 2014.



## CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

### 3.1. Diseño de la investigación

El diseño fue el experimental. Se manipuló la variable independiente aplicación de un sistema de aprendizaje multimedia interactivo (SAMI) y su efecto sobre el logro de aprendizaje de los estudiantes de la asignatura de física. Pertenece a una línea de Investigación del uso tecnológico de equipos modernos. Se formaron dos grupos de estudio: Grupo experimental (G.E) y control (G.C). Se controló los efectos externos que puedan alterar los resultados de la investigación sobre el grupo experimental (G.E). Con el fin de encontrar diferencias entre los dos grupos. Se buscó averiguar el efecto de la aplicación de un Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI), sobre la enseñanza de la Física, a fin de extraer consecuencias en otra variable como es el logro de aprendizajes de Física que presentan los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad “Enrique Guzmán y Valle”. Al grupo experimental (G.E) y grupo control (G.C), se le aplicaron los procedimientos de estrategias de aprendizaje constructivistas con la excepción que el grupo experimental empleó el SAMI, mientras el grupo control



estuvo ausente de este tratamiento, pero se mantuvo la misma estrategia de enseñanza, sin contar con recursos tecnológicos. Inicialmente no mostraron diferencias estadísticas el grupo control y experimental, en su nivel de logros de aprendizaje, antes de aplicar el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo. Después de aplicar los procedimientos experimentales sobre la muestra en estudio, se incidió en el uso de procedimientos tecnológicos (SAMI). Seguidamente se comparó los resultados obtenidos en ambos grupos, para ver sus diferencias estadísticas. La investigación en su primer momento fue descriptiva, luego explicativa y finalmente cuasiexperimental, al interrelacionar diversas variables. La interrelación de las dimensiones de la variable independiente “Sistema de aprendizaje multimedia interactivo” (SAMI) para la enseñanza de física con la variable “logros de aprendizaje” permitieron obtener resultados importantes. La Taxonomía de B. Bloom permitió construir relaciones interesantes anteriormente desconocidas para la investigación y más aún para ambos grupos de estudio. La investigación es de naturaleza aplicada, en vista que se instaló equipos, en el laboratorio de Física computarizada, a la que se tuvo acceso, primeros en su género en la Universidad “Enrique Guzmán y Valle”, la instalación y el novedoso trabajo en plataformas virtuales fueron parte del estudio.

### **3.1.1 Modelo de investigación**

La Investigación comprendió un modelo de diseño cuasi-experimental, pues se determinó la influencia al aplicar un sistema de aprendizaje multimedia interactivo y su efecto en la mejora del logro de aprendizajes de estudiantes de la Facultad

de Ciencias, matriculados en la asignatura de Física. No se conoció la organización de los estudiantes “*a priori*” en las aulas, así como la distribución de la población de estudiantes para la asignatura de física, durante el ciclo 2014-I, en vista que los estudiantes, se encuentran ya formados, de acuerdo a los procesos de matrícula y administración de la Facultad de Ciencias, de la Universidad “Enrique Guzmán y Valle”. Las aulas, tuvieron iguales características en cuanto a infraestructura, mobiliario, iluminación. Asimismo, ambos grupos de estudiantes declararon, no haber llevado la asignatura física dos veces.

Se empleó “baremos” para diferenciar los niveles de aprendizajes de los estudiantes, catalogados como: “Débil”, “dudoso”, “con facilidad” y con “dominio”, los cuales se categorizó numéricamente de acuerdo a sus valores percentilares estadísticos de la media muestral por variable, y de la desviación estándar para un 75% de los datos. Se averiguó la influencia de la aplicación de un sistema tecnológico multimedia interactivo y su efectos a un cambio de actitudes, cognitivos y conductuales, por niveles de la Taxonomía de B. Bloom, después de aplicarlo al grupo experimental.

El diseño empleado en el presente estudio es el cuasi-experimental del tipo pretest y posttest, para verificar diferencias entre el grupo experimental y control.

La técnica del trabajo de experimentación sigue el modelo:

<b>GE</b>	<b>O<sub>1</sub></b>	<b>X</b>	<b>O<sub>2</sub></b>
<b>GC</b>	<b>O<sub>3</sub></b>		<b>O<sub>4</sub></b>

En Donde:

GE	:	Grupo experimental
GC	:	Grupo de control
O <sub>1</sub>	:	Pre test al grupo experimental
X	:	Aplicación de un SAMI (Grupo experimental).
O <sub>2</sub>	:	Post test al grupo experimental
O <sub>3</sub>	:	Pre test al grupo de control
O <sub>4</sub>	:	Post test al grupo de control

### **3.1.2. Plan de trabajo de la aplicación de un sistema de aprendizaje multimedia interactivo (SAMI)**

Comprende:

- a) Revisión interactiva de softwares de física de la Web 2.0.
- b) Pruebas del correcto funcionamiento del centro de computo del laboratorio de física computarizada (Instalación de equipos eventuales en la Facultad de Ciencias).
- c) Búsqueda de información de las TIC para la enseñanza de la física, elaboración de guías para la enseñanza de física.
- d) Manejo Intuitivo de los recursos disponibles de Internet. Entrenamiento a estudiantes y maestros.

### **3.1.3. Requerimiento funcional y técnico para su instalación en la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”**

#### **1) Requerimiento funcional**

- a) Dos Pizarras Portátiles Interactivas Marca “EBEAM” con lápices electrónicos. Una por especialidad: Química y Biología. Barra infrarroja que en conexión con la computadora, puede convertir la pizarra acrílica en una pizarra interactiva.
- b) Un visualizador o cámara de documentos conectados a la PC. Se puede explicar a la audiencia desde un texto o se puede ubicar con su lente en dirección a un experimento de clase. La audiencia puede observar el fenómeno y discutir en clase.
- c). Software “Scrapbook” de la pizarra interactiva “EBEAM” y videos de la asignatura en forma directa. Manipulación de imágenes y realización de anotaciones sobre la pantalla. Diseño y exposición de transparencias.
- d). Micrófono inalámbrico a modo de collarín que amplifica el volumen de voz del docente.

#### **2). Requerimiento técnico**

- a) Proyector Multimedia de 2500 lumenes. Sistema Texas Instruments.
- b) Sistema operativo Window 7.
- c) Visualizador o cámara de documentos.
- d) Ventosas magnéticas para posicionar pizarra Interactiva “EBEAM”
- e) Aulas con iguales características en infraestructura.

## **3.2. Población y muestra**

### **3.2.1. Población**

Inicialmente se aplicaron pruebas piloto a un 30% de la población de alumnos matriculados en la asignatura “Física” durante el ciclo 2013- I. Con el fin de obtener instrumentos válidos y confiables, que cumpla las normas de fiabilidad de cada ítem de la investigación. Muchas preguntas fueron cambiadas y eliminadas, debido a las dudas de los examinados en la prueba piloto, otros mostraban valores bajos de confiabilidad, mediante evaluación psicométrica y fueron retiradas, con el fin de mejorar el estándar de la prueba. El instrumento fue sometido a juicio de expertos, para determinar la validez de constructo. Se obtuvo una aceptación del 75% de validez por juicio de expertos entre siete participantes, considerada en la escala de nuestra universidad, como “Buena”. Por otro lado, durante el ciclo 2014-I (Cuadro adjunto) se tuvo una población, integrada por todos los grupos de alumnos de la universidad matriculados, en una asignatura de formación general como: “Física”, sean estos, varones o mujeres, incluyendo todos los docentes y tutores, que se encuentran en dicha asignatura, de aquí se extrajo un grupo que nos permitió medir los efectos de la variable independiente sobre la variable dependiente.

**Tabla N°6:** Población de estudiantes de la asignatura de Física Ciclo 2014- I de la FACULTAD DE CIENCIAS de la UNE .

<b>Grupos de estudiantes por especialidad:</b>	<b>Número de alumnos:</b>	<b>Número de Docentes</b>	<b>Número de Tutores</b>
Química-Ciencias Naturales.	26	01	1
Física-Matemática	33	01	1
Biología-Ciencias Naturales.	45	01	1

Fuente: Oficina de Registro . Matrícula 2014-I. Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”

- La población, lo constituyó todos los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”, que son 656 estudiantes.(Oficina de Registro Central de la Universidad “Enrique Guzmán y Valle”).
- La muestra correspondió a estudiantes que por vez primera cursaron la asignatura de “Física ”, durante el periodo 2014-I. ( ver Tabla N° 6).
- La población de docentes, lo constituyó los 89 docentes nombrados de la Facultad de Ciencias de la Universidad en referencia.
- La Muestra docente correspondió a todos los docentes que estuvieron enseñando la asignatura “física” en los primeros ciclos de estudios en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional “Enrique Guzmán y Valle” durante el año 2014 . Los docentes son de experiencia en la asignatura de “física”. Capacitados y certificados como diplomados en tecnologías de la información y comunicación

(TICs). De acuerdo a su organización académica fue asignado un docente principal para las tres aulas según el cuadro N°6. Adjunto.

- La población de tutores o ayudantes de cátedra para el ciclo 2014-I, son 6 estudiantes que corresponden a la facultad, que fueron constituídos por alumnos del 10mo.Ciclo con calificaciones ponderadas mayores a 14 en la escala vigesimal.
- La muestra comprendió un tutor para especialidad de física con capacitación, como instructor en uso de TICs y manejo de Sistemas Multimedia Interactivos adscritos al laboratorio de física computarizada, del departamento de física.

### **3.2.2. Muestra**

En la selección de la muestra, se ha seguido el siguiente procedimiento:

1. Se determinó una muestra piloto al inicio, durante el ciclo 2013-I de 20 alumnos de las especialidades de física, química y biología, matriculados en el curso “Física”, con el objeto de determinar la desviación estándar, que se reemplazará en la fórmula de la muestra, para el cálculo de la muestra experimental.
2. Se determinó el límite de confianza para generalizar los resultados. Se considera un 80 % de confianza.
3. Se determinó el campo de variabilidad (aciertos, errores)

p = proporción de aprobados

q = proporción de desaprobados

Dando como resultado:

p = 12 aprobados

q = 8 desaprobados

4. Para calcular la muestra inicial se aplicó la siguiente fórmula estadística.

Según Portillo, M. y Roque, E. (2003: 60).

$$n_o = \frac{z^2 p \cdot q}{E^2}$$

$n_o$  = Muestra inicial

$Z^2$  = Margen de confianza

p = proporción de aprobados

q = proporción de desaprobados.

$E^2$  = nivel de precisión.

5. Se consideró un nivel de precisión del 10 %, teniendo en cuenta la resistencia que muestran los alumnos al ser sometidos a pruebas exploratorias. Luego aplicando la fórmula estadística se tiene:

$$n_o = \frac{(1,28)^2 (0,6)(0,4)}{(0,1)^2}$$

$$n_o = \frac{0,393}{0,01}$$

$n_o = 39,30$  es decir:  $n_o = 39$  alumnos.

Donde :

Z = 1,28

p = 0,6

q = 0,4

E = 0,1

$n_o$  = Muestra inicial.



### 3.2.3 Ajuste de la muestra

Se corrigió la muestra, utilizando el factor de corrección finito, y tomando como referencia la muestra inicial (39) para lo cual empleamos la fórmula estadística:

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o - 1}{N}}$$

Donde:

N : Población

n= Muestra ajustada

n<sub>o</sub>= Muestra inicial.

Luego Reemplazando la fórmula tenemos:

$$n = \frac{39}{1 + \frac{39 - 1}{656}} = 41 \approx 40 \text{ alumnos.}$$

### 3.2.3. Elección de la muestra

La muestra fue seleccionada de acuerdo al cálculo estadístico, correspondiendo a una muestra no probabilística, para ello se seleccionaron dos grupos, de acuerdo a la conveniencia del investigador o el fácil acceso a una muestra en estudio y de valor a 40 individuos, para facilitar los tratamientos. Asimismo, los grupos son intactos, es decir, ya se encontraban así, antes del experimento formados por la organización académica y administrativa de la Facultad de Ciencias de la

Universidad “Enrique Guzmán y Valle”. De acuerdo al (Cuadro N° 6), 40 estudiantes conforman el grupo experimental y otros 40 estudiantes integran al grupo control.

<b>Especialidades</b>	<b>Número de alumnos:</b>	<b>Grupos</b>
Química- Física	40	<b>Grupo Control</b>
Biología-Ciencias Naturales.	40	<b>Grupo Experimental</b>

**Tabla N° 7:** Grupos Control y Experimental . Ciclo 2014-I de la Facultad de Ciencias de la UNE

Según Hernández R., Fernández C. y Baptista P. (2006). Dicen que: “...en las muestras no probabilísticas la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las causas relacionadas con la características de la investigación o de quién hace la muestra”. En vista de ello los grupos son seleccionados por conveniencia del investigador. Para averiguar el efecto de aplicar la propuesta SAMI a un grupo de estudiantes y evaluar sus efectos. A todos los estudiantes se les aplicó procedimientos de enseñanza constructivistas en el desarrollo de la asignatura, pero a unos de los grupos se le aplicó equipos tecnológicos y la propuesta SAMI. Con el objeto de evaluar sus diferencias entre el “grupo control” y “el grupo experimental”. Los escenarios para los grupos, son semejantes, las aulas son de infraestructura física homogénea, ventilada, carpetas romboides, para organizar grupos de trabajo, igual contenido temático del silabo y el mismo docente.

### 3.3. Operacionalización de variable

#### Subvariables intervinientes e Indicadores

##### a) Sexo

Propondrá información de como influye el sexo en algunos Items.

- Masculino
- Femenino.

##### b) Edad

Permite determinar alguna influencia de la edad sobre las variables y además controlar la muestra experimental de que las edades no sean muy diferenciadas.

De 16 a 18 años.

De 19 a 21 años.

De 22 a 24 años.

De 25 a 30 años.

Más de 31 años.

##### c) Procedencia de Institución educativa

Propone información básica de su condición social predominante o de su origen familiar.

- **Área Urbana.**- Si Institución educativa, colinda con avenidas principales de la ciudad.

- **Área Rural.-** Si la institución educativa, no colinda con avenidas principales de su ciudad.

**d) Tipo de pizarra para enseñanza.-** Informa si cuenta con pizarra interactiva al interior del aula de clases.

- **Acrílica.-** Es una pizarra de acrílico con madera, comúnmente empleada por docentes en la Universidad. Vienen sujetas en la pared por clavos o tornillos.

- **Pantalla Interactiva.-** Es un tipo de Pizarra portátil de la marca EBEAM que será adaptada a la pizarra acrílica, la cual será transformada en una pantalla interactiva al conectarse a un ordenador y un proyector.

#### **Subvariable de la variable independiente**

Actitud hacia la aplicación de un sistema multimedia para la enseñanza de física general.

#### **Subvariable de la variable dependiente**

Las Subvariables son extraídas de: “Los niveles Cognitivos de B. Bloom” del autor. Elliot, E. (2000:423-432) y Bustos P.(1997: 22) en su investigación “Niveles de aprendizaje cognitivo programados y evaluados por los docentes de las escuelas académico-profesional de Obstetricia de las universidades peruanas”.

Quiénes conceptualizan las dimensiones de B. Bloom como :

- **Conocimiento**

Según Bustos, P.(1997). Cita a Bloom,B.(1957), en Taxonomía de los objetivos de la educación. Manifiesta que: "...para la taxonomía de B. Bloom, "conocimiento" incluye aquellos comportamientos y situaciones de examen que acentúan la importancia del recuerdo de ideas, materiales o fenómenos, ya sea como reconocimiento y evocación". Así, el conocimiento universal e interrelaciones de esquemas pueden estructurar y organizar al hacer la abstracción.

- **Comprensión**

Según Bustos P.(1997). Cita a B.Bloom(1957), en "Taxonomía de los objetivos de la Educación". Manifiesta que: "... se trata de un nivel de mayor complejidad que conocimiento y se refiere a la capacidad que tiene el estudiante para descifrar el significado de un mensaje y poder transmitirlo con sus propias palabras, la comunicación puede ser oral, escrita, gestual o mediante otras señales extralingüísticas". Tiene que ver con la capacidad de traducir problemas, bajo sus propias palabras o planteamientos, habilidad para comprender materiales de lectura, que el estudiante maneja. Habilidad para extraer conclusiones y enunciarlas de manera efectiva.

- **Aplicación**

Se guía por los mismos principios de la comprensión y la única diferencia perceptible es la cantidad de elementos novedosos en la tarea por realizar. Requiere el uso de abstracciones en situaciones particulares y concretas. Pueden presentarse en forma de ideas generales, reglas de procedimiento o métodos generalizados y pueden ser también principios, ideas y teorías que deben recordarse de memoria y aplicarse.

- **Análisis**

Consiste en descomponer un problema dado en sus partes y descubrir las relaciones existentes entre ellas. En general, la eventual solución se desprende de las relaciones que se descubren entre los elementos constituyentes. Implica el fraccionamiento de una comunicación en sus elementos constitutivos de tal modo, que aparezca claramente la jerarquía relativa de las ideas y se exprese explícitamente la relación existente entre éstas.

### **Indicadores de la variable Independiente**

De acuerdo a las investigaciones de Villarreal, G. (2005) y Badilla, M. (2010). Entre los ítems más valorados se encuentran :

1. **Atención.-** El estudiante siente que el uso del sistema multimedia propicia su atención.
2. **Interactividad.-** El alumno percibe que el sistema multimedia lo convierte en proactivo y favorece su participación.

Los cuáles serán seleccionados, para ser contrastados con la variable actitud al uso de un Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI).

**Indicadores de la variable dependiente.-** Los indicadores se extraen del listado de verbos por niveles de complejidad de los niveles cognitivos de B.Bloom(1956).

DIMENSIONES	INDICADORES
CONOCIMIENTO	1. Define 2. Identifica 3. Enuncia. 4. Reproduce
COMPRENSIÓN	5. Indica 6. Interpreta 7. Ilustra 8. Ejemplifica

**Figura 4:** Indicadores seleccionados para la investigación

Fuente: Taxonomía de B. Bloom. Extraído del Manual de Instructores. OFDA. EEUU. Pág.24. 2004

### 3.4 .Técnicas para la recolección de datos

#### 3.4.1. Descripción de los Instrumentos de evaluación

**Para determinar las variables en estudio se emplearán dos instrumentos de medición:**

1. El primer instrumento de medición se denomina: “Actitud hacia el uso de un sistema de aprendizaje multimedia interactivo (SAMI) para la enseñanza de Física”. En el mencionado instrumento, se ha considerado algunos indicadores de la investigación de Villarreal, F. (2004), documento perteneciente a la Universidad de Salamanca, quién validó su instrumento considerando algunos ítems de importancia. Los ítems han sido seleccionados, a partir de su investigación en la Universidad de Santiago de Chile acerca de la “Evaluación del uso de la pizarra

Interactiva en el rendimiento de la asignatura de matemática”, los cuáles serán adaptadas al contexto de nuestros estudiantes.

2. El instrumento para la determinación de logros de aprendizaje de física. Sustentado por la taxonomía de Benjamín Bloom(1956). Elaborado por Marzano R. y Barbachán, A.(2009). Es un Instrumento Validado en uno de los trabajos del Instituto de Investigación de la UNE (Ver anexo 6), el trabajo de Investigación se denomina: “*Paradigmas de aprendizaje de Física*”, en estudiantes que inician en la asignatura en la carrera. Este Instrumento ha sido adaptado para tener 35 Ítems, con un valor medio y una desviación típica de  $(19.15 \pm 4,738)$ . (Barbachan A. Marzano R.,2009:págs.33-68). Y un valor de Alpha de Crombach de 0,734. Los Items están organizados de acuerdo a las características propias de los indicadores del silabo vigente de la asignatura de Física en la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”.

3. Instrumento para evaluar las actitudes de enseñanza del docente y tutor. En vista que el docente y el tutor, o denominado ayudante de cátedra, son sujetos sometidos evaluación constante por parte de la Oficina de Central de Personal,se ha presentado su instrumento de evaluación de la Universidad correspondiente a “Evaluación de Uso de las TICs y aulas virtuales” a modo de referencia. En vista que el docente y Tutor no forman parte de los objetivos de estudio, de la presente investigación, ni forma parte integrante como variable de estudio. Se les considerarán como variables intervinientes, y serán controladas en todo momento, entre los niveles sobresaliente y aceptable, con el instrumento perteneciente a la Oficina de Evaluación de Personal de la referida Universidad. (Ver Anexos).



### 3.4.2. Validez y confiabilidad de los instrumentos

#### 1. Piloto y evaluación de las variables en estudio

Para determinar la Influencia en el aprendizaje de los estudiantes de la Facultad de ciencias de la Universidad Nacional “Enrique Guzmán y Valle”. En la asignatura física, se ha procedido a tomar pilotos con muestras aleatorias de los examinados con el objetivo de determinar la fiabilidad y posteriormente la confiabilidad de los instrumentos. Coincidiendo con Villarreal, F. (2005). En los indicadores: *Motivación, Interactividad, TICs, Software de la pizarra y asistencia a clases.*

#### 3. Resultados del piloto de evaluación y análisis de la encuesta “Actitud hacia la aplicación de un sistema de aprendizaje multimedia interactivo (SAMI) de física”

Este Instrumento ha sido evaluado por juicio de expertos y luego se ha evaluado su validez de constructo. Para ello se ha desarrollado un análisis de Item. Obteniéndose los siguientes resultados:

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,724	35

**Tabla N°8: Estadístico de fiabilidad de la encuesta piloto “Aplicación de un Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI)”. 2014. UNE.**

Fuente **SPSS V.20**

Obsérvese tabla N°8. Los valores de fiabilidad de Alfa de Crombach por el Instrumento piloto, nos ofreció un buen valor como es 0,724 para la validez.

Asimismo, el análisis de fiabilidad Ítem por ítem, según la fuente SPSS V.20. Mostró valores muy buenos, el que puede apreciarse en su última columna similar a 0,8 en promedio (Ver tabla N°9). De ello obtenemos un Instrumento confiable de ser aplicado con valores cercanos a la unidad.

El análisis Alfa de crombach se ha elaborado ítem por ítem, siendo una evaluación estadística descriptiva. Los valores de Ítems de confianza estuvo en promedio 0,72, lo que evidenció confiabilidad de ítems.



**Tabla N°9:** Estadístico de fiabilidad por Item de la encuesta actitud hacia la aplicación de un sistema de aprendizaje multimedia interactivo para los estudiantes de la Facultad de Ciencias. 2014. UNE.

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1.Estoy atento	105,93	149,994	,112	,725
2. Siento que ésta pantalla, me agota visualmente.	107,14	153,563	,005	,729
3. Mejoro mi análisis al detalle	106,31	148,926	,185	,721
4. No aprendo, solo me distrae	107,70	157,023	-,135	,736
5. Hace de la clase amena y entretenida	106,33	150,475	,100	,726
6.. No facilita el aprender situaciones complejas	106,74	148,652	,153	,723
7. Clases entretenidas y amenas.	107,48	153,012	,051	,726
8.. Siento que no deseo participar en clase	106,25	147,253	,286	,716

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
9.. Me permite ver detalles de la clase.	107,14	152,930	,040	,727
10. Siento que no participan en clase todos mis compañeros.	106,30	143,934	,421	,709
11. Expongo muy bien mis trabajos elaborados en mi ordenador.	106,54	151,745	,092	,725
12. No asisto a clases.	107,30	147,149	,172	,722
13. Expongo videos, imágenes, artículos con rapidez y otros con facilidad hacia todos.	106,43	150,830	,071	,728
14. Hay desorden en el aula cuando el profesor o compañero expone o presenta sus resultados.	106,86	150,854	,078	,727
15. La Luz del proyector no me agota visualmente.	106,29	140,942	,343	,710

16. Exponemos en videos, imágenes, y recursos de la Web en forma grupal .	106,88	140,364	,394	,707
17. No me parece necesaria en el trabajo docente.	107,23	147,265	,222	,719
18. Favorece el trabajo en equipo .	106,44	150,123	,104	,726
19. Tengo miedo en salir al frente para participar en clase.	106,88	145,326	,314	,714
20. Participo con ésta pantalla frecuentemente.	106,76	140,133	,479	,703
21. Adaptación de experimentos y situaciones de Física a la pizarra.	106,34	144,150	,322	,713
22. No hay integración entre los experimentos y las sesiones de clase.	106,83	137,994	,551	,698
23. Comparto información por INTERNET con mi comunidad.	107,30	152,162	,027	,731
24. Es posible guardar anotaciones de docente en todas sus clases.	106,36	139,753	,513	,702
25. Se facilita la organización de contenidos de Física con la pantalla presentada.	106,93	151,108	,055	,730

26. Veo que las TICs se adapta con mi persona, con facilidad.	106,29	139,347	,494	,702
27. El docente se apoya usando recursos de la Web 2.0 en su asignatura.	106,54	150,631	,096	,726
28. Realizo uso de recursos educativos del INTERNET en mis exposiciones.	106,01	146,291	,301	,715
29. Se ve agotador trabajar con INTERNET en ésta pantalla.	106,94	143,376	,342	,711
30. Acepto que aprendo el preparar mis exposiciones usando recursos Web..	106,55	144,301	,328	,712
31. Un trabajo docente interactivo favorece la enseñanza.	105,84	147,682	,250	,717
32. El docente resalta rápidamente sus ideas en la pizarra.	106,84	139,328	,546	,700
33. El docente al presentar un video educativo demora mucho en su ejecución.	106,99	145,025	,272	,716
34. El docente no presenta animaciones, ni imágenes al presentar temas de su asignatura.	106,96	146,568	,244	,717
35. Los recursos que trae el docente son suficientes para cumplir los requisitos de enseñanza.	106,46	151,163	,067	,728

Fuente SPSS V.20

### 3.4.3. Evaluación del logro de aprendizajes

Para evaluar el logro de aprendizajes de los estudiantes de la asignatura de física (Ver Anexo). Se extrajo el instrumento de evaluación. Denominado “Evaluación del logro de aprendizajes en la asignatura física general”, trabajo perteneciente al Instituto de investigación de la universidad en estudio: *“La Influencia del paradigma científico previo del estudiante de ciencias, y su rendimiento académico en la asignatura de física general, de la Facultad de Ciencias, de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”*.(Instituto de Investigación de la UNE:2009). En su página 33 dice: “...los valores de fiabilidad por Alfa de Cronbach y fiabilidad por Guttman. Para el Instrumento Evaluación del rendimiento académico de los estudiantes de Física General”: Muestran valores de 0.734 y 0,710 respectivamente para una muestra de 40 alumnos de estudiantes matriculados en las asignatura durante el ciclo 2009-I, de especialidades de Biología, Química y física”. Adjuntamos la tabla N°10:

**Tabla N°10: Estadístico de fiabilidad del instrumento “Examen de logros de aprendizaje en Física general de los estudiantes de Ciencias 2009. UNE”.**

#### Estadísticos de fiabilidad

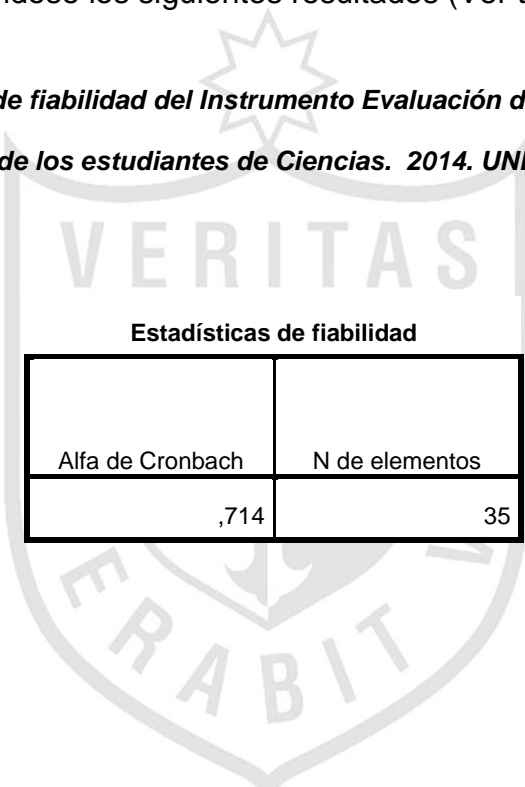
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
.734	.741	35

Fuente **SPSS V.20**

## 1. Piloto de evaluación de logros de aprendizaje en la asignatura física empleando el software SPSS V.20

Para el análisis de Items por ítems en la prueba denominada: “Evaluación de logros de aprendizaje de la asignatura física”. Se procedió a evaluar, a 19 estudiantes, tomados al azar. Con el fin de corroborar dicha información que se encontraba en el trabajo de investigación. Algunos Items fueron codificados y organizados .Obteniéndose los siguientes resultados (Ver tabla N° 11).

**Tabla N°11: Estadístico de fiabilidad del Instrumento Evaluación del logro de aprendizaje de la asignatura de Física de los estudiantes de Ciencias. 2014. UNE.**



Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,714	35

Fuente **SPSS V.20**



**Tabla Nº12: Estadístico de fiabilidad del instrumento "Examen de logros de aprendizajes en Física de los estudiantes de la Facultad de Ciencias. UNE.2014-I**

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
conoc1	14,12	22,009	,085	,717
conoc2	14,34	21,543	,208	,709
conoc3	14,42	21,944	,137	,713
conoc4	14,27	22,227	,043	,719
conoc5	13,89	20,709	,454	,694
conoc6	14,42	22,197	,073	,716
conoc7	13,97	20,835	,373	,698
conoc8	13,90	21,711	,187	,710
conoc9	14,02	21,468	,212	,708
conoc10	14,61	22,342	,156	,712
conoc11	14,37	21,858	,143	,712
conoc12	14,49	22,329	,055	,716
conoc13	14,44	21,667	,215	,708
conoc14	14,24	20,588	,406	,695
conoc15	14,30	21,504	,208	,709
conoc16	14,06	20,414	,447	,692
conoc17	13,96	21,454	,229	,707
Compren1	14,27	21,468	,212	,708
compren2	14,27	21,164	,281	,704
compren3	14,14	21,563	,181	,711
compren4	13,81	22,205	,091	,714
compren5	13,95	21,871	,134	,713
compren6	14,45	20,909	,432	,696
compren7	14,45	22,630	-,034	,721
compren8	14,49	22,329	,055	,716
compren9	14,19	21,344	,230	,707
compren10	14,54	22,530	,010	,717
compren11	14,42	20,830	,431	,696
compren12	14,39	21,734	,177	,710
compren13	14,01	20,671	,399	,696
compren14	14,27	20,455	,447	,692
compren15	13,89	20,607	,481	,692
compren16	14,45	22,301	,052	,717
compren17	14,02	22,404	,004	,722
compren18	14,22	20,936	,324	,701

Fuente SPSS V.20

El examen de rendimiento por Logros de aprendizaje, expresa una confiabilidad de ítem por ítem para 35 preguntas. Lográndose valores mayores en promedio a 0,7 y 0,8, en la prueba de Alfa de Crombach, considerados estadísticamente como “Muy aceptables”.

### **3.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos**

La investigación es “no experimental” en vista que los sujetos en estudio se ven afectados de variables externas a la investigación que podrían alterar la naturaleza del estudio, dichos factores, son controlados en todo el proceso de la investigación. Los datos cuantitativos y cualitativos, son extraídos de procedimientos tomados en forma “transeccional”, es decir, en dos momentos de la investigación durante el proceso de aplicación, y tratamiento ejecutado a los examinados en un tiempo único, con el objetivo de describir detalladamente sus variables. Se aplicó en su primer momento el examen de pretest, cuyo objetivo era la de evaluar la igualdad estadística, de los niveles de aprendizajes de los estudiantes tanto del grupo control, como del grupo experimental. Se elaboró estadísticamente los “baremos” de las calificaciones de los estudiantes por niveles categóricos. Seguidamente se aplicó al grupo experimental, el modelo tecnológico, denominado: “Aplicación de un Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) en el aprendizaje de Física”. Posteriormente se le aplicó el examen de salida o postest, para ambos grupos tanto el de control, como experimental. Se les realizó el mismo tratamiento o procedimiento de enseñanza de Física computarizada de acuerdo a la sumilla de la asignatura Física o como su correspondiente sílabo de la asignatura, con la excepción que al grupo control

no se le aplicó el uso del sistema aprendizaje multimedia interactivo (SAMI) en la enseñanza.

Los Instrumentos de evaluación fueron validados por juicio de expertos y refrendados por Alfa de Crombach, y validez por Guttman, denominados; Validez “de Contenido” y “de constructo”. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de Kolmogorov- Smirnov para interpretar la naturaleza de la muestra como paramétrica o no paramétrica, de igual forma se le aplicó la prueba de homogeneidad de varianzas “Prueba de Levene”, para determinar la naturaleza estadística de las varianzas de la muestra. De acuerdo a ello, caracterizamos pruebas estadísticas del tipo “paramétricas” y “no paramétricas”, que se adecuaron a las variables de nuestro estudio. Las Prueba de hipótesis como la “r” de Pearson, Rho Spearman o Tau B de Kendall. Pruebas Wilcoxon, U-Mann Whitney, en su conceptualización son importantes mencionarlas y analizarlas, para evaluar la significancia sobre el grado de aceptación, hacia un modelo de Sistema de aprendizaje multimedia interactivo (SAMI), por parte de los estudiantes. La caracterización de Logros de aprendizaje, se realizó aplicando “Baremos” o percentiles por escalas. Se establecieron relaciones factoriales entre indicadores de las variables dependientes e independientes, obteniendo valores importantes, e interesantes para explicar a nuestra hipótesis en la investigación.

### **3.6 Aspectos éticos**

Entre los más importantes tenemos:

#### **1. Derechos de autor**

Se respetó los derechos de propiedad intelectual en cualquier idea o principio del trabajo de investigación. Si las ideas pertenecen al investigador en cuestión se citarán respetando los derechos de edición y publicación en entidades respectivas.

#### **2. Originalidad**

El trabajo es fidedigno e inédito, y se rigió por los planteamientos de creatividad e imagen, refrendados por derechos de autor .

#### **3. Identidad**

Se respetó las características étnicas o de identidad nacional de los participantes. No se realizó apología a la discriminación por raza, género o condición social.

#### **4. Participación**

El clima de investigación es democrático y proactivo hacia la participación individual y en equipo. Se intentó no interferir de sobremanera en la clases, ya sea por la aplicación de nuestros instrumentos de recogida de datos, específicamente la observación del participante puede generar incomodidad, inseguridad, malestar, estrés o ansiedad en docentes como en estudiantes, al realizarse en la intimidad de las aulas.

## **5. Crítica y opinión**

Respeto a las ideas individuales o personales de los investigadores.

## **6. Confidencialidad**

La investigación mantiene completa reserva de la identidad de los participantes, con lo que se busca al máximo el derecho a la intimidad.



## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### Estadísticos descriptivos

La estadística descriptiva permite caracterizar las muestras en un ámbito general, dentro de un contexto socio-pedagógico. Definiendo el tipo característico del estudiante de la Universidad Nacional de Educación "Enrique Guzmán y Valle".

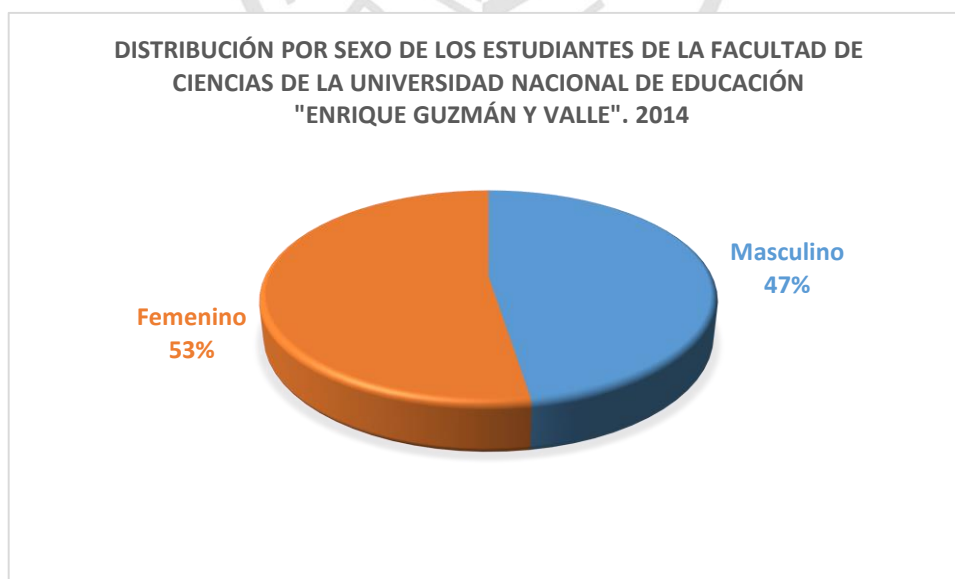
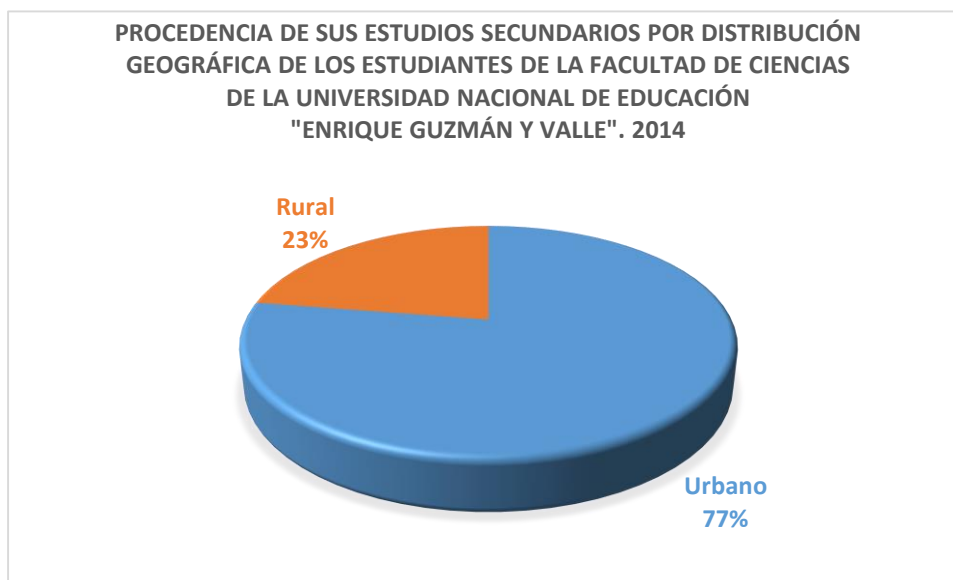


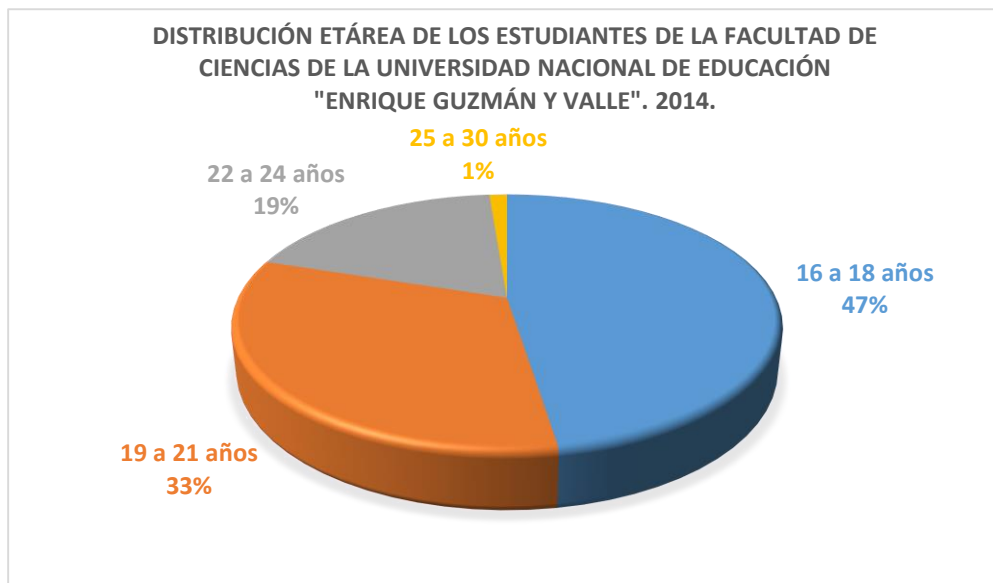
Figura N° 5

En la muestra se observa que, un 53% de los estudiantes pertenecen al sexo femenino y el 47% al sexo masculino, en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación "Enrique Guzmán y Valle".



**Figura N°6**

Un 77% de los examinados afirman tener procedencia urbana de su colegio secundario por distribución geográfica en los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación "Enrique Guzmán y Valle", sobre un 23% que manifiesta que procede de un área rural.



**Figura N° 7**

Un 47% de la población tiene edades comprendidas entre 16 y 18 años, un 33% edades entre 19 y 21 años, un 19% edades entre 22 y 24 años y sólo el 1% entre 25 y 30 años.

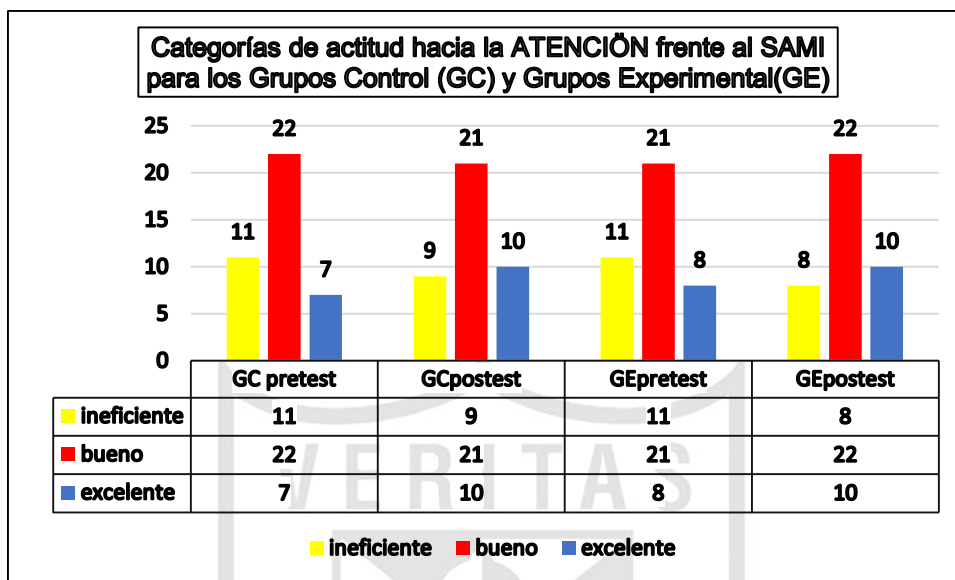
#### **Determinación de pruebas paramétricas y no paramétricas**

Para la aplicación de la pruebas estadística, se procedió a determinar el nivel de significancia estadística. Inicialmente se calculo si es variable numérica y luego para muestras mayores a 30 individuos, se empleó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, luego se calculó la prueba homocedasticidad por diferencia de varianzas denominada "Prueba de Levene" a las variables en estudio.



## Análisis de la variable “Atención”

Los valores obtenidos por categorías para la dimensión atención hacia el SAMI se expresan en la siguiente tabla



**Figura N°8**

El grupo experimental expresó mejores valores para la variable atención mejorando su nivel en la categoría “excelente” de 8 a 10 puntos en la escala de Likert entre el pretest y postest, de 21 a 22 puntos, para el nivel “bueno” hacia la atención y el número de puntuaciones deficientes disminuyen de 11 a 8 puntos. Pero estos valores estadísticos, son considerados referenciales, pues no se realizó los valores de significancia estadística para la relación entre variables, que se realizó mediante la prueba “Z” de hipótesis.

**1) Prueba de Kolmogorov- Smirnov para la variable “Atención” en la encuesta actitud al uso del sistema de aprendizaje multimedia interactivo (SAMI).**

Para poder elegir el tipo de prueba estadística, se procedió a aplicar la prueba de Kolmogorov – Smirnov en datos de la encuesta de actitud para la variable atención, en el tratamiento denominado “Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo”.

**Tabla Nº 13**  
**Prueba de normalidad. Kolmogorov-Smirnov**

Pruebas de normalidad							
	Grupo	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ATENCIÓN	Experimental	,098	80	,054	,971	80	,069
	Control	,096	80	,067	,967	80	,036

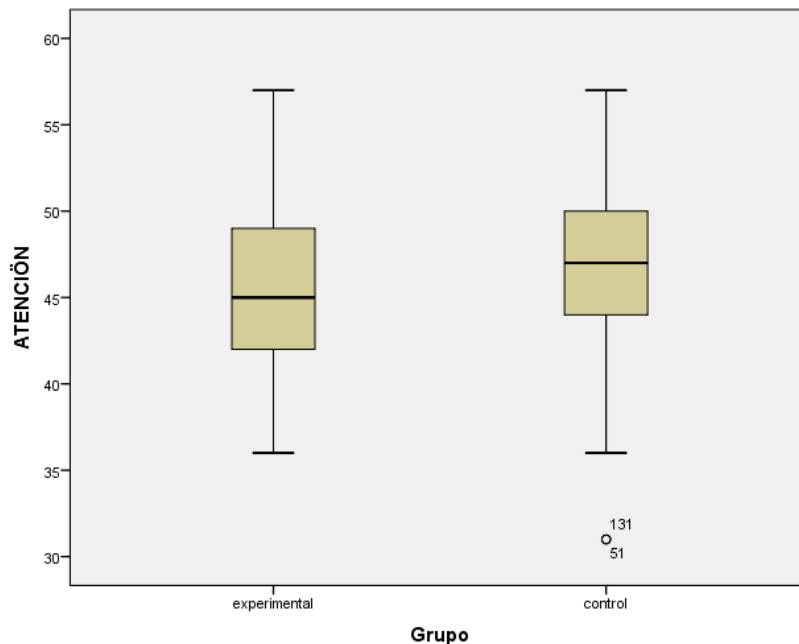
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Software SPSS.20

**Tabla N° 14**

**Prueba de normalidad de la variable “Atención”.**

<b>A S P E C T O S</b>	
<b>HIPOTESIS</b>	
Ho	“La distribución de la variable atención no difiere de la distribución normal”
H1	“La distribución de la variable atención difiere de la distribución normal”
Nivel de Significancia	<b>5% = 0.05</b>
Estadística de Prueba	Kolmogorov- Smirnov
Valor	<b>0,098</b>
Valor de P	<b>0, 054</b>
<b>INTERPRETACIÓN:</b> Aceptamos la H <sub>0</sub> que dice que la variable en estudio difiere de una distribución normal. Por tanto aplicamos estadísticas del tipo paraméricas.	



**Figura N° 9.** Diagrama de cajas o box plot. Variable Atención.

Fuente SPSS. V.20

En vista que el valor de Kolmogorov-Smirnov, corresponde a una prueba paramétrica, el diagrama de cajas o Box Plot de la Figura N°9, muestra que las medianas no difieren mucho, y son aproximadamente del mismo tamaño, con valores de medianas casi iguales.

## 2) Prueba de Levene para la variable “Atención”

Además de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se determinó el nivel de “homocedasticidad” o “diferencia de varianzas” de las muestras en estudio para la variable “Atención”, con ello se confirmó, si corresponde o no aplicar estadísticas del tipo paramétrica o no paramétricas.

**Tabla N°15.**

**Prueba de homogeneidad de varianzas**

ATENCIÓN

Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
,229	1	158	,633

*Fuente: Software SPSS V.20*

**Tabla N°16**

**Prueba de Levene. Variable atención.**

<b>A S P E C T O S</b>	
<b>HIPOTESIS</b>	
Ho	“Las varianzas de ambos grupos control y experimental no son diferentes”
H1	“Las varianzas de ambos grupos control y experimental son diferentes”
Nivel de Significancia	<b>5% = 0.05</b>
Estadística de Prueba	Levene
Valor calculado	<b>0,229</b>
Valor de P	<b>0,663</b>
<b>INTERPRETACIÓN:</b> Aceptamos la H <sub>0</sub> que dice que las varianzas de ambos grupos control y experimental no son diferentes.	

En vista que son homogéneas los valores de las varianzas, para esta muestra se aplicó procedimientos estadísticos paramétricos.

## Análisis de la variable “Interactividad”

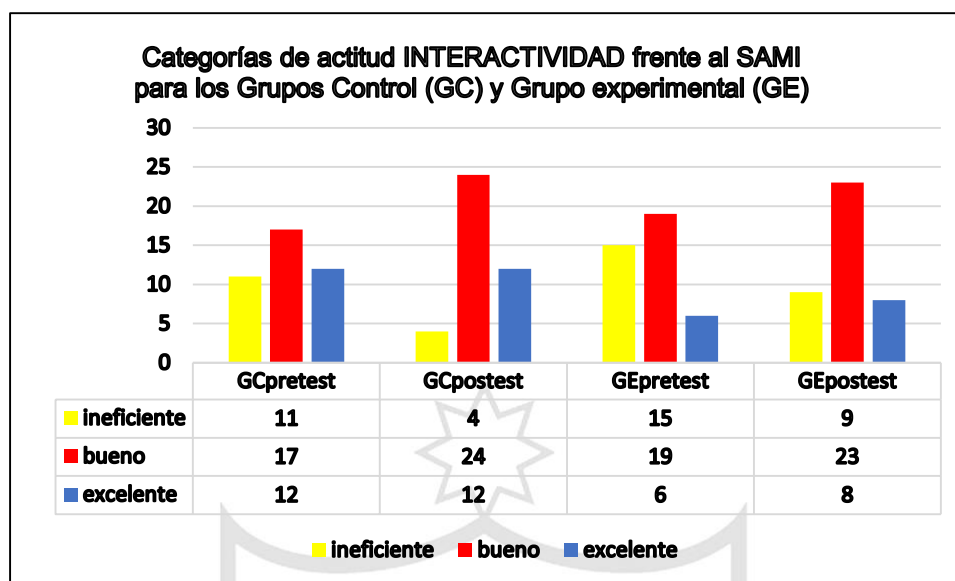


Figura N°10

El grupo experimental expresa mejores valores para la variable “interactividad” mejorando en su nivel “excelente” de 6 a 8 puntos en la escala de Likert, de 19 a 23 puntos, para el nivel “bueno” en atención, y el número de puntuaciones deficientes disminuyen de 15 a 9 puntos. Pero estos valores estadísticos son descriptivos, pues no hemos determinado el valor de significancia estadística, para las variables en estudio, que las realizaremos por prueba Z de hipótesis.

### 1) Prueba de Kolmogorov- Smirnov para la variable “Interactividad”

Para poder elegir el tipo de prueba estadística, se procedió a aplicar la prueba de Kolmogorov – Smirnov aplicada a los valores de la encuesta de actitud para la variable interactividad.

**Tabla N°17**

**Pruebas de normalidad**

	Grupo	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
INTERACTIVIDAD	experimental	,122	80	,005	,917	80	,000
	Control	,063	80	,200*	,988	80	,680

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Fuente: Software SPSS.20**

**Tabla N°18**

<b>A S P E C T O S</b>	
<b>HIPOTESIS</b>	
Ho	“La distribución de la variable interactividad no difiere de la distribución normal”
H1	“La distribución de la variable interactividad difiere de la distribución normal”
Nivel de Significancia	<b>5% = 0.05</b>
Estadística de Prueba	Kolmogorov- Smirnov
Valor	<b>0,005</b>
Valor de P	<b>0,200</b>
INTERPRETACIÓN: Aceptamos la H <sub>0</sub> que dice que la variable en estudio no difiere de una distribución normal.	

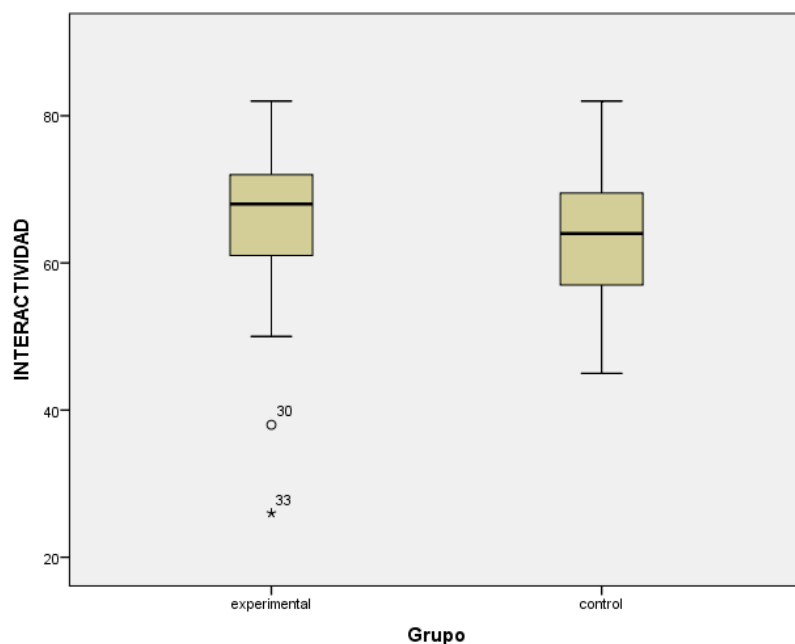


Figura N°11. Diagrama de Cajas- Box Plot. Variable interactividad

*Fuente: Software SPSS V.20*

En vista que el valor de Kolmogorov-Smirnov, corresponde a una prueba paramétrica, el diagrama de cajas o Box Plot de la Figura N°11, muestra que las medianas no difieren mucho, y son aproximadamente del mismo tamaño, con valores casi iguales.

## 2) Prueba de Levene para la variable “Interactividad”

Además, de la determinación de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, hay que determinar el nivel de “homocedasticidad” o “diferencia de varianzas” de las muestras en estudio para la variable “Interactividad”, con ello se confirmó, si corresponde aplicar estadísticas del tipo paramétrica o no paramétricas.



**Tabla N° 19**

**Prueba de homogeneidad de varianzas.**

**Interactividad**

INTERACTIVIDAD

Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
,246	1	158	,620

*Fuente: Software SPSS.20*

**Tabla N° 20**

**Prueba de Levene. Interactividad.**

<b>A S P E C T O S</b>	
<b>HIPOTESIS</b>	
Ho	“Las varianzas de ambos grupos control y experimental no son diferentes”
H1	“Las varianzas de ambos grupos control y experimental son diferentes”
Nivel de Significancia	<b>5% = 0.05</b>
Estadística de Prueba	Levene
Valor calculado	<b>0,246</b>
Valor de P	<b>0,620</b>
<p><b>INTERPRETACIÓN:</b> Aceptamos la <math>H_0</math>, que dice que las varianzas de ambos grupos para la variable interactividad no son diferentes.</p>	

En vista que son homogéneas los valores de las varianzas, para esta muestra se aplicó procedimientos estadísticos paramétricos.

## Análisis de normalidad y homocedasticidad de la variable logros de aprendizaje

Al igual que los procedimientos anteriores, se empleó pruebas de normalidad y homocedasticidad estadística, con el objetivo de averiguar si se ejecutaran pruebas de tipo paramétricas o no paramétricas.

**Tabla N° 21**

▲

**Prueba de Kolmogorov-Smirnov para logros de aprendizaje**

		CONOC	COMPENS
N		160	160
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	6,81	7,50
	Desviación estándar	2,641	3,071
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,153	,112
	Positivo	,153	,081
	Negativo	-,116	-,112
Estadístico de prueba		,153	,112
Sig. asintótica (bilateral)		,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>

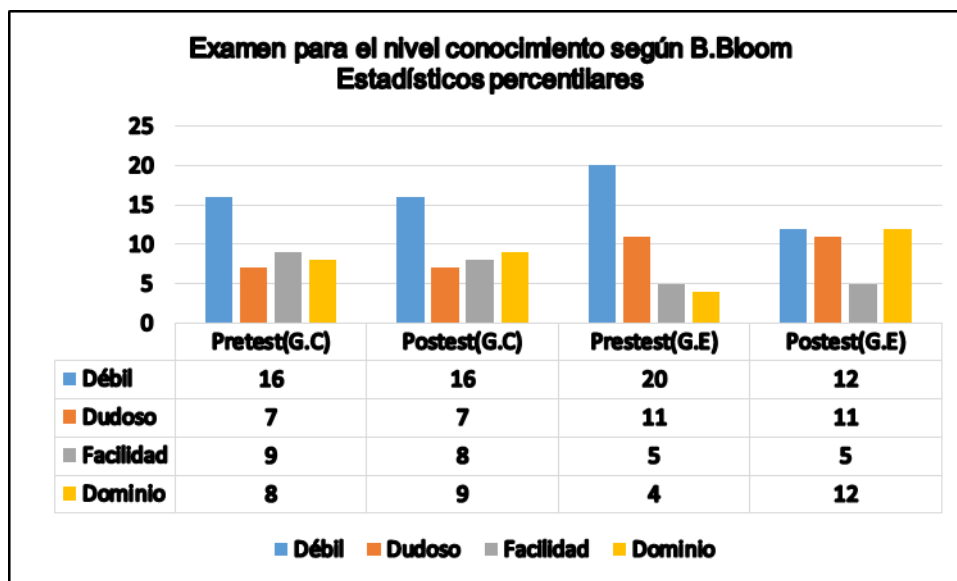
a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

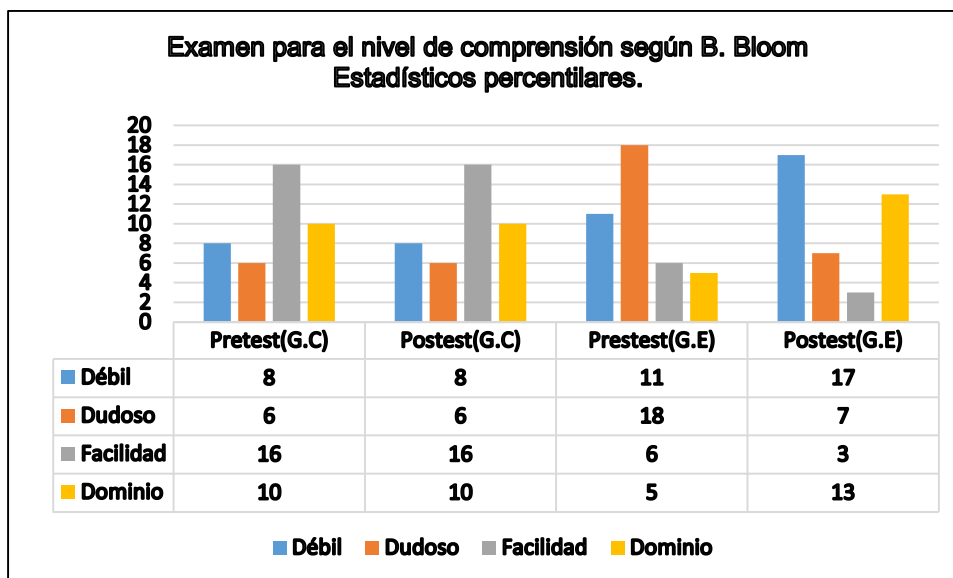
*Fuente: Software SPSS.20*

Para la variable logros de aprendizaje en los niveles “Conocimiento” y “Comprensión”, siguiendo la Taxonomía de Bloom, B., se observó valores de significancia estadística en la Prueba de Kolmogorov-Smirnov de 0.000 para un valor de confianza de:  $\alpha=0.05$ . Por tanto como  $p<0.05(\text{value})$ , a esta muestra es factible proceder a aplicar pruebas de tipo “no paramétricas”.



**Figura N°12**

El grupo experimental expresa mejores valores estadísticos para la variable conocimiento en su grado “dominio” de 4 a 12 puntos, en el examen de rendimiento en la asignatura de Física, con respecto al baremo o grado “facilidad” en la variable conocimiento, no se observó variación estadística, 5 puntos antes y 5 puntos para el posttest , de igual forma se observó para el baremo ó grado “dudoso” con 11 puntos antes y 11 puntos después. En el grado “débil” las puntuaciones 20 a 12 puntos, no muestran diferencias significativas. Hay que considerar que los valores estadísticos son referenciales, pues no se realizó los valores de la significancia estadística, para las variables en estudio de las hipótesis de nuestra tesis, que se presentará en nuestro trabajo, por la prueba “U” de Mann Whitney en vista que las medianas no difieren mucho.



**Figura N° 13**

De la Figura N°13 se observa que el grupo experimental expresa mejores valores para la variable “comprensión”, mejorando en su grado “dominio” de 5 a 13 puntos, en el examen de rendimiento en la asignatura de física, para el nivel “facilidad” de aprendizaje de la variable comprensión disminuye de 6 puntos antes y 3 puntos después, el grado “dudoso”, disminuye de 18 a 7 puntos, mientras si existen diferencias estadísticas en el nivel “débil”, se incrementa notablemente de 11 puntos a 17 puntos. Hay que considerar que los valores estadísticos son referenciales, pues no hemos realizado los valores de la significancia estadística, para las variables en estudio de las hipótesis de nuestra tesis, que se presentó mediante la prueba estadística “U” de Mann Whitney.

## 1) Prueba de Kolmogorov- Smirnov

Para poder elegir el tipo de prueba estadística, se procedió a aplicar el estadístico de Kolmogorov- Smirnov aplicada al examen de logros de aprendizaje en la asignatura de Física de los examinados que utilizaron el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo.

**Prueba de normalidad del examen logros de aprendizaje para la variable “Conocimiento” haciendo uso del Sistema Aprendizaje Multimedia Interactivo**

**Tabla N° 22**

<b>A S P E C T O S</b>	
<b>HIPOTESIS</b>	
Ho	“La distribución de la variable conocimiento no difiere de la distribución normal”
H1	“La distribución de la variable conocimiento difiere de la distribución normal”
Nivel de Significancia	<b>5% = 0.05</b>
Estadística de Prueba	Kolmogorov- Smirnov
Valor calculado	<b>0,153</b>
Valor de P	<b>0,000</b>
INTERPRETACIÓN: Rechazamos la H <sub>0</sub> y aceptamos que la variable en estudio difiere de una distribución normal. Por tanto podemos aplicar estadísticas No paraméricas.	

**Prueba de normalidad del examen logros de aprendizaje para la variable “Comprensión” haciendo uso del Sistema Aprendizaje Multimedia Interactivo**

**Tabla N° 23**

<b>A S P E C T O S</b>	
<b>HIPOTESIS</b>	
Ho	“La distribución de la variable comprensión no difiere de la distribución normal”
H1	“La distribución de la variable comprensión difiere de la distribución normal”
Nivel de Significancia	<b>5% = 0.05</b>
Estadística de Prueba	Kolmogorov- Smirnov
Valor calculado	<b>0,112</b>
Valor de P	<b>0,000</b>
INTERPRETACIÓN: Rechazamos la $H_0$ y aceptamos que la variable en estudio difiere de una distribución normal. Por tanto podemos aplicar estadísticas No paraméricas.	

**2) Análisis de homocedasticidad de la variable “ Logros de aprendizaje”**

A la variable “Logros de aprendizaje” en el examen de rendimiento en Física. Se evaluará su homogeneidad de varianzas por la prueba estadístico de Levene.

**Tabla N°24****Prueba de homogeneidad de varianzas**

	Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
CONOC	,010	1	158	,920
COMPENS	4,948	1	158	,028

*Fuente: Software SPSS.20***Tabla N°25****ANOVA**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
CONOC	Entre grupos	24,806	1	24,806	3,615	,059
	Dentro de grupos	1084,188	158	6,862		
	Total	1108,994	159			
COMPENS	Entre grupos	,400	1	,400	,042	,838
	Dentro de grupos	1499,600	158	9,491		
	Total	1500,000	159			

*Fuente: Software SPSS.20*

**Tabla N° 26**

<b>A S P E C T O S</b>	
<b>HIPÓTESIS</b>	
Ho	“Las varianzas en pretest y postest de la variable Logros de aprendizaje nivel de conocimiento no son diferentes”
H1	“Las varianzas en pretest y postest de la variable Logros de aprendizaje, nivel de conocimiento son diferentes”
Nivel de Significancia	<b>5% = 0.05</b>
Estadística de Prueba	Levene
Valor calculado	<b>0,010</b>
Valor de P	<b>0,92</b>
INTERPRETACIÓN: Aceptamos la H <sub>0</sub> las varianzas en ambos grupos son homogéneas, tienen homocedasticidad.	

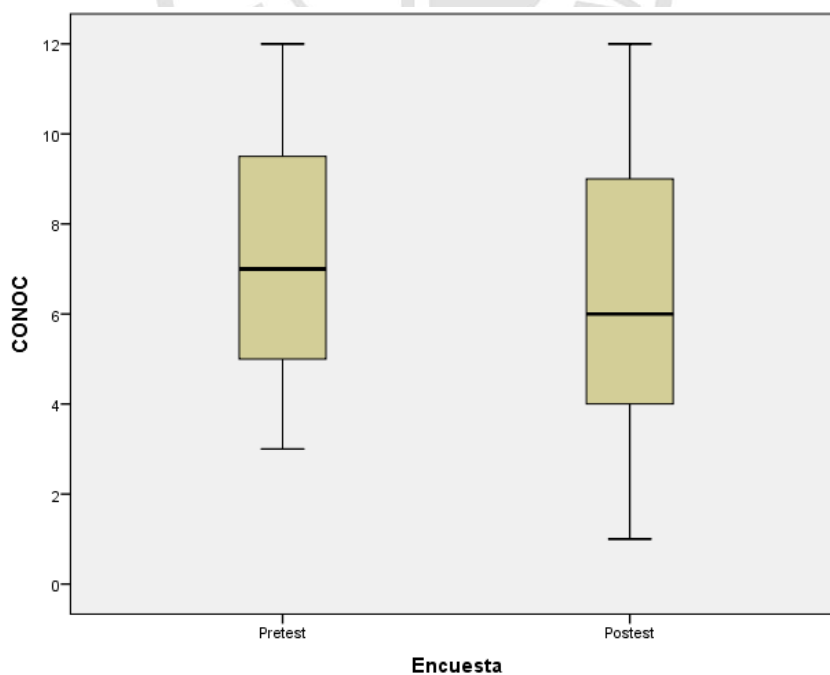


Diagrama de cajas o Box Plot. Variable conocimiento.

**Figura N° 14**



**Tabla N° 27**

<b>A S P E C T O S</b>	
<b>HIPÓTESIS</b>	
Ho	“Las varianzas en pretest y postest de la variable Logros de aprendizaje nivel de comprensión no son diferentes”
H1	“Las varianzas en pretest y postest de la variable Logros de aprendizaje, nivel de comprensión son diferentes”
Nivel de Significancia	<b>5% = 0.05</b>
Estadística de Prueba	Levene
Valor de “Rho”	<b>4,948</b>
Valor de P	<b>0,028</b>
INTERPRETACIÓN: Rechazamos la H <sub>0</sub> . las varianzas en ambos grupos son diferentes, no tienen homocedasticidad.	

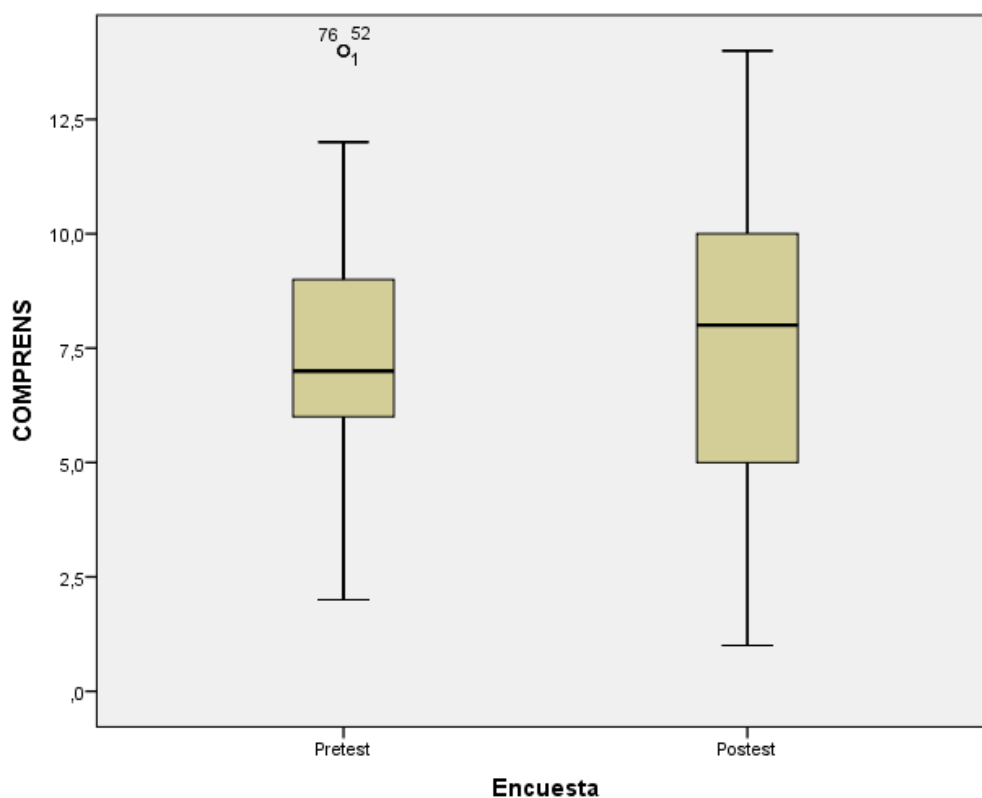


Diagrama de cajas o Box plot. Variable comprensión.

**Figura N° 15**

### Niveles por categorías para la variable “Logros de aprendizaje”

Para categorizar la variable se ha procedido a obtener el valor de las medias:  
 Para la variable atención de los estudiantes hacia el sistema de aprendizaje multimedia interactivo se obtuvo un valor medio y su desviación estándar de  $(46,15 \pm 4,913)$ . Variable interactividad  $(64,71 \pm 8,806)$ . Variable Conocimiento en el nivel de B. Bloom se obtuvo un valor de  $(6,81 \pm 2,64)$ . Asimismo para la variable comprensión según B. Bloom se obtuvo un valor de  $(7,50 \pm 3,07)$ .

Se ha procedido a categorizar por el valor medio y tomando un 75% de la desviación estándar. Según Cuadras (1990). Cita a Chebyshev, mediante el denominado **Test de Desigualdad de Chebyshev**, realizó muchas pruebas y

procedimientos de estimación matemática para determinar ¿Cuál es el valor aproximado que usualmente debe tener la probabilidad atribuible al intervalo delimitado por la Desviación Estándar? Así, Chebyshev señaló que cuando es muy fluctuante y muy grande el número de datos obtenidos dentro de una prueba, entonces generalmente se observa que al menos el 50% de esos valores analizados en la prueba deberían quedar incluidos dentro del intervalo de la desviación estándar en torno de la media aritmética. Y si el valor de la desviación estándar es multiplicado por 2, es decir, si se duplica el tamaño del intervalo abarcado por la desviación estándar ( $\sigma \times 2$ ), entonces generalmente se observa que al menos el 75% de los valores analizados en la prueba deberían quedar incluidos dentro de ese intervalo de la desviación estándar que ha sido duplicado en torno de la media aritmética.

En base a esto se realizó la categorización de logros de aprendizaje con el software SPSS 20:

- **Ineficiente.**- Logro dudoso.
- **Bueno** .- Logro de competencia.
- **Excelente.**- Facilidad del logro de aprendizaje.

A partir de estos valores, se usó las siguientes tablas categóricas:

**Tabla N° 28**

Tabla Categórica para el G.C y G.E. Variable atención.

<b>Atención</b>	<b>Grupo control</b>		<b>Grupo Experimental</b>	
	<b>Pretest</b>	<b>Posttest</b>	<b>Pretest</b>	<b>Posttest</b>
<b>Ineficiente</b>	11	9	11	8
<b>Bueno</b>	22	21	21	22
<b>Excelente</b>	7	10	8	10

Entre el grupo experimental y control, existe diferencias en el nivel de “Buena atención” incrementándose en mayor medida para el grupo experimental sobre el grupo control (Ver tabla N°28).

**Tabla N° 29**

Tabla Categórica para el G.C y G.E. Variable interactividad.

Interactividad	Grupo control		Grupo Experimental	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
<b>Ineficiente</b>	11	4	15	9
<b>Bueno</b>	17	24	19	23
<b>Excelente</b>	12	12	6	8

Entre el grupo experimental y control, existe diferencias en el nivel de “Buena interactividad” incrementándose en mayor medida para todo el grupo experimental sobre el grupo control (Ver tabla N°29).

### Evaluación de Medias y desviación estándar por variable

Para la variable “atención” se obtiene un valor ( $46,15 \pm 4,913$ ), variable “interactividad” un valor de ( $64,71 \pm 8,806$ ). Para los niveles de aprendizajes de B. Bloom(1956). Las variables muestran valores de: conocimiento ( $6,81 \pm 2,641$ ) y comprensión ( $7,50 \pm 3,071$ ).

**Tabla N° 30**

		Estadísticas descriptivas			
		ATENCIÓN	INTERACTIVIDAD	CONOC	COMPENS
N	Válido	160	160	160	160
	Perdidos	0	0	0	0
Media		46,15	64,71	6,81	7,50
Mediana		46,00	65,00	7,00	7,00
Desviación estándar		4,913	8,806	2,641	3,071
Varianza		24,141	77,552	6,975	9,434

## Prueba de hipótesis

### Prueba de Hipótesis para dos poblaciones (Cuando se conocen las varianzas)

Estas pruebas estadísticas que comprenden la diferencia de dos poblaciones independientes se usan cuando el investigador desea establecer la diferencia promedio entre dos tratamientos. Si un tratamiento es “mejor que otro; si la técnica didáctica rinde “mejor” resultado que otra. En este caso, el grupo que ha experimentado el tratamiento es comparado con otro que no lo ha experimentado. La hipótesis que se prueban se refiere a dos medias observadas(muestrales) y dos medias esperadas(poblacionales).

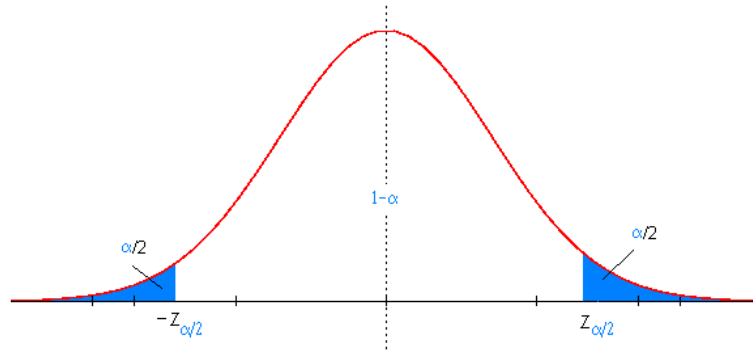
Se parte del supuesto que las observaciones o puntajes de las muestras aleatorias son independientes; vale decir que cada una es extraída de una población con distribución normal, que las varianzas entre si sean iguales.

Los datos observados deben ser medidos, por lo menos en una escala o intervalo, no es necesario que las muestras sean del mismo tamaño.

Una población normal con media desconocida  $\mu$ . y varianza conocida  $\sigma^2$  se extrae una muestra de tamaño  $n$ , entonces de la distribución de la media muestral  $\bar{x}$  se obtiene que:

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$$

El valor calculado o una normal estándar. Luego,  $P(-Z_{\alpha/2} < Z < Z_{\alpha/2}) = 1 - \alpha$



**Figura N° 16. Campana de Gauss**

Donde  $Z_{\alpha/2}$  es un valor de la normal estándar tal que el área a la derecha de dicho valor es  $\alpha/2$ , como se muestra en la figura

Sustituyendo la fórmula de z se obtiene:

$$P\left(-Z_{\alpha/2} < \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}} < Z_{\alpha/2}\right) = 1 - \alpha$$

Haciendo un despeje algebraico, se obtiene

$$P\left(\mu - \frac{Z_{\alpha/2} * \sigma}{\sqrt{n}} < \bar{x} < \mu + \frac{Z_{\alpha/2} * \sigma}{\sqrt{n}}\right) = 1 - \alpha$$

De lo anterior se puede concluir que un Intervalo de Confianza del  $100(1-\alpha)\%$  para la media poblacional  $\mu$ , es de la forma:

$$\left(\bar{x} - \frac{Z_{\alpha/2} * \sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{Z_{\alpha/2} * \sigma}{\sqrt{n}}\right)$$

Usualmente  $\alpha=0.1, 0.05$  ó  $0.01$ , que corresponden a intervalos de confianza del 90, 95 y 99 por ciento respectivamente. La siguiente tabla muestra los  $Z_{\alpha/2}$  más usados.

**Tabla N° 31**

<b>Nivel de Confianza</b>	<b><math>Z_{\alpha/2}</math></b>
<b>90</b>	<b>1.645</b>
<b>95</b>	<b>1.96</b>
<b>99</b>	<b>2.58</b>

En la práctica si la media poblacional es desconocida entonces, es bien probable que la varianza también lo sea puesto que en el cálculo de  $\sigma^2$  interviene  $\mu$ . Si ésta es la situación, y si el tamaño de muestra es grande ( $n>30$ , parece ser lo más usado), entonces  $\sigma^2$  es estimada por la varianza muestral  $s^2$  y se puede usar la siguiente fórmula para el intervalo de confianza de la media poblacional:

$$\left( \bar{x} - \frac{Z_{\alpha/2} * s}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{Z_{\alpha/2} * s}{\sqrt{n}} \right)$$

Por otro lado, también se pueden hacer pruebas de hipótesis con respecto a la media poblacional  $\mu$ . Por conveniencia, en la hipótesis nula siempre se asume que la media es igual a un valor dado. La hipótesis alterna en cambio, puede ser de un sólo lado: menor o mayor que el número dado, o de dos lados: distinto a un número dado.

Existen dos métodos de hacer la prueba de hipótesis: el método clásico y el método del P-Value.

- a. En el método clásico, se evalúa la prueba estadística de Z y al valor obtenido se le llama Z calculado ( $Z_{\text{calc}}$ ). Por otro lado el nivel de significación  $\alpha$  dado determina una región de rechazo y una de aceptación. Si  $Z_{\text{calc}}$  cae en la región de rechazo, entonces se concluye que hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula con base en los resultados de la muestra tomada. Las fórmulas están resumidas en la siguiente tabla:

Caso I	Caso II	Caso III
$H_0: \mu = \mu_0$	$H_0: \mu = \mu_0$	$H_0: \mu = \mu_0$
$H_a: \mu < \mu_0$	$H_a: \mu = \mu_0$	$H_a: \mu > \mu_0$

**Prueba estadística:**  $Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$

Aquí  $Z_\alpha$  es el valor de la normal estándar tal que el área a la derecha de dicho valor es  $\alpha$ . Recordar también que  $\sigma$  puede ser sustituido por  $s$ , cuando la muestra es relativamente grande ( $n > 30$ ). Los valores de  $\alpha$  más usados son 0.01 y 0.05. Si se rechaza la hipótesis nula al .01 se dice que la hipótesis alterna es altamente significativa y al .05 que es significativa.

### Prueba de hipótesis para variable “atención”

En vista que la muestra es mayor a 35 sujetos no es posible, emplear la “t de student”. Usaremos la Z para dos muestras independientes.



## 1. Prueba de hipótesis para el grupo experimental en la variable atención

Tabla N° 32

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Varianza
pretestATEexpe	40	36	57	47,35	29,156
postestATEexp	40	39	53	44,08	9,404
N válido (por lista)	40				

Ho : “Los niveles de atención de los estudiantes de la Facultad de Ciencias son iguales antes y después de aplicar el SAMI para el grupo experimental”.

H1 : “Los niveles de atención de los estudiantes de la Facultad de Ciencias son distintos antes y después de aplicar el SAMI para el grupo experimental”.

Nivel de Significación :  $\alpha = 0.05$

Test de la Normal para evaluar diferencias entre el grupo experimental antes y después de la aplicación del Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo.

$$\bar{X}_1 = 47.35$$

$$n_1 = 40$$

$$\sigma_1^2 = 29.156$$

$$\bar{X}_2 = 44.08$$

$$n_2 = 40$$

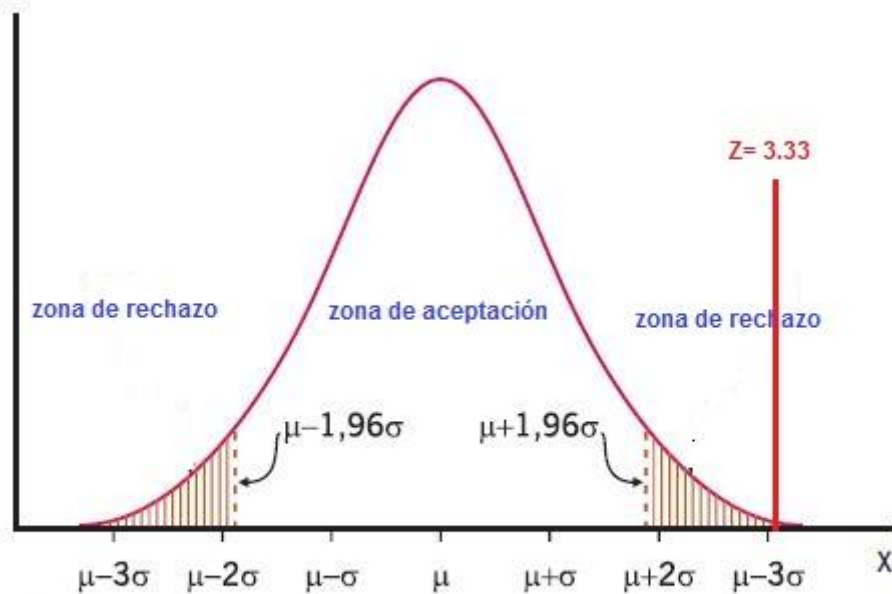
$$\sigma_2^2 = 9.404$$

$$Z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

FORMULA:

$$\sigma_{X_1 - X_2} = \sqrt{\frac{29.156}{40} + \frac{9.404}{40}} = \sqrt{0.964}$$

$$Z = \frac{47.35 - 44.08}{\sqrt{\frac{29.156}{40} + \frac{9.404}{40}}} = \frac{3.27}{\sqrt{0.964}} = 3.33$$



Prueba de hipótesis. Atención. Grupo experimental.

**Figura N°17**

De la Figura N°17. Para  $\alpha = 0.05$  el valor de  $Z = 1.96$  (Prueba de dos colas o Hipótesis bilateral). 0.05 representa el 5% que corresponde a la suma de las dos regiones de rechazo, es decir cada una vale 2,5%. La región de rechazo es el intervalo  $(-\alpha, -1.96)$  o el intervalo  $(1.96, +\alpha)$ . Como el valor estadístico de prueba es 3,33 cae en el intervalo de rechazo de la Hipótesis nula. Por tanto:

“Los niveles de atención de los estudiantes de la Facultad de Ciencias son distintos antes y después de aplicar el SAMI para el grupo experimental”.

## 2. Prueba de hipótesis para el grupo control en la variable “atención”

Tabla N° 33

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Varianza
pretestATEcontrol	40	31	54	45,97	26,948
postestATEcontrol	40	36	55	44,50	14,872
N válido (por lista)	40				

Ho : “Los niveles de atención de los estudiantes de la Facultad de Ciencias son iguales antes y después de aplicar el SAMI para el grupo control”.

H1 : “Los niveles de atención de los estudiantes de la Facultad de Ciencias son distintos antes y después de aplicar el SAMI para el grupo control”.

Nivel de Significación :  $\alpha = 0.05$

$$\bar{X}_1 = 45.97$$

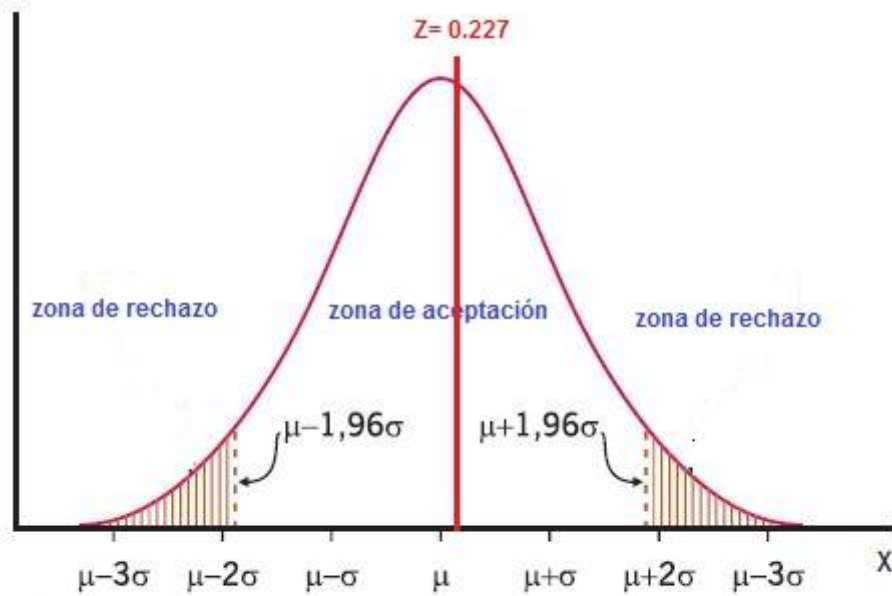
$$n_1 = 40 \quad \sigma_1^2 = 29.948$$

$$\bar{X}_2 = 44.50$$

$$n_2 = 40 \quad \sigma_2^2 = 14.872$$

$$\sigma_{x_1-x_2} = \sqrt{\frac{26.948}{40} + \frac{14.872}{40}} = \sqrt{41.82}$$

$$Z = \frac{45.97 - 44.50}{\sqrt{\frac{29.948}{40} + \frac{14.872}{40}}} = \frac{1.47}{\sqrt{41.82}} = 0.227$$



Prueba de hipótesis. Atención. Grupo control.

**Figura N°18**

De la Figura N°18. Para  $\alpha = 0.05$  el valor de  $Z = 1.96$  (Prueba de dos colas o Hipótesis bilateral). 0.05 representa el 5% que corresponde a la suma de las dos regiones de rechazo, es decir cada una vale 2,5%. La región de rechazo es el intervalo  $(-\alpha, -1.96)$  o el intervalo  $(1.96, +\alpha)$ . Como el valor estadístico de prueba es 0,227 cae en el intervalo de rechazo de la Hipótesis nula. Por tanto:

“Los niveles de atención de los estudiantes de la Facultad de Ciencias no son distintos antes y después de aplicar el SAMI para el grupo control”.

**Prueba de hipótesis para el grupo experimental en la variable  
“interactividad”**

**Tabla N° 34**

**Estadísticos descriptivos**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Varianza
pretestINTexp	40	46	76	61,43	59,174
posttestINTexp	40	45	82	65,20	67,908
N válido (por lista)	40				

Ho : “Los niveles de interactividad de los estudiantes de la Facultad de Ciencias son iguales antes y después de aplicar el SAMI para el grupo experimental”.

H1 : “Los niveles de interactividad de los estudiantes de la Facultad de Ciencias son distintos antes y después de aplicar el SAMI para el grupo experimental”.

Nivel de Significación :  $\alpha = 0.05$

Test de la Normal para evaluar diferencias entre el grupo experimental antes y después de la aplicación del Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo.

$$\bar{X}_1 = 61.43$$

$$n_1 = 40$$

$$\sigma_1^2 = 59.174$$

$$\bar{X}_2 = 65.20$$

$$n_2 = 40$$

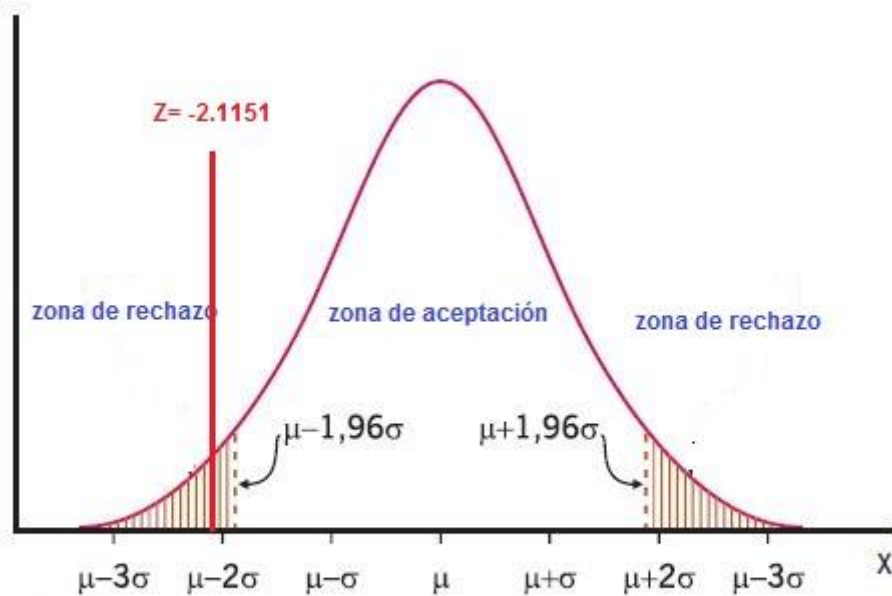
$$\sigma_2^2 = 67.908$$

FÓRMULA:

$$Z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

$$\sigma_{x_1-x_2} = \sqrt{\frac{59.174}{40} + \frac{67.908}{40}} = \sqrt{3.177}$$

$$Z = \frac{61.43 - 65.20}{\sqrt{\frac{59.174}{40} + \frac{67.908}{40}}} = \frac{-3.77}{\sqrt{3.117}} = -2.115$$



Prueba de hipótesis. Interactividad. Grupo experimental.

**Figura N°19**

De la Figura N°19. Para  $\alpha = 0.05$  el valor de  $Z = 1.96$  (Prueba de dos colas o Hipótesis bilateral). 0.05 representa el 5% que corresponde a la suma de las dos regiones de rechazo, es decir cada una vale 2,5%. La región de rechazo es el intervalo  $(-\alpha, -1.96)$  o el intervalo  $(1.96, +\alpha)$ . Como el valor estadístico de prueba es -2,115 cae en el intervalo de rechazo de la Hipótesis nula. Por tanto:

“Los niveles de interactividad de los estudiantes de la Facultad de Ciencias son distintos antes y después de aplicar el SAMI para el grupo experimental”.

## Prueba de hipótesis para el grupo control en la variable “interactividad”

Tabla N° 35

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Varianza
pretestINTcontrol	40	26	81	64,90	120,964
postestINTcontrol	40	50	82	67,32	49,763
N válido (por lista)	40				

Ho : “Los niveles de interactividad de los estudiantes de la Facultad de Ciencias son iguales antes y después de aplicar el SAMI para el grupo control”.

H1 : “Los niveles de interactividad de los estudiantes de la Facultad de Ciencias son distintos antes y después de aplicar el SAMI para el grupo control”.

Nivel de Significación :  $\alpha = 0.05$

Test de la Normal para evaluar diferencias entre el grupo control antes y después de la aplicación del Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo.

$$\bar{X}_1 = 64.90$$

$$\bar{X}_2 = 67.32$$

$$n_1 = 40$$

$$n_2 = 40$$

$$\sigma_1^2 = 120.964$$

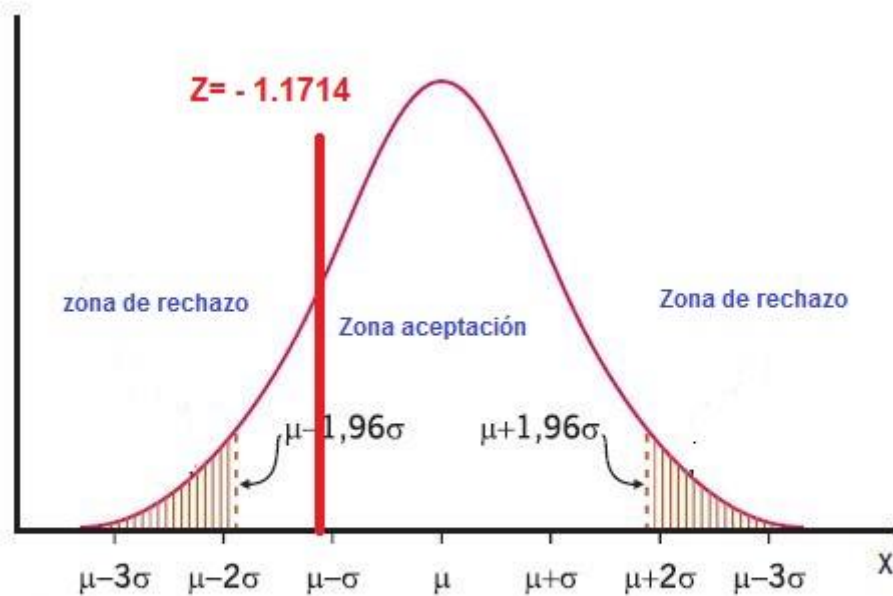
$$\sigma_2^2 = 49.763$$

$$Z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

Fórmula:

$$\sigma_{x_1-x_2} = \sqrt{\frac{120.964}{40} + \frac{49.763}{40}} = \sqrt{4.268}$$

$$Z = \frac{64.90 - 67.32}{\sqrt{\frac{120.964}{40} + \frac{49.763}{40}}} = \frac{-2.42}{\sqrt{4.268}} = -1.174$$



Prueba de hipótesis. Atención. Grupo control.

**Figura N°20**

De la Figura N°20. Para  $\alpha = 0.05$  el valor de  $Z = 1.96$  (Prueba de dos colas o Hipótesis bilateral). 0.05 representa el 5% que corresponde a la suma de las dos regiones de rechazo, es decir cada una vale 2,5%. La región de rechazo es el intervalo  $(-\alpha, -1.96)$  o el intervalo  $(1.96, +\alpha)$ . Como el valor estadístico de prueba es -1,1714 cae en el intervalo de aceptación de la hipótesis nula. Por tanto:

“Los niveles de interactividad de los estudiantes de la Facultad de Ciencias No son distintos antes y después de aplicar el SAMI para el grupo control”.



## **Análisis de la variable nivel de “conocimiento” y “comprensión” por la prueba de “U” de Mann Whitney**

### **Control estadístico por la prueba “Mann Whitney”**

Es un procedimiento no paramétrico, que puede utilizarse con frecuencia, en lugar de la prueba de la mediana. La prueba de Mann – Whitney, se basa en los rangos de las observaciones y utiliza más información, que la prueba de la mediana.

Las suposiciones que fundamentan, la prueba de Mann – Whitney, son las siguientes:

1. Las dos muestras, de tamaños  $n$  y  $m$ , respectivamente, que se utilizan para el análisis, han sido extraídas independientemente y en forma aleatoria de sus poblaciones respectivas.
2. La escala de medición es por lo menos ordinal.
3. Si las poblaciones son diferentes, difieren sólo en lo que respecta a sus medianas.

### **Estadística de prueba**

Se combina las dos muestras y las observaciones se ordenan de menor a mayor. Teniendo presente a cuál muestra pertenece cada observación. A los valores de igual valor numérico, se les asigna un rango igual a la media de sus posiciones en las que se encuentran ubicadas. La estadística de prueba es:

$$T = S - \frac{n(n+1)}{2}$$

Donde  $n$  es el número de observaciones de la muestra  $X$  y  $S$  es la suma de rangos asignados a las observaciones de la muestra de población de valores  $X$ .

La elección de valores de  $X$  es arbitraria.

### Para pruebas unilaterales, con el fin de probar las siguientes hipótesis

a).-**Caso N°1:** Las hipótesis nula y alternativa son las siguientes:

$$H_0: M_x \geq M_y$$
$$H_A: M_x < M_y$$

Donde por ejemplo:  $M_x$  y  $M_y$  es la mediana de la población.

Suponer que el nivel de significación debe ser menor o igual a  $\alpha = .05$ .

b). **Caso N°2:** Las hipótesis nula y alternativa son las siguientes:

$$H_0: M_x \leq M_y$$
$$H_A: M_x > M_y$$

Donde por ejemplo:  $M_x$  y  $M_y$  es la mediana de la población.

Suponer que el nivel de significación debe ser menor o igual a  $\alpha = .05$

### Distribución de la estadística de prueba

Los valores críticos de la distribución estadística de prueba se encuentra en la tabla  $K$  para los niveles de  $\alpha$ .

### Regla de decisión

**Para el Caso 1:** Rechazar  $H_0: M_x \geq M_y$ . Si el valor calculado de  $T$  es menor que  $W_\alpha$ , donde  $W_\alpha$ , es el valor crítico de  $T$ , el cual se obtiene mediante una

tabla estadística, con  $n$  el número de observaciones de  $X$ ;  $m$  el número de observaciones de  $Y$ ; y  $\alpha$  el nivel de significación elegido.

**Para el caso N° 2:** Rechazar  $H_0$ :  $M_x \leq M_y$  si el valor de  $T$  es mayor que

$$W_{1-\alpha} \text{ Donde } W_{1-\alpha} = nm - W_{\alpha}.$$

### Estadísticos de prueba “U de Mann Whitney” para el nivel de conocimiento de B. Bloom

En vista, que los datos se ajustan a una relación del tipo no paramétrica, como la “U” de Mann Whitney.

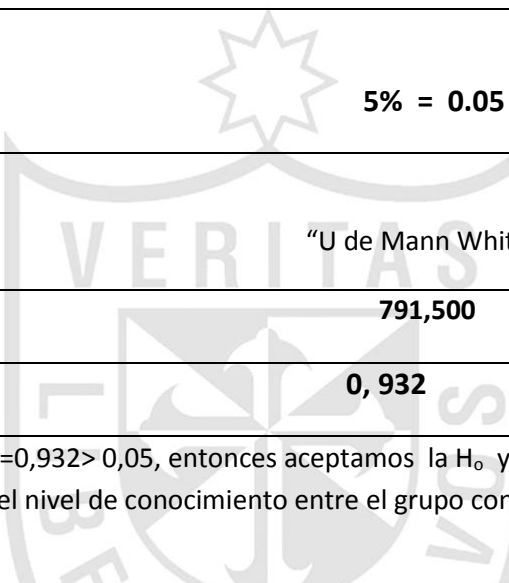
**Tabla N° 36**

“U” Mann Whitney de la variable conocimiento (G.E)

<b>A S P E C T O S</b>	
<b>HIPÓTESIS</b>	
Ho	“El Nivel de conocimiento según B. Bloom no es distinto en el pretest y postest para el grupo experimental”
H1	“El Nivel de conocimiento según B. Bloom es distinto en el pretest y postest para el grupo experimental”
Nivel de Significancia	<b>5% = 0.05</b>
Estadística de Prueba	<b>“U de Mann Whitney”</b>
Valor de “U”	<b>576,000</b>
Valor de P	<b>0, 023</b>
<p><b>INTERPRETACIÓN:</b> Como <math>p=0,023 &lt; 0,05</math>, entonces rechazamos la <math>H_0</math> y afirmamos que hay diferencias significativas en el nivel de conocimiento entre el grupo experimental antes y después de aplicar el SAMI.</p>	

**Tabla N° 37**

“U” Mann Whitney de la variable conocimiento (G.C)

<b>A S P E C T O S</b>	
<b>HIPÓTESIS</b>	
Ho	“El Nivel de conocimiento según B. Bloom no es distinto en el pretest y posttest para el grupo control”
H1	“El Nivel de conocimiento según B. Bloom es distinto en el pretest y posttest para el grupo control”
Nivel de Significancia	 <b>5% = 0.05</b>
Estadística de Prueba	“U de Mann Whitney”
Valor de “U”	<b>791,500</b>
Valor de P	<b>0,932</b>
INTERPRETACIÓN: Como $p=0,932 > 0,05$ , entonces aceptamos la $H_0$ y afirmamos que no hay diferencias significativas en el nivel de conocimiento entre el grupo control antes y después de aplicar el SAMI.	

**“U de Mann Whitney” para el nivel de comprensión de B. Bloom**

Los datos se ajustaron a una relación del tipo no paramétrica como la “U” de Mann Whitney.

**Tabla N° 38**

“U” Mann Whitney de la variable comprensión (G.C)

<b>A S P E C T O S</b>	
<b>HIPÓTESIS</b>	
Ho	“El Nivel de comprensión según B. Bloom no es distinto en el pretest y postest para el grupo control”
H1	“El Nivel de comprensión según B. Bloom es distinto en el pretest y postest para el grupo control”
Nivel de Significancia	<b>5% = 0.05</b>
Estadística de Prueba	“U de Mann Whitney”
Valor de “U”	<b>800,000</b>
Valor de P	<b>1, 000</b>
<p>INTERPRETACIÓN: Como <math>p=1,000 &gt; 0,05</math>, entonces aceptamos la <math>H_0</math> y afirmamos que No hay diferencias significativas en el nivel de comprensión entre el grupo control antes y después de aplicar el SAMI.</p>	

**Tabla N° 39**

“U” Mann Whitney de la variable comprensión (G.E)

<b>A S P E C T O S</b>	
<b>HIPÓTESIS</b>	
Ho	“El Nivel de comprensión según B. Bloom no es distinto en el pretest y postest para el grupo experimental”
H1	“El Nivel de comprensión según B. Bloom es distinto en el pretest y postest para el grupo experimental”
Nivel de Significancia	<b>5% = 0.05</b>
Estadística de Prueba	<b>“U de Mann Whitney”</b>
Valor de “U”	<b>783,000</b>
Valor de P	<b>0,864</b>
<p>INTERPRETACIÓN: Como <math>p=0,864 &gt; 0,05</math>, entonces aceptamos la <math>H_0</math> y afirmamos que No hay diferencias significativas en el nivel de comprensión entre el grupo experimental antes y después de aplicar el SAMI.</p>	



## **CAPÍTULO V : DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Discusión**

Coincido con la sustentación de Marton Phillippe (1996). Quién plantea que, los SAMI cuentan con los siguientes factores pedagógicos predominantes “atención” e “interactividad”, variables congruentes con nuestro estudio, importantes en los procesos didácticos empleando tecnología interactiva y seleccionados para el presente trabajo. También ,se obtuvo valores medios estadísticos para la variable “atención” en el grupo experimental de  $(44.08 \pm 3.066)$  en el postest, sobre un  $(47.35 \pm 5.400)$  en el pretest (Ver tabla N° 32), y un valor para la variable “interactividad” de  $(65.20 \pm 8.241)$  en el postest, sobre un  $(61.43 \pm 7.692)$  en el pretest (Ver tabla N° 34). Encontrándonos con mejoras significativas en la variable “interactividad”.

La prueba Z obtuvo un valor de 3,33 para dos muestras, valor que cae gráficamente, en la zona estadística de rechazo de la hipótesis nula, para la variable “atención”. Por tanto deducimos que: Se encuentran diferencias significativas en el grupo experimental y grupo control, hacia ambas muestras de estudio. Pero no encontramos evidencias estadísticas, para afirmar las mejoras, en la “atención”, al aplicar el “Sistema de aprendizaje multimedia interactivo” (SAMI), en vista que los examinados fueron procedimientos constructivistas de enseñanza, promoviendo una atención y participación constante. Iguales resultados se encontraron para la variable “atención” en el grupo control, donde no se aprecian mejoras cuantitativas.

La prueba Z obtuvo un valor de 2.1151, cae gráficamente en la región estadística de rechazo de la hipótesis nula, por tanto: Existe una diferencia significativa entre el grupo experimental sobre el grupo control, para nuestra muestra de estudio. Por tanto, aplicando el SAMI a los estudiantes muestran una mayor “interactividad” en la asignatura de física para el aprendizaje del grupo de examinados de los del grupo control. Para la variable “interactividad” en diferencia de la “atención”, si encontramos mejoras cuantitativas en la interactividad del grupo experimental sobre el grupo control, después de aplicar el SAMI.

Coincidimos con el investigador Villarreal, G.(2005). Quién encontró valores promedios altos para los indicadores; “nivel de atención”, “motivación” y “asistencia”. Así como una marcada tendencia hacia el “Uso de las TICs”,



lo cual fortalece nuestro trabajo en mejoras de la variable “atención” e “interactividad”, haciendo uso del método “Blended Learning” en el grupo experimental. También existe coincidencia, con Villanueva, H.(2011), que en su investigación de nivel maestría no encontró significancia estadística entre las TICs y el rendimiento académico sustentado como valores numéricos propiamente dicho, en vista de no emplear procedimientos categóricos estadísticos más efectivos, y por otro lado el investigador como Meza,E.(2009), quién demostró que la “...*didáctica de las TIC incrementa la calidad de aprendizajes*”. Desde este punto de vista, somos coincidentes al afirmar que, las TIC mejoran la calidad de aprendizaje promoviendo la participación y colaboración en la solución de problemas. Asimismo, somos coincidentes, con Meza, E. (2009). Quién cita a Ferran, B. Quién dice que: “... *la taxonomía de B. Bloom identifica diferentes niveles que corresponden a otros tantos grados de profundización en el aprendizaje de las personas: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación. Esta taxonomía puede y debe ayudar, en el momento de fijar los objetivos didácticos, pero también al momento de planificar el proceso formativo*”. Meza, E. (2009). Obtiene valores medios de los dos primeros niveles de la escala de B. Bloom. Para el nivel de “conocimiento” obtiene 13 puntos en el grupo experimental y 7 puntos en el grupo control. Para el nivel “Comprensión” 5 puntos para el grupo experimental y 5 puntos para el grupo control. y un alto incremento en los niveles de aprendizaje aplicación, análisis y síntesis.

En Nuestro trabajo de Investigación en la tabla N°36, podemos observar que hay diferencias significativas para afirmar que el “nivel de

conocimiento” en la escala de B. Bloom, es mayor, después de aplicar el SAMI, en el grupo experimental con respecto al grupo control. Además encontramos congruencias con el trabajo de Meza, E.(2009), quién obtuvo diferencias significativas en el nivel “conocimiento” en la escala de la taxonomía de B. Bloom.

La coincidencia con trabajos anteriores, nos lleva a verificar que para la variable “comprensión” según B. Bloom, no se ven diferencias significativas antes o después de aplicar el SAMI entre las valoraciones del grupo control y el experimental. ( Referencia tabla N° 38).

Por otro lado somos renuentes en aceptar, la idea de Marques Peres (1995:41). Quién plantea que una pizarra interactiva “...es un sistema tecnológico integrado por tres equipos simples como : “la pizarra interactiva” o “tablero interactivo”, la computadora y el proyector multimedia”. Concepto “no versátil” o “integrador” para estos tiempos, nosotros convenimos, emplear la idea de “Sistema Multimedia”, y si a ello le agregamos los procedimientos didácticos es un “Sistema de aprendizaje multimedia interactivo(SAMI)”. La integración de elementos didácticos y equipos tecnológicos adecuados a la operativización de procedimientos didácticos de enseñanza que facilite el trabajo docente y el alumno sienta satisfacción de los procesos y una calidad en enseñanza, caracteriza un SAMI. El concepto que propone Marques Peres(1995), es muy limitado para los equipos que vienen construyéndose en la actualidad. En vista que el fabricante prosigue en la tarea de unificar componentes en una estructura o sistema de medios. La pizarra interactiva además de requerir

un proyector, necesita de un visualizador, un parlante, un micrófono inalámbrico, acceso a Internet, entre otros.

La idea de un “aula multimedia”, es un concepto más amplio y que conlleva a adoptar un SAMI.

El aula multimedia, es un lugar equipado con computadoras de elevado rendimiento, que puede ofrecer servicio en diseño de cursos a distancia, elaboración de material didáctico, globalización e interactividad.

## 5.2. Conclusiones

- No hay evidencias cuantitativas para afirmar que hay incremento significativo en la atención de los examinados. En vista que el valor de la prueba Z de hipótesis nos ofrece un valor de 3.33, valor que se encontró sobre el área de rechazo de la hipótesis nula. Por lo tanto, nos quedamos con la hipótesis alterna, que dice que: “Hay diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo control, cuando se aplicó el sistema de aprendizaje multimedia interactivo (SAMI) para la enseñanza de Física. (Fig.17).
- El valor de la prueba Z de hipótesis ofrece un valor de - 2.1151 encontrándose sobre el área de rechazo de la hipótesis nula. Por lo tanto, nos quedamos con la hipótesis alterna, que dice que: Se incrementa significativamente el nivel de interactividad ( $65.20 \pm 8.241$ ), en el grupo experimental en el posttest ( $61,43 \pm 7,692$ ), sobre el grupo control, cuando se aplicó el sistema de aprendizaje multimedia interactivo (SAMI) para la enseñanza de Física. (Fig.19).

- El nivel de conocimiento de Física según la taxonomía de aprendizajes B. Bloom se incrementa significativamente. Un valor para la “U” de Mann Whitney= 576.000 y p valor =0,023 < 0,05 . Por tanto rechazamos la Ho y aceptamos la alterna que dice que: hay diferencias significativas en el nivel de conocimiento ( $6.81 \pm 2.641$ ) entre el grupo experimental antes y después de aplicar el SAMI. Concluimos, que con la aplicación de un sistema de aprendizaje multimedia interactivo (SAMI) de Física incrementa significativamente nivel de conocimiento.(Tabla N° 36).
- El nivel de comprensión de Física según la taxonomía de aprendizajes B. Bloom, no se incrementa significativamente, en vista que no presenta diferencias estadísticas para un valor “U” de Mann Whitney= 783.000 y p valor =0,864 >0,05 . Por tanto, aceptamos la Ho que dice que: No hay diferencias significativas en que el nivel de comprensión ( $7.50 \pm 3.071$ ) entre el grupo experimental antes y después de aplicar el SAMI se incrementa significativamente nivel de comprensión para B.Bloom.( Tabla N°38).
- De las premisas anteriores demostramos la hipótesis general que el logro de aprendizajes como nivel de “conocimiento” según la taxonomía de B. Bloom, se incrementa significativamente en los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”, con la aplicación del sistema de aprendizaje multimedia interactivo (SAMI) , propiciando una mejora en el nivel de su “interactividad” del aprendizaje de Física.

### 5.3 Recomendaciones

- Se debería considerar el entrenamiento en TICs a los docentes para lograr una manera más efectiva en el uso de las nuevas tecnologías en el interior del aula.
- Reestructurar la currícula acorde a las nuevas propuestas metodológicas del siglo XXI; los cambios de la currícula deben conducir a un nuevo planteamiento en el plan estratégico de la universidad hacia el 2050 en innovación tecnológica, como fundamento de cambio.
- Los procedimientos de enseñanza deben ir acordes a los procesos interactivos de los estudiantes de hoy en día.
- Mientras no se encuentren dispositivos integrados elaborados por las empresas, pueden emplearse pizarra digitales interactivas con sistemas integrados por partes. Es decir, acondicionar micrófonos inalámbricos, visualizadores entre otros. Nuestra investigación propone la desaparición de las Pizarras Digitales Interactivas y el advenimiento de las pantallas LED o LCD en enseñanza. La investigación sugiere el empleo de los SAMI, como sistemas interactivos integrados más versátiles y que en el menor tiempo desplazarán a las Pizarras Interactivas.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

### Referencias bibliográficas

- Argudin, Y. (2006). *Educación basada en competencias. Nociones y antecedentes*. 2da reimpresión. México: Edit. Trillas.
- Barajas, M. (2003). *La Tecnología Educativa en la Enseñanza Superior. Entorno Virtuales de aprendizaje*. España: Mc Graw Hill.
- Becerra, A. (1998). *Nuevos enfoques para el desarrollo en la era digital*. Edición enlace. Lima. Perú: Editorial Universidad San Martín de Porres.
- Bou Bauza G. (1997). *Guión Multimedia*. Universidad Autónoma de Barcelona. España: Editorial Anaya Multimedia Impreso en Anzos S.L.
- Burbules, N. y Callister Thomas A. (2006). *Nuevas perspectivas en educación: Riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información*. España: Ediciones Granicas S.A.
- Cabero, J. (2001). *Tecnología Educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza*. Barcelona: Paidós.

- Camillioni, A. Celman, S., Litwin, E. y Palou de Mate, M. (1998). *La evaluación de los Aprendizajes en el Debate Didáctico Contemporáneo*. Buenos Aires: Paidós.
- Cebrián, M., & Góngora A., Pérez D y otros.(2003). *Enseñanza Virtual para la innovación Universitaria*. España: Narcea Ediciones.
- Coloma O. y Salazar, M.(2005). “Informática y software educativo”. Lima: Fondo Editorial Pedagógico San Marcos. Instituto de Ciencias y Humanidades.
- Cuban, L. (2001). *Oversold and Underuse: Computer in the Classroom*. London: Harvard University Press.
- Diaz, F. y Barriga, A.(2002). *Estrategias para el aprendizaje significativo*. México: Mc. Gráw Hill.
- Duch B., J., Groh, S. y Allen, D.(2004). *El Poder del aprendizaje basado en problemas*. Perú: Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Enciclopedia (2005). *“La Biblia de la Computación e Internet”* . Perú: Editorial Lexus.
- Hernández, R, Fernández, C. y Baptista, P. (2006).*Metodología de la Investigación*. 4ta edición. México:Mc.Graw Hill.
- Howard, W.(1996). *Diccionario de Psicología*. México: Fondo de cultura económica
- Labruffe, A. (2008). *La gestión de competencias: planteamientos básicos, prácticas y cuadros de mando*. Madrid: AENOR.

- La Cruz A. (2002). *Nuevas Tecnologías para futuros docentes*. España: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. Cuenca. Colección Ciencia y Tecnología.
- Marzano,R, y Barbachan, A.(2009). Influencia del paradigma científico previo del estudiante de Ciencias, y su rendimiento académico en la asignatura de física general, de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle “. Perú: Instituto de Investigación de UNE.
- Martínez F., Prendez, P. Otros.(2004). “*Nuevas tecnologías y educación*”. España: Editorial Pearson.
- Meza, M. y Gomez, B. (2008). *Estilo de aprendizaje y el rendimiento académico en los estudiantes de la institución educativa Carlota Sánchez Pereira*.México: Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Educación. Departamento de Psicopedagogía Infantil de Pereira.
- Murado, J.(2011). “*Pizarra Digital Herramienta Metodológica en el contexto del aula del siglo XXI*”.España: Editorial Ideas Propias.
- OFDA (2004). *Manual CPI de Instructores en gestión del riesgo*. Costa Rica: Ed. USAID.
- Portillo, M. y Roque, E. (2003). *Metodología de la investigación Científica*. Lima: Editores Juan Gutemberg.
- Rubistein, J. (2003). *Enseñar Física*. Buenos Aires. Editorial Lugar
- Santibáñez, J.(2001). *Manual para la evaluación del aprendizaje estudiantil*. México: Editorial Trillas.
- Toffler, A.(1980). *La Tercera Ola*. España: Plaza –Janes Editores.



- Torres, J.(2000). *Globalización e interdisciplinariedad: El currículo integrado*. Madrid: Ediciones Morata.
- Williams,B. (2004). *Cursos Introductorios de Física: El poder del Aprendizaje basado en problemas*. Perú: Ed. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Zalvidea, R. (2003). *Manual de realización multimedia*.Perú: Fondo de desarrollo editorial.

## Tesis

- Badilla, M.(2010). *“Análisis y evaluación de un modelo socioconstructivo de formación permanente del profesorado para la incorporación de las T.I.C (Estudio del caso CETEI del proceso de integración pedagógica de la pizarra digital interactiva en una muestra de centros del Baix Llobregat de Cataluña)”*.(Tesis Doctoral).Universitat Ram3n Llull, Espa1a.
- Bust3os, P. (2002). *“Niveles de aprendizaje cognitivo programados y evaluados por los docentes de las escuelas Acad3mico profesional de Obstetricia de las universidades del Per3-1997*. (Tesis Maestr3a). Facultad de Educaci3n. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima
- Meza, E.(2009). *“Influencia de la did3ctica de la tecnolog3a de la informaci3n y comunicaci3n (TIC) en la calidad de aprendizaje de los estudiantes del seminario interdisciplinar de gesti3n de recursos financieros y materiales en la Universidad Cesar vallejo*. (Tesis Doctoral) Universidad “Enrique Guzm3n y Valle”, Lima.
- Palomino, J.(2009). *“Estudio de las relaciones de motivaci3n, estilos cognoscitivos, estrategias de aprendizaje y actividad personal en*

*estudiantes universitarios*". (Tesis Doctoral). Universidad Nacional "Enrique Guzmán y Valle", Lima.

- Silva, R.(2011). *"La enseñanza de la física mediante un aprendizaje significativo y cooperativo en blended learning"* (Tesis doctoral). Universidad de Burgos, España.
- Villanueva, H. (2011).*"Uso de las tecnologías de la información y comunicación con el nivel de comprensión y satisfacción de los alumnos de Fisico- Química"*.(Tesis de maestría). Universidad Particular San Martín de Porres, Lima.

#### **Referencias hemerográficas.-**

- Aulanova (2013). *Mejorando los resultados académicos con tecnología*. En revista de la división de la empresa Videocorp. Chile.
- Bedoya A. (2006). *Interactividad, interaprendizaje y acción pedagógica*. En la Revista de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Boletín Informativo UNE (2009). *Comprometidos con la acreditación*. En revista de la Oficina de Acreditación.Facultad de Ciencias. NºII-2. Noviembre. Lima. Perú .
- Cravino, J. y Lopes, J.(2005). *La Enseñanza de la Física General en la Universidad. Propuestas de Investigación*. En Revista Innovaciones de las Ciencias. 21(3),473-482. Universidad de tras-os-Montes e alto Douro. Portugal.

- Elliot, E.(2000).*Perspectivas: En revista trimestral de educación comparada* (París. UNESCO: Oficina Internacional de Educación). Revista vol. XXX, n° 3, septiembre 2000.
- Ferrini A., Aveleyra E. (2006). *El desarrollo de prácticas de física básica mediadas por las NTICs, para la adquisición y análisis de datos, en una experiencia universitaria con la modalidad b-learning. Departamento de Física. Facultad de Ingenierías.* En Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y educación Tecnológica. Buenos Aires. Argentina.
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España (2006). “*La Pizarra Interactiva como recurso en el aula*”. En Revista Redes.
- Ministerio de Educación del Perú (2006). *Boletín de la Dirección de Coordinación Universitaria. “Revolución científico-tecnológica y sociedad de la Información. Análisis a través de indicadores de seguimiento de la División Digital en América Latina.* En la Revista 27 y 28. Año3. 21 y 27 Noviembre del 2006. Lima.Perú.
- Universidad Nacional de Educación (2012). *Citas y referencias bibliográficas por APA.* 5ta. Edición. En la Revista: “*Tips de Investigación*”. Instituto de Investigación. Universidad “Enrique Guzmán y Valle” , Perú.

### Referencias electrónicas

- Asociación para habilidades para el siglo 21(ONG). (2010). *Internet*. Recuperado de <http://www.p21.org/>

- Alvaro, I.; Lozano Gil O.; Picazo Casado, E. y Garcia Velásquez, A. (2006). *El uso de la pizarra escolar en educación especial*, 119-147. *Revista Pulso. Colegio Miguel de Unamuno*.  
Recuperado de [http://mediateca.educa.madrid.org/reproducir.php?id\\_video=yrisnv1k9mgkxkkp](http://mediateca.educa.madrid.org/reproducir.php?id_video=yrisnv1k9mgkxkkp)
- Alva, M.(2005). *Metodología de Medición y Evaluación de la Usabilidad en sitios Web Educativos*.Departamento de Informática (Tesis de Doctorado, universidad de Oviedo). Recuperado de <http://di002.edv.uniovi.es/~cueva/investigacion/tesis/Elena.pdf>
- Bartolomé, P.(1995). *Sistema Multimedia en Educación*. Recuperado de <http://tecnologiaedu.us.es/nwebhtmlpdfbartolo2>
- Cuadras, C.(1990). Problemas de probabilidades y estadística. P.P.U., Barcelona. Recuperado de <http://www.eyeintheskygroup.com/Azar-Ciencia/Analisis-Estadistico-Juegos-de-Azar/Desviacion-Estandar-Intervalo-de-Confianza.htm>
- Donald R. Clark (2013). *Aprendizaje Dominios o Taxonomía de Bloom*.  
Recuperado de <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/bloom.html>
- Dulac J. y Aleonada, C. (2006). *Informe de investigación Iberian Research Project UNED*. Recuperado de [www.dulac.biz/Iberian%20research/IberianResearchProject.htm](http://www.dulac.biz/Iberian%20research/IberianResearchProject.htm).
- European Schoolnet (2014). *Proyecto de cuatro Ministerios de Educación Europeos, para la enseñanza en aulas o laboratorios de clase del futuro*. Recuperado de <http://fcl.eun.org/training-materials>

- Garcia E. (2010). *Materiales educativos digitales*. Recuperado de <http://formacion.universiablogs.net/2010/02/03/materiales-educativos-digitales/>
- Gámiz, V.(2009). *Entornos virtuales para la formación práctica de estudiantes de educación: Implementación, experimentación y evaluación de la plataforma aulaweb*.(Tesis Doctoral, Universidad de Granada). Recuperado de <http://hera.ugr.es/tesisugr/1850436x.pdf>
- Gomez, M. (2005). *Estudio sobre aulas digitales para enseñanza presencial*.  
Recuperado de [http://www.tendenciaspedagogicas.com/Articulos/2005\\_10\\_09](http://www.tendenciaspedagogicas.com/Articulos/2005_10_09)
- Gonzales, A. y Vilchez, N.(2002).*Enseñanza de la Geometría con utilización de recursos multimedia. Aplicación a la primera etapa de educación básica*. Recuperado de <http://pedagogia.fcep.urv.cat/revista/revistas/juny04/article01>
- Hopkings ,J. (2006) . *Hacia un modelo de gestión del conocimiento en el Colegio Peruano- Británico*.(Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica). Recuperado de [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/124/HOPKINS\\_LARREA\\_JOSE\\_HACIA\\_MODELO\\_GESTION.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/124/HOPKINS_LARREA_JOSE_HACIA_MODELO_GESTION.pdf?sequence=1)
- Khan (1997). Khan, BH *Instrucción basada en la Web, de Tecnología Educativa de Publicaciones, 1997; ISBN: 0877782962*.  
Recuperado de <http://thecorner.org/elearning/definitions.htm>
- Latapie, I.(2005). “*Acercamiento al aprendizaje multimedia*”. Revista de Ciencias Sociales de Universidad Simón Bolívar.  
Recuperado de

[http://recursosparaeducacion.weebly.com/uploads/1/4/4/7/14479122/a\\_cercamiento\\_al\\_aprendizaje\\_multimedia.pdf](http://recursosparaeducacion.weebly.com/uploads/1/4/4/7/14479122/a_cercamiento_al_aprendizaje_multimedia.pdf)

- León A., Jimenez A. y Restrepo G. (2014). "El transtorno por déficit de atención en el sector educativo oficial de Armería". Revista de la Universidad Pontificia Bolivariana. V.5 N°9. Julio-Diciembre. 2010. Medellin. Colombia. ISSN 1909-2014.  
Recuperado de : <file:///C:/Users/HP/Downloads/348.pdf>
- Legaña, M. y Portuondo, R.(1999). *Los medios didácticos en las clases de física*. En la revista ingenierías, Enero-Abril. Vol.II N° 3. Universidad de Camaguey. Cuba.  
Recuperado de [file:///C:/Users/HP/Downloads/3\\_Ma\\_Angeles\\_Leganoa\\_et\\_al\\_Medios\\_didacticos.pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/3_Ma_Angeles_Leganoa_et_al_Medios_didacticos.pdf)
- Maglio, F.(2005). "La Educación en la Sociedad del conocimiento". *Revista espacio* 127 N° 5. (Pág. 22- 23). Recuperado de [www.Fmmeduccion.com.ar](http://www.Fmmeduccion.com.ar).
- Manuel E., Ruiz C. (\*) y Fuensanta, C. Universidad de Murcia en *Anales de Psicología*, (1996),12(2),153-166. *Los Estilos de aprendizaje y el rendimiento en Ciencias Sociales y en Ciencias de la naturaleza en estudiantes de secundaria*. Recuperado de <http://www.um.es/analesps/v12/v12/04-12-2.pdf8>
- Manuel P, O.(2009). Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y su aplicación a la enseñanza técnica a través de modelos de enseñanza centrados en el alumno.(Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Valencia). España. Recuperado de: <http://priunet.upv.es/bitstream/handle/10251/7443/tesisUPV3168.pdf>
- Marton P. (1996). Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Sistema de Información Científica. ISSN

Versión Impresa 0185-2698. Perfiles educativos num,72, abril-junio D  
Recuperado de

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13207205>

- Marquès, P. y Casals, P. (2002). *La pizarra digital en el aula de clase, Una de las tres bases tecnológicas de la escuela del futuro.*  
Recuperado de  
[http://www.cica.es/aliens/revfuentes/num4/monografico\\_1.htm](http://www.cica.es/aliens/revfuentes/num4/monografico_1.htm)
- Marques P.(2010). *Multimedia educativa: clasificación, funciones, ventajas e inconvenientes.* Recuperado de  
<http://peremarques.pangea.org/funcion.htm>
- Meléndez, M.,Gómez V., Luis J. (2008). *Planificación curricular en el aula. “Un modelo por competencias”.* Universidad Pedagógica Experimental Libertador Laurus, Vol. 14, Núm. 26, enero-abril, 2008, pp. 367-392. Recuperado de  
<http://www.redalyc.org/pdf/761/76111491018.pdf> .
- Miratía, O. (2005). Efecto que tiene en el desempeño y rendimiento de estudiantes universitarios la implementación de un curso de computación a distancia bajo una metodología instruccional basada en la web. (Tesis Doctoral, Nova Southeastern University). EEUU.  
Recuperado de [http://www.tdcat.cesca.es/TDX/DTDX\\_UABTESISAVAILABLETDX-0216107-164029cmv1de1.pdf](http://www.tdcat.cesca.es/TDX/DTDX_UABTESISAVAILABLETDX-0216107-164029cmv1de1.pdf)
- Moral, J., Esteruelas, A.Teixidó, Ezpeleta,D. , Martínez, A. (2012). Departamento de Didáctica y Organización Educativa.Uniuniversidad de Barcelona. España.  
Recuperado de [http://www.lmi.ub.es/te/any95/varis\\_aula/#capitol6](http://www.lmi.ub.es/te/any95/varis_aula/#capitol6)

- Nuñez, M. & Vega, L.(2010). “Efectos de las tecnologías de información y comunicación en el aprendizaje en educación superior”. (Tesis Doctoral).  
Recuperado de :<http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtuales/tesisPrincipal.asp>
- Publimetro (2014). Artículo periodístico: “*Aulas del Futuro digitales y conectadas*”. Periódico económico peruano de difusión gratuita. Recuperado de <http://publimetro.pe/actualidad/noticia-digitales-y-conectadas-asi-seran-aulas-futuro-19840>
- Tejada, J. (2001). Catedrático de didáctica de la Universidad Autónoma de Barcelona. En la revista EDUCAME de la Academia Mexicana de Educación. Num. 4 . Recuperado de [http://www.um.edu.ar/catedras/claroline/backends/download.php?url=L1NFMjctX0Z1bmNp825fZG9jZW50ZV95X2ZvcmlfcF9sYV9pbm5vdl9UZWphZGFfRmRlel8uLi5QREY=&cidReset=true&cidReq=FP002\\_](http://www.um.edu.ar/catedras/claroline/backends/download.php?url=L1NFMjctX0Z1bmNp825fZG9jZW50ZV95X2ZvcmlfcF9sYV9pbm5vdl9UZWphZGFfRmRlel8uLi5QREY=&cidReset=true&cidReq=FP002_)
- Pere, G. (2006). *La Pizarra Digital. Posiblemente el mejor instrumento que tenemos hoy en día para apoyar la renovación pedagógica de las aulas*. Grupo edebé. Barcelona. España. Recuperado de <http://peremarques.pangea.org/pizarra.htm>
- Pere,G. (2010). *Página TICs*.  
Recuperado de <http://peremarques.pangea.org/pizarra.htm>.
- Pintó, R. Saez, M. (2005). *Relaciones conceptuales en el uso de MBL para el estudio del movimiento*. Enseñanza de las ciencias, n. extra VII.Congreso. Recuperado de <http://www.blues.uab.es/~sice23/>.
- Soubiron E. (2005). *Las Situaciones Problemáticas Experimentables (SPE) como alternativa metodológica en el aula*. Montevideo: Uruguay. Recuperado de [http://campus.usal.es/~ofeees/NUEVAS\\_METODOLOGIAS/ABP/SPE.pdf](http://campus.usal.es/~ofeees/NUEVAS_METODOLOGIAS/ABP/SPE.pdf)



- Terradez, M.(2004). *Los estilos de aprendizaje aplicados a la enseñanza del español*. Universidad de Valencia. España.  
Recuperoado de <http://www.uv.es/foro3Terradez.pdf>
- Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo (2010). *Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo* Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos35/estilos-aprendizaje/estilos-aprendizaje.shtml#ixzz3Si5uOYuo>
- Valdés, P. y Valdés R.(1999). *Características del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en las condiciones contemporáneas*. Departamento de Física. ISP Enrique José Varona. 11400 Ciudad de la Habana. Cuba.  
Recuperado de <http://ddd.uab.es/pub/edlc02124521v17n3p521.pdf>
- Varela , P. (1996). Resolución de problemas en la enseñanza de las ciencias. Aspectos didácticos y Cognitivos.(Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid). Recuperado de <http://biblioteca.ucm.estesis19911996S5S5006501.pdf>
- Villarreal, G. (2005). La Pizarra Interactiva una estrategia metodológica de uso para apoyar la enseñanza y aprendizaje de matemática. En la revista teoría de la Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, vol. 7, núm. 1. Universidad de Salamanca, España.  
Recuperado de : <http://www.redalyc.org/pdf/2010/201021084011.pdf>



**Anexo 1. Matriz de consistencia**

**TESIS TITULADA: APLICACIÓN DEL SISTEMA MULTIMEDIA INTERACTIVO (SAMI) EN LA ENSEÑANZA DE FÍSICA PARA EL LOGRO DE APRENDIZAJES DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN “Enrique Guzmán y Valle”.**

”FORMULACION DEL PROBLEMA GENERAL Y ESPECIFICOS	OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS	HIPÓTESIS GENERAL Y ESPECIFICAS	VARIABLES	DIMENSIONES
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿En qué medida se incrementa el logro de aprendizajes al aplicar el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) en la enseñanza de Física de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL.-</p> <p>Determinar el efecto que produce en el logro de aprendizajes la aplicación del Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) de enseñanza de Física de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” en el año 2014.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>El logro de aprendizajes de Física se incrementa significativamente con la aplicación del Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” en el año 2014.</p>	<p>-Variable Dependiente:</p> <p>Logro de aprendizajes de Física de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional “Enrique Guzmán y valle” en el año 2014.</p> <p>-Variable independiente:</p> <p>Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo(SAMI) para la enseñanza de Física.</p>	<p>Actitud hacia el uso de un sistema de aprendizaje multimedia interactivo (SAMI) para la enseñanza de Física .</p> <p>Logros de aprendizaje en Física.</p>

PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS:	HIPÓTESIS ESPECÍFICA:		
<p>¿En qué medida se incrementa el nivel de atención que presentan los estudiantes de la Facultad de ciencias de La Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” después de la Aplicación de un Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) de Enseñanza de Física”?</p>	<p>Evaluar si hay o no diferencias existentes entre el nivel de atención que presentan los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” después de aplicar el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo(SAMI) en de Enseñanza de Física.</p>	<p>El nivel de atención de física se incrementa significativamente al aplicar el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”.</p>		

<p>¿En qué medida se incrementa el nivel de interactividad que presentan los estudiantes de la Facultad de ciencias de La Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” después de la Aplicación de un Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) de Enseñanza de Física”?</p>	<p>Evaluar si hay o no diferencias existentes entre el nivel de interactividad que presentan los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” después de aplicar el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo(SAMI) en de Enseñanza de Física.</p>	<p>El nivel de interactividad de Física se incrementa significativamente al aplicar el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”.</p>		
---	---	---	--	--

<p>¿Qué cambios experimentan en el nivel “conocimiento”, según B. Bloom, los estudiantes de Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” ,para el logro de aprendizajes de Física, aplicando el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI)?.</p>	<p>Evaluar si hay o no diferencias existentes entre el nivel “conocimiento” según B. Bloom para el logro de aprendizajes de Física, aplicando el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI), en estudiantes de Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”.</p>	<p>El nivel de conocimiento de Física según B. Bloom se incrementa significativamente al aplicar el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”</p>		
---	---	---	--	--

<p>¿Qué cambios experimentan en el nivel “comprensión”, según B. Bloom, los estudiantes de Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” ,para el logro de aprendizaje de física, aplicando el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI)?.</p>	<p>Evaluar si hay o no diferencias existentes entre el nivel “comprensión” según B. Bloom para el logro de aprendizajes en física, aplicando el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI), en los estudiantes de Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”.</p>	<p>.El nivel de comprensión de Física según B. Bloom se incrementa significativamente al aplicar el Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”.</p>		
---	--	--	--	--

### MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	UNIDADES	VALORACIÓN	ESCALA	INSTRUMENTO
V.I. Aplicación de un Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) para enseñanza de Física,	ACTITUD HACIA EL USO DE UN SISTEMA TECNOLÓGICO MULTIMEDIA.	1. Atención. 2. Interactividad.	1 – 15 16 -35	Escala de Likert	1 = Nunca 2 = Raras Veces 3 = A veces 4 = Casi siempre 5 = Siempre  Categoricos: 1.Ineficiente 2.Bueno 3. Excelente	Numérico y ordinal	Encuesta de Actitud
V.D. Logros de aprendizaje en la Asignatura de Física.	CONOCIMIENTO	1. Define 2. Identifica	1 – 4 5 – 9	Preguntas	Valoración 1 y 0. Alternativas a),b) c) y d).  Percentilares: 1. Débil 2. Dudoso 3. Facilidad 4. Dominio.	Intervalo	Evaluación de Logros de Aprendizajes.
		3. Enuncia 4. Reproduce	10 –13 14- 17	Preguntas			
	COMPRENSIÓN	5. Indica 6. Interpreta	18-21 22-26	Preguntas			
		7. Ilustra 8. Ejemplifica	27-31 32-35	Preguntas			



## Anexo 2. Instrumentos para la recolección de datos



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRÉS

INSTITUTO PARA  
LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN

### CUESTIONARIO

**Estimado alumno(a):**

La presente encuesta tiene como finalidad de averiguar tus potencialidades y dificultades que tuviste al hacer uso de un Sistema de Aprendizaje Multimedia Interactivo (SAMI) durante el desarrollo de la asignatura de Física. Estos datos nos permitirán averiguar la efectividad del uso Tecnológico en el logro de aprendizajes en la asignatura de Física en la Universidad nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”. El cuestionario es anónimo no se requiere tu nombre ni apellido. Agradeceremos ser sincero y lea bien cada ítem no dejes ninguna pregunta sin contestar.

**¡Muchas gracias!**

#### DATOS GENERALES:

<u>Asignatura: FÍSICA</u>			<b>MARQUE CON UN ASPA EL TIPO DE PIZARRA QUE SE ENCUENTRA USANDO</b>			
SEXO:	<input type="checkbox"/> M	<input type="checkbox"/> F	EDAD:	<input type="text"/>	ACRILICA ( )	P.D.I ( )
Procedencia: URBANO <input type="checkbox"/>			RURAL <input type="checkbox"/>			
Especialidad:			Química	Biología	Física	
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

#### I. NIVEL DE ATENCIÓN

1.Concepto: El alumno siente que el uso un Sistema Multimedia propicia su atención	Siempre	Casi siempre	A veces	Raras Veces	Nunca
1.Estoy atento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Siento que ésta pantalla, me agota visualmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Mejoro mi análisis al detalle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. No aprendo sólo me distrae	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Hace de la clase amena y entretenida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. No facilita el aprender situaciones complejas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Clases entretenidas y amenas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Siento que no deseo participar en clase	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Me permite ver detalles de la clase.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Siento que no participan en clase todos mis compañeros.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Expongo muy bien mis trabajos elaborados en mi ordenador.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. No asisto a clases.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Expongo videos, imágenes, artículos con rapidez y otros con facilidad hacia todos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Hay desorden en el aula cuando el profesor o compañero expone o presenta sus resultados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. La Luz del proyector no me agota visualmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## II. NIVEL DE INTERACTIVIDAD

1. Concepto: El alumno percibe que el Sistema Multimedia Interactivo, lo convierte en pro activo y favorece su participación en clase.	Siempre	Casi siempre	A veces	Raras Veces	Nunca
16. Exponemos en videos, imágenes, y recursos de la Web en forma grupal .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17. No me parece necesaria en el trabajo docente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18. Favorece el trabajo en equipo .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19. Tengo miedo en salir al frente para participar en clase.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20. Participo con ésta pantalla frecuentemente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21. Adaptación de experimentos y situaciones de Física a la pizarra.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22. No hay integración entre los experimentos y las sesiones de clase.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23. Observo que comparto información por INTERNET con mi comunidad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24. Es posible guardar anotaciones de docente en todas sus clases.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25. Se facilita la organización de contenidos de Física con la pantalla presentada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

26. Las TICs se adapta con mi persona, con facilidad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27. El docente se apoya usando recursos de la Web 2.0 en su asignatura.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28. Realizo uso de recursos educativos del INTERNET en mis exposiciones.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29. Se ve agotador trabajar con INTERNET en ésta pantalla.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30. Acepto que aprendo el preparar mis exposiciones usando recursos Web..	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31. Un trabajo docente interactivo favorece la enseñanza.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32. El docente resalta rápidamente sus ideas en la pizarra.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
33. Veo que el docente al presentarnos un video educativo demora mucho en su ejecución.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
34. El docente no presenta animaciones, ni imágenes al presentar temas de su asignatura.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
35. Los recursos que trae el docente son suficientes para cumplir los requisitos de enseñanza.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



## **INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL LOGRO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA GENERAL.**

### **APELLIDOS Y NOMBRES:.....**

Cada grupo de ejercicios, le corresponde un indicador de una escala denominada Taxonomía de "B. Bloom". Resuelve sin dejar ninguna pregunta sin contestar. No hay puntos en contra. La presente evaluación tiene por objetivo medir el Logro de aprendizajes, en la asignatura de Física General. Esperamos de Ud. Buenos puntajes. Gracias por tu cooperación...jjjj

#### **I. Define ejercicios de Física con facilidad:**

1. Escribe en forma decimal las siguientes expresiones:

- a) 0.83, 0.6                       $\frac{5}{6}$                       y                       $\frac{2}{3}$   
b) 0.833, 0.66                      c) 0.8, 0.67                      d) 0.834, 0.6

2. Escribe la siguiente expresión en forma de una escritura científica; como potencia de diez, de estos dos valores y marca la respuesta correcta.

- 1) 0.00125  
2) 725 000
- a)  $125 \times 10^{-3}$ ,  $725 \times 10^3$     b)  $12.5 \times 10^{-5}$ ,  $7.25 \times 10^5$     c)  $1.25 \times 10^{-3}$ ,  $7.25 \times 10^5$   
d)  $12.5 \times 10^{-4}$ ,  $72.5 \times 10^2$

3. Marque la proposición correcta acerca de ¿Cómo se ha definido el gramo en el sistema c.g.s?

- 3.1. Es la milésima parte del kilogramo  
3.2. Es la masa de un centímetro cúbico de agua  
3.3. Es la masa de agua de un centímetro cúbico de agua a 20°C  
3.4. Es la masa de agua de un centímetro cúbico de agua en condiciones normales

- a) 3.1                      b) 3.2                      c) 3.3                      d) 3.4

4. ¿A qué temperatura el agua adquiere su máxima densidad?

- a) 0°C                      b) -273°C                      c) 1°C                      d) 4°C

#### **II. Identifica planteamientos lógicos y reflexivos al deducir sus resultados**

5. De la siguiente expresión despeja la  $V_1$ :

$$2ad = V_2^2 - V_1^2$$

- a)  $V_1 = 2ad + V_2^2$     b)  $V_1 = \sqrt{2ad}$     c)  $V_1 = V_2^2 + 2ad$     d)  $V_1 = \sqrt{V_2^2 - 2ad}$

6. Si la presión atmosférica es de 760 mm al nivel del mar, diga cuál es su valor en Chosica la cantuta, que se encuentra a 800 m de altura; Si la altura del barómetro que mide la presión disminuye 1 cm por cada 100 m de altura.
- a) 76 cm                      b) 68 mm                      c) 68 cm                      d) 70 cm
7. ¿Qué volumen ocupa en litros de agua un depósito en forma de cubo de 10 dm de arista (1 lt. = Un  $\text{dm}^3$ )?.
- a) 10  $\text{dm}^3$                       b) 100  $\text{dm}^3$                       c) 100 litros                      d) 1000 litros.
8. ¿Cuál de las velocidades es mayor 110 km/h ó 32 m/s.?
- a) 110 km/h                      b) 32 m/s                      c) iguales  
d) Los datos no son suficientes.
9. Un automóvil recorre una distancia de 120 km en 3 h, 30min y 36 s ¿Cuál es su velocidad en km/h?
- a) 30 km/h                      b) 32 km/h                      c) 34.188 km/h                      d) 35 km/h

**III. Enuncia los detalles físicos que caracterizan la manipulación de instrumentos en un laboratorio, haciendo uso de matemática.**

10. Diga en cuál de estos planetas, hubiese sido posible emplear una escala de fuerza para dinamómetro mucho más pequeña?
- a) Tierra                      b) saturno                      c) Urano                      d) Júpiter
11. En Puno departamento peruano, las temperaturas pueden llegar a  $-10^\circ\text{C}$ . ¿Cual termómetro sería más recomendable usar?
- a) alcohol                      b) mercurio                      c) clínico                      d) de soldadura
12. Un bloque de un kilogramo de aluminio ( $d_{\text{al}}=2700 \text{ kg/m}^3$ ) está suspendido de una cuerda, luego se sumerge por completo en un recipiente con agua. Determine en cuanto disminuye la tensión (en N) en la cuerda.
- a) 3,7                      b) 5,2                      c) 7,8                      d) 1,3.
13. Instrumento ideal para medir corrientes muy pequeñas en un laboratorio e física se denomina:
- a) Voltímetro                      b) Amperímetro                      c) Galvanómetro                      d) ohmnimetro

**IV. Reproduce leyes adecuadas de física, al resolver ejercicios prácticos.**

14. Dos resistencias están conectadas en serie, una vale 10 ohms, la otra es desconocida, la caída de potencial entre los extremos de la primera es de 50 V, y entre los extremos de la segunda es de 60 V, ¿Cuánto vale la segunda resistencia?

- a) 12 Ohm\_      b) 10 Ohm.      c) 16 Ohm.      d) 14 Ohm.

15. La resistencia equivalente de cinco lámparas iguales en paralelo vale 50 ohm, ¿Cuánto vale la resistencia de cada lámpara?

- a) 25 Ohm.      b) 250 Ohm.      c) 2500 Ohm.      d) 0.25. Ohm.

16. Si haciendo deporte “mi trote es 1,5 m/s” y recorro 1,5 km. ¿Cuántas horas empleo en hacerlo?

- a) 3,6 h      b) 5/18 h      c) 10/72 h      d) 10/18 h.

17. ¿Cómo lograría aumentar el campo magnético en un electroimán?

- a) Acercando otra bobina      b) Colocando brea      c) Moviendo una brújula  
d) Insertando un núcleo de hierro

**V. Indica los resultados obtenidos de acuerdo a su análisis físico de la naturaleza del problema.**

18. Un auto viaja a 72 km/h, frena y se detiene en 10s, ¿Cuál es su aceleración y que distancia recorre al frenar en el Sistema Internacional de Medidas (S.I.)?

- a) 2 , 200      b) -2 , 100      c) 2 , 200      d) 4 , 200.

19. Un móvil parte del reposo y en el primer segundo recorre 2 m, con MRUV. ¿Calcular la distancia recorrida entre el 8<sup>vo</sup> y 9<sup>no</sup>?

- a) 17 m      b) 16 m      c) 30 m      d) 34m.

20. ¿De qué factor depende la Inercia?

- a) el peso      b) de la velocidad      c) de la aceleración      d) de la masa.

21. Si la gravedad en la luna es 1/6 del valor en la tierra ¿Cuánto pesa en Kg una persona en la luna, que en la tierra pesa 84 kg.?

- a) 14      b) 16      c) 10      d) 18.

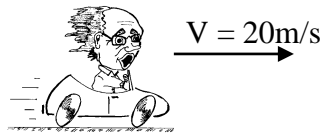
**VI. Interpreta las fórmulas fundamentales de la mecánica para resolver los ejercicios:**

22. ¿Cuánto vale la fuerza de rozamiento, si el peso de un cuerpo es de 100 kg-f, el coeficiente de rozamiento es 0.4, para ponerlo en movimiento?
- a) 40 Kg -f      b) 25 Kg-f      c) 20 Kg-f      d) 50 Kg-f.
23. La hélice de un avión da 1200 rpm, tiene un MCU. ¿Calcular su frecuencia en Hz y periodo?.
- a) 1/20 , 20      b) 20, 20      c) 2, 20      d) 1200,  $\pi$ .
24. ¿Un Newton a cuántos gramos fuerza equivale? (Considere:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )
- a) 10      b) 100\_      c) 1      d) 1000.
25. Un fusil dispara 20 balas por segundo sobre un blanco sobre, la masa de cada bala es de 10 gr y su velocidad es de 750 m/s, ¿ Qué fuerza en el S.I actúa sobre el blanco?. ( Considere:  $g = 10 \text{ m/s}^2$  )
- a) 10      b) 15      c) 20      d) 150.
26. ¿A qué altura habrá sido levantado un cuerpo que pesa 10 kilogramos, si el trabajo empleado 6000 joules (  $g = 10 \text{ m/s}^2$  )
- a) 60m      b) 600 m      c) 6 m      d) 6000 m.

**VII. Ilustra y verifica, si sus resultados tiene un sentido real físico y matemático.**

27. Un plano inclinado forma con la horizontal un ángulo de  $30^\circ$  ¿Qué fuerza horizontal sobre el plano será necesario, para mantener en equilibrio el cuerpo sobre el plano?
- a) 59.3      b) 69.3      c) 40      d) 60.
28. Expresa en grado Fahrenheit, el cero absoluto,  $-273^\circ\text{C}$ .
- a) 100      b) 180      c) -180      d) -459.4.
29. Combinan 400 grs. de agua a  $20^\circ\text{C}$ , con 200 grs. de agua a  $80^\circ\text{C}$  ¿Qué temperatura tiene la combinación?
- a)  $40^\circ\text{C}$       b)  $50^\circ\text{C}$       c)  $100^\circ\text{C}$       d)  $80^\circ\text{C}$
30. ¿Qué volumen ocupa una mol de  $\text{CO}_2$  cuyo peso molecular es de 44 gr.?
- a) 44 lt      b) 22.4 lt      c) 44.8 lt      d) 2.24 lt.

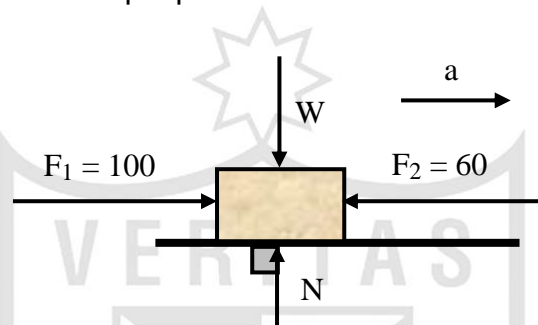
31. ¿Calcule la energía cinética del automóvil de masa 600kg ?



- a) 120 J                      b) 180 J                      c) 120 KJ                      d) 160 KJ

**VIII. Ejemplifica recursos físicos-matemáticos que le permiten resolver con cierta facilidad los ejercicios propuestos.**

32. ¿Hallar la aceleración que pone en movimiento el bloque: ( $m = 5 \text{ kg}$ )?



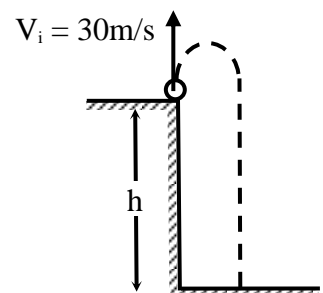
- a)  $6 \text{ m/s}^2$                       b)  $2 \text{ m/s}^2$                       c)  $8 \text{ m/s}^2$                       d)  $12 \text{ m/s}^2$

33. ¿Calcular la temperatura de equilibrio que se obtiene al mezclar 25 gr, de hielo a  $0^\circ\text{C}$  con 4 gr. De vapor a  $100^\circ\text{C}$ ?

- a) 19,31                      b) 31,52                      c) 36,26                      d) 28,19

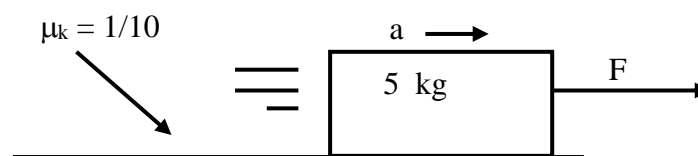
34. Hallar "h" si el tiempo total de vuelo es de 10 segundos.

- a). 25m                      b).100m                      c). 200 m                      d). 50 m



35. ¿Cuál es la aceleración del bloque, si para iniciar el movimiento la fuerza es de 30 N?

- a) 5 m/s                      b) 4 m/s                      c) 7 m/s                      d) 2 m/s





**Cuadro de respuestas del presente instrumento:**

Orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Resp.	b	c	d	d	d	c	d	b	c	a	a	a	c	a	b	b	d	b	d	d

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
a	a	a	b	b	a	b	d	a	c	b	c	a	c	a



## HOJA DE RESPUESTAS LOGROS DE APRENDIZAJES POR B. BLOOM

NOMBRE:.....FECHA DE NACIMIENTO:.....

Día / Mes/ Año.

ESPECIALIDAD:.....FECHA ACTUAL: .....

**CRITERIO CONOCIMIENTO**

N°	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

**CRITERIO CONOCIMIENTO**

N°	A	B	C	D	E
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					

**CRITERIO COMPRENSIÓN**

N°	A	B	C	D	E
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					

**CRITERIO : COMPRENSIÓN**

N°	A	B	C	D	E
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					



A continuación te presentamos algunas preguntas, tu respuesta debe de ser objetiva, ya que los datos nos servirán para evaluar el Curso **Uso de las TICS y Aula Virtuales en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje**

### ESCALA DE EVALUACIÓN

4	3	2	1
EXCELENTE	SOBRESALIENTE	ACERTABLE	INSUFICIENTE

### ITEM

N° 1	Dimensión: SOLVENCIA PROFESIONAL DEL CURSO	4	3	2	1
		01	El Docente demuestra capacidad para el dictado del curso de Informática de manera.		
02	El profesor logro Trabajar en forma armoniosa y coordinada con sus participantes.				
03	La metodología utilizada en el proceso de enseñanza - aprendizaje fue.				
N° 2	Dimensión: TÉCNICO – PEDAGÓGICO	4	3	2	1
04	El profesor del curso logró motivar la clase de manera permanente.				
05	UTILIZA: Estrategias metodológicas adecuadas en el proceso de enseñanza.				
06	Conduce asertivamente los procesos de sesión de clase.				
07	Utiliza estrategias pertinentes en la ejecución de aprendizaje (motivación, saberes previos, conceptos, juicios).				
08	Demuestra conocimiento, dominio de los contenidos en su sesión de aprendizaje.				

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN  
 Enrique Guzmán y Valle  
 La Cantuta  
 Alma Máter del Magisterio Nacional



OFICINA CENTRAL DE PERSONAL  
 OFICINA DE ADMINISTRACIÓN Y DESARROLLO DE PERSONAL  
 Av. Enrique Guzmán y Valle s/n Telef: 313-3700 Anexo 422 – Chosica  
 "Año de la Promoción de la Industria Responsable y Compromiso Climático"

N° 3	Dimensión: ORGANIZACIÓN DEL CURSO DE	4	3	2	1
09	El curso de Capacitación fue organizada de manera.				
10	Los Laboratorios de Cómputo funcionaron de manera.				
11	El monitoreo de los organizadores al curso fue:				
12	El apoyo con los materiales contribuyó con tus prácticas de manera.				
13	A tu juicio, el curso ha estado organizado de manera.				
14	La infraestructura del centro de cómputo, así como los equipos y la velocidad de nuestra conectividad a internet te parece.				
15	Qué opinión te merece la entrega de Resoluciones de Felicitaciones y Diplomas a los Primeros y Segundos puestos del participante.				
16	Evalúe Ud., La organización del curso de las TICS y las aulas virtuales fue:				

Brevemente indique que cursos de computación desearías que se organice:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

En qué lugar de recreación deseas que se de la culminación del curso:

**Anexo 3. Constancia emitida por la institución donde se realizó la investigación.**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN  
Enrique Guzmán y Valle  
"Alma Mater del Magisterio Nacional"



FACULTAD DE CIENCIAS  
Departamento Académico de Física

---

"AÑO DE LA INVERSIÓN PARA EL DESARROLLO RURAL Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA"

**AUTORIZACION**

*Se autoriza al Mg. Roberto Fabian Marzano Sosa, realizar el trabajo de investigación titulado: "Aplicación de un Sistema Tecnológico Multimedia para la enseñanza de Física y su influencia en el logro de aprendizajes de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzman y Valle. Periodo 2014.*

*Para el Instituto de la Calidad de la Educación. Sección Doctoral de Postgrado. Universidad Particular San Martín de Porres.*

*Se brindan las facilidades en cuanto a disposición de aulas y laboratorios, para realizar el Trabajo de Investigación en el departamento Académico de Física, de la Facultad de Ciencias, que redundara en beneficio de nuestra Institucion.*

*La Cantuta, 19 de Noviembre del 2013*

  
  
Mg. Darío Villar Valencia  
JEFE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN  
ENRIQUE GUZMÁN Y VALLE  
"ALMA MÁTER DEL MAGISTERIO NACIONAL"



FACULTAD DE CIENCIAS  
DECANATO

"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

## CONSTANCIA

**EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN "ENRIQUE GUZMÁN Y VALLE", QUE SUSCRIBE;**

**HACE CONSTAR:**

Que, el Mg. **Roberto Fabián MARZANO SOSA**, docente nombrado, adscrito al Departamento Académico de Física, ha culminado con el desarrollo del trabajo de Investigación titulado: **"SISTEMA MULTIMEDIA INTERACTIVO (SAMI) EN LA ENSEÑANZA DE FÍSICA PARA EL LOGRO DE APRENDIZAJES DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN ENRIQUE GUZMÁN Y VALLE"**.

Se expide la presente, a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente.

La Cantuta, 25 de julio del 2014.



*Dr. David Marcos Chirinos Maldonado*

DECANO

c.c.  
Archivo  
DMCHM/rtc.

Av. Enrique Guzmán y Valle s/n, La Cantuta - Chosica, Teléf.: 3133700 Anexo. 302