

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
ESCUELA DE POSGRADO



TESIS DE POSGRADO  
PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA  
FÍSICA Y LA QUÍMICA GENERAL A NIVEL SUPERIOR  
UNIVERSITARIO EN EL DEPARTAMENTO DE SANTA ANA.

PRESENTADO POR:  
SAMUEL ADOLFO DUEÑAS APARICIO  
JORGE ALBERTO GONZÁLEZ MARTÍNEZ

PARA OPTAR AL GRADO DE:  
MAESTRIA EN PROFESIONALIZACIÓN DE LA DOCENCIA  
SUPERIOR

ASESOR:  
MÁSTER MIGUEL ÁNGEL CRUZ

JULIO 2017

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTRO AMÉRICA

# UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

## AUTORIDADES



RECTOR:

MSc. ROGER ARMANDO ARIAS

VICERECTOR ACADÉMICO:

DR. MANUEL DE JESÚS JOYA ABREGO

VICERECTOR ADMINISTRATIVO:

ING. AGR. NELSON BERNABÉ GRANADOS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL:

LICDO. CRISTOBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ

FISCAL GENERAL

LICDO. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARIN

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

AUTORIDADES



DECANO:

Dr. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ

VICEDECANO:

ING. Y MED. ROBERTO CARLOS SIGUENZA CAMPOS

SECRETARIO:

LICDO. Y MSc. DAVID ALFONSO MATA ALDANA

DIRECCION DE ESCUELA DE POSGRADO:

LICDA. Y MED. RINA CLARIBEL BOLAÑOS DE ZOMETA

COORDINADOR GENERAL PROCESOS DE GRADO

ING. Y MED. MAURICIO ERNESTO GARCÍA EGUIZÁBAL

# ***AGRADECIMIENTOS***

Al Ingeniero del Universo, por ser mi guía y fortaleza

A mi esposa Patricia Maribell de González por dar alegría a mi vida, por ser mi confidente, consejera y asesora en los procesos didácticos pedagógicos de mi vida profesional diaria.

A mis hijos Jorge Alberto, Susana patricia y Adriana María González, por su amor y apoyo incondicional.

Jorge Alberto González Martínez

A Dios por darme la vida y por mostrarme el amor que siente por mí.

A mis hijos Stephannie Mariana y Jonathan Alessandro por su amor y comprensión.

Todo lo puedo en Cristo que me fortalece. **Filipenses 4:13**

Samuel Adolfo Dueñas Aparicio

# INDICE

	Página
Resumen .....	xiii
Abstract.....	xv
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>12</b>
1.2.1    Objetivos generales.....	12
1.2.2    Objetivos específicos.....	12
<b>1.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN. ....</b>	<b>13</b>
<b>1.4 JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>1.5 LIMITACIONES Y ALCANCES .....</b>	<b>14</b>
<b>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Modelos metodológicos en la enseñanza de las ciencias .....</b>	<b>17</b>
2.1.1    Enseñanza por transmisión-recepción .....	17
2.1.2    Enseñanza por descubrimiento .....	18
2.1.3    Enseñanza por recepción significativa .....	19
2.1.4    Enseñanza por cambio conceptual .....	22
2.1.5    Enseñanza por investigación.....	24
2.1.6    Enseñanza por mini proyectos.....	26
<b>2.2 El software educativo. ....</b>	<b>29</b>
2.2.1    Función del Software Educativo.....	29
2.2.2    Características del Software Educativo.....	29
2.2.3    Tipos de software educativo .....	30
2.2.4    Rol del docente en el uso del software educativo .....	32
2.2.5    Rol del estudiante en el uso del software educativo.....	34
<b>2.3 Competencias básicas del docente y alumno en el manejo de las TIC. ...</b>	<b>35</b>
<b>2.4 Ventajas de utilización de las TIC por el alumno. ....</b>	<b>39</b>
<b>CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>42</b>
<b>3.1 Metodología de la investigación .....</b>	<b>42</b>
<b>3.2 Descripción del entorno .....</b>	<b>43</b>

<b>3.3</b>	<b>Tipo de Investigación</b> .....	<b>43</b>
<b>3.4</b>	<b>Población y muestra</b> .....	<b>44</b>
<b>3.4.1</b>	<b>Población</b> .....	<b>44</b>
<b>3.4.2</b>	<b>Unidades de observación</b> .....	<b>45</b>
<b>3.4.3</b>	<b>Muestra</b> .....	<b>45</b>
<b>3.4.3.1</b>	<b>Muestra de docentes</b> .....	<b>45</b>
<b>3.4.3.2</b>	<b>Muestra de estudiantes</b> .....	<b>46</b>
<b>3.5</b>	<b>Instrumentos de Recolección de Información</b> .....	<b>47</b>
<b>3.5.1</b>	<b>De los administradores de los instrumentos</b> .....	<b>48</b>
<b>3.6</b>	<b>Etapa Cuantitativa. Comprobación de hipótesis</b> .....	<b>49</b>
<b>3.7</b>	<b>Hipótesis de la Investigación</b> .....	<b>51</b>
<b>3.8</b>	<b>Variables e Indicadores de Investigación</b> .....	<b>52</b>
<b>3.9</b>	<b>Técnicas y procedimientos de recolección de datos</b> .....	<b>52</b>
<b>3.9.1</b>	<b>La encuesta</b> .....	<b>53</b>
<b>3.9.2</b>	<b>La observación</b> .....	<b>53</b>
<b>3.9.3</b>	<b>La entrevista estructurada</b> .....	<b>53</b>
<b>CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS</b> .....		<b>58</b>
<b>4.1</b>	<b>Presentación y Análisis Cuantitativo de los datos recolectados.</b> .....	<b>58</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Cuestionario dirigido a estudiantes de Física I</b> .....	<b>58</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Cuestionario dirigido a estudiantes de Química General</b> .....	<b>66</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Entrevista a docentes</b> .....	<b>73</b>
<b>4.1.4</b>	<b>Observación directa al desempeño docente en las asignaturas de Física I y Química General</b> .....	<b>79</b>
<b>4.2</b>	<b>Interpretación general de los resultados cualitativos</b> .....	<b>81</b>
<b>4.3</b>	<b>Conclusiones y Recomendaciones de la etapa cualitativa</b> .....	<b>82</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Conclusiones del análisis e interpretación de resultados</b> .....	<b>82</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Recomendaciones del análisis e interpretación de resultados</b> .....	<b>82</b>
<b>4.4</b>	<b>Comparaciones entre grupos de estudiantes</b> .....	<b>83</b>
<b>4.4.1</b>	<b>Tratamiento de los resultados en la Asignatura de Física I</b> .....	<b>84</b>
<b>4.4.2</b>	<b>Tratamiento de los Resultados en la Asignatura de Química General</b> ...	<b>86</b>
<b>CAPITULO V: PROPUESTA METODOLOGICA</b> .....		<b>89</b>
<b>5.1</b>	<b>Presentación.</b> .....	<b>89</b>

<b>5.2</b>	<b>Justificación.....</b>	<b>89</b>
<b>5.3</b>	<b>Objetivos de la propuesta.....</b>	<b>90</b>
<b>5.3.1</b>	<b>Objetivo General.....</b>	<b>90</b>
<b>5.3.2</b>	<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>90</b>
<b>5.4</b>	<b>Metodología y software educativos.....</b>	<b>91</b>
<b>5.4.1</b>	<b>Plan de Unidad desarrollado en el área de Física.....</b>	<b>94</b>
<b>5.4.1.1</b>	<b>Cronograma de actividades en el área de la Física I.....</b>	<b>98</b>
<b>5.4.2</b>	<b>Plan de unidad desarrollado en el área de Química.....</b>	<b>99</b>
<b>5.4.2.1</b>	<b>Cronograma de actividades en el área de la Química General.....</b>	<b>103</b>
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>105</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>106</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>109</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>112</b>



## INDICE DE FIGURAS

	<b>Página</b>
Figura 1. Comparación de puntajes por asignatura PAES periodo 2009-2013.....	5
Figura 2. Planificación Docente .....	59
Figura 3. Metodología docente .....	62
Figura 4. Exposición de conceptos.....	63
Figura 5. Software Educativo .....	65
Figura 6. Planificación Docente en Química.....	67
Figura 7. Metodología Docente en Química .....	70
Figura 8. Exposición de conceptos en Química .....	71
Figura 9. Software Educativo en Química.....	72
Figura 10. a) y b) Diagrama metodológico implementado en la propuesta pedagógica.....	91

## INDICE DE TABLAS

	<b>Página</b>
Tabla 1. Resultados por competencia (PAES 2013) .....	6
Tabla 2. Resultados del examen de admisión en las áreas de Ciencias Naturales y Matemática Año 2007 .....	7
Tabla 3. Resultados en las evaluaciones de las asignaturas Física I y Química General años 2009-2013 .....	8
Tabla 4. Distribución del muestreo por fijación proporcional .....	47
Tabla 5. Calificaciones obtenidas por los grupos de estudiantes en el área de Física I.....	84
Tabla 6. Valores del estadístico t de Student calculado para los grupos de estudiantes en el área de Física I .....	85
Tabla 7. Calificaciones obtenidas por los grupos de estudiantes en el área de Química General .....	86
Tabla 8. Valores del estadístico t de Student calculado para los grupos de estudiantes en el área de Química General .....	86

## INDICE DE CUADROS

	<b>Página</b>
Cuadro 1. Comparación de los roles docente-alumno .....	21
Cuadro 2. Resultados de encuesta dirigida a estudiantes. Aspecto planificación docente.....	59
Cuadro 3. Resultados de encuesta dirigida a estudiantes. Aspecto: Metodología docente.....	60
Cuadro 4. Resultados de encuesta dirigida a estudiantes de Física I. Aspecto Exposición de conceptos.....	63
Cuadro 5. Resultados de encuesta dirigida a estudiantes de Física I. Aspecto Uso de Software Educativo .....	64
Cuadro 6. Resultados de encuesta dirigida a estudiantes de Química General. Aspecto Planificación Docente .....	66
Cuadro 7. Resultados de encuesta dirigida a estudiantes de Química General. Aspecto: Metodología Docente .....	67
Cuadro 8. Resultados de encuesta dirigida a estudiantes de Química General Aspecto Exposición de Conceptos .....	71
Cuadro 9. Resultados de encuesta dirigida a estudiantes de Química General. Aspecto Uso de Software Educativo .....	72
Cuadro 10. Resultados obtenidos de la entrevista a docentes.....	73

## INDICE DE DIAGRAMAS

	<b>Página</b>
Diagrama 1. Diagrama de flujo de propuesta metodológica .....	93

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Instrumento para la observación del nivel de desempeño de la práctica docente.....	113
Anexo 2. Entrevista al docente .....	118
Anexo 3. Prueba de cinemática sin el uso de software educativo .....	123
Anexo 4. Evaluación sobre ecuaciones y reacciones químicas sin hacer uso de las TIC.....	126
Anexo 5. Fotografías de aplicación de Software Educativo .....	131

## **Resumen**

El presente trabajo se llevó a cabo con la finalidad de proporcionar a docentes una alternativa metodológica en la calidad de enseñanza aprendizaje para obtener un mejor rendimiento académico a nivel superior universitario en el departamento de Santa Ana enfocándose en las asignaturas de Física 1 y Química General Universitaria, empleando diferentes estrategias metodológicas haciendo uso de las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (NTIC).

La experiencia se realizó en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador y Universidades privadas (UFG, UNICAES) de la ciudad de Santa Ana, con el propósito de determinar la metodología empleada por el docente en la enseñanza de las asignaturas anteriormente mencionadas.

Se seleccionó un grupo experimental, al cual se le expuso las clases utilizando diferentes softwares educativos orientados a la comprensión significativa de los temas seleccionados, orientándonos en el método tipo cualitativo-cuantitativo, aplicando instrumentos como la entrevista docente, cuestionario a estudiantes y observación directa de clases presenciales.

Este estudio presenta los resultados en forma triangulada de la información recolectada por los instrumentos antes mencionados.

Con información recabada se pudo comparar resultados de aprendizajes que se logran en las áreas en estudio, sin software educativo (tradicional) contra resultados obtenidos haciendo uso de las TIC en ambas áreas.

El uso de las NTIC facultará al estudiante de no tener que concebir de forma abstracta ya que podrá experimentar de primera instancia los procesos físicos y químicos, de esta forma podrá relacionar una serie de variables que le darán una visión más clara sobre un fenómeno en particular.

Con esta modalidad el estudiante podrá enriquecer sus conocimientos y adquirir capacidades en la búsqueda de información, incentivando el trabajo en equipo, adaptándose al cambio y actitud creativa.

Presentando así un panorama de investigación y construcción virtual.

**Palabras clave:** Aprendizaje, física y química, Software educativo.

## **Abstract**

The present work was carried out with the purpose of providing to teachers a methodological alternative in the quality of teaching learning to obtain a better academic performance at university level in the department of Santa Ana focusing on the subjects of Physics 1 and General University Chemistry, using different methodological strategies making use of the New Technologies of Information and Communication (NICT).

The experience was realized in the Multidisciplinary Faculty of the West of the University of El Salvador and private Universities (UFG, UNICAES) of the city of Santa Ana, with the purpose of determining the methodology used by the teacher in the teaching of the subjects mentioned above.

We selected an experimental group, to which the classes were exposed using different educational software oriented to the significant compression of the selected subjects, orienting ourselves in the qualitative-quantitative type method, applying instruments such as teacher interview, questionnaire to students and direct observation of Classroom classes.

This study presents the triangulated results of the information collected by the aforementioned instruments.

With information collected, it was possible to compare results of learning that are achieved in the areas under study, without educational software (traditional) against results obtained using ICT in both areas.

The use of ICTs will enable the student not to abstractly conceive as he or she will be able to experience physical and chemical processes in the first instance, in order to relate a series of variables that will give a clearer vision of a particular phenomenon.

With this modality the student will be able to enrich his knowledge and acquire abilities in the search of information, encouraging the team work, adapting to the change and creative attitude.

Presenting a panorama of research and virtual construction.

**Key words:** Learning, physics and chemistry, Educational software.



## INTRODUCCIÓN

El aprendizaje en las áreas de física y química, siempre ha sido un problema generalizado en los primeros años de estudios superiores universitarios; el no tornarlas en asignaturas atractivas para su estudio y de fácil asimilación de sus contenidos, es un factor contribuyente en la obtención de índices de reprobación altos, así como de deserción estudiantil.

Al parecer, las estrategias educativas implementadas por los docentes de ciencias requieren de un cambio pedagógico que conlleve a la redefinición de métodos y técnicas didácticas en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje, PEA, favorecedoras del logro de las competencias deseables en el estudiante.

Siendo la física y química, áreas de experimentación, donde el manejo de materiales, instrumentos y equipos de laboratorio, es un denominador común y que la comprensión de los fenómenos objetos de estudio recae en gran medida en la responsabilidad estudiantil, la mediación docente debe presentarse con formas alternativas y complementarias de enseñanza, que motiven de manera natural el deseo de aprender por el estudiante.

Actualmente con el acelerado avance en la ciencia y la tecnología, particularmente en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), ha cambiado la forma de vida de los seres humanos, sus costumbres, sus interacciones y relaciones, sus formas de educarse, de aprender, etc. Desde ese ámbito, la presente investigación promueve el uso de las TIC para la implementación de una propuesta de la enseñanza de la física y la química, en el nivel de estudio universitario, soportada en actividades simuladoras de carácter virtual, tomando como base los contenidos programáticos de las materias en cuestión.

En esta nueva dinámica educativa, se espera que el estudiante pueda flexibilizar el tiempo que dedica a sus estudios y favorecer el proceso retroalimentador constante y de interacción recurrente con los contenidos y

fenómenos en ciencias que se le presenten, potenciando en mejor manera su aprendizaje de manera significativa.

Este documento contiene el informe final de la investigación realizada, plasmando en capítulos cada uno de los componentes desarrollados. Así, en el capítulo I se presentan los aspectos relacionados al Problema de Investigación, su justificación y objetivos.

En el capítulo II, se exponen diferentes metodologías didáctico-pedagógicas que, desde su ámbito específico y la mediación docente, tienen como finalidad alcanzar los objetivos de aprendizaje en el alumno.

El capítulo III presenta la metodología empleada, describiendo el proceso de investigación aplicado, el tipo de muestra, técnicas e instrumentos de recolección de información utilizados, así como las estrategias de análisis.

En el capítulo IV se muestran los resultados de la investigación, así como el análisis realizado de ellos.

Para finalizar, en el capítulo V se presenta la propuesta metodológica que dio pie para realizar esta investigación.

Se espera que los resultados de esta investigación constituyan un insumo de utilidad tanto teórico como práctico para quienes abnegadamente realizan su labor docente en el área de las ciencias.

***CAPITULO I***  
***-Planteamiento del***  
***Problema-***

## **CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.**

En las ciencias naturales, específicamente en las áreas de ciencia física y ciencia química a nivel superior universitario, es importante que el docente utilice diferentes estrategias metodológicas en el momento que desarrolle su práctica educativa, a fin de transmitir con facilidad y eficacia los conocimientos a los estudiantes, y puedan aplicar correctamente lo aprendido. Pero, ¿Qué ocurre cuando un contenido no es totalmente comprendido por el estudiante e intenta aplicarlo? ¿Qué efectos en el aprendizaje del estudiante se manifiestan al estar inmerso en un modelo de enseñanza carente de didáctica apropiada?

Una de las preguntas comunes que se encuentran en los procesos de formación de docentes y en los diferentes cursos de actualización y cualificación de la enseñanza de las ciencias es ¿cómo enseñar ciencias significativamente? (Ortega, Modelos Didácticos Para la Enseñanza de las Ciencias Naturales, 2007), pregunta que no pretende instrumentalizar la didáctica o encontrar fórmulas mágicas para solucionar problemas en el contexto del aula de clase, sino promover discusiones concretas que aporten elementos teóricos prácticos para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

"Generalmente, el problema del profesor es cómo enseñar los temas del programa del curso que imparte, dado el tiempo y los recursos disponibles. El debate sobre cómo enseñar tiene muchas vertientes, desde la que propone enseñar los principios básicos para deducir todas las consecuencias, hasta tratar de inducir empíricamente las leyes de la ciencia del trabajo experimental que se esté enseñando" (Riveros, 1999) . Muchos de estos problemas educativos de hoy en día son reflejo de una mala propuesta metodológica llevada a las aulas. El problema de estos cursos es que generalmente se imparten en abstracto, sin conectarlos con ejemplos de la cotidianidad que rodea al alumno.

En la búsqueda de soluciones a la situación planteada, se presenta la cuestión: ¿Qué tipo de estrategias metodológicas debe implementar el maestro, para dar respuesta a las diferentes problemáticas del aprendizaje de la física y la química general a nivel superior universitario en el departamento de Santa Ana?

Los resultados de la Prueba de Aptitudes estudiantiles, PAES, en el periodo 2009-2013 presentado por La gerencia de Seguimiento a la Calidad de Evaluación de los Aprendizajes del Ministerio de Educación, muestran un problema de rendimiento académico de los estudiantes que en un futuro se someterán al proceso de admisión para iniciar estudios superiores universitarios en las áreas de Ciencias naturales (física, química y biología) (Ministerio de Educación, 2013) como se observa en la siguiente información:

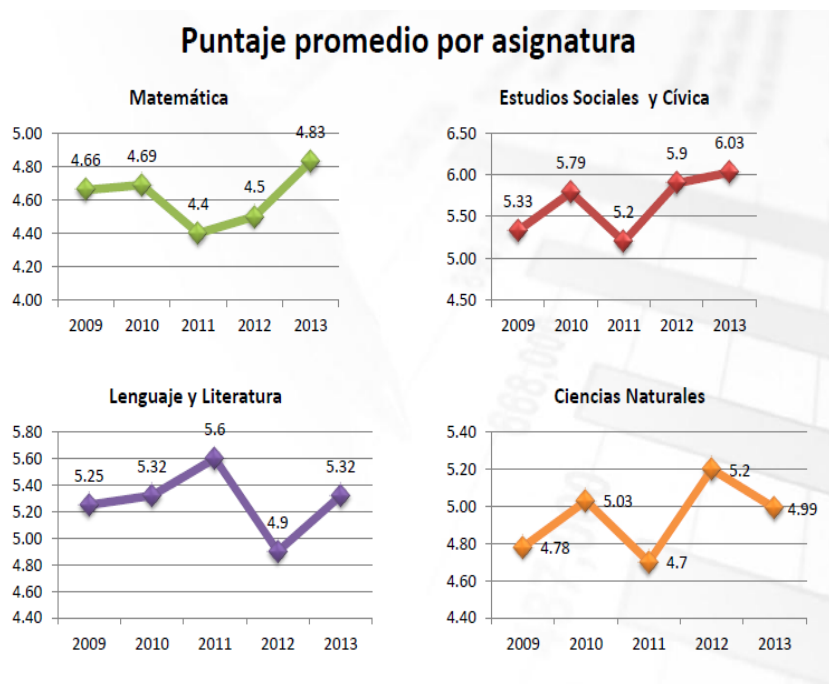


Figura 1. Comparación de puntajes por asignatura PAES periodo 2009-2013

Fuente: (Ministerio de Educación, 2013)

Similar comportamiento se observa en los resultados por competencia obtenidos en el año 2013, (Tabla 1), donde las áreas de ciencias naturales y matemática presentan puntajes promedio por debajo de las áreas de humanidades de Estudios Sociales y Lenguaje y Literatura.

*Tabla 1. Resultados por competencia (PAES 2013)*

ASIGNATURA	COMPETENCIA	PUNTAJE
Matemática	Razonamiento lógico matemático	4.60
	Comunicación con lenguaje matemático	4.51
	Aplicación de la matemática al entorno	4.86
Estudios Sociales	Análisis de la problemática social	5.38
	Investigación de la realidad social e histórica	6.20
	Participación crítica y responsable en la sociedad	6.22
Lenguaje y Literatura	Comunicación literaria	5.56
	Comprensión lectora	5.74
	Expresión escrita	4.38
Ciencias Naturales	Comunicación de la información con lenguaje científico	4.90
	Aplicación de procedimientos científicos	4.98
	Razonamiento e interpretación científica	4.72

*Fuente. Ministerio de Educación. Año 2013*

La situación expuesta requiere que se le dé la atención en todo el Sistema Educativo del país y se identifiquen las causas que lo generan, haciendo énfasis en aquellas en que el docente como uno de los protagonistas principales en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje, llamado a regular la problemática, tenga incidencia directa. Aunque ya se ha afirmado (MINED, 2013) que "Existen muchos factores que inciden en estos resultados como

son los problemas sociales, económicos y otros, pero donde se enfocan más los problemas debido a la falta de formación específica de los docentes con el enfoque de integridad (física, química y biología), falta de recursos didácticos asociados a su desarrollo (laboratorios adecuados y en uso) y deficiencias en la didáctica requerida por la asignatura" (Ministerio de Educación, 2013).

Por otra parte, los resultados del examen de admisión para el nuevo ingreso en la Universidad de El Salvador, UES, en el año 2007 evidencian el mismo problema en áreas de Ciencias Naturales y Matemática (Tabla 2). En ese año, el puntaje promedio en estas asignaturas ha sido de 3.8 y 3.4, respectivamente. Llama la atención que el promedio de Sociales es de 5.21, casi dos puntos más que el de Matemática.

*Tabla 2. Resultados del examen de admisión en las áreas de Ciencias Naturales y Matemática Año 2007*

<b>Área evaluada</b>	<b>Promedio</b>
Ciencias Naturales	3.8
Matemática	3.4
Ciencias Sociales	5.3

Fuente: (Vicerectoría Académica Unidad de Ingreso Universitario, 2007)

Para completar la situación problema estudio, los resultados en las evaluaciones de las asignaturas de Física 1 y Química General Universitaria, también muestran las mismas tendencias observadas en los casos anteriores.

*Tabla 3. Resultados en las evaluaciones de las asignaturas Física I y Química General años 2009-2013*

<b>FISICA 1</b>						
Año	Matricula Inicial	Aprobados	Reprobados	Deserción	Retirados	Promedio global
2009	89	35	28	23	3	<b>4.38</b>
2010	93	39	48	3	3	<b>4.92</b>
2011	96	28	46	17	5	<b>3.94</b>
2012	89	51	33	2	3	<b>5.75</b>
2013	71	26	43	2	0	<b>4.99</b>
<b>QUIMICA GENERAL I</b>						
Año	Matricula Inicial	Aprobados	Reprobados	Deserción	Retirados	Promedio global
2009	120	88	21	5	6	<b>5.10</b>
2010	133	77	38	9	9	<b>4.90</b>
2011	84	66	13	2	3	<b>5.18</b>
2012	125	81	31	8	5	<b>5.40</b>
2013	93	64	23	2	4	<b>4.70</b>

Fuente: Estadísticas Administración Académica (FMO, 2013).

La prueba PAES, como la de admisión para Nuevo Ingreso en la UES y los resultados de evaluaciones finales de ciclo en las asignaturas de Física 1 y Química General I, reflejan la necesidad de buscar alternativas viables a mediano plazo para mejorar las competencias de los estudiantes que inician sus estudios superiores en las áreas antes mencionadas, tanto a nivel institucional (gobierno, universidad) como a nivel docente y estudiantil, de ahí la importancia de un estudio sobre la didáctica en la enseñanza de las ciencias a nivel universitario, orientando a la búsqueda de nuevas estrategias de la enseñanza



de la física y química, de manera que los estudiantes adquieran un aprendizaje con mejor calidad y resulte menos difícil la adquisición de esos conocimientos.

En esta investigación se han planteado los siguientes aspectos de evaluación, que permitirán tener un panorama amplio de los factores asociados a la didáctica del docente en ciencias, las cuales son:

- Rendimiento académico.
- Estrategias metodológicas usadas por el maestro.
- Perfil del maestro.
- Comprensión lectora.
- Enlace de la matemática aplicada a la comprensión de la física y la química.
- Desarrollo del pensamiento lógico matemático.
- Herramientas utilizadas por el maestro para lograr competencias en el aprendizaje de la física y la química (bibliografía, tecnología educativa).
- Relación de la teoría con la práctica.
- Relación de la física con el contexto educativo.
- Relación de la química con el contexto educativo.

Algunas definiciones conceptuales relacionadas a este estudio son:

**Perfil del docente universitario en ciencias naturales:** docente con las siguientes características: comunicación educativa apropiada, proactivo en la resolución de problemas, liderazgo democrático, toma de decisiones adecuadas, manejo del lenguaje científico, conocedor de problemas en ciencias naturales, habilidades para relacionar la teoría con la práctica (experimentación).

**Estilos de docente:** dentro del perfil y el desempeño docente en la sala de clases se encuentran variados estilos de educadores, entre los cuales se pueden

mencionar: docente autoritario, docente democrático, docente sobreprotector, docente inconsistente, docente autosuficiente y docente permisivo.

**Recursos didácticos:** es cualquier material que se ha elaborado con la intención de facilitar al docente su función y a su vez apoyar al alumno (Pedagogía, 2006).

**Recursos didácticos tecnológicos:** equipo tecnológico usado con el mismo fin que un material didáctico tradicional, con la diferencia que este recurso puede ser, una computadora, cañón, pizarra digital interactiva, y otros.

**Software educativo:** es un software destinado a la enseñanza y el autoaprendizaje y además permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas; se tiene hoy en día diferente software educativo desde programas orientados al aprendizaje hasta sistemas operativos completos. (educativos, 2008).

**Laboratorios tradicionales en ciencias:** Prácticas de laboratorio orientadas a demostrar una ley física o química con equipo de laboratorio básico.

**Laboratorios virtuales:** es un sistema informático que pretende simular el ambiente de un laboratorio real y que mediante simulaciones interactivas permite desarrollar las prácticas de laboratorio.

**Competencias:** en educación es un conjunto de comportamientos sociales, afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, un desempeño, una actividad o una tarea.

**Comprensión lectora:** se define como el proceso por medio del cual un lector construye, a partir de su conocimiento previo, nuevos significados al interactuar con el texto. Esto es el fundamento de la comprensión: la interacción del lector con el texto.

**Conocimientos previos:** aquellos conocimientos que el alumno posee al inicio de cualquier actividad educativa.

**Conocimientos previos en ciencias:** conocimientos que el alumno posee al inicio de cualquier actividad educativa, pero con la diferencia que están orientados a saberes en el área de ciencias.

**Pensamiento lógico:** es aquel que se desprende de las relaciones entre los objetos y procede de la propia elaboración del individuo.

El rendimiento académico del estudiante universitario, constituye un factor imprescindible en el abordaje del tema de la calidad de la educación superior, debido a que es un indicador que permite una aproximación a la realidad educativa (Díaz, 2002).

La mayoría de estudios realizados en lo que respecta al rendimiento académico, son de tipo cualitativo, tomando como aspectos de referencia el carácter económico y el social. No obstante, la misma práctica docente, da luces de una serie de variables que puedan incidir en dicho proceso.

Un estudio realizado con estudiantes universitarios (Pérez-Luño, 2000) destaca que el rendimiento académico está relacionado con la falta de motivación de los estudiantes, que se refleja en los aspectos como ausencia a clases, bajos resultados académicos, incremento en la repitencia y el abandono de sus estudios.

Un elemento que no se puede dejar de lado son las estrategias metodológicas que emplea el profesor en el desarrollo de los diferentes contenidos programáticos, los tipos de evaluación, y la capacidad de armonizar las propias necesidades con las de los demás en las actividades grupales como lo manifiesta (Goleman, 1996)

(En el contexto de la investigación, estos contenidos dan lugar a pensar que se tienen que evaluar de manera específica la comprensión lectora y la lógica en el análisis, lo cual requerirá el diseño, elaboración y aplicación de instrumentos y/o técnicas apropiadas de evaluación; además, para efectos del planteamiento del problema la extensa cantidad de información no contribuye a que el lector se apropie del tema principal y se confunde).

## **1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.2.1 Objetivos generales**

1. Determinar si las estrategias metodológicas aplicadas por los docentes de las asignaturas de física y química general a nivel universitario, en el departamento de Santa Ana, influyen en el aprendizaje de los estudiantes.
2. Diseñar y aplicar una alternativa metodológica para la enseñanza de la física y la química general a nivel universitario, apoyada en las Tecnologías de la Información y la Comunicación, (TIC).

### **1.2.2 Objetivos específicos**

1. Describir las principales estrategias metodológicas que utilizan los docentes en la enseñanza de la física y la química general, a nivel universitario en el departamento de Santa Ana.
2. Identificar el perfil del docente en las áreas de física y química general a nivel de educación superior universitaria, en el departamento de Santa Ana.
3. Analizar causas y efectos de las estrategias metodológicas aplicadas en el aprendizaje de la física y la química general a nivel universitario, en el departamento de Santa Ana.
4. Evaluar la eficiencia en el aprendizaje del estudiante, por la aplicación de una alternativa metodológica en la enseñanza de la física y la química general universitaria, apoyada en las Tecnologías de Información y Comunicación, TIC.

### **1.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.**

En lo expuesto, radica la importancia de esta investigación, y alrededor de la pregunta central que la orienta: ¿Qué tipo de estrategias metodológicas debe implementar el maestro, para dar respuesta a las diferentes problemáticas del aprendizaje de la física y la química general a nivel superior universitario en el departamento de Santa Ana? Las siguientes cuestiones presentan una íntima vinculación:

1. ¿Qué metodología utiliza el docente para el desarrollo de contenidos?
2. ¿Cuál es el perfil ideal del docente a nivel superior universitario en las áreas de física y química?
3. ¿Qué herramientas tecnológicas utiliza en sus clases (TIC)?
4. ¿Cómo realiza el diagnóstico para desarrollar los contenidos?
5. ¿Qué tipo de accesibilidad tiene el maestro para brindar apertura (relación alumno-maestro) en el proceso de aprendizaje?
6. ¿Cómo relaciona el maestro la teoría con la experimentación de la física y la química general?
7. ¿Qué metodología utiliza el maestro para identificar los conocimientos básicos que tiene el estudiante en las áreas generales de física y química?

### **1.4 JUSTIFICACIÓN**

Los resultados negativos en el desempeño estudiantil en las áreas de física y química general a nivel universitario, son de significativa preocupación; así lo demuestran los porcentajes combinados de Reprobación, Repitencia y Deserción estudiantil, en los últimos cinco años, registrados por la Administración Académica de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, que en su mayoría superan el promedio del 60% en el área de física y del 50% en el área de química. (FMO, 2013).

Tal situación se torna muy importante, al considerar que las áreas en mención, son prerrequisitos fundamentales para la continuidad en el cursado de las asignaturas subsecuentes en los planes de estudio de las carreras que las contienen. Consecuencia inmediata de su reprobación y/o abandono del estudio, es el aumento en el tiempo de estudio de las carreras relacionadas, implicando más inversión económica, esfuerzos y sacrificios de las familias de las que el alumno proviene. Al mismo tiempo, al interior de la Universidad significa la inversión cada vez mayor de recursos docentes, materiales de laboratorio e infraestructurales, por cuanto los grupos de atención estudiantil se ven incrementados al sumarse a los nuevos alumnos, aquellos en estatus de repitencia.

Con la presente investigación, y los resultados que se esperan obtener, será posible reducir los niveles de desempeño estudiantil negativos ya citados, pues los aspectos motivacionales, de interés por el estudio y facilidad en la comprensión de los contenidos curriculares, abordados con estrategias metodológicas apoyadas en las TIC y la mediación del docente, se verán muy favorecidos, pudiendo superarse los problemas cognitivos y actitudinales, logrando el afianzamiento del aspecto procedimental, tan importante en el manejo de estas áreas caracterizadas por la experimentación.

## **1.5 LIMITACIONES Y ALCANCES**

La viabilidad en la instalación y aplicación de las estrategias metodológicas en la enseñanza de la física y la química general universitaria, no presenta obstáculos importantes, dado que el avance actual en materia de las TIC en todos los órdenes de las ciencias suministra un valioso recurso del cual el docente, desde su experticia particular en las áreas en cuestión, adoptará diferentes programas educativos en consonancia con los contenidos que se incluyen en los programas de las asignaturas.

Las limitaciones en la ejecución del proyecto son fácilmente superables; las herramientas o dispositivos tecnológicos contados desde el computador y accesorios periféricos como el proyector de cañón, unidades de almacenamiento externo de datos, hasta los celulares inteligentes son de relativa fácil adquisición. Por otro lado, los programas computacionales que se creen y/o adopten para el propósito de este proceso de formación, son tales que no necesariamente requerirán de conexión a la red de Internet, a menos que la dinámica de interacción alumno-entorno virtual sea predeterminada por la aplicación informática a la hora de diseñar el programa educativo.

***CAPITULO II***  
***-Marco Teórico-***



## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Modelos metodológicos en la enseñanza de las ciencias**

Con los cambios tecnológicos de este siglo, el docente de ciencias naturales debe ser el primero en mostrar una actitud de cambio comprometida con la búsqueda de nuevas estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza de la ciencia; este proceso debe orientarse hacia una innovación educativa que satisfaga las necesidades y exigencias de los nuevos educandos, para ello se necesita que el docente se comprometa en la búsqueda de nuevas estrategias metodológicas, que satisfagan de formación significativa de los educandos.

A continuación, se muestran algunos modelos metodológicos en la enseñanza que se han utilizado en el tiempo, para tener un referencial global y un punto de partida hacia una metodología efectiva.

#### **2.1.1 Enseñanza por transmisión-recepción**

Modelo de enseñanza más antiguo y aún vigente en los centros educativos de El Salvador, inclusive en educación superior, donde el profesor es el único protagonista y los educandos son actores pasivos que solo escuchan y asimilan lo que pueden. En ciencias naturales y en específico, en física y en química, dada la naturaleza experimental de las mismas, este modelo de enseñanza ha fracasado; el aprendizaje no adquiere el significado deseado. Esto puede observarse desde dos puntos de vista, uno desde el docente quien desde su perspectiva piensa que enseñar ciencias es lo mismo que enseñar otra disciplina, carece de científicidad en todos los niveles del aprendizaje, según (Tamayo, 2005) el lenguaje empleado para enseñar ciencia influye de manera determinante sobre los modelos de ciencia y de trabajo científico construido por los estudiantes. El profesor además de carecer del lenguaje científico cree que el estudiante es un depósito de conocimientos, según (Freire, 1970) tal es la concepción "bancaria" de la educación, que el único margen de acción que se ofrece a los educandos es el de recibir los depósitos, guardarlos y archivarlos. Desde esta

perspectiva tradicionalista, el docente en ciencias físicas y químicas no enlaza teoría y práctica con el contexto cotidiano.

Desde la perspectiva del estudiante, las clases y la transferencia de conocimientos son aburridos, ven al profesor como un dictador que solo llega a dictar conceptos que están escritos en libros, etiquetando al maestro como un docente repetidor de conocimientos. Carente de didáctica Ante ellos el docente carece de didáctica y de metodología, así que el aprendizaje no es significativo para las demandas de aprendizaje de este siglo, no existe dinámica en la recepción de conocimientos ni mucho menos construcción del mismo.

En la enseñanza de la física y la química, el profesor no solo debe conocer y dominar los contenidos, debe vincularlos con la realidad, volviéndolos más atractivos, de modo que el estudiante no vea estas disciplinas como algo vacío, sin sentido, a menudo se les escucha a los estudiantes “para que me va a servir esta materia, no la entiendo, es aburrida; el docente debe de darle un giro a su quehacer académico, y pasar de un mero expositor del conocimiento a un guía estratégico, y el alumno de un receptor pasivo, a un ente partícipe de su propio aprendizaje, como lo plantea (Catalayud, 2010),” Es innegable que en muchas de las aulas predomina un modelo de enseñanza por transmisión”

### **2.1.2 Enseñanza por descubrimiento**

Metodología enfocada a resolver problemas cotidianos a los que se enfrenta el educando en su día a día, el maestro solo sirve de guía para que el mismo estudiante encuentre la solución a los problemas planteados, el estudiante es desde este punto de vista autónomo, ya que procesa y relaciona la nueva información con los conocimientos previos para llegar a planteamientos concretos que le permitirán resolver problemas. En este contexto, el conocimiento está basado en la realidad cotidiana y el educando en contacto con ella, el estudiante es visto como futuro científico, ya que aplica el método inductivo en sus razonamientos a partir de la observación de la realidad. Para

Piaget y Bruner, el aprendizaje es un proceso constructivo que se produce como resultado de los procesos de asimilación y acomodación que realiza el individuo para relacionar y encajar los nuevos contenidos dentro de sus estructuras de conocimiento.

El rol del maestro es mediador entre el conocimiento científico y las condiciones de los educandos, el rol de los estudiantes es revisar, modificar, enriquecer y construir sus conocimientos.

Los defensores del aprendizaje por descubrimiento fundamentaban su propuesta en la teoría de Piaget, esta teoría alcanzó una gran difusión en un momento en que muchos profesores, especialmente en ciencias, buscaban alternativas de aprendizaje memorístico y repetitivo y el fracaso generalizado en la enseñanza tradicional. Tras años de dominación del enfoque de aprendizaje receptivo de contenidos, las concepciones piagetianas conducían al aprendizaje por descubrimiento en lo que Novak llamó “un matrimonio de conveniencia” (Novak.J.D., 1982). La Predilección de Piaget por el aprendizaje por descubrimiento se pone de manifiesto en su conocida afirmación, “cada vez que se enseña prematuramente a un niño algo que pudiera descubrir solo, se le impide inventarlo y, en consecuencia, entenderlo completamente” (Campanario, 1999).

### **2.1.3 Enseñanza por recepción significativa**

Este modelo de enseñanza requiere que el estudiante posea una estructura cognitiva interna desarrollada, para comprender con eficacia los aprendizajes transmitidos por el docente, y en consecuencia pueda modificar la estructura con la nueva información. A su estructura cognitiva, se le denomina conocimientos previos o pre saberes. David Ausubel supone que el ser humano tiene la capacidad de estructurar ideas que se ordenen jerárquicamente de la siguiente manera: conceptos significativos con gran capacidad de inclusión, conceptos potencialmente significativos que pueden conectarse con otros conceptos y

conceptos no relevantes que no tienen claves adecuadas. Al igual que en la estructura de las disciplinas, la persona tiene la capacidad de procesar sistemáticamente información que continuamente reorganiza cuando adquiere nuevas ideas, que serán aprendidas en la medida que se refieran a conceptos ya disponibles en la estructura cognoscitiva del sujeto.

El docente juega un papel muy importante en esa modificación estructural cognitiva del educando, ya que tiene que manejar y controlar sus estrategias metodológicas para orientar y acomodar esa nueva información (organizadores previos) en sus estudiantes, por tal motivo el docente debe controlar esas variables de aprendizaje, pues de ello depende que su enseñanza determine que el aprendizaje sea significativo. En este contexto, el docente tiene que dominar y aplicar con claridad el significado de aprendizaje significativo, y no hacer valoraciones puntuales que le oscurezcan su objetivo de enseñanza.

Según (Vallori, 2002) "el aprendizaje significativo es una construcción de conocimiento donde unas piezas encajan con otras en un todo coherente. Por lo tanto, para que se produzca un auténtico aprendizaje, es decir un aprendizaje a largo plazo y que no sea fácilmente sometido al olvido, es necesario conectar la estrategia didáctica del profesorado con las ideas previas del alumnado y presentar la información de manera coherente y no arbitraria, "construyendo", de manera sólida, los conceptos, interconectados los unos con los otros en forma de red de conocimientos".

Para este modelo metodológico (Carbajal, 2008) muestra un cuadro comparativo de la relación docente-alumno.

Cuadro 1. Comparación de los roles docente-alumno

<u>Aspecto</u>	<u>Profesor</u>	<u>Alumno</u>
Rol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitador y guía del aprendizaje.</li> <li>• Establece lo que hay que aprender</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es el agente primordial en su proceso de aprendizaje significativo</li> </ul>
Función	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organiza la red de conocimientos.</li> <li>• Expone el contenido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexiona el material expuesto.</li> <li>• Desarrolla una postura crítica frente al conocimiento</li> </ul>
Responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jerarquiza el conocimiento desde los conceptos e ideas más generales a los más específicos y de manera que tengan puntos conceptuales de sujeción con la estructura cognoscitiva del sujeto.</li> <li>• Potencia el objetivo de distinguir las discrepancias y semejanzas de la información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piensa los enlaces, diferencias y similitudes de la nueva información y la relaciona con sus experiencias personales y su estructura cognoscitiva.</li> <li>• Hace dialogar su intelecto con el material que le provee el profesor</li> </ul>

### **2.1.4 Enseñanza por cambio conceptual**

Este modelo metodológico, recoge algunos planteamientos de la teoría Ausubeliana, al reconocer una estructura cognitiva en el educando, al valorar los pre saberes de los estudiantes como aspecto fundamental para lograr mejores aprendizajes, e introduce un nuevo proceso para lograr el cambio conceptual: la enseñanza de las ciencias mediante el conflicto cognitivo. (Ortega, Modelos Didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales, 2008) Las principales características que dan identidad a este modelo son:

- El conocimiento científico es incompatible con el conocimiento cotidiano que tiene el educando, hecho fundamental que exige y plantea como meta, un cambio de los presaberes, al hacer consciente al educando de los alcances y limitaciones de los mismos, que se sienta insatisfecho con ellos y que infiera la necesidad de cambiarlos por otros más convincentes.
- Se reconoce a un educando no sólo con una estructura cognitiva, sino también con unos pre saberes que hace del aprendizaje un proceso de confrontación constante, de inconformidad conceptual entre lo que se sabe y la nueva información. Es entonces, el educando, sujeto activo de su propio proceso de aprehensión y cambio conceptual, objeto y propósito de este modelo.
- El docente es un sujeto que planea las situaciones o conflictos cognitivos, que dan lugar a eventos como la insatisfacción por parte del educando con sus pre-saberes, con la presentación de una concepción que reúna tres características para el educando: inteligible, creíble y mucho más potente que los pre-saberes. De este modo, las actividades en el aula de clase deben facilitar a los estudiantes:
- Concientización no sólo de los pre-saberes, sino también de la trascendencia de los mismos y la identificación de sus limitaciones.
- Contrastación permanente de lo que sabe con situaciones inteligibles, como requisito para generar el llamado conflicto cognitivo, condición

indispensable que desencadena la insatisfacción con los pre saberes y la identificación de teorías más potentes.

- Consolidación de las nuevas teorías o concepciones con mayor poder explicativo, las cuales permitirán al educando, realizar nuevas aplicaciones y llegar a generalizaciones mucho más inteligibles.

Como se relacionó anteriormente, para este modelo es importante partir de concepciones alternativas, las cuales se confrontan con situaciones conflictivas, a fin de lograr el cambio conceptual. En este sentido, el cambio conceptual se asume como una sustitución radical de los presaberes del educando por conceptos científicos o teorías más potentes.

Frente a este modelo son varias las objeciones que muestran algunos puntos críticos importantes para profundizar en las discusiones relacionadas con la construcción de nuevas propuestas didácticas para la enseñanza de las ciencias.

Pretender sustituir las teorías implícitas o los presaberes en los educandos, mediante el conflicto cognitivo puede generar, en ellos, una apatía por las ciencias al exponerlo a situaciones donde se le considera que su saber es erróneo y que siempre es el docente quien tiene la autoridad para exponer las teorías aceptadas por la comunidad científica. Esto hace que en este modelo se reflejen rasgos del modelo tradicional.

Si bien el cambio conceptual se puede lograr, de manera gradual, ya sea por los procesos acumulativos en donde se adicionan nuevas informaciones a los pre saberes del educando o por procesos de cambio en los cuales se pretende el cambio de creencias; es importante reconocer en términos de Pozo que uno de los propósitos, en la enseñanza de las ciencias, no es sustituir los pre saberes, sino más bien permitir y dar elementos para que el sujeto sea consciente de ellos,

los cuestione y distinga dependiendo del contexto en el cual esté desenvolviéndose. (Pozo, 1999).

El punto de vista anterior invita a reflexionar no en el cambio conceptual sino en una perspectiva mucho más compleja, pero al mismo tiempo más completa por la relación directa que plantea entre los aspectos conceptuales, cognitivos, meta cognitivos, lingüísticos y motivacionales; integrados en los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias. Asumir de esta perspectiva “holística” (Tamayo, 2005), hace que se valoren elementos como: experiencias y pre saberes del educando, procesos meta cognitivos, cognitivos y filosóficos de la ciencia, además, de los elementos socio-culturales, y lingüísticos en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

### **2.1.5 Enseñanza por investigación**

También conocido como Aprendizaje Basado en la Investigación (ABI) (Ortega, Modelos didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales, 2008). Su precursor fue Ernest Boyer, cuestiona sobre la falta de oportunidades del alumno para participar en actividades de investigación. El ABI es un enfoque didáctico que permite el uso de herramientas de aprendizaje en forma activa.

#### **¿Qué se entiende por el Aprendizaje Basado en la Investigación?**

Es un proceso didáctico pedagógico que permite integrar los diferentes contenidos programáticos con la investigación, fortaleciendo las habilidades y competencias necesarias para realizar una investigación tales como hábitos de lectura, capacidad de análisis, síntesis, poner en práctica los valores éticos y morales.



### **¿Qué objetivos cumple el ABI?**

- Fortalecer la comunidad de profesores y socios académicos comprometidos con la investigación que puedan funcionar como agentes de cambio en áreas académicas.
- Establecer un vínculo entre los programas de formación académica y las áreas de investigación, que ayude a los estudiantes a construir su conocimiento a partir de conexiones intelectuales y prácticas entre los contenidos del curso y las fronteras de investigación en la disciplina.
- Promover que los alumnos, durante sus años de estudio sean capaces de desarrollar las habilidades y competencias necesarias para investigar, como son: lectura y pensamiento crítico, análisis, síntesis, autodirección, capacidad de trabajar por cuenta propia, liderazgo, innovación, creatividad, utilización adecuada de los recursos disponibles en biblioteca y medios electrónicos entre otras, con la finalidad de involucrarlos en el proceso de descubrimiento científico dentro del trabajo del aula en sus disciplinas específicas, cualquiera que sea su área.
- Vinculación de la investigación con los programas académicos y la enseñanza, utilizando estrategias específicas para el logro de su objetivo.
- Promover la interacción entre la enseñanza y la investigación, como rasgo distintivo de un programa.

El ABI, permite que al final de las investigaciones realizadas por diferentes grupos de trabajo de una investigación, estas se conviertan en un taller en el que se integra el reporte de las diferentes Investigaciones y se genere una interacción muy productiva e interesante entre los miembros de los equipos que permitan la evaluación, coevaluación y retroalimentación del proceso y resultados del aprendizaje. (Martínez A. &, 2003) .

## **Rol del profesor en el ABI**

- a) Asesorar e implementar un proyecto de investigación a un grupo de estudiantes de una materia o proyecto.
- b) Transmitir y enseñar la manera de hacer investigación.
- c) Acreditar que el proyecto reúna ciertas características en cuanto a conocimientos, habilidades y actitudes.
- d) Algunas recomendaciones que el profesor puede incorporar en su curso de la investigación:
  - Trabajar en coordinación con otros profesores.
  - Establecer el área en el que se realizará la investigación (Laboratorios o campo experimental etc.)
  - Promover la lectura de documentos relacionados a la investigación, aparte de las seleccionadas por el profesor.

## **Rol del estudiante en el ABI**

- Compromiso al trabajo en equipo
- Aprender por cuenta propia y el desarrollo de la autogestión
- Identificar problemas
- Utilizar el pensamiento inductivo e hipotético deductivo
- Formular hipótesis y conclusiones
- Analizar e interpretar datos
- Referenciar la información compartida. (Garibay, 1998).

### **2.1.6 Enseñanza por mini proyectos**

Esta estrategia de enseñanza constituye un modelo de instrucción auténtico en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase (Blank, Authentic Instruction., 1997).

El aprendizaje basado en proyectos es una de las nuevas tendencias educativas más eficaces. Su poder está en la capacidad de enganchar al alumno en torno a un tema que le motiva y que satisface su interés por explorar nuevos conocimientos. ([http:// actualidades pedagogicas.com](http://actualidades pedagogicas.com), s.f.).

En el aprendizaje basado en proyectos, se recomiendan actividades de enseñanza interdisciplinarias, de largo plazo y centradas en el estudiante, en lugar de lecciones cortas y aisladas (Project., Junio 2002).

Las estrategias de instrucción basadas en proyectos tienen sus raíces en la aproximación constructivista que evolucionó a partir de los trabajos de psicólogos y educadores tales como Vygotsky y Jean Piaget, permiten construir conocimientos sobre las fortalezas individuales y sus intereses de exploración de diversas áreas dentro de un marco de un currículo establecido.

Uno de los aspectos importantes de esta metodología es que los estudiantes encuentran los proyectos divertidos, motivadores y retadores porque desempeñan en ellos un papel activo tanto en su escogencia como en todo el proceso de planeación. (Project, junio 25, 2002).

### **Objetivos que cumple el Aprendizaje basado en Proyectos.**

- Está centrados en el estudiante, dirigido por el estudiante.
- Se encuentra claramente definidos, un inicio, un desarrollo y un final.
- Aborda problemas de su entono.
- Se realiza Investigación de primera mano.
- Sus objetivos específicos están relacionados tanto con el Proyecto Educativo Institucional (PEI) como con los estándares del currículo.
- Existen conexiones entre lo académico, la vida y las competencias laborales.
- Proveen de oportunidades para la reflexión y auto evaluación por parte del estudiante.

Los principales beneficios del aprendizaje basado en proyectos incluyen:

- Preparar a los estudiantes para los puestos de trabajo. Los muchachos se exponen a una gran variedad de habilidades y de competencias tales como colaboración, planeación de proyectos, toma de decisiones y manejo del tiempo (Blank, Authentic Instruction, 1997).
- Aumentar la motivación. Los maestros con frecuencia registran aumento en la asistencia a la escuela, mayor participación en clase y mejor disposición para realizar las tareas (Bottoms, 1998).
- Hace conexión entre el aprendizaje en la Universidad y la realidad. Los estudiantes retienen mayor cantidad de conocimiento y habilidades cuando están comprometidos con proyectos estimulantes. (Blank, Authentic Instruction, 1997).
- Mediante los proyectos, los estudiantes hacen uso de habilidades mentales de orden superior en lugar de memorizar datos en contextos aislados sin conexión con cuándo y dónde se pueden utilizar en el mundo (Blank, Authentic Instruction, 1997).
- Ofrecer oportunidades de colaboración para construir conocimiento. El aprendizaje colaborativo permite a los estudiantes compartir ideas entre ellos o servir de caja de resonancia a las ideas de otros, expresar sus propias opiniones y negociar soluciones, habilidades todas, necesarias en los futuros puestos de trabajo (Bryson, 1994).

Un docente que utilizó en sus clases de matemáticas y ciencias la enseñanza por proyectos, reportó que muchos de sus estudiantes que con frecuencia tuvieron dificultades en algunos entornos académicos, encontraron significado y motivación para aprender trabajando en proyectos (Nadelson, 2000). El maestro anotó también, que al facilitar el aprendizaje de contenidos de conocimiento además de habilidades de razonamiento y solución de problemas, la enseñanza por proyectos puede ayudar a los estudiantes a prepararse para las pruebas de estado y a alcanzar los estándares establecidos.

## **2.2 El software educativo.**

Con el desarrollo de la tecnología, la educación no ha quedado al margen de su desarrollo en los diferentes ambientes y modalidades ya sea en el aula o a distancia. En el campo de la informática se generan nuevos programas que son aplicados en el proceso de enseñanza aprendizaje (PEA), que con frecuencia son llamados “*software educativo*” utilizados como apoyo para profesores y alumnos, elaborados con el propósito y con características propias para dicho proceso (Restrepo, 2005).

Según (Marqués, 2008). El software educativo son programas educacionales y programas didácticos para computadora creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, utilizados con el proceso educativo en cualquiera de las tareas del docente. De igual forma (Gros, 2001). Plantea, que el software educativo es cualquier producto basado en computadora con una finalidad educativa. (Cataldí, 2003), por su parte sostiene que los softwares educativos, están relacionados con su grupo de adaptación a un contexto en particular donde convergen una serie de variables, tales como las características curriculares, las edades del grupo destinatario, el estilo de aprendizaje y de enseñanza que se requiere.

### **2.2.1 Función del Software Educativo.**

La idea básica es la de contribuir en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA), facilitando a los estudiantes las herramientas que le permiten empoderarse de los contenidos vistos en el aula y llevarlo a la práctica con el apoyo del software educativo, permitiendo que el estudiante interactúe con los compañeros estudiantes, poniendo en práctica el trabajo colaborativo o socialización del aprendizaje.

### **2.2.2 Características del Software Educativo.**

Este tipo de software para ser considerado educativo, debe presentar características muy propias que lo hacen diferentes tales como:

- a) Apoyar la labor del profesor en el proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA)
- b) Contener elementos metodológicos que orientes el proceso de aprendizaje
- c) Son programas que generen un ambiente interactivo, que posibilite la comunicación entre estudiante – estudiante y estudiante- maestro
- d) De fácil uso, una condición básica para su empleo, por parte del estudiante.
- e) Debe ser motivador para el alumno.

### **2.2.3 Tipos de software educativo**

Estos pueden ser clasificados de diversas formas: por el tipo de información que transmiten, la forma como se transmite la información, los tipos de aprendizaje que desarrollan.

#### **Por su estructura.**

- **Programas tutoriales.** (Marquez, 1995). Son aquellos que dirigen en algún grado el trabajo de los estudiantes, este proceso se realiza por medio de ciertas actividades previstas de antemano, donde los estudiantes ponen de manifiesto sus capacidades y aprenden o refuerzan conocimientos y habilidades, estos programas están basados en los *planteamientos conductistas* de la enseñanza, que comparan las respuesta de los alumnos con los patrones que presenta el Software Educativo, lo que permite de guía al alumno durante su proceso, estos programas pueden ser basados en la concepción de la enseñanza programada, transformando la computadora en una maquina transmisora de conocimientos y adiestradora de habilidades conocidos como programas lineales, otros programas requieren de un mayor esfuerzo, ya que la estructura de los contenidos están en función de niveles de dificultad, presentando diferentes caminos para su desarrollo, a los que se les llama programas ramificados, existen otro tipo de modelos pedagógicos que proporcionan al estudiante una serie de herramientas de búsqueda de

información que les permite ir construyendo la respuesta los diferentes desafíos y teniendo en cuenta las teorías cognitivas sobre el aprendizaje que se le presentan, “*problem solving*”, donde los estudiantes conocen parcialmente las informaciones necesaria para resolver un problema o aplicación de leyes, En el caso de los sistemas tutoriales expertos, ( Intelligent Tutoring Systems” que son elaborados con las técnicas de la inteligencia Artificial, convirtiendo el programa como lo haría un humano guiando al alumno paso a paso en su proceso de aprendizaje.

- **Simuladores.**

Estos presentan una un modelo más dinámico ya sea por medio de gráficos o animaciones interactivas, que facilitan su exploración permitiendo un proceso de aprendizaje inductivo o deductivo mediante la observación y la manipulación de los diferentes contenidos en estudio, facilitando el desarrollo de reflejos, percepción visual y coordinación psicomotriz. Además, estimula la capacidad de interpretación y de reacción ante un medio concreto, los simuladores permiten al estudiante resolver problemas y le permite controlar las diferentes variables, tomar decisiones que puedan presentarse dentro del laboratorio en forma real, favoreciendo el aprendizaje a partir de la experiencia y descubrimiento, para luego ser puesto en práctica. (Esquembre, 2013).

### **Por su enfoque educativo**

De acuerdo a su enfoque educativo predomina el software: Algorítmico y heurístico. *El algorítmico* es aquel que solo pretende transmitir conocimientos, y su diseño se hace con actividades programadas secuencialmente para que guíen al alumno desde donde está, hasta donde desea llegar.

*El Heurístico* Es el que promueve el aprendizaje experimental es un software diseñados para que el estudiante explore y donde el aprendizaje se da a partir del descubrimiento.

De acuerdo a lo anterior existen diferentes programas educativos, tales como los sistemas tutoriales, que incluyen las cuatro grandes fases según *Gagné* los cuales deben de formar parte de todo proceso de Enseñanza –Aprendizaje: la fase introductoria, en la que se genera la motivación, se centra su atención y se favorece la percepción selectiva de lo que se desea que el alumno aprenda, la fase de orientación inicial, en la que se da la codificación, almacenaje y retención de lo aprendido, la fase de aplicación, en la que hay transferencia de lo aprendido; y la fase de retro alimentación en lo que se demuestra lo aprendido y se ofrece un refuerzo para sustentar lo aprendido (Galvis, 1995).

### **Sistemas de ejercitación y práctica**

Se trata de reforzar las dos fases iniciales del proceso de instrucción que son el de aplicación y retro alimentación, dado que el estudiante ya adquirió los conceptos de tal forma que este ya puede aplicar lo aprendido, en este caso es importante completar el proceso con tareas donde el estudiante pueda aplicar lo aprendido sobre la base de un proyecto de investigación o el desarrollo de una serie de ejercicios, que permitirá al estudiante el logro de habilidades y destrezas, tanto en lo intelectual como motoras, en la que la ejercitación es fundamental (Galvis, 1995).

### **Modelo Físico – Químico**

Este tipo de Software Educativo, presenta un modelo de los fenómenos físico químicos que se encuentran en los contenidos programáticos de física y química general, estos son utilizados por el maestro dentro del aula para demostración de lo que ocurrirá dentro del laboratorio o para ilustrar un concepto, o leyes facilitando de esta manera la transmisión del conocimiento.

#### **2.2.4 Rol del docente en el uso del software educativo**

El profesor del siglo XXI debe cambiar en primer lugar el modelo de enseñanza, el cual debe estar basado en el alumno, en el trabajo colaborativo y



en la búsqueda de competencias que le permita al estudiante apoderarse de los diferentes contenidos en estudio, el rol del docente en este proceso interviene en cualquier momento con el objeto de aclarar dudas, reforzar contenidos, hacer correcciones o evaluar los avances del estudiante durante el proceso.

Los cambios que se dan en la educación superior entre los que podemos destacar el impacto de las TIC, conducen irremediablemente a plantear el rol del maestro, de la función que desempeña en el sistema de enseñanza-aprendizaje en el contexto de educación superior en el sistema de enseñanza-aprendizaje en el contexto de la educación superior. Comience el planteamiento por una reflexión sobre este rol, o comience por la introducción de las TIC en el proceso, habrá que afrontar el binomio rol del profesor y papel de las TIC en la docencia universitaria.

Hay diversos autores que se han ocupado de las funciones que debe desarrollar el profesor en los ambientes de aprendizaje que explotan las posibilidades de la comunicación mediada por ordenador (Mason, 1991), al igual que (Collis, 1993), habla de tres roles: rol organizacional, rol social y rol intelectual. En otras palabras, parece conveniente que los procesos sean capaces de (Salinas, Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria, 2014).

1. Guiar a los alumnos en el uso de las bases de información y conocimiento, así como proporcionar acceso a los mismos para usar sus propios recursos.
2. Potenciar que los alumnos se vuelvan activos en el proceso de aprendizaje auto dirigido, en el marco de acciones de aprendizaje abierto, explotando las posibilidades comunicativas de las redes como sistemas de acceso a recursos de aprendizaje
3. Asesorar y gestionar el ambiente de aprendizaje en el que los alumnos están utilizando estos recursos, tienen que ser capaces de guiar a los alumnos en el desarrollo de experiencia colaborativa, monitorizar el

progreso del estudiante, proporcionar el refuerzo de apoyo al trabajo del estudiante.

En la Enseñanza Superior Universitaria, el profesor debe a partir de un software educativo según (Martinez, 1999).

- Transformar su práctica pedagógica integrando las TIC, con el fin de enriquecer el aprendizaje
- Adoptar estrategias para orientar a los estudiantes en el uso de las TIC como herramientas de acceso al conocimiento y como recurso para transformar positivamente la realidad de su entorno.
- Por otra parte, el profesor debe tener en cuenta la relación de estudiantes por computadora para lograr una adecuada organización de la clase y, en caso de trabajar en grupo cómo se atenderán las diferencias y participación de cada uno de los integrantes del grupo.

En base a lo antes planteado, todos estos cambios han transformado los modelos educativos actuales, propiciando que la educación misma se replantee la necesidad de integrar las nuevas tecnologías de la información y comunicación, dando por hecho que el uso de las nuevas tecnologías de la información debe ser una obligación y necesidad imperante dentro del proceso educativo ante los retos actuales, por lo que el docente se convierte en la figura clave para lograr este objetivo.

### **2.2.5 Rol del estudiante en el uso del software educativo**

El estudiante universitario de hoy en día es un estudiante más inquieto, crecido con los avances tecnológicos de nuestra era, por tal motivo necesita que las clases presenciales sean diferentes a las tradicionales, su rol debe estar acorde con las estrategias utilizadas por el profesor durante una clase bajo el uso de software educativo atractivo para un mayor aprendizaje. Dependerá mucho de el uso del software educativo que el maestro haga y de sus estrategias pedagógicas incorporadas a la clase con el uso de la tecnología.

La formación actual requiere una preparación sólida para la identificación de fuentes relevantes y capacidad de análisis crítico para seleccionar la información, permitiendo a los individuos ser más activos en esta sociedad del conocimiento (Islas, 2010).

Las implicaciones de esta perspectiva sobre el rol del alumno implican:

- Acceso a un amplio rango de recursos de aprendizaje.
- Control activo de los recursos de aprendizaje.
- Participación de los alumnos en experiencias de aprendizaje individualizadas basadas en sus destrezas, conocimientos, intereses y objetivos.
- Acceso a grupos de aprendizaje colaborativo que permita al alumno trabajar con otros para alcanzar objetivos en común.
- Experiencias en tareas de resolución de problemas que son relevantes para los puestos de trabajos contemporáneos y futuros.
- Participación dinámica durante el desarrollo de la clase.

El objetivo es que el intercambio sea más eficiente, incrementar la satisfacción, disminuir las frustración y en definitiva hacer más productivas las tareas que rodean al alumno permitiendo con este software evaluar las respuestas emitir sugerencias, reflexiones, niveles de ayuda cognoscitivas, desarrollar actividades de diversa complejidad y así posibilita la asimilación activa de los contenidos y motiva al alumno hacia un aprendizaje desarrollador y le confiere a la clase un carácter interdisciplinario.

### **2.3 Competencias básicas del docente y alumno en el manejo de las TIC.**

"Gracias a la utilización continua y eficaz de las TIC en procesos educativos, los estudiantes tienen la oportunidad de adquirir capacidades importantes en el uso de estas. El docente es la persona que desempeña el papel más importante en la tarea de ayudar a los estudiantes a adquirir esas capacidades. Además, es

el responsable de diseñar tanto oportunidades de aprendizaje como el entorno propicio en el aula que facilite el uso de las TIC por parte de los estudiantes para aprender y comunicar. Por esto, es fundamental que todos los docentes estén preparados para ofrecer esas oportunidades a sus estudiantes" (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, 2008).

Hoy en día, los docentes en ejercicio necesitan estar preparados para ofrecer a sus estudiantes oportunidades de aprendizaje apoyadas en las TIC; para utilizarlas y para saber cómo éstas pueden contribuir al aprendizaje de los estudiantes, capacidades que actualmente forman parte integral del catálogo de competencias profesionales básicas de un docente.

Los docentes necesitan estar preparados para empoderar a los estudiantes con las ventajas que les aportan las TIC. Escuelas y aulas ya sean presenciales o virtuales deben contar con docentes que posean las competencias y los recursos necesarios en materia de TIC y que puedan enseñar de manera eficaz las asignaturas exigidas, integrando al mismo tiempo en su enseñanza conceptos y habilidades de estas. Las simulaciones interactivas, los recursos educativos digitales y abiertos (REA), los instrumentos sofisticados de recolección y análisis de datos son algunos de los muchos recursos que permiten a los docentes ofrecer a sus estudiantes posibilidades, antes inimaginables, para asimilar conceptos.

Las Nuevas Tecnologías (TIC) exigen que los docentes desempeñen nuevas funciones y también, requieren nuevas pedagogías y nuevos planteamientos en la formación docente. Lograr la integración de las TIC en el aula dependerá de la capacidad de los maestros para estructurar el ambiente de aprendizaje de forma no tradicional, fusionar las TIC con nuevas pedagogías y fomentar clases dinámicas en el plano social, estimulando la interacción cooperativa, el aprendizaje colaborativo y el trabajo en grupo. Esto exige adquirir un conjunto diferente de competencias para manejar la clase. En el futuro, las competencias fundamentales comprenderán la capacidad tanto para desarrollar métodos innovadores de utilización de TIC en el mejoramiento del entorno de aprendizaje,

como para estimular la adquisición de nociones básicas en TIC, profundizar el conocimiento y generarlo.

La formación profesional del docente será componente fundamental de esta mejora de la educación. No obstante, el desarrollo profesional del docente sólo tendrá impacto si se centra en cambios específicos del comportamiento de este en la clase y, en particular, si ese desarrollo es permanente y se armoniza con otros cambios en el sistema educativo.

### **Competencias básicas docentes en el manejo de las TIC.**

Algunas de las competencias básicas para docentes en el manejo de las TIC, según la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, 2008) se citan:

1. Capacidad para seleccionar y utilizar métodos educativos apropiados ya existentes, juegos, entrenamiento y práctica, y contenidos de Internet en laboratorios de informática o en aulas con recursos limitados para complementar estándares de objetivos curriculares, enfoques de evaluación, unidades curriculares o núcleos temáticos y métodos didácticos.
2. Capacidad para gestionar información, estructurar tareas relativas a problemas e integrar herramientas de software no lineal y aplicaciones específicas para determinadas materias. Todo lo anterior, con métodos de enseñanza centrados en el estudiante y proyectos colaborativos.
3. Diseñar recursos y ambientes de aprendizaje utilizando las TIC; utilizarlas para apoyar el desarrollo de generación de conocimiento y de habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes; apoyarlos en el aprendizaje permanente y reflexivo; y crear comunidades de conocimiento para estudiantes y colegas.

4. Los docentes deben comprender las políticas educativas y ser capaces de especificar cómo las prácticas de aula las atienden y apoyan.
5. Los docentes deben tener conocimientos sólidos de los estándares curriculares (plan de estudios) de sus asignaturas como también, conocimiento de los procedimientos de evaluación estándar. Además, deben estar en capacidad de integrar el uso de las TIC por los estudiantes y los estándares de estas, en el currículo.
6. Los docentes deben saber dónde, cuándo (también cuándo no) y cómo utilizar la tecnología digital (TIC) en actividades y presentaciones efectuadas en el aula.
7. Los docentes deben conocer el funcionamiento básico del hardware y del software, así como de las aplicaciones de productividad, un navegador de Internet, un programa de comunicación, un presentador multimedia y aplicaciones de gestión.
8. Los docentes deben estar en capacidad de utilizar las TIC durante las actividades realizadas con: el conjunto de la clase, pequeños grupos y de manera individual.
9. Los docentes deben tener habilidades en TIC y conocimiento de los recursos Web, necesarios para hacer uso de las TIC en la adquisición de conocimientos complementarios sobre sus asignaturas, además de la pedagogía, que contribuyan a su propio desarrollo profesional.
10. Los docentes deben poseer un conocimiento profundo de su asignatura y estar en capacidad de aplicarlo (trabajarlo) de manera flexible en una diversidad de situaciones.

11. Deben ser capaces de utilizarlas con flexibilidad en diferentes situaciones basadas en problemas y proyectos. Los docentes deben poder utilizar redes de recursos para ayudar a los estudiantes a colaborar, acceder a la información y comunicarse con expertos externos, a fin de analizar y resolver los problemas seleccionados.
12. Los docentes deben ser capaces de generar ambientes de aprendizaje flexibles en las aulas. En esos ambientes, deben poder integrar actividades centradas en el estudiante y aplicar con flexibilidad las TIC, a fin de respaldar la colaboración.
13. Los docentes deben conocer los procesos cognitivos complejos, saber cómo aprenden los estudiantes y entender las dificultades con que éstos tropiezan. Deben tener las competencias necesarias para respaldar esos procesos complejos.
14. Los docentes, también deben estar en capacidad y mostrar la voluntad para experimentar, aprender continuamente y utilizar las TIC con el fin de crear comunidades profesionales del conocimiento.

#### **2.4 Ventajas de utilización de las TIC por el alumno.**

1. Desarrolla habilidades informáticas.
2. Permiten la constante activación del alumno, por lo que aumenta su actividad cognoscitiva, los alumnos pasan de espectadores a actores en el aprendizaje.
3. Permiten la comprobación y/o corrección (retroalimentación) directa e inmediata de los resultados del aprendizaje.
4. Presentan amplias posibilidades de cálculo, velocidad de trabajo, versatilidad y flexibilidad, capacidad de almacenamiento de grandes

masas de datos, efectos de animación, sonidos, uso de colores, así como capacidad de elección y decisión.

5. Fácil reutilización del material de estudio, bajo distintas condiciones de trabajo, incluso sin la presencia del profesor.
6. Permiten dirigir el proceso de reforzamiento, autoaprendizaje y evaluación de los alumnos en forma individual.
7. Los alumnos aprenden haciendo.
8. Potenciar que los alumnos apliquen lo aprendido en todas sus dimensiones.
9. Modificar las actitudes, las modalidades de comportamiento y de relación con los otros y con las cosas.
10. Se ve el aprender como un proceso activo que ocurre dentro del alumno y que es influido por el aprendiz.



***CAPITULO III***  
***-Diseño metodológico-***

## **CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1 Metodología de la investigación**

Las nuevas estrategias metodológicas y las TIC están transformando el aula en espacios abiertos sin límites, que permiten al estudiante participar en forma activa de su proceso de aprendizaje, donde la figura del docente se transforma en un tutor, quien debe poseer, además del dominio de la asignatura que imparte, cualidades pedagógicas, didácticas y metodológicas, y aquellas competencias que le habiliten para la aplicación de estrategias apoyadas en el uso y manejo de software educativo.

En relación con lo anterior, en esta investigación se revisaron contenidos programáticos de Física I y Química General, con la finalidad de diseñar, utilizar, y producir guías de prácticas de laboratorio y otros materiales didácticos haciendo uso de las páginas web, y de las NTIC (Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación).

El uso de las NTIC permitirá al estudiante no tener que imaginarse los diferentes procesos físicos o químicos, ya que los podrá estudiar en primera instancia y en consecuencia plantear de una forma virtual y real, diversos aspectos relacionados con sus asignaturas, tales como predecir qué tipo de compuestos químicos se producirán, así como el rendimiento en la cantidad que de ellos se obtendrá a partir de una reacción química; determinar qué le sucederá a un objeto en caída libre o en un tiro parabólico, etc.; de igual forma podrá relacionar una serie de variables que le darán una visión más clara sobre un fenómeno en particular. Con este tipo de enseñanza es posible obtener una influencia positiva en la percepción del estudiante sobre la Física y la Química y su íntima relación con los diferentes fenómenos de su entorno, lo que contribuirá a una actitud positiva hacia el estudio de las mismas.

Además, el estudiante, podrá adquirir capacidades y competencias en la búsqueda, selección y uso de información, para dar respuesta a diferentes

problemas y construir sus propias estrategias de aprendizaje, fomentándole el trabajo en equipo, su adaptación al cambio y una actitud creativa e innovadora.

El docente por su parte, elaborará una serie de instrumentos con el objeto de conocer de forma inmediata, información sobre el desempeño y el alcance de sus estudiantes en el abordaje de las disciplinas, tanto en lo metodológico, como en el uso de prácticas de laboratorio virtual y, conocerá acerca del rendimiento y aprendizaje en cada asignatura.

En concreto, se contribuirá a un cambio en el enfoque del docente en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias Exactas con el uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, en la búsqueda de la excelencia en la enseñanza de la Física y la Química.

### **3.2 Descripción del entorno**

La investigación fue realizada tomando en cuenta que los sujetos involucrados en ella (docentes y estudiantes de nivel educativo superior universitario) pertenecen a los siguientes recintos universitarios, todos ellos ubicados en el departamento de Santa Ana:

- Facultad Multidisciplinaria de Occidente, en los departamentos de Física, Química, Biología, Medicina, Ingeniería, y Licenciatura en Geofísica.
- Universidad Católica de El Salvador (UNICAES).
- Universidad Autónoma de Santa Ana (UNASA).
- Centro Regional de Occidente de la Universidad Francisco Gavidia (UFG).

### **3.3 Tipo de Investigación**

La presente investigación se realizó sobre la base de un método mixto (Cualitativo-Cuantitativo CUAL/CUAN) de investigación, a efectos de tener una visión más amplia, clara y profunda del problema de rendimiento estudiantil en el

estudio de los contenidos de la Química y la Física universitaria, mediando con TIC.

Se aplicó un Diseño Exploratorio Secuencial (DEXPLOS, Hernández Sampieri y Mendoza, 2006) con la modalidad de ejecución secuencial y derivativa, que implicó el establecimiento de la fase cuantitativa en función de los resultados de la etapa cualitativa. Así, en el desarrollo de la etapa **cualitativa**, se recolectaron y analizaron datos mediante técnicas como la observación directa y la aplicación de diversas entrevistas a las personas protagonistas de la investigación, que permitieron:

- a) Determinar el rol del docente en su práctica, sus competencias pedagógicas y didácticas, así como las competencias básicas en el uso de las Tecnologías de Información y la Comunicación; y
- b) Determinar las condiciones individuales de los alumnos frente al aprendizaje y comprensión de los fenómenos de la Química y la Física.

En la segunda etapa, de tipo **cuantitativo**, fue posible estructurar en base a la información obtenida de la etapa anterior, la forma experimental de comprobación de la hipótesis de investigación, luego de la aplicación de la propuesta de inclusión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como estrategia didáctica para incidir en el aprendizaje de los contenidos de asignaturas en cuestión.

### **3.4 Población y muestra**

#### **3.4.1 Población**

La población de estudio para esta investigación estuvo constituida por todos los estudiantes universitarios de la zona occidental de El Salvador, que comprende a los departamentos de Santa Ana, Ahuachapán y Sonsonate, que realizan estudios en aquellas carreras en que se imparten las asignaturas de Física I y Química General. De igual modo, se incluyeron a todos los docentes

que laboran en las distintas universidades de la zona occidental y que imparten las asignaturas en mención.

### **3.4.2 Unidades de observación**

Las unidades de análisis o de observación fueron los estudiantes y docentes, tanto de la Universidad de El Salvador como de universidades privadas, localizadas en el departamento de Santa Ana.

### **3.4.3 Muestra**

La muestra fue representativa de las unidades de análisis, de las cuales se seleccionaron estudiantes y docentes de las siguientes universidades: Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador, (FMOcc-UES) Universidad Católica de El Salvador (UNICAES), Universidad Francisco Gavidia, (UFG,) Universidad Autónoma de Santa Ana, UNASA.

#### **3.4.3.1 Muestra de docentes**

Se seleccionaron docentes según el detalle siguiente:

Docentes de la Universidad de El Salvador:

- 6 docentes de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, (FMOcc-UES), distribuidos de la siguiente manera:
  - o Tres docentes del departamento de Química.
  - o Tres docentes del departamento de Física.

Docentes de Universidades Privadas:

- Dos docentes de la Universidad Católica de El Salvador, (UNICAES).
- Dos docentes de la Universidad Francisco Gavidia, (UFG).
- Dos docentes de la Universidad Autónoma de Santa Ana, (UNASA).

De los dos docentes de cada universidad privada, se eligió uno de la especialidad de Física y uno de la especialidad de Química.

### 3.4.3.2 Muestra de estudiantes

El tamaño de muestra estudiantil para el desarrollo de la primera etapa de esta investigación –fase cualitativa-, fue calculada de una población de 457 estudiantes, de acuerdo con el reporte de distribución de carga académica por docente, en el ciclo II-2015, según el detalle:

- 322 estudiantes de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador, correspondiente a las carreras de Ingeniería, Doctorado en Medicina, Licenciaturas en Ciencias Químicas, Química y Farmacia, y Geofísica.
- 65 estudiantes de la Universidad Católica de El Salvador (UNICAES), distribuidos en 40 estudiantes de ingeniería y 25 en Doctorado en Medicina.
- 40 estudiantes de la Universidad Autónoma de Santa Ana, (UNASA), de la carrera Doctorado en Medicina.
- 30 estudiantes del Centro Regional de la Universidad Francisco Gavidia (UFG), de las carreras de ingeniería.

El cálculo de la muestra se obtuvo mediante la fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{E^2 * (N - 1) + Z + P + Q}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

Z = valor estandarizado ubicado bajo la curva normal para un nivel de confianza del 95%

P y Q = valores de características a observar en la población (Éxito o Fracaso)

N = tamaño de la población

E = error máximo permitido

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 457}{0.05^2 * (457 - 1) + 1.96 + 0.5 + 0.5}$$

$$n = 269.26 \approx 270$$

*Tabla 4. Distribución del muestreo por fijación proporcional*

Universidad	Población	Muestra	ASIGNATURA							
			FISICA I				QUÍMICA GENERAL			
			Cant. Pob.	Carrera	Cant. Pob.	No. en muestra	Cant. Pob.	Carrera	Cant. Pob.	No. en muestra
FMO/UES	322	190	170	Ingeniería	80	47	152	Ciencias Químicas	10	6
				Ingeniería	80	47		Química y Farmacia	52	31
				Lic. en Geofísica	10	6		Doc. en Medicina	90	53
UNICAES	65	38	135	Ingeniería	40	23	60	Doc. en Medicina	25	15
UNASA	40	24		Doc. en Medicina	20	12		Doc. en Medicina	20	12
UFG	30	18		Ingeniería	15	9		Ingeniería	15	9
<b>TOTAL</b>	<b>457</b>	<b>270</b>			<b>245</b>	<b>144</b>			<b>212</b>	<b>126</b>

### 3.5 Instrumentos de Recolección de Información

Se administraron tres instrumentos de recolección de información: la entrevista a docentes, la encuesta a estudiantes, y la observación directa del desempeño

docente que fueron estructuradas sobre la base de los siguientes ámbitos de análisis:

- Conocimiento del programa de la asignatura.
- Conocimiento y claridad de los objetivos planteados en los programas de estudio de las asignaturas de Física I y Química General.
- La metodología de enseñanza empleada por el docente.
- La relación docente y alumnos.
- Tipos de tareas estudiantiles.
- Tipos de evaluaciones.
- Recursos didácticos, de infraestructura y de personal.
- Uso de Tecnologías de la Información y Comunicación.
- Aspectos relativos al clima del aula.

Las conversaciones fueron grabadas, previa autorización de las personas entrevistadas, en una cinta de audio, a efectos de evitar la pérdida de información, y obtener la transcripción precisa que facilitara su codificación y posterior tratamiento.

### **3.5.1 De los administradores de los instrumentos**

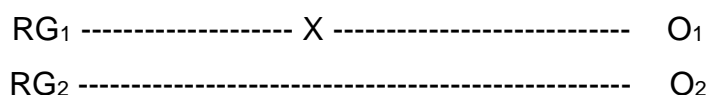
Los instrumentos de recolección de la información fueron aplicados por los mismos investigadores:

- Un Ingeniero Industrial, quien se desempeña en el departamento de Física de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, coordinador de la asignatura Física I, con 12 años de experiencia en la docencia.
- Un licenciado en Química, quien se desempeña en el departamento de Química de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, coordinador de la asignatura Química General, con 26 años de experiencia en la docencia.



### 3.6 Etapa Cuantitativa. Comprobación de hipótesis

Para evaluar la eficiencia de la aplicación de la propuesta metodológica apoyada en TIC sobre el aprendizaje estudiantil, en las asignaturas de Física y Química General, se aplicó un diseño experimental denominado **DISEÑO CON POSPRUEBA ÚNICAMENTE Y GRUPO DE CONTROL**, con un enfoque de **ejecución transeccional correlacional-causal**. Para tal propósito, los estudiantes fueron divididos en dos grupos, en cada una de las asignaturas (Física I y Química General). Un grupo recibió el proceso de enseñanza con la mediación docente utilizando recursos didácticos elaborados con herramientas de las Tecnologías de la Información y Comunicación (variable independiente), mientras que el grupo control prescindió de tales recursos. Los grupos fueron comparados en base a los resultados de la prueba (variable dependiente) aplicada luego de estudiar determinados contenidos curriculares de las asignaturas en mención. Esquemáticamente, el diseño experimental se representa como se muestra:



Donde:

R = Indica que la asignación de miembros a los grupos fue de forma aleatoria o al azar (*Randomization*)

G = Grupos (1, 2)

X = Representa el tratamiento, estímulo o condición experimental que se aplicó: *uso de simulación por computadora de fenómenos o procesos de química y de física*. Variable Independiente.

O = Simboliza la medición hecha sobre la variable dependiente en estudio: *mejora en el aprendizaje estudiantil de contenidos de química y de física*, aplicando una misma prueba posterior al tratamiento.

--- Ausencia de estímulo (nivel “cero” en la variable independiente) indica que se trata de un grupo de control o testigo.

Para cada asignatura se determinó la existencia o no de diferencia significativa entre los grupos, contrastando los valores promedio de calificaciones obtenidas en cada grupo, frente al parámetro de 7.0 como calificación de aprobación, tomando como base el aprendizaje adquirido mediante la aplicación del proceso de enseñanza mediado con las TIC.

La diferencia entre grupos se determinó empleando la prueba estadística t de Student,

$$|t| = \frac{\bar{X} - \mu}{S/\sqrt{n}}$$

Donde:

t = Estadístico t de Student

X = Media de puntuaciones en cada grupo

μ = Parámetro de comparación estándar

S = Desviación estándar de las puntuaciones respecto de la media

n = Número total de puntuaciones

Se estableció un nivel de significancia de 0.05 y un número de grados de libertad (g.l.) para cada asignatura, que se calcularon mediante la ecuación:

$$g. l. = (n_1 + n_2) - 2$$

Donde:

n<sub>1</sub>, n<sub>2</sub> son los tamaños de cada grupo

Los resultados se tabularon apropiadamente y luego de calcular el estadístico t, el valor t<sub>calculado</sub> se comparó con el valor de t<sub>tablas</sub> encontrado en la tabla de valores de t, al nivel de significancia de 0.05.

Si de la comparación resultare que:

$$t_{\text{experimental}} > t_{\text{tablas}}$$

La hipótesis de investigación sería aceptada, indicando la existencia de diferencias significativas entre los grupos, en relación al aprendizaje adquirido mediante la aplicación del proceso de enseñanza mediado con las TIC.

### **3.7 Hipótesis de la Investigación**

**H<sub>i1</sub>**. La aplicación de software educativo en el proceso de enseñanza de la Química General universitaria, favorece al aprendizaje de dicha asignatura.

**H<sub>o1</sub>**. La aplicación de software educativo en el proceso de enseñanza de la Química General universitaria, no favorece al aprendizaje de dicha asignatura.

**H<sub>i2</sub>**. La aplicación de software educativo en el proceso de enseñanza de la Física I universitaria, favorece al aprendizaje de dicha asignatura.

**H<sub>o2</sub>**. La aplicación de software educativo en el proceso de enseñanza de la Física I universitaria, no favorece al aprendizaje de dicha asignatura.

### 3.8 Variables e Indicadores de Investigación

Variables	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Fuente
Metodología	Problemas didácticos	Conceptual Actividades Planificación.	Interpretación teórica. Lenguaje científico. Experimentación. Uso de recursos didácticos (software, experimentación virtual) De lo abstracto a lo concreto. Comprensión de los conceptos.	Cuestionario a participantes. Entrevista. Observación directa.
Comprensión lectora	Aprendizaje significativo	Básica General Racional	Aplicación de la teoría a la práctica. Habilidad en la resolución de ejercicios. Memorización de procesos algebraicos y de cálculo.	Pre test. Post test.
Desarrollo del pensamiento lógico matemático.	Problemas de enlace entre las ciencias física y química con el lenguaje matemático.	Aplicación incorrecta de la matemática	Aplicación de la matemática Comprensión del fenómeno físico o químico.	Uso de software.
Relación Teoría-practica	Experimentación.	Enlace entre teoría y practica		
Rendimiento académico	Factores que inciden en el nivel de rendimiento académico	Comprensión teórica de lo abstracto a lo concreto Aprendizaje sin significancia	Repitencia Nivel de cognición Pruebas teóricas. Clases solo de dictado	Numero de laboratorios prácticos programados
Relación de la física y química con el contexto educativo	Problemas en diferenciar la física y química con algunas materias teóricas		Sin experimentación El alumno solo pide la fórmula para resolver problemas	Datos estadísticos de física y química Observación directa

### 3.9 Técnicas y procedimientos de recolección de datos

Las técnicas y procedimientos para la recolección de datos que se utilizaron para medir las variables de la investigación fueron:

- a) Técnica de la observación participativa.
- b) Entrevista estructurada.

- c) Cuestionario dirigido a estudiantes.
- d) Observación directa.
- e) Datos estadísticos de resultados en años anteriores a la investigación.

Los procedimientos empleados para la recolección de datos fueron:

- a) La recolección de la información por medio de una entrevista estructurada dirigida al docente encargado de impartir las asignaturas de Física o Química General.
- b) Cuestionario dirigido a estudiantes de dichas asignaturas.
- c) La observación directa, permitió determinar elementos importantes utilizados o no por el docente en su práctica educativa.

### **3.9.1 La encuesta**

Es una recopilación de opiniones por medio de cuestionarios, tomando como base parte de lo planteado en la entrevista, las preguntas fueron de tipo sencillo y concreto para que las respuestas sobre el tópico en cuestión fuesen manejables sin dar lugar a confusiones al encuestado.

### **3.9.2 La observación**

Se aplicó la observación directa, que es la inspección que se hace directamente a un fenómeno dentro del medio en que se presenta, a fin de contemplar todos los aspectos inherentes a su comportamiento y características dentro de ese campo. Para tal efecto, se solicitó a la administración y los docentes participantes, el permiso para la observación de algunas clases presenciales

### **3.9.3 La entrevista estructurada**

La entrevista se aplicó a docentes, contemplándose información relativa a:

#### **A. Aplicación de entrevista a docentes**

##### **a) Datos generales**

- Sin nombre del docente, por ser ésta de carácter anónima.
- Nombre de la Institución.
- Título del docente.

- Fecha en la que se realizó la entrevista.
- Hora de la entrevista.
- Lugar en el que se realizó.
- Asignatura que imparte.
- Carrera a la que pertenece la asignatura.

**b) Información de cada docente.**

- Años impartiendo la asignatura.
- Criterios que se emplean para asignar la carga académica.
- Si se realizan cambios al programa de su asignatura periódicamente.
- Existencia de instalaciones de laboratorios de física y química.
- Realización de prácticas de laboratorio.
- Tipo de conexión de su asignatura con otras asignaturas.
- Aspectos relacionados con la metodología empleada.
- Relación teoría-práctica.
- Conocimientos previos sobre la asignatura.
- Evaluación del desarrollo de la asignatura durante el ciclo.
- Tipos de evaluación estudiantil que se realizan.
- Razones por las que se dedica a la docencia.
- Pertenencia a algún grupo de investigación.
- Tiempo dedicado a la docencia y a la investigación.
- Aspectos relacionados con la formación permanente.
- Aspectos relacionados con los recursos de los que dispone.
- Trabaja en otra institución.

## **B. Aplicación de encuesta al alumno**

### **a. Datos generales**

- Sin nombre del alumno, por ser ésta de carácter anónima.
- Nombre de la Institución.
- Carrera que cursa.
- Fecha en la que se realizó la encuesta.
- Hora de la administración el instrumento.
- Lugar en el que se realizó.

### **b. Información obtenida de cada alumno**

- Razón para estudiar dicha carrera.
- Conocimiento del programa de la asignatura.
- Conocimiento del tipo y criterios de evaluación que se le aplica.
- Existencia de instalaciones de laboratorio de física y química.
- Realización de prácticas de laboratorio.
- Opinión sobre la metodología empleada por el docente
- Relación de la teoría y práctica por el docente
- Acceso a material bibliográfico
- Relación de contenidos de la asignatura con sus conocimientos previos
- Gustos por las asignaturas de física y química
- Importancia del estudio de las asignaturas
- Opiniones sobre el desarrollo de las asignaturas
- Existencia de actividades vinculadas a la investigación científica
- Opinión sobre la metodología empleada por el docente
- Actividades de asesoría por el docente
- Definición del docente

Conociendo la opinión de los actores que intervienen en el proceso fue posible el tener un criterio más amplio y objetivo sobre el fenómeno educativo en estudio;

del mismo modo, pudieron determinarse fundamentos necesarios para la propuesta metodológica.

### **3.10 Consideraciones Éticas**

Toda la información obtenida tanto por los estudiantes como por los docentes participantes en esta investigación, es totalmente reservada, es decir, no se mencionarán nombres ni mucho menos se tenderá a modificar la información, con el fin de garantizar los resultados fiables y auténticas, basados en la siguiente guía (CIENTIFICA, 1989).

De acuerdo con los principios establecidos en **Declaración de Helsinki** y en la **Resolución 008430 de Octubre 4 de 1993**: y debido a que esta investigación se consideró el respeto a los derechos del sujeto y en cumplimiento con los aspectos mencionados con el artículo 6 de la presente Resolución: este estudio se desarrollará conforme a los siguientes criterios:

- Ajustar y explicar brevemente los principios éticos que justifican la investigación de acuerdo a una normatividad internacional y a nivel nacional la Resolución 008430/93.
- Expresar claramente los riesgos y las garantías de seguridad que se brindan a los participantes.
- Contar con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal con las excepciones dispuestas en la Resolución 008430/93.
- Establecer que la investigación se llevará a cabo cuando se obtenga la autorización: del representante legal de la institución investigadora y de la institución donde se realice la investigación; con el consentimiento informado de los participantes, y la aprobación del proyecto por parte del Comité de ética en investigación de la institución.



***CAPITULO IV***  
***-Análisis e***  
***Interpretación de***  
***Resultados-***

## **CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Este capítulo contiene el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos mediante la aplicación de las técnicas de investigación y de la propuesta metodológica descritas en el capítulo anterior.

### **4.1 Presentación y Análisis Cuantitativo de los datos recolectados.**

Este apartado presenta el análisis de los datos recolectados mediante las técnicas utilizadas en esta investigación.

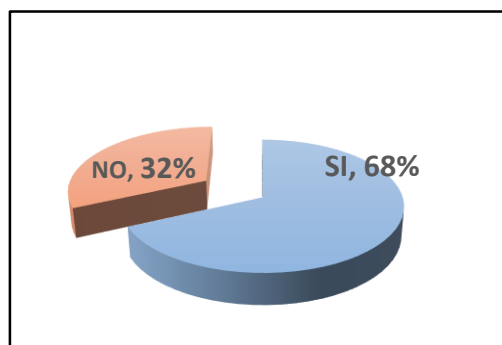
#### **4.1.1 Cuestionario dirigido a estudiantes de Física I**

A continuación, se detallan en cuadros los resultados obtenidos por los estudiantes sobre los aspectos evaluados al desempeño docente en la asignatura Física I.

*Cuadro 2. Resultados de encuesta dirigida a estudiantes. Aspecto planificación docente*

Preguntas	Alternativas		Total
	Si	No	
1. ¿Al inicio del ciclo dio a conocer y explicó con claridad el programa de la asignatura?	106	26	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>80</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
2. ¿Presentó el cronograma de todas las actividades a realizar?	86	46	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>100</b>
3. ¿Se expuso con claridad los objetivos del curso?	102	30	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>77</b>	<b>23</b>	<b>100</b>
4. ¿Se proporcionó el Syllabus de la asignatura?	67	65	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>51</b>	<b>49</b>	<b>100</b>
<b>Total</b>	<b>361</b>	<b>167</b>	<b>528</b>
<b>Total de frecuencias</b>	<b>68</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

La figura 2 indica un 68% de los estudiantes afirmaron que los docentes encuestados cumplen con los siguientes indicadores: programa de asignatura, cronograma de actividades, objetivos del curso y presentación de Syllabus. Un 32% manifiesta que no cumplen con lo establecido en este aspecto.



*Figura 2. Planificación Docente*

**Comentario:**

Es determinante como el docente, proporciona siempre al estudiante la planificación del curso, junto con la programación de las actividades, ya que esto servirá de mucho a que no existan interferencias entre actividades de una asignatura con otra. Además de explicar detalladamente y con claridad al estudiante sobre los objetivos de la asignatura en curso.

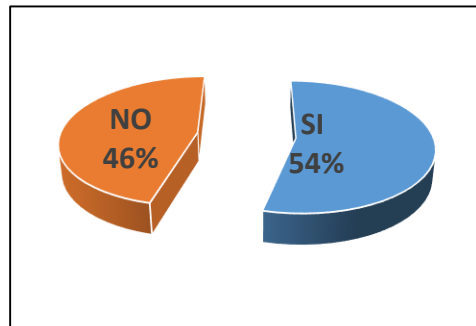
*Cuadro 3. Resultados de encuesta dirigida a estudiantes. Aspecto: Metodología docente.*

Preguntas	Alternativas		Total
	Si	No	
1. ¿Define desde un principio que metodología utilizará en su práctica educativa para la asignatura designada?	94	38	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>71</b>	<b>29</b>	<b>100</b>
2. ¿Utiliza recursos didácticos en el abordaje de los contenidos?	55	77	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>42</b>	<b>58</b>	<b>100</b>
3. ¿Utiliza recursos audiovisuales para fortalecer los contenidos teóricos?	27	105	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>20</b>	<b>80</b>	<b>100</b>
4. ¿Utiliza pizarra-plumón?	122	10	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>92</b>	<b>8</b>	<b>100</b>
5. ¿Utiliza proyector de cañón?	24	108	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>18</b>	<b>82</b>	<b>100</b>
6. ¿Utiliza solamente la exposición dirigida?	79	53	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>100</b>
7. ¿Estructura de una manera sencilla la exposición de los contenidos?	77	55	132

<b>Frecuencia %</b>	<b>58</b>	<b>42</b>	<b>100</b>
8. ¿Es detallista en los contenidos que necesitan más análisis?	75	57	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>57</b>	<b>43</b>	<b>100</b>
9. ¿Su forma de abordar los contenidos va desde lo abstracto a lo concreto (de lo fácil a lo difícil)?	80	52	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>61</b>	<b>39</b>	<b>100</b>
10. ¿Hace referencia en general a los conocimientos previos en la introducción de nuevos contenidos?	90	42	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>68</b>	<b>32</b>	<b>100</b>
11. ¿Promueve la participación activa de los estudiantes?	112	20	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>85</b>	<b>15</b>	<b>100</b>
12. ¿Promueve el aprendizaje colaborativo?	81	51	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>61</b>	<b>39</b>	<b>100</b>
13. ¿Indaga sobre el conocimiento que se va adquiriendo durante el desarrollo de los contenidos?	85	47	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>64</b>	<b>36</b>	<b>100</b>
14. ¿Utiliza software educativos o TICS en el desarrollo de contenidos?	7	125	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>5</b>	<b>95</b>	<b>100</b>
15. ¿Recomienda el uso de aula virtual?	15	117	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>11</b>	<b>89</b>	<b>100</b>
16. ¿Recomienda el uso de material bibliográfico?	103	29	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>78</b>	<b>22</b>	<b>100</b>
17. ¿Relaciona la teoría con la práctica con los ejemplos de la cotidianidad?	104	28	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>79</b>	<b>21</b>	<b>100</b>
18. ¿Realizan laboratorios prácticos para sustentar la teoría?	68	64	132

<b>Frecuencia %</b>	<b>52</b>	<b>48</b>	<b>100</b>
19. ¿Promueve trabajos de investigación?	63	69	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>48</b>	<b>52</b>	<b>100</b>
20. ¿Los trabajos de investigación están relacionados con los contenidos de la asignatura?	70	62	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>53</b>	<b>47</b>	<b>100</b>
<b>Total</b>	<b>1431</b>	<b>1209</b>	<b>2640</b>
<b>Total de frecuencias</b>	<b>54</b>	<b>46</b>	<b>100</b>

La figura 3 muestra que un 54% de los encuestados están a favor de la metodología empleada por el docente. Un 46% no están de acuerdo con la metodología que el docente utiliza.



*Figura 3. Metodología docente*

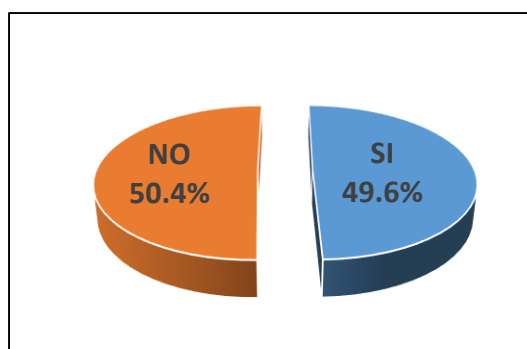
### **Comentario:**

Aunque más del 50% de los estudiantes están conformes con la metodología que el docente utiliza para desarrollar el proceso de enseñanza; se puede observar que existen indicadores que muestran otra realidad. Los indicadores que presentan problemas en la metodología utilizada por el docente son: uso de software educativo para la enseñanza de la física, uso de recursos didácticos (audiovisuales, proyectores de cañón, aula virtual), trabajos de investigación.

*Cuadro 4. Resultados de encuesta dirigida a estudiantes de Física I. Aspecto Exposición de conceptos*

Preguntas	Alternativas		Total
	Si	No	
1. ¿Utiliza lenguaje sencillo y comprensible?	86	46	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>100</b>
2. ¿Su forma de abordar los conceptos es astral?	55	77	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>42</b>	<b>58</b>	<b>100</b>
3. ¿Presenta dificultad en la exposición de los contenidos?	44	88	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>33</b>	<b>67</b>	<b>100</b>
4. ¿Logra el objetivo de transmitir correctamente los conceptos a sus receptores?	77	55	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>58</b>	<b>42</b>	<b>100</b>
<b>Total</b>	<b>262</b>	<b>266</b>	<b>528</b>
<b>Total de frecuencias</b>	<b>49.6</b>	<b>50.4</b>	<b>100</b>

La figura 4, muestra los resultados de la evaluación de los estudiantes a sus docentes en los siguientes indicadores: lenguaje utilizado, abordaje de conceptos, exposición de contenidos, transmisión de conceptos físicos. Un 49.6% están de acuerdo con la manera



*Figura 4. Exposición de conceptos*

en que el docente aborda los conceptos físicos, mientras que un 50.4% está en desacuerdo en la manera en que el docente hace la exposición de los diferentes conceptos físicos.

### Comentario:

En la enseñanza de la ciencia física, es de suma importancia que los conceptos físicos sean expuestos y transmitidos a los estudiantes con claridad, ya que, para comprender bien un fenómeno físico e interpretarlo correctamente deben estar bien fundamentados, lo que permitirá el dominio de uno o varios contenidos que se relacionan entre sí.

*Cuadro 5. Resultados de encuesta dirigida a estudiantes de Física I. Aspecto Uso de Software Educativo*

Preguntas	Alternativas		Total
	Si	No	
1. ¿Utiliza software educativo en la enseñanza de contenidos?	12	120	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>9</b>	<b>91</b>	<b>100</b>
2. ¿Recomienda algún software educativo para facilitar el aprendizaje de contenidos de la asignatura designada?	35	97	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>27</b>	<b>73</b>	<b>100</b>
3. ¿Utiliza aplicaciones dinámicas para facilitar la comprensión de los fenómenos Físicos?	50	82	132
<b>Frecuencia %</b>	<b>39</b>	<b>61</b>	<b>100</b>
<b>Total</b>	<b>97</b>	<b>299</b>	<b>396</b>
<b>Total de frecuencias</b>	<b>24</b>	<b>76</b>	<b>100</b>



La figura 5 muestra los resultados en los indicadores: uso de software educativo, recomendación sobre algún software educativo y uso de aplicaciones dinámicas para la enseñanza de la ciencia física. Un 76% de los encuestados dijeron que el docente no utiliza software educativo para la enseñanza de la física, mientras que un 24% opinaron que sí hay uso de software educativo en la enseñanza.

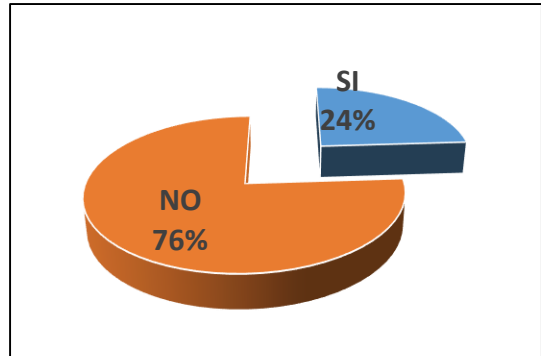


Figura 5. Software Educativo

**Comentario:**

Cabe resaltar que un 91% de los estudiantes opinaron que el docente no utiliza ningún software educativo para la enseñanza de la ciencia física y que un 82% opinaron sobre la no utilización de dinámicas para explicar los diferentes fenómenos físicos.

#### 4.1.2 Cuestionario dirigido a estudiantes de Química General

A continuación, se detallan en cuadros, los resultados obtenidos de los estudiantes sobre el desempeño docente en la materia Química General.

*Cuadro 6. Resultados de encuesta dirigida a estudiantes de Química General. Aspecto Planificación Docente*

Preguntas	Alternativas		Total
	Si	No	
1 ¿Al inicio del ciclo dio a conocer y explicó con claridad el programa de la asignatura?	88	26	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>77</b>	<b>23</b>	<b>100</b>
2 ¿Presentó el cronograma de todas las actividades a realizar?	79	35	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>69</b>	<b>31</b>	<b>100</b>
3 ¿Se expuso con claridad los objetivos del curso?	76	38	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>67</b>	<b>33</b>	<b>100</b>
4 ¿Se proporcionó el Syllabus de la asignatura?	84	30	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>74</b>	<b>26</b>	<b>100</b>
<b>Total</b>	<b>327</b>	<b>129</b>	<b>456</b>
<b>Total de frecuencias</b>	<b>72</b>	<b>28</b>	<b>100</b>

Según los datos obtenidos, la figura 6 muestra que un 72% de los docentes planifica satisfactoriamente la asignatura, solo un 28% no lo realiza de forma favorable, de acuerdo a lo establecido en el instrumento antes planteado.

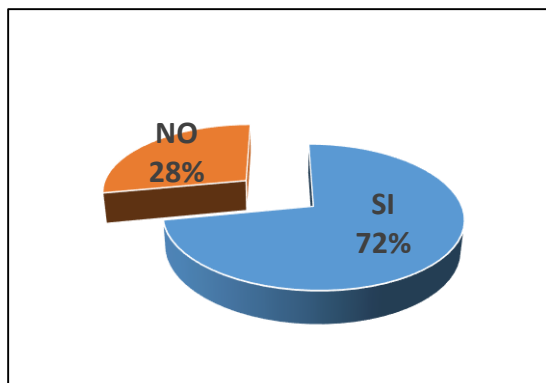


Figura 6. Planificación Docente en Química

### Comentario:

Sobre la base de los datos que se observan en el consolidado del instrumento utilizado, el 77% de los docentes da a conocer el programa, 74% entregan el syllabus y un 67% dan conocer con claridad los objetivos de la materia, así como la presentación del cronograma de las diferentes actividades a realizar en el transcurso del desarrollo de la materia.

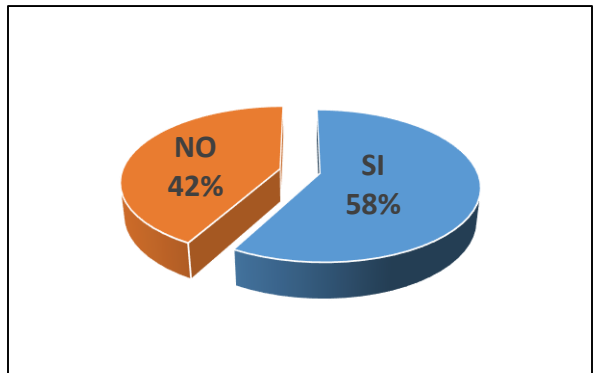
Cuadro 7. Resultados de encuesta dirigida a estudiantes de Química General. Aspecto: Metodología Docente

Preguntas	Alternativas		Total
	Si	No	
1. ¿Define desde un principio que metodología utilizará en su práctica educativa para la asignatura designada?	64	50	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>56</b>	<b>44</b>	<b>100</b>
2. ¿Utiliza recursos didácticos en el abordaje de los contenidos?	59	55	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>61</b>	<b>39</b>	<b>100</b>

3. ¿Utiliza recursos audiovisuales para fortalecer los contenidos teóricos?	51	63	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>45</b>	<b>55</b>	<b>100</b>
4. ¿Utiliza pizarra-plumón?	92	22	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>81</b>	<b>19</b>	<b>100</b>
5. ¿Utiliza proyector de cañón?	43	71	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>38</b>	<b>62</b>	<b>100</b>
6. ¿Utiliza solamente la exposición dirigida?	72	42	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>63</b>	<b>37</b>	<b>100</b>
7. ¿Estructura de una manera sencilla la exposición de los contenidos?	68	46	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>100</b>
8. ¿Es detallista en los contenidos que necesitan más análisis?	70	44	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>61</b>	<b>39</b>	<b>100</b>
9. ¿Su forma de abordar los contenidos va desde lo abstracto a lo concreto (de lo fácil a lo difícil)?	74	40	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>100</b>
10. ¿Hace referencia en general a los conocimientos previos en la introducción de nuevos contenidos?	55	59	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>48</b>	<b>52</b>	<b>100</b>
11. ¿Promueve la participación activa de los estudiantes?	66	48	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>58</b>	<b>42</b>	<b>100</b>
12. ¿Promueve el aprendizaje colaborativo?	80	34	114

<b>Frecuencia %</b>	<b>70</b>	<b>30</b>	<b>100</b>
13. ¿Indaga sobre el conocimiento que se va adquiriendo durante el desarrollo de los contenidos?	84	30	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>74</b>	<b>26</b>	<b>100</b>
14. ¿Utiliza software educativo o TICS en el desarrollo de contenidos?	45	69	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>39</b>	<b>61</b>	<b>100</b>
15. ¿Recomienda el uso de aula virtual?	47	67	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>41</b>	<b>59</b>	<b>100</b>
16. ¿Recomienda el uso de material bibliográfico?	66	48	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>58</b>	<b>42</b>	<b>100</b>
17. ¿Relaciona la teoría con la práctica con los ejemplos de la cotidianidad?	74	40	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>100</b>
18. ¿Realizan laboratorios prácticos para sustentar la teoría?	80	34	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>70</b>	<b>30</b>	<b>100</b>
19. ¿Promueve trabajos de investigación?	62	52	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>54</b>	<b>46</b>	<b>100</b>
20. ¿Los trabajos de investigación están relacionados con los contenidos de la asignatura?	66	48	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>58</b>	<b>42</b>	<b>100</b>
<b>Total</b>	<b>1318</b>	<b>962</b>	<b>2280</b>
<b>Total de frecuencias</b>	<b>58</b>	<b>42</b>	<b>100</b>

La figura 7 muestra que en el 58% hay ciertas falencias en lo que respecta a la metodología empleada por el docente en el desarrollo de la asignatura, solo el 42% manifiesta estar conforme en algunos aspectos metodológicos.



*Figura 7. Metodología Docente en Química*

**Comentario:**

Dentro de lo manifestado por los estudiantes, la metodología empleada por el docente es una exposición dirigida, los recursos más utilizados son plumón y pizarra, con algunas excepciones, en cuanto al desarrollo de contenidos manifiestan estar de acuerdo en la forma de abordaje de igual forma como se promueve el trabajo colaborativo y la forma de indagar la evolución en el aprendizaje, y la relación de la teoría con la práctica por medio de experiencias de laboratorio.

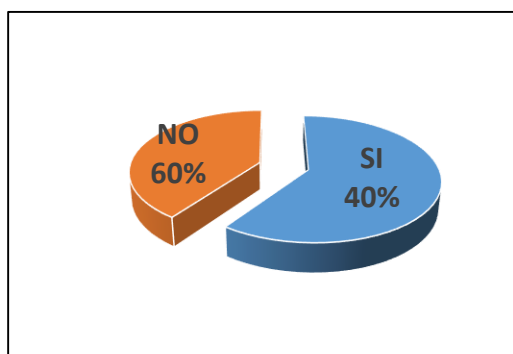
*Cuadro 8. Resultados de encuesta dirigida a estudiantes de Química General Aspecto Exposición de Conceptos*

Preguntas	Alternativas		Total
	Si	No	
1. ¿Utiliza lenguaje sencillo y comprensible?	90	24	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>79</b>	<b>21</b>	<b>100</b>
2. ¿Su forma de abordar los conceptos es astral?	43	71	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>38</b>	<b>62</b>	<b>100</b>
3. ¿Presenta dificultad en la exposición de los contenidos?	57	57	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
4. ¿Logra el objetivo de transmitir correctamente los conceptos a sus receptores?	83	31	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>73</b>	<b>27</b>	<b>100</b>
<b>Total</b>	<b>273</b>	<b>183</b>	<b>456</b>
<b>Total de frecuencias</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

Valorando lo plasmado en la figura 8, se observa que un 60% manifiesta aceptable el abordaje en los contenidos, un 40% no está de acuerdo en ciertos aspectos en su abordaje. Figura 8. Exposición de conceptos en Química

**Comentario:**

Si bien el estudiante está conforme con el lenguaje utilizado por el docente y éste logra transmitir correctamente los conceptos, pero presenta dificultad al momento del abordaje de los conceptos en estudio en un 50%.

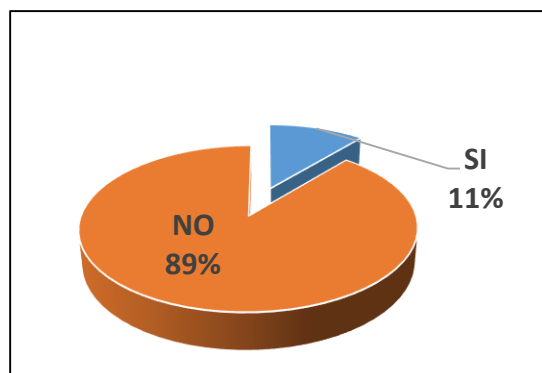


*Figura 8. Exposición de conceptos en Química*

Cuadro 9. Resultados de encuesta dirigida a estudiantes de Química General. Aspecto Uso de Software Educativo

Preguntas	Alternativas		Total
	Si	No	
1. ¿Utiliza software educativo en la enseñanza de contenidos?	2	112	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>2</b>	<b>98</b>	<b>100</b>
2. ¿Recomienda algún software educativo para facilitar el aprendizaje de contenidos de la asignatura designada?	14	100	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>12</b>	<b>88</b>	<b>100</b>
3. ¿Utiliza aplicaciones dinámicas para facilitar la comprensión de los fenómenos Químicos?	21	93	114
<b>Frecuencia %</b>	<b>18</b>	<b>82</b>	<b>100</b>
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>305</b>	<b>342</b>
<b>Total de frecuencias</b>	<b>11</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

La figura 9 muestra como el 89% de los docentes no hace uso ni recomienda algún software educativo para el desarrollo de su actividad académica.



**Comentario:**

El docente no utiliza en el desarrollo de su materia ningún software educativo que permita dinamizar el aprendizaje de la Química.

Figura 9. Software Educativo en Química



### 4.1.3 Entrevista a docentes

A continuación, se presentan en un cuadro la información que se obtuvo en la entrevista dirigida a los docentes de las asignaturas Física I y Química General.

Cuadro 10. Resultados obtenidos de la entrevista a docentes.

<b>OBJETIVO:</b> Conocer el abordaje que el docente emplea en el desarrollo de las cátedras de física y química y que conocimientos tiene sobre las TIC						
<b>Preguntas</b>	<b>Sujeto 1</b>	<b>Sujeto 2</b>	<b>Sujeto 3</b>	<b>Sujeto 4</b>	<b>Sujeto 5</b>	<b>Sujeto 6</b>
<b>1. ¿Qué tipo de modelo educativo pedagógico utiliza para el desarrollo de su práctica docente?</b>	<i>El desarrollo de los contenidos en el aula lo realizo de forma dialectico participativa, luego por medio de prácticas de laboratorio se demuestra lo visto en clases.</i>	<i>El modelo que utilizo es de tipo expositiva demostrativa, aunque los recursos con que se cuentan no permiten hacer la clase más dinámica.</i>	<i>No conozco de modelos educativos, ya que durante mi formación hago lo mismo que hacían mis maestros. La clase es meramente expositiva, luego por medio de guías de trabajo logro que el estudiante las</i>	<i>De acuerdo a lo recibido en el curso de formación docente, el modelo educativo es de corte participativa. Luego hacemos uso de guías de ejercicios, uno de los problemas es que la institución no</i>	<i>Personalmente no conozco sobre modelos educativos, de acuerdo a los contenidos, tomo un libro texto y trato de desarrollar los contenidos, luego hago tres exámenes parciales teóricos.</i>	<i>De acuerdo al curso recibido de formación docente, considero que mi práctica docente es de tipo expositiva participativa, pero dado que la institución no cuenta con laboratorios todo es</i>

			desarrolle haciendo uso de los contenidos vistos en clases, durante el ciclo realizo 5 prácticas de laboratorio, lo que permite verificar lo visto en clases.	cuenta con los reactivos ni equipo para poner en práctica lo visto en clases.		meramente teórico.
--	--	--	---	---	--	--------------------

**Indicadores:** Modelo educativo pedagógico utilizado por los docentes tipo expositivo-participativo.

<b>2. ¿Qué tipo de metodología utiliza para el desarrollo de su asignatura?</b>	Considero que es de carácter participativa, realizando trabajos de campo de tipo experimental cada 15 días.	La metodología empleada es tipo teórico, ahora bien, dependiendo del contenido se realizan algunas demostraciones en el aula.	Puramente de tipo teórico en el aula, pero cada cierto tiempo se realizan prácticas de laboratorio, de acuerdo a los temas en estudio.	La metodología empleada en el aula es de tipo tradicional, dado que la institución no cuenta con los reactivos necesarios para ciertas prácticas de laboratorio, se hace de	La asignatura la desarrollo de tipo tradicional, no sé nada sobre metodologías, lo hago por necesidad.	Por las condiciones en que trabajo los contenidos se plantean de tipo tradicional, no hay condiciones para hacer más.
---	---	---	--	---	--	---

				acuerdo a lo que se tenga.		
<b>Indicadores:</b> Metodología utilizada tipo participativa.						
<b>3. ¿Qué tipo de metodología utiliza con más frecuencia para el abordaje de los contenidos de la asignatura en la ciencia física y la química?</b>	<i>Como lo manifesté anteriormente es de tipo participativa ya que el estudiante realiza prácticas de laboratorio en forma grupal, tanto en el laboratorio como de campo.</i>	<i>Dependiendo de la temática y los recursos, algunas son de tipo teórico y otras teóricas demostrativas. Y cada cierto tiempo los contenidos son abordados en el laboratorio de forma práctica.</i>	<i>Los contenidos en el aula son vistos de forma teórica, luego cada 15 días se realizan prácticas de laboratorio para demostrar lo visto en clases.</i>	<i>Las clases son solo teóricas y por medio de guías de ejercicios el estudiante logra comprender mejor lo visto en clases.</i>	<i>Las clases se desarrollan de forma Teóricas con resolución de ejercicios como tareas ex aula</i>	<i>Por ser hora clase, solo abordo los contenidos en forma teórica, luego planteo tareas para ser desarrolladas en casa tales como guías de ejercicios</i>
<b>Indicadores:</b> Tipo de metodología utilizada con más frecuencia es participativa						
<b>4. ¿Qué conocimiento tiene sobre el uso de las TIC en ciencias física y química y</b>	<i>No tengo ningún conocimiento</i>	<i>No mucho, pero he recibido algunos cursos sobre las TIC, por ejemplo el uso de Moodle</i>	<i>Muy poco, aunque no los utilizo en la clases</i>	<i>Tengo algunas ideas pero no tengo las herramientas para su aplicación, en</i>	<i>No sé nada sobre las TIC, es más es nuevo para mí ese concepto.</i>	<i>Conozco sobre aulas virtuales por que se me dio a conocer en el curso de formación</i>

<b>cual o cuales usted utiliza?</b>		<i>y el uso de las aulas virtuales</i>		<i>concreto no las utilizo.</i>		<i>pedagógica, pero no las utilizo</i>
<b>Indicadores:</b> Poco conocimiento y utilización de las TIC en área de física y química.						
<b>5. ¿Qué sabe usted sobre el uso de metodologías activas que se utilizan en las TIC en el área de la ciencia física y química?</b>	<i>De nuevo te respondo que no se nada al respecto.</i>	<i>Bueno más o menos, como te respondí anteriormente conozco algunos como el Moodle y uso y manejo de aulas virtuales</i>	<i>Muy poco, lo que podría manifestar es que si aplico algunas técnicas pero para redactar exámenes y ser resueltos por medio de programas ya pre determinado.</i>	<i>Conozco sobre aulas virtuales y laboratorios virtuales pero no los practicamos en el desarrollo de las asignaturas.</i>	<i>No conozco nada al respecto, en ese sentido estoy nulo</i>	<i>Durante el curso de formación docente, el docente de la materia nos dejó trabajos haciendo uso de aulas virtuales, pero en la práctica nunca las hemos utilizado.</i>
<b>Indicadores:</b> Poco conocimiento sobre uso de metodologías de las TIC en área de física y química.						
<b>6. ¿Qué respuesta ha tenido sobre el rendimiento académico en el uso de las TIC en el</b>	<i>Ninguna no las uso ni las conozco, si se cómo buscar información de Internet, pero</i>	<i>He tenido varias experiencias, tanto a nivel de bachillerato como a nivel universitario y si</i>	<i>No podría decir nada porque no las he utilizado</i>	<i>Por medio de trabajos ex aula de investigación de contenidos o desarrollo de tareas,</i>	<i>Nunca las he puesto en práctica por que no las conozco, es algo nuevo para mí.</i>	<i>No le podría decir porque nunca he hecho la prueba.</i>

<b>área de las ciencias física y química?</b>	<i>aplicarlas estoy a cero.</i>	<i>dan resultado, se ve que mejoran el rendimiento académico</i>		<i>comprobé que mejoraron sobre la comprensión del contenido.</i>		
<b>Indicadores:</b> En algunos casos hay un mejor rendimiento académico, en otros no hay respuesta porque no hay uso de las TIC.						
<b>7. ¿De qué forma utiliza las TIC para el refuerzo académico en el área de la ciencia física y química?</b>	<i>Si no las utilizo, no podría responder sobre refuerzo</i>	<i>En tareas ex aula, pero el estudiante lo ve como un juego y no lo toman en serio.</i>	<i>No las utilizo, pero sería bueno experimentar</i>	<i>Algunas veces en tareas de investigación, tanto bibliográfica como resolución e tareas.</i>	<i>No las utilizo, por que desconozco</i>	<i>Tareas de ex aula, sobre algún tema o en youtube para que evidencien sobre lo que sucede en un determinado proceso físico..</i>
<b>Indicadores:</b> No se aplica ninguna forma el uso de TIC.						
<b>8. ¿Qué tipo de capacitación ha recibido para la aplicación de las TIC para la enseñanza</b>	<i>Ninguna</i>	<i>Algunos cursos, y como docentes no podemos quedarnos atrás porque muchos</i>	<i>Un curso sobre redacción de evaluaciones</i>	<i>Algunos cursitos, pero lo que conozco ha sido vía auto capacitación</i>	<i>Nunca</i>	<i>Solo lo recibido en el curso de formación pedagógica en la FMO, que por cierto</i>

de la física y la química?		<i>estudiantes andan volando con la tecnología y no podemos quedarnos atrás</i>				<i>fue muy pobre, porque no me entrenaron para ponerlos en práctica, un medio brochazo.</i>
----------------------------	--	---	--	--	--	---

**Indicadores:** Tipo de capacitaciones recibidas son cursos y en otros casos no se ha recibido.

<b>9. ¿Desarrolla con sus estudiantes algún tipo de investigación en el área de la física y la química haciendo uso de las TIC?</b>	<i>Hacemos investigación de campo, de forma práctica, lo virtual como que no pega ese es mi concepto</i>	<i>Claro, todos los trabajos de fin de ciclo se presentan en forma grupal en el aula, haciendo uso de diferentes técnicas virtuales, es más el estudiante lo maneja mejor.</i>	<i>Ninguna. todo es de tipo practico</i>	<i>Solo investigaciones de contenidos programáticos</i>	<i>No.ni teórica ni virtual</i>	<i>Nunca</i>
---	--	--	--	---	---------------------------------	--------------

**Indicadores:** Investigación de campo de forma práctica, en otros no hay desarrollo de investigación.

#### **4.1.4 Observación directa al desempeño docente en las asignaturas de Física I y Química General**

De acuerdo a las observaciones realizadas a los docentes en las áreas de Física y Química en las diferentes universidades donde se realizó la observación directa sobre el desempeño de su actividad académica en el desarrollo de la asignatura, tomando como base el instrumento utilizado (ver anexo 1 Instrumento para la observación directa) se describen los siguientes aspectos observados:

- a) Hay dos aspectos en cuanto la observación a la puntualidad, una es la puntualidad de llegada del maestro al aula y la otra es sobre la puntualidad en el inicio de la actividad académica. En el primer caso en cuanto a la llegada del docente al aula fue bastante satisfactoria, no así en el inicio de la clase, dado que en alguno de los casos el docente inicio casi 20 minutos tarde.
- b) En ningún momento se plantearon los objetivos de la clase o del contenido en desarrollo
- c) Se inició la actividad académica planteando el tema en la pizarra, sin hacer referencia a los conocimientos previos, ni la importancia del tema tanto en su formación profesional, en muchos casos solo se escribió el tema en la pizarra e iniciaron a dictar sobre los contenidos.
- d) La metodología utilizada por los docentes es de tipo tradicional, puramente teórico; es decir utilizado plumón y pizarra, haciendo uso del dictado y la resolución de ejercicios teóricos intra y extra mural al finalizar contenidos.
- e) Al no haber planteamientos de objetivos de la clases ni la importancia de este con actividades del diario vivir, se observó un estudiante pasivo durante la clase, en ningún momento buena parte de los observados motivo o centro su clase en conocer que pensaba el estudiante y que expectativas tenía sobre el tema, lo que argumenta un buen número de los docentes es que son

contratados hora clases y que su función es solamente desarrollar el programa.

- f) En uno de los casos el docente llegó con gas Helio al aula y pidió a algunos estudiantes que lo ingirieran para que vieran como les cambiaba el tono de la voz, dicha actividad no tenía nada que ver con el tema a desarrollar. Prácticamente solo fue un juego.
- g) Se promueve el conocimiento previo dinamizando la clase por medio de preguntas generadoras al tema planteado, finalizando con una pequeña retroalimentación del contenido en estudio.
- h) En cuanto al manejo de los contenidos en ambas áreas, no fue satisfactoria, debido a que no hay una secuencia ordenada en el manejo, exposición y articulación de conceptos.
- i) Durante el desarrollo de la clase los docentes de las asignaturas de Física I y Química general no hicieron uso de ningún software educativo para la comprensión de los diferentes fenómenos físicos o químicos que ayuden a la comprensión de los conceptos.
- j) Algunos docentes hicieron uso de TIC como, por ejemplo: uso de cañón, laptop y presentación de contenidos en Power Point; pero, las presentaciones de los contenidos fueron saturados y de manera estática.
- k) Ningún maestro utilizó software educativo, las diferentes actividades fueron de tipo tradicional, dictar y copiar, en algunos casos se resolvieron ejercicios relacionados al tema en estudio. Sólo un docente mencionó en que sitio podrían encontrar información lúdica al respecto, pero no más.
- l) Dos docentes realizan actividades de investigación, uno en forma práctica y el otro haciendo uso de aula virtual, el resto de docentes se dedicaron a



cumplir con el programa de la materia, argumentando que la institución los ha contratado horas clases y ese tipo de actividades requiere de tiempo extra.

#### **4.2 Interpretación general de los resultados cualitativos.**

Sobre la base de lo planteado por los estudiantes, la entrevista a los docentes y la observación directa realizada a cada docente que imparten las asignaturas de Física I y Química General, se estableció la siguiente interpretación general sobre los resultados obtenidos en los aspectos: metodología y uso de TIC (software educativo).

##### **Metodología**

De acuerdo a la metodología empleada por los docentes que imparten Física I y Química General ésta es de tipo teórico, los estudiantes manifiestan en un buen porcentaje estar de acuerdo con dicha metodología empleada, tanto en la entrevista como en la observación directa hecha al docente dentro del aula. Se comprobó, que la metodología utilizada por cada docente es totalmente de corte tradicional.

##### **Uso de las TICS**

Haciendo un análisis comparativo entre lo manifestado por el estudiante, la entrevista y la observación directa, no se utiliza ningún tipo de Tecnología de Investigación y Comunicación en la enseñanza de la Física y Química. Cabe mencionar que algunos docentes invitan a los estudiantes a hacer uso de aulas virtuales como complemento de lo estudiado dentro del aula.

##### **Uso de software educativo**

Los docentes no utiliza ningún tipo de software educativo aplicado para enseñanza de la Física y Química, un 4% plantea que algunos docentes exponen contenidos haciendo uso de un software educativo, pero al parecer los

estudiantes confunden el uso del cañón y laptop como un software destinado a la enseñanza de las asignaturas descritas.

### **4.3 Conclusiones y Recomendaciones de la etapa cualitativa**

#### **4.3.1 Conclusiones del análisis e interpretación de resultados**

- a) La metodología utilizada por los docentes que imparten las asignaturas de Física I y Química General son de carácter tradicional, donde lo que impera es el dictado y el uso de plumón y pizarra para el desarrollo de los diferentes contenidos en dichas asignaturas.
- b) Los ejemplos teóricos no son ilustrados por medio de software educativo, ni mucho menos con el auxilio de material didáctico (experimentos sencillos, equipo demostrativo en experiencias físicas y química) que ayuden a la comprensión de los conceptos teóricos para su interpretación correcta.
- c) No se desarrollan las competencias de interpretar, plantear, ejecutar y evaluar los ejercicios que tienen como propósito desarrollar la imaginación como habilidad cognitiva. Aunque cabe resaltar que los docentes en estudio han recibido cursos de formación docente que los acredita para ejercer la docencia contando con herramientas básicas para el desempeño de su función; pero en su práctica docente de acuerdo al estudio realizado demuestran debilidad didáctica-pedagógica.

#### **4.3.2 Recomendaciones del análisis e interpretación de resultados**

- a) Es imperante que el docente universitario se incorpore a un proceso de formación continua para su desarrollo profesional.
- b) El docente universitario en Física y Química no solo debe estar al día de los descubrimientos científicos y avances tecnológicos, sino debe estar a la

vanguardia de los nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje de la mano con las TIC que le permita desarrollarse en un nuevo rol como guía y facilitador en la enseñanza de las asignaturas en estudio, con el objeto de hacer más participe al estudiante. Este nuevo rol de los docentes universitarios, se traduce en un conjunto de cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje que responda a los retos de nuestra sociedad.

- c) El docente universitario en Física y Química debe ser capaz de crear y diseñar material didáctico (modelos dinámicos) con el uso de software educativo para garantizar la comprensión de los contenidos.

#### **4.4 Comparaciones entre grupos de estudiantes**

Para la etapa cuantitativa de esta investigación, se trabajó con grupos de la misma asignatura, tanto de Física I como de Química General, sobre la base de alumnos inscritos en ellas. Se desarrollaron las temáticas seleccionadas por el grupo investigador, del programa específico de cada asignatura, con las diferencias que con el grupo 2 –denominado grupo experimental- se desarrollaron las actividades haciendo uso de software educativo, mientras que con el grupo 1 –grupo control- las actividades se realizaron en forma tradicional.

Cada grupo, fue evaluado mediante la misma prueba cognitiva (**anexos 3 y 4**) y la información recabada – las calificaciones obtenidas de cada grupo- fueron procesadas mediante la prueba t-Student utilizando la herramienta que proporciona el programa de Excel.

#### 4.4.1 Tratamiento de los resultados en la Asignatura de Física I

Tabla 5. Calificaciones obtenidas por los grupos de estudiantes en el área de Física I

Estudiante	Grupo Control	Grupo experimental
1	4.5	7.5
2	3.2	6.1
3	6.8	6.8
4	3.9	5.4
5	5.4	8.9
6	7.5	5.4
7	3.9	4.6
8	5.4	8.2
9	2.9	7.5
10	3.2	5.4
11	3.2	6.8
12	3.9	7.5
13	5.4	7.5
14	5.4	8.2
15	3.9	9.6
16	6.1	8.2
17	3.9	6.8
18	3.9	7.5
19	6.1	6.8
20	6.4	8.2
21	7.5	7.5
22	4.6	7.5
23	3.9	7.5
24	2.5	8.2
25	4.6	8.2

Tabla 6. Valores del estadístico t de Student calculado para los grupos de estudiantes en el área de Física I

	Grupo control	Grupo experimental
Media	4.72	7.272
Varianza	2.009166667	1.398766667
Observaciones	25	25
Grados de libertad	48	
Estadístico t	-6.912022277	
P(T<=t) dos colas	0.000000010	
Valor crítico de t (dos colas)	2.010634758	

Como  $t_{calculada}$  es mayor que la  $t_{crítica}$ , existe suficiente prueba para ratificar el uso de software educativo en la enseñanza de la asignatura Física I.

<b>  t calculado  </b>		<b>t crítico</b>
<b>6.9120</b>	<b>&gt;</b>	<b>2.0106</b>

Se concluye que EXISTE diferencia significativa entre los resultados de calificaciones entre los grupos, denotando que hay influencia del uso de software educativo en la enseñanza de la Física I.

#### 4.4.2 Tratamiento de los Resultados en la Asignatura de Química General

Tabla 7. Calificaciones obtenidas por los grupos de estudiantes en el área de Química General

Estudiante	Grupo control	Grupo Experimental
1	4.5	7.5
2	3.2	6.1
3	6.8	6.8
4	3.9	5.4
5	5.4	8.9
6	7.5	5.4
7	3.9	4.6
8	5.4	8.2

Tabla 8. Valores del estadístico *t* de Student calculado para los grupos de estudiantes en el área de Química General

	Grupo control	Grupo experimental
Media	5.075	6.6125
Grados de libertad	14	
Estadístico <i>t</i>	-2.049877987	
P(T<=t) dos colas	0.059592745	
Valor crítico de <i>t</i> (dos colas)	2.144786688	

En el caso de los grupos de Química General se encontró que el estadístico **tcalculado** no es mayor que el valor **tcrítico**,

<b>Tcalculado</b>		<b>Tcrítico</b>
<b>-2.0499</b>	<b>&lt;</b>	<b>2.1447</b>

Se concluye que NO EXISTE diferencia significativa entre los resultados de calificaciones entre los grupos, denotando que no influye el uso de software educativo en la enseñanza de la Química General.

***CAPITULO V***  
***-Propuesta***  
***Metodológica-***



## **CAPITULO V: PROPUESTA METODOLOGICA**

### **5.1 Presentación.**

Esta propuesta surge sobre la base de las conclusiones y recomendaciones obtenidas de la investigación. Con ella, se posibilita una forma diferente en el abordaje de los contenidos de las asignaturas Física I y Química General, con el objetivo de garantizar una mejor comprensión conceptual, procedimental y actitudinal de los fenómenos físicos y químicos por parte de los estudiantes, con el auxilio de software educativo (material diseñado para abordar los contenidos en estudio).

### **5.2 Justificación.**

Con la implementación de esta propuesta metodológica, basada en el uso de Software Educativo para la enseñanza de la Física I y Química General se pretende, en primer momento cambiar la metodología usada actualmente por los docentes que imparten las asignaturas antes mencionadas, con el fin de crear en los estudiantes verdaderas competencias que les permitan comprender e interpretar el fundamento teórico en los fenómenos tanto físicos como químicos que ocurren en la naturaleza.

En segunda instancia, propiciar escenarios diferentes de aprendizaje acordes al impacto que ejerce sobre el estudiante la era digital, lo que le posibilita el acceso a interminable cantidad de contenidos y servicios que respondan a sus necesidades de formación, abriéndole un abanico de oportunidades a recursos de aprendizaje, aumentando la autonomía del estudiante que le permiten superar barreras de la distancia y el tiempo, sobre todo en una proyección de futuro a las nuevas tecnologías, permitiendo crear ambientes adecuados.

Los procesos de cambios didáctico metodológicos a los que nos venimos refiriendo, implican cambios sustanciales que tiendan a mejorar la calidad y efectividad del PEA, donde el docente debe adoptar una cultura digital que

garantice su plena incorporación a la sociedad del conocimiento, que contribuya eliminar la brecha existente entre la formación tradicional y digitalizada, atendiendo a las nuevas modalidades, exigencias y planteamientos formativos que la era digital vaya demandando.

En cuanto al docente e institución, tienen un papel fundamental en dicho proceso de innovación ya que la educación superior sin el acompañamiento de la institución es imposible transformar dicho proceso, en este sentido, creemos que es verdaderamente necesaria la iniciativa de la universidad aunado a equipos multidisciplinarios que le de vida y seguimiento a la transformación de la educación en la era digital, sin dejar de lado que la planta de docentes universitarios requerirá de un proceso de formación continua.

### **5.3 Objetivos de la propuesta.**

#### **5.3.1 Objetivo General**

Proponer e implementar una estrategia metodológica para la enseñanza de la Física I y Química General con el uso de software educativo a nivel superior universitario en el departamento de Santa Ana.

#### **5.3.2 Objetivos Específicos**

- Crear material didáctico dinámico utilizando software educativo para la enseñanza de la Física I y Química General, con el propósito de mejorar el análisis de los fenómenos físicos y químicos.
- Crear espacios que requieran tecnologías más dinámicas y participativas, donde el docente pase de ser poseedor de la información a facilitador de proceso.
- Elaborar y someter a comparación test sin uso de software y con uso de software educativo.

- Comparar resultados de aprendizajes que se logran en las áreas en estudio, sin software educativo (tradicional) contra resultados obtenidos haciendo uso de las TIC.

#### 5.4 Metodología y software educativos

La metodología que se implementó en esta propuesta, tanto para la enseñanza de la Física I como para la Química General, se sustenta en los siguientes diagramas:

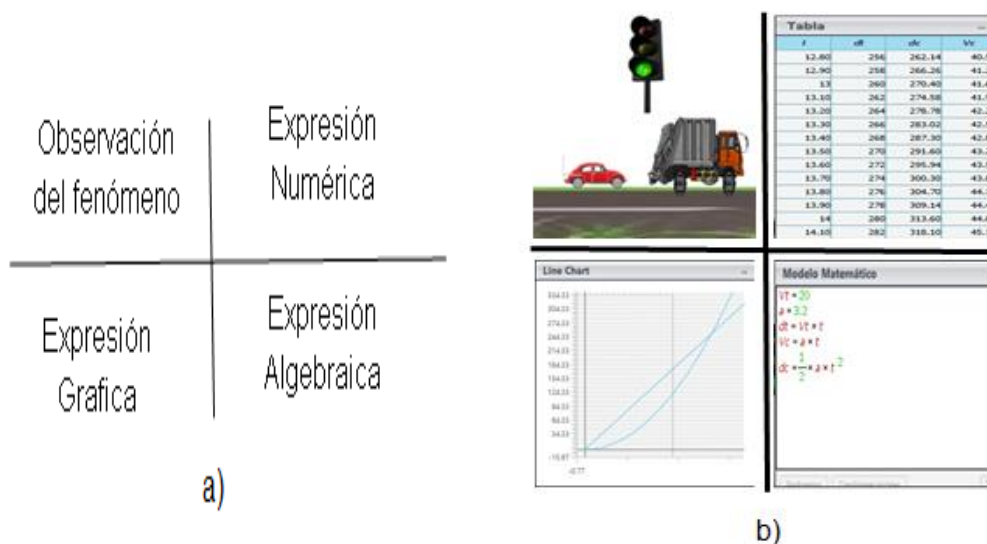


Figura 10. a) y b) Diagrama metodológico implementado en la propuesta pedagógica

Los temas se desarrollaron desde la perspectiva siguiente:

**Observación del fenómeno.** Con los recursos elaborados por el docente el cual fue tomado como bases para el modelaje de la estrategia a desarrollar por el estudiante, permitirá observar la animación de los distintos fenómenos en estudio, cambiando las diferentes variables, lo que permitirá verlo y analizarlo cuantas veces sea necesario hasta comprender un fenómeno en particular; es decir, no tendrá que imaginarlo, ni mucho menos crearlo mentalmente, ya que, la animación mejorara la competencia de interpretación del fenómeno en estudio.

**Expresión Numérica.** Se explicará que a través de una tabla de datos generada por los parámetros dinámicos que se pretenden medir a través de la animación, es posible también comprender y cuantificar los diferentes fenómenos en estudio.

**Expresión gráfica.** En este apartado, la animación del fenómeno en estudio generará graficas o flujos procedimentales de reacción (relación de dependencia entre dos variables) en una y dos dimensiones; correspondientes a las variables que participan en el evento, serán las mismas variables extraídas de la expresión numérica. Los estudiantes aprenderán a comprender dicha expresión con el propósito de tener un panorama más amplio del fenómeno.

**Expresión algebraica.** Acá se obtendrán las expresiones matemáticas (fórmulas) que modelan el movimiento del fenómeno en estudio, en el caso de la física, o la cantidad de reactivos que reaccionan en un proceso químico, la cantidad de producto obtenido y su porcentaje de rendimiento. Permitiendo de esta manera interpretar dichas expresiones matemáticas, evitando memorizar y aplicarlas mecánicamente.

Para la comprensión de la expresión: numérica, gráfica y algebraica de los fenómenos físicos y químicos, se necesita que el estudiante domine las siguientes áreas: el álgebra elemental, la geometría analítica plana y el cálculo diferencial.

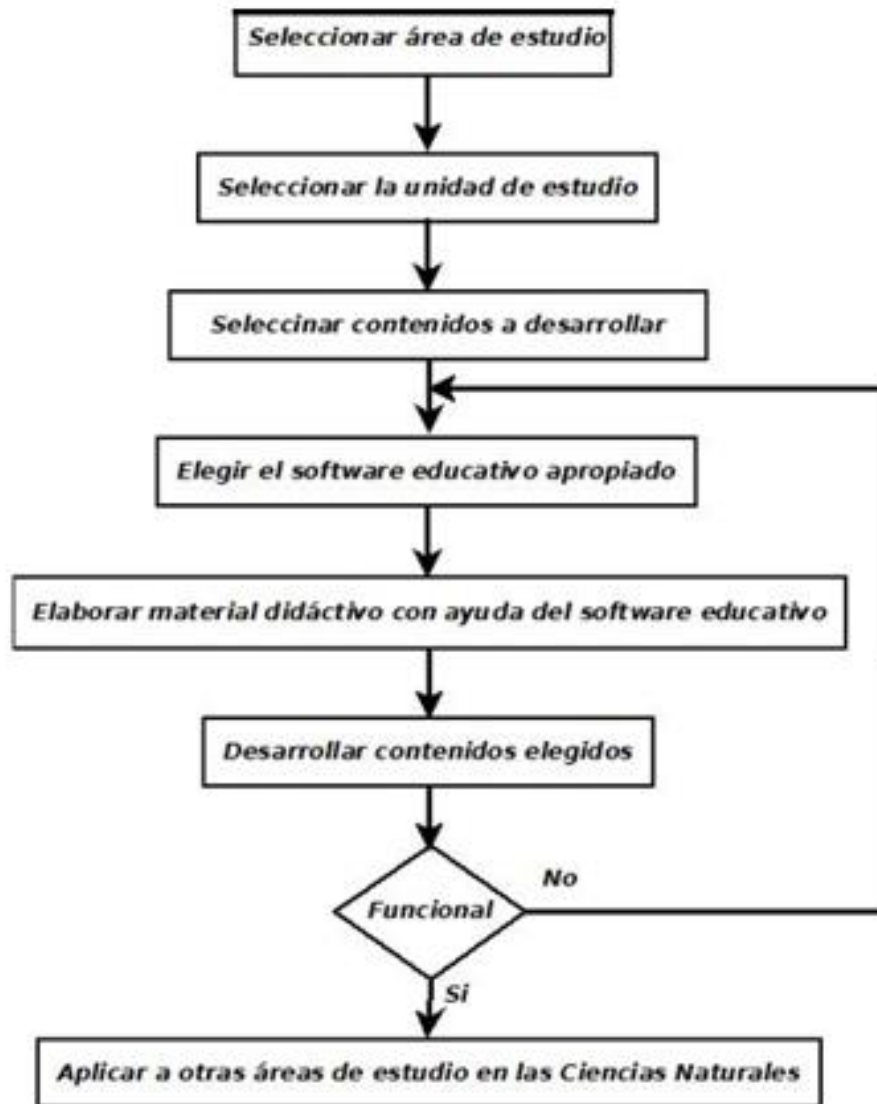


Diagrama 1. Diagrama de flujo de propuesta metodológica

Los software educativos utilizados (**anexo 5**) que sustentan esta propuesta metodológica en el área de la Física I y Química General fueron:

1. Macromedia Flash 8
2. Modellus 4.0
3. Tracker (video, análisis y modelaje)
4. Geogebra 5.0 (Modelaje utilizando la geometría y álgebra)
5. Model chem Lab (Laboratorio virtual de química)
6. pHet (Modelaje de reacciones)
7. Amazing software virtual
8. Ispring suite

Al finalizar las clases en las áreas respectivas y con el uso de los recursos dinámicos, dos grupos de estudiantes de la misma asignatura fueron evaluados por medio de una prueba cognitiva, la cual, valorará la enseñanza de la Física I y la Química General utilizando softwares educativos mediante la prueba estadística t de Student.

#### 5.4.1 Plan de Unidad desarrollado en el área de Física.

<b>UNIDAD: CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA</b>					
<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Metodología</b>	<b>Recursos</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Tiempo</b>
Que el estudiante sea capaz de relacionar la matemática con el movimiento de los cuerpos.	Contexto real del movimiento introducción	Se explicará la metodología a seguir en el abordaje de los contenidos de cinemática de la partícula	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Pizarra</li> <li>❖ Plumones</li> <li>❖ Borrador</li> <li>❖ Cañón</li> <li>❖ Laptop</li> <li>❖ Software educativo en el área de la física.</li> </ul>	Evaluación escrita	Semana 1
El alumno identificará las cuatro representaciones matemáticas en	Contexto real del movimiento. Uso eficaz de	El contenido se abordará desde cuatro perspectivas, haciendo uso de representaciones y de			Semana 1

cuerpos en movimiento	representaciones	software educativos			
Los alumnos comprenderán que un número asignado a una variable dinámica puede representar una característica física.	Representación numérica	Se utilizará la representación numérica para modelar con el uso de la geometría analítica la representación de un objeto por medio de datos y tablas			Semana 2
Lograr que el estudiante sea capaz de visualizar, para la dinámica de todo cuerpo en movimiento, las representaciones algebraica y gráfica	Representación gráfica y algebraica	Utilizando gráficas: $v$ vs $t$ , $x$ vs $t$ y $a$ vs $t$ , se podrán observar por medio de rectas y curvas como se modelan los cuerpos en movimiento rectilíneo y se podrá verificar su autenticidad a través de la representación algebraica que modela también dicho objeto (fórmulas)			Semana 2
El estudiante aplicará la geometría analítica en el contexto de movimiento	Función lineal que representa al movimiento	Con el uso de software educativo se podrá representar el fenómeno a estudiar; es decir se podrá observar con detalle dicho movimiento.			Semana 3

<p>El estudiante pueda representar linealmente el movimiento de cuerpos</p>	<p>Movimiento Rectilíneo Uniforme. Unidimensional para una y dos partículas.</p>	<p>Con las cuatro representaciones de movimiento de cuerpos y con el auxilio de software educativo, se evaluará al final por medio de una prueba escrita lo comprendido por los estudiantes en dicha área de la física.</p>			<p>Semana 3</p>
<p>El estudiante comprenda el modelo matemático al movimiento físico de cuerpos</p>	<p>Transferencia del movimiento MRU al contexto matemático</p>				<p>Semanas 3 y 4</p>
<p>Que el estudiante comprenda el movimiento acelerado de cuerpos</p>	<p>Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado. Unidimensional.</p>				<p>Semanas 5 y 6</p>
<p>Que el estudiante pueda analizar y modelar el movimiento de cuerpos aplicando la geometría analítica y el cálculo</p>	<p>Transferencia del movimiento MRUV al contexto matemático (Geometría analítica y cálculo).</p>				<p>Semana 6</p>



<p>Que el estudiante pueda comprender como una función cuadrática modela la posición de un objeto</p>	<p>Función cuadrática que representa al movimiento de una partícula.</p>				<p>Semana 7</p>
<p>Que el estudiante pueda interpretar el movimiento combinado de objetos y los pueda representar por medio del cálculo modelar</p>	<p>Movimiento Rectilíneo Uniforme y Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRU Y MRUV), movimiento parabólico.</p>				<p>Semanas 7 y 8</p>

### 5.4.1.1 Cronograma de actividades en el área de la Física I

No.	Actividad	Semanas							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Contexto real del movimiento introducción.	X							
2	Contexto real del movimiento. Uso eficaz de representaciones.	X							
3	Representación numérica.		X						
4	Representación algebraica y gráfica.		X						
5	Función lineal que representa al movimiento.			X					
6	Movimiento Rectilíneo Uniforme. Unidimensional una y dos partículas.			X					
7	Transferencia del movimiento MRU al contexto matemático.			X	X				
8	Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado. Unidimensional.					X	X		
9	Transferencia del movimiento MRUV al contexto matemático (Geometría analítica y cálculo).						X		
10	Función cuadrática que representa al movimiento de una partícula.							X	
11	Movimiento Rectilíneo Uniforme y Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRU Y MRUV), movimiento parabólico.							X	X
12	Evaluación escrita								X

### 5.4.2 Plan de unidad desarrollado en el área de Química

<b>Núcleo Temático: Nomenclatura Inorgánica, Reacciones Químicas</b>					
<b>Indicador General de logros</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar los diferentes sistemas de nomenclatura y aplicarlos a compuestos inorgánicos</li> <li>• Adquirir destreza en el manejo matemático de los procesos químicos, tomando como base las relaciones estequiométricas, determinadas por la correspondiente ecuación y las condiciones de rendimiento</li> </ul>					
<b>Logros</b>	<b>Saberes</b>	<b>Estrategia Metodológica</b>	<b>Recursos</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Tiempo</b>
Discute la necesidad de sistematizar la nomenclatura química	Que es la nomenclatura química	Observación directa de compuestos de diferentes funciones óxidos, ácidos, etc	Pizarra Plumones Borrador Cañón Laptop	Evaluación escrita  Evaluación expositiva, haciendo uso de las TIC	Semana 1
Plantea preguntas acerca del origen de muchos nombres comunes que a un se conservan	Nomenclatura de óxidos Hidróxidos	Demostraciones experimentales con miras a deducir el comportamiento propio de cada función.	Software educativo en el área de la Química.		Semana 2
Identifica y hace uso de los números de oxidación, de elementos	Nomenclatura de hidruros	Ejercicios y ayudas didácticas (carteles, uso proyector y laptop, Software), que faciliten la memorización			Semana 3

<p>compuestos y iones</p> <p>Distingue si una fórmula corresponde a un óxido básico un hidróxido, un ácido o una sal, teniendo en cuenta los elementos que la componen y la manera de cómo están agrupados</p>	<p>Nomenclatura de Ácidos y Sales</p> <p>Cálculos estequiométricos</p> <p>Reactivo limitante</p> <p>Rendimiento teórico y práctico</p> <p>Estequiometría de reacciones</p>	<p>de los nombres de las diferentes funciones</p> <p>Con el uso de software educativo se podrá representar el fenómeno a estudiar; es decir se podrá realizar de forma virtual las diferentes reacciones químicas.</p>			<p>Semana 4</p> <p>Semana 5</p>
<p>Utilizar la nomenclatura Stock, Estequiometría y la nomenclatura antigua o tradicional</p> <p>Escibe las fórmulas de</p>	<p>Talleres individuales o por grupos de estudiantes para propiciar la asimilación de nombre y fórmulas de las</p>				<p>Semana 6</p>

<p>compuestos con base a sus nombres o nombrarlos de acuerdo la fórmula planteada</p> <p>Calcula el número de moles o de gramos de cualquier sustancia participante en la reacción a partir del número de moles o de gramos de otra de las sustancias</p> <p>Identificar el reactivo limitante de una reacción y reconocer sus implicaciones en el rendimiento de aquella</p> <p>Resuelve problemas estequiométricos</p>	<p>diferentes grupos funcionales</p>				<p>Semana 7</p>
--	--------------------------------------	--	--	--	---------------------

<p>Plantea experimentos sencillos tendientes a observar el efecto de un reactivo en el rendimiento de una reacción</p> <p>Hace buen uso de lenguaje técnico y uso de las TIC en defensa grupal</p>					<p>Semana 8</p>
--	--	--	--	--	-----------------

#### 5.4.2.1 Cronograma de actividades en el área de la Química General

No.	Actividad	Semanas							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Estados de oxidación y nomenclatura de compuestos binarios; metal y no metal.	X							
2	Nomenclatura con compuestos poli atómicos.	X							
3	Nomenclatura de compuestos binarios metal no metal		X						
4	Nomenclatura de los ácidos.		X						
5	Masa molar de elementos y compuestos.			X					
6	Ecuaciones químicas y tipos de reacciones químicas.			X					
7	Estequiometria			X	X				
8	Rendimiento porcentual y reactivo limitante.					X			
9	Ejercicios teóricos sin TIC						X		
10	Procedimiento haciendo uso de las TIC, numerales 6,7 y 8							X	
11	Presentación y defensa grupal							X	
12	Evaluaciones sumarias								X

# ***CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES***



## CONCLUSIONES

1. De acuerdo a los resultados obtenidos en la aplicación de la propuesta metodológica con el uso de los software educativos resultó favorable, con la valiosa orientación del docente como guía en el proceso, dinamizando el aula de clases; promoviendo en el estudiante el sentido de autonomía en la adquisición del conocimiento, haciéndolos más activos, creativos y participativos durante el proceso. Por lo que se vio mejorada la relación docente – estudiante.
2. El aprendizaje del grupo que utilizó software educativo, mejoró el rendimiento académico, evidenciándose en la mejora de las notas obtenidas mediante las pruebas escritas y la comprensión de los diferentes fenómenos en estudio, ya que el grupo experimental en el área de la física obtuvo un promedio de 7.27, comparado con el grupo control obteniendo un promedio de 4.72. En el caso de la Química General el promedio fue de 7.78 con respecto al grupo control con un promedio de 5.87, por lo tanto, se comprueba un incremento en las calificaciones al hacer uso del software educativo.
3. Los resultados obtenidos después de realizar las pruebas escritas a ambos grupos en estudio (grupos control y grupos experimental), y haciendo uso de la prueba estadística t de Student para comparar las medias de las calificaciones en ambos casos, se deduce que hay diferencias significativas, entre las medias de los dos grupos en el área de física I, ya que  $H_{i1}$  y  $H_{i2} : \mu_2 > \mu_1$ , La aplicación de software educativo en el proceso de enseñanza de la Física I, favoreció el aprendizaje en dichas asignaturas.

4. La aplicación de software educativo en el proceso de enseñanza de la Química General, favoreció el aprendizaje teórico y práctico en dicha asignatura, aunque la prueba estadística t student muestra, que dicha comparación no fue significativa.
5. De acuerdo a los resultados arrojados por el análisis estadístico obtenidos, al realizar el cruce de información del grupo control con respecto al grupo experimental de la asignatura de química general, no hubo significancia, debido a que el grupo control se formó por afinidad y cuya procedencia eran de Instituciones privadas quienes manejaban los conceptos, no a si el grupo experimental que en su mayoría provenían de institutos nacionales, manifestando no haber recibido ningún conocimiento previo sobre el tema abordado.

## **RECOMENDACIONES**

El éxito de las innovaciones educativas depende, en gran parte de la forma en la que los diferentes actores interpreten, redefinan y den forma a los cambios propuestos.

El éxito de este tipo de proyectos dependerá de varios factores:

1. El docente deberá contar con la herramientas básicas y necesarias para la implementación de la presente propuesta metodológica, es decir un centro de cómputo con sus respectivos software educativo, lo que constituye una de las piezas clave, de igual forma, es indudable que poco se podrá hacer en el campo de la docencia basada en las TIC sin una clara estrategia respecto a la infraestructura , un plan tecnológico de la institución será una buena base para el éxito, A pesar de ello es de recalcar que la innovación es una actividad humana, no técnica.

2. Un adiestramiento constante a docentes involucrados en las diferentes estrategias metodológicas haciendo uso de la TIC, tanto en conocimiento y dominio del potencial de las tecnologías
3. Interacción docente en áreas afines, con el objeto de integrar los contenidos programáticos en función de las nuevas estrategias metodológicas
4. Concientizar al docente sobre las necesidades formativas basadas en las TIC, con el objeto de mejorar la calidad y efectividad en el PEA
5. La Institución deberá darle el apoyo respectivo a los docentes, que integran tanto las acciones a incluir en la de formación y actualización respecto al uso de las TIC en la docencia, como en todo el sistema de asesoría personal que se presta a los mismos y las acciones técnicas
6. Apoyo a los alumnos que requieran acciones de formación (destrezas comunicativas, de selección de información, de organización etc., pero al mismo tiempo, asistencia técnica del uso de las TIC, con el objeto de potenciar a que los alumnos se vuelvan activos en el proceso de aprendizaje dirigido, en el marco de acciones de aprendizaje abierto, explotando las posibilidades comunicativas de las redes como sistema de acceso al aprendizaje.

***REFERENCIAS  
BIBLIOGRÁFICAS***

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blank, W. (1997). Autentic Instruction. *Promising Practices for connecting high school to the real world*, 15-21.
- Blank, W. (1997). Authentic Instruction. (ED407586).
- Blank, W. (1997). Authentic Instruction. *Promising practices for conneting high School to the world*, 15-21.
- Bottoms, G. &. (1998). Connecting the Curriculum to "real life" Breaking Ranks. *National Association of Secondary School Principals*.
- Bravo, L. (2006). Aprender a leer aprender apensar. *Revista Universitaria, Universidad Católica de Chile*, 40-42.
- Bryson, R. (1994). Acrecentar las habilidades para la solución de problemas . *Aumentar las habilidades sociales y de comunicación*.
- Calatayud, M. (1992). Cuestionando el pensamiento docente espontáneo del profesorado universitario. *Interuniversitaria de formación del profesor.*, 14.71-81.
- Campanario, J. (1999). ¿Como enseñar Ciencias? principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de la Ciencias*, 179-192.
- Cañón, G. (2007). Didáctica de la física y la Química en los distintos niveles educativos. *Foro de la Física y la Química en las E.T.S de Ingenieros Industriales Universidad Politécnica*. Madrid: EQUIPO SIRIUS.
- Carbajal, J. M. (2008). *Modelos de enseñanza apendizaje*. Obtenido de <http://gcarvajalmodelos.wordpress.com/>
- Clemente, M. (2007). *La complejidad de la teoria -práctica en educación*.
- Collis, H. y. (1993). Cambios en el rol del alumno.
- Díaz, M. V. (2002). Evaluación del rendimiento académico en la Educación Superior. *Investigación Educativa*, 357-383.
- educativos, R. t. (14 de Julio de 2008). *Recursos tecnologicos*. Obtenido de <http://innotecnoedu.blogspot.com/2008/07/recursos-tecnolgicos-educativos.html>
- Esquembre, F. (2013). A software tools to create scientific simulations in java.
- Eswards, K. (2000). Everyones guide to sucessful project planning. *Tools for youth Portland, OR*.
- FMO, A. A. (2013). *Informe de resultados por asignaturas*. Santa Ana.
- Freire, P. (1970). *Pedagogia del oprimido*. Buenos Aires: Argentina editores.
- Galvis. (1995). Software educativo. 1.
- Garibay, L. (1998). Temas escenciales de la Educación.

- Goleman, D. (1996). Emotional Entelligence. *Books Psychology*.  
[http:// actualidades pedagogicas.com](http://actualidades pedagogicas.com). (s.f.).
- Islas. (2010). El software educativo en el proceso de la enseñanza-aprendizaje.
- Martínez, A. &. (2003). *Aprendizaje basado en Investigación*. Mexico, Monterrey: EGADE.
- Martínez, A. &. (2005). *Aprendizaje basado en la Investigación*. Mexico, Monterrey: EGADE.
- Mason. (1991). Rol del docente y alumno ante las TIC.
- Medina Rivilla, A. (1999). *El Docente ante la enseñanza*. Madrid: UNED.
- Ministerio de Educación, E. S. (2013). *Prueba de aprendizajes y aptitudes para egresados de educación media*. San Salvador.
- Nadelson, L. (2000). Integrating problem solvin and project-based learning in high school mathematics Northwest Teacher. *Discourse*, 20.
- Novak.J.D. (1982). Teoria y practica de la Educación. *Alianza Universidad*, 110.
- Occidente, A. A. (2013). *Informe estadístico sobre las evaluaciones en las asignaturas Física 1 y Química general 2009-2013*. Santa Ana.
- Ortega, F. J. (2007). Modelos Didácticos Para la Enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 2.
- Ortega, F. J. (2008). Modelos didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales. 51.
- Ortega, F. J. (2008). Modelos Didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales. 49.  
*Pedagogía*. (24 de Marzo de 2006). Obtenido de <http://www.pedagogia.es/recursos-didacticos/>
- Perez juster, R. (2000). *La calidad en la educación a distancia* . Madrid: GARCIA ERETIO.
- Perez-Luño, A. j. (2000). Análisis exploratorio de las variables que condicionan el rendimiento académico. *Universidad Pablo de Olavide*.
- Pozo, J. (1999). Sobre las relaciones entre el conocimiento cotidiano de los alumnos y el conocimiento científico. *Enseñanza de las ciencias*.
- Prieto Castillo, D. (1995). *La Pedagogía Universitaria, Especialización en Docencia Universitaria*. Argentina: EDIUNC.
- Project, C. 2. (junio 25, 2002). Why do projet based learning?
- Project., C. 2. (Junio 2002). Why do projectbased learning?
- Riveros, H. (1999). *Quiero mejorar mi clase de fisica?* La Habana: Academia.
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento* , 4.
- Salinas, J. (2014). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 4.

- Tamayo, Ó. E. (2005). Aportes de la naturaleza de la ciencia y del contenido pedagógico del conocimiento para el campo conceptual de la educación en ciencias. *Revista educación y Pedagogia Vol. XVII No.43*, 17.
- Tomas, J. (Julio,2002). Project based learning overview. *Buck Institute for Education Retrieved*.
- Vallori, A. B. (2002). *El aprendizaje significativo en el aula*. España.
- Vicerectoria Academica Unidad de Ingreso Universitario, U. d. (2007). *Boletin Estadistico primer ingreso 2007*.

**ANEXOS**



Anexo 1. Instrumento para la observación del nivel de desempeño de la práctica docente



Universidad de El Salvador

ID: NDPD\_\_\_\_\_

Facultad Multidisciplinaria de Occidente

Escuela de Postgrado

Maestría en Profesionalización de la Docencia Superior.

**INSTRUMENTO PARA LA OBSERVACIÓN DEL  
NIVEL DE DESEMPEÑO DE LA PRÁCTICA DOCENTE**

**Bajo 1-5    Medio 6-7    Alto 8-10**

**Objetivo: Conocer las apreciaciones y opiniones relacionadas al desarrollo conceptual, procedimental metodológico y recursos utilizados por el docente, en el desarrollo de su cátedra.**

No.	Indicador de logro	Nivel de desempeño	Dominio			
			B	M	A	
<b>Al inicio de clases</b>						
1.0	Puntualidad.	1.1	Llega antes de la hora.			
		1.2	Llega puntualmente.			
		1.3	Llega pasada la hora.			
2.0	Planteamiento de la temática.	2.1	Plantea el tema con claridad.			
		2.2	Plantea el tema con dificultad.			
		2.3	No plantea la temática.			
		3.1	Plantea los objetivos y se discuten.			

3.0	Objetivos de la clase.	3.2	Plantea el objetivo.			
		3.3	No plantean objetivos de la clase.			
<b>Durante el desarrollo de la clase</b>						
4.0	Integración de la temática.	4.1	Hace referencia al tema anterior.			
		4.2	Hace referencia en forma parcial.			
		4.3	No hay integración de contenidos.			
5.0	Conocimientos previos.	5.1	Indaga los presaberes del estudiante y los utiliza para el desarrollo de la clase.			
		5.2	Indaga pero no los considera importantes.			
		5.3	No se parte de los presaberes.			
6.0	Manejo de contenidos.	6.1	Domina perfectamente los contenidos.			
		6.2	Presenta dominio básico.			
		6.3	Presenta dificultades al abordar los temas.			
7.0	Exposición de conceptos	7.1	Expresa con claridad los conceptos y los relaciona con el entorno y con otras ciencias.			
		7.2	Plantea con claridad los conceptos.			

		7.3	Presenta dificultad en la exposición de conceptos.			
8.0	Dinamicidad de las clases.	8.1	El estudiante se siente parte de la clase, participa de forma interactiva.			
		8.2	El estudiante participa de forma limitada.			
		8.3	Solo el docente participa en la clase.			
9.0	Metodología de la enseñanza.	9.1	Hace uso de diferentes estrategias metodológicas y Técnicas de Información y Comunicación.			
		9.2	Utiliza solo exposiciones estáticas (diapositivas) en el desarrollo de la clase.			
		9.3	Solo utiliza pizarra y plumón.			
10.0	Uso de bibliografía.	10.1	Utiliza diferentes fuentes bibliográficas.			
		10.2	Utiliza libro texto.			
		10.3	No hace uso de bibliografía.			
11.0	La diversidad en el aula.	11.1	Atiende la diversidad en el aula en un 100%.			
		11.2	Le interesa en forma parcial la diversidad.			
		11.3	No atiende la diversidad en el aula.			
12.0		12.1	Aplica las TIC'S haciendo uso de problemas y el trabajo colaborativo.			

	Uso de las TIC'S.	12.2	Utiliza las TIC'S, pero el estudiante es un espectador.			
		12.3	Plantea la clase de forma tradicional.			
13.0	Uso de Software educativo.	13.1	Utiliza software educativo para la enseñanza de la Física y Química.			
		13.2	Menciona algún tipo de software educativo que se podría utilizar para la enseñanza de la Física y Química.			
		13.3	No utiliza ningún tipo de software educativo			
<b>Cierre de la clase.</b>						
14.0	Retroalimentación.	14.1	Al cierre de la clase el docente recapitula en forma general lo estudiado, haciendo énfasis en lo más importante, involucrando al estudiante en el proceso.			
		14.2	Retroalimenta sin mucho énfasis.			
		14.3	No hay retroalimentación.			
<b>Relación teórica-práctica.</b>						
15.0	Prácticas de laboratorio.	15.1	Se realizan prácticas de laboratorio por cada unidad estudiada.			
		15.2	Se realizan solo algunas prácticas de laboratorio.			
		15.3	La institución no cuenta con laboratorios.			

16.0	Actividades de investigación.	16.1	Se realiza investigación en forma sistemática.			
		16.2	La investigación se realiza sobre algunos temas, sin orientación docente.			
		16.3	No se desarrollan actividades de investigación.			

Anexo 2. Entrevista al docente



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE**  
**ESCUELA DE POSTGRADO**  
**MAESTRÍA EN PROFESIONALIZACIÓN DE LA**  
**DOCENCIA SUPERIOR**

**ID: ED\_\_\_\_**

**ENTREVISTA AL DOCENTE**

**Objetivo: Conocer sobre diferentes aspectos relacionados a la práctica docente**

1. ¿Qué tipo de modelo educativo pedagógico utiliza?
2. ¿Qué tipos de metodologías utiliza para el desarrollo de su asignatura?
3. ¿Qué tipo de metodología utiliza más frecuentemente para el abordaje de los contenidos de la asignatura en Ciencia Física o Ciencia Química?
4. ¿Qué conocimiento tiene sobre el uso de las TICS en ciencias Física y Química y cual Ud. utiliza?
5. ¿Qué sabe Ud. sobre el uso de metodologías activas que se utilizan en las TICS en el área de las Ciencias Física y Química?
6. ¿Qué respuesta ha tenido sobre el rendimiento académico con el uso de las TICS?
7. ¿De qué forma utiliza las TICS para el refuerzo académico en el área de la Física y Química?
8. ¿Qué tipo de capacitación ha recibido para la aplicación de las TICS en la enseñanza de la Física y Química?
9. Desarrolla con sus estudiantes algún tipo de investigación en el área de la Física y Química, haciendo uso de las TICS.

## CUESTIONARIO 1. EVALUACION DOCENTE.

**Objetivo:** El estudiante evalúe el desempeño realizado por el docente en el transcurso de su catedra para fomentar la mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje.

<b>Nombre del evaluado</b>		<b>Fecha</b>			<b>Ciclo</b>	<b>Año</b>
		<b>Día</b>	<b>Mes</b>	<b>Año</b>		
<b>Asignatura/modulo</b>					<b>Gt</b>	
<b>Carrera que estudia</b>					<b>Gt</b>	
<b>Departamento / unidad / escuela</b>						

**Instrucciones:** A continuación se presenta una serie de ítems. Se establece una escala de 0 (cero) a 10 (10) con base al cumplimiento del enunciado presentado, siendo cero el nivel más bajo de cumplimiento; y diez el más alto. Se utilizaran valores enteros en el momento de otorgar la calificación, sin números decimales.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Nº	ASPECTO EVALUADO	NOTA
	<b>1, Planificación de las labores académicas</b>	
1	Al inicio del ciclo dio a conocer y explicó con claridad el programa de la asignatura, módulo o área	
2	Informó el calendario de actividades evaluadas con anticipación	
3	Se establecieron los objetivos del curso y de la unidad	
4	Sugiere bibliografía y proporciona material de consulta actualizados	
	<b>2. Metodología Didáctico - Pedagógica</b>	
Nº	ASPECTO EVALUADO	NOTA

1	Utiliza recursos didácticos necesarios y adecuados a las diferentes actividades académicas programadas.	
2	Utiliza lenguaje fluido, comprensible y adecuado.	
3	La escritura es clara y comprensible.	
4	Presenta una secuencia ordenada en el desarrollo de la clase.	
5	Propicia la participación estudiantil durante la clase.	
6	Promueve en el estudiante el desarrollo de habilidades en forma integral para su futuro desempeño profesional.	
7	Brinda asesoría individual o grupal cuando se requiere en horarios establecidos.	
8	Hace uso adecuado del tiempo establecido para el desarrollo de las actividades académicas.	
9	Muestra habilidad y creatividad en el uso de diferentes métodos, técnicas y/o dinámicas de enseñanza de conocimiento.	
10	Atiende y respeta los intereses académicos del estudiante, relacionados a los temas de estudio.	
11	Explica los temas de manera clara y coherente, destacando los aspectos más importantes.	
12	Relaciona los conceptos de la asignatura con sus aplicaciones a la realidad cotidiana.	
13	Propicia un ambiente de armonía para el desarrollo de la clase.	
14	Motiva al estudiante en el proceso enseñanza – aprendizaje.	
<b>Nº</b>	<b>ASPECTO EVALUADO</b> <b>3. Desarrollo de Contenido</b>	<b>NOTA</b>
1	El docente muestra que se actualiza permanentemente en los contenidos que imparte.	
2	Demuestra seguridad a la hora de impartir los contenidos.	
3	Muestra el dominio del contenido que imparte.	



4	Responde a las preguntas de forma clara y precisa.	
5	El desarrollo de los contenidos se basa en los objetivos propuestos en el programa.	
<b>Nº</b>	<b>ASPECTO EVALUADO</b> <b>4. Relación Docente – Estudiante</b>	<b>NOTA</b>
1	Mantiene relaciones interpersonales armónicas con los estudiantes, estableciendo un clima de relaciones de aceptación, equidad, confianza, solidaridad y respeto en el aula.	
2	Es receptivo a acepta sugerencias del estudiante.	
3	Orienta al estudiante sobre la forma de solucionar problemas y/o necesidades académicas.	
<b>Nº</b>	<b>ASPECTO EVALUADO</b> <b>5. Evaluación</b>	<b>NOTA</b>
1	Realiza las evaluaciones en base a objetivos de aprendizaje.	
2	Utiliza un sistema de evaluación objetivo.	
3	Propicia el espacio de autoevaluación del estudiante.	
4	Utiliza diferentes tipos de evaluación del aprendizaje /inicial, continua y final).	
5	Hay claridad en la elaboración de los ítems lo que facilita la comprensión para la respuesta.	
6	Entrega las evaluaciones con puntualidad en los periodos establecidos en el Reglamento.	
7	Resuelve y comenta las evaluaciones posteriormente a su realización.	
8	Cuando solicita revisión de las evaluaciones es atendido de acuerdo a los que establece el Reglamento de la Administración Académica.	
<b>Nº</b>	<b>ASPECTO EVALUADO</b> <b>6. Actitudes y Valores Profesionales</b>	<b>NOTA</b>
1	Es un profesional de altos valores éticos y morales.	

2	Fomenta el uso y manejo responsable del patrimonio universitario.	
<b>Nº</b>	<b>ASPECTO EVALUADO</b> <b>7. Responsabilidad Docente</b>	<b>NOTA</b>
1	Es puntual a la hora de impartir su clase.	
2	Asiste a todas las actividades programadas.	
3	Fomenta el cumplimiento y respeto a la legislación universitaria.	
4	Utiliza adecuadamente el tiempo de clase en el sentido de cumplir los objetivos de aprendizaje.	

Anexo 3. Prueba de cinemática sin el uso de software educativo

MAESTRIA EN PROFESIONALIZACIÓN DE LA DOCENCIA SUPERIOR  
DEPARTAMENTO DE POSGRADOS  
PRUEBA DE CINEMÁTICA SIN EL USO DE SOFTWARE EDUCATIVO

MARZO /2016

Apellidos, Nombres: \_\_\_\_\_: Firma: \_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_

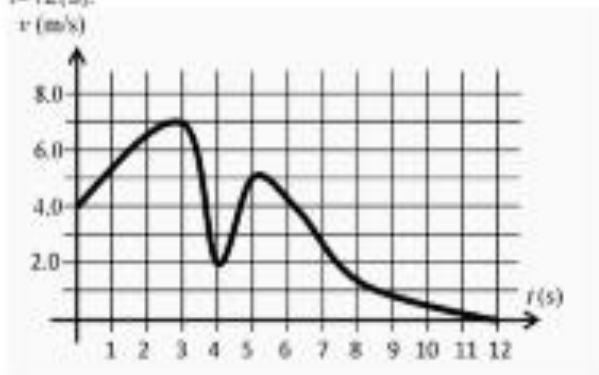
**PRUEBA DE CINEMÁTICA CON USO DE SOFTWARE EDUCATIVO**

**Objetivo:** La presente prueba tiene como propósito evaluar los aprendizajes significativos adquiridos por los estudiantes en los contenidos de: Cinemática (Unidimensional, bidimensional), así como también el desarrollo cognitivo en la resolución de problemas de los mismos.

**Indicación**

Elige la opción que complete mejor el enunciado o que responda mejor a la pregunta o problema, marcando a tinta su elección. Todas tienen una ponderación de un punto

1. Un avión viaja al norte a 200 m/s cruza y entonces viaja hacia el sur a 200 m/s. El cambio en la velocidad es:  
 400 m/s norte  
 200 m/s norte  
 200 m/s sur  
 400 m/s sur  
 0
2. Una partícula se mueve en línea recta cuya gráfica de velocidad está representada en la figura. Calcula, en forma aproximada el desplazamiento de la partícula desde  $t=0$  hasta  $t=12$ (s).



- 
- 24 m
- 
- 
- 36 m
- 
- 
- 80 m
- 
- 
- 5 m
- 
- 
- 0 m

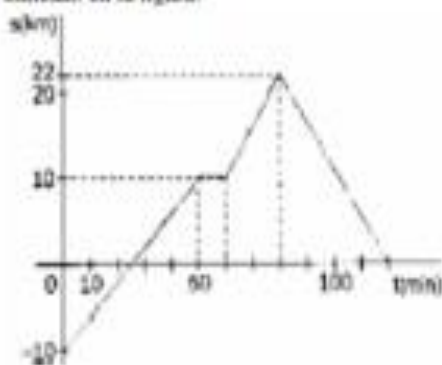
3. Sin tomar en cuenta la fricción del aire, ¿a qué ángulo debería elevarse un cañón para alcanzar la mayor altura?

- 90°
- 45°
- 60°
- 75°
- 80°

4. La velocidad de un auto aumenta de 0 a 110 (km/h) en 6.5 segundos. Si el auto aumentó su velocidad uniformemente, ¿cuál fue el cambio de velocidad entre  $t=3.0$  y  $t=5.0$ (s)?

- 45 km/h
- 20 km/h
- 34 km/h
- 60 km/h
- 10 km/h

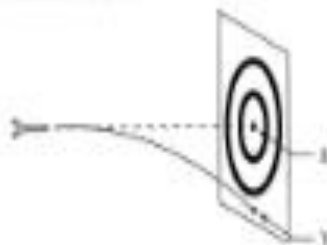
5. El movimiento realizado por un ciclista es el indicado en la figura:



Calcule el desplazamiento y la distancia total recorrida.

- 54 km, 10 km
- 22 km, 0 km
- 10 km, 54 km
- 0 km, 22 km
- 10 km, 100 km

6. Un dardo es lanzado horizontalmente para x a 20 m/s. Si pega en Y 0.1 s más tarde. La distancia XY es:



- 1 m
- 0.05 m
- 0.1 m
- 2 m
- 0.5 m

7. En el movimiento MRUV la pendiente de la curva representa

- La posición
- La velocidad
- La aceleración
- El tiempo
- Área bajo la curva

8. Señalar verdadero o falso:

- Siempre que la aceleración tiene el mismo sentido de la velocidad el movimiento es acelerado.
- Desplazamiento o trayectoria es lo mismo.
- Siempre que el desplazamiento y la aceleración tienen la misma dirección, el movimiento es acelerado.
- Cuando el móvil tiene velocidad inicial y final igual a cero, se puede asegurar que tuvo primero M.R.U.V. acelerado y después M.R.U.V. retardado.

- FFFF
- VFFF
- VFFV
- VVVV
- VFVF

9. En el movimiento MRU la gráfica correspondiente a la velocidad respecto al tiempo es:

- A) Una recta horizontal
- B) Una parábola
- C) Una hipérbola
- D) Una recta vertical
- E) Una elipse

10. En el movimiento MRUV la distancia total recorrida se representa por:

- A) El área bajo curva
- B) El desplazamiento como
- C) El tiempo total
- D) Una curva exponencial
- E) La pendiente de la recta

11. En el movimiento MRU la gráfica correspondiente a la posición respecto al tiempo es:

- A) Una recta horizontal
- B) Una hipérbola
- C) Una recta vertical
- D) Una parábola
- E) Una elipse

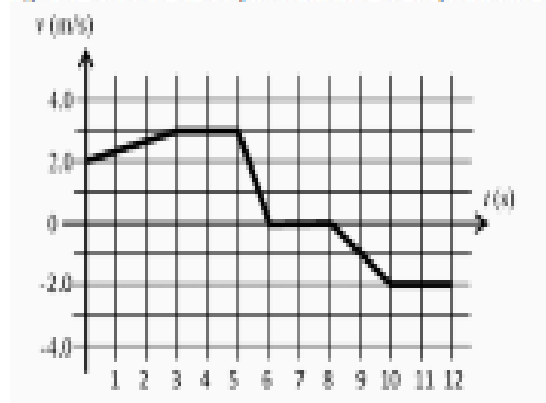
12. Se tiene una partícula que viaja en línea recta con la función de velocidad dada por  $v(t) = 3.0t^2 - 2.0t$  (m/s). Calcula el cambio de posición de la partícula de  $t=2.0$ (s) a  $t=3.0$ (s).

- A) +4.0 m
- B) -5.0 m
- C) -9.0 m
- D) +14 m
- E) +11 m

13. La velocidad de un auto aumenta de 0 a 150 (km/h) en 9.0 segundos. Si el auto aumentó su velocidad uniformemente, ¿qué distancia necesita del 2.0 a 5.0 segundos?

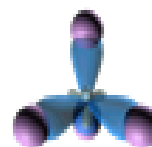
- A) 170 m
- B) 49 m
- C) 21 m
- D) 14 m
- E) 78 m

14. Una partícula se mueve en línea recta cuya gráfica de velocidad está representada en la figura. Calcula el desplazamiento de la partícula desde  $t=0$  hasta  $t=12$ (s).



- A) 9.0 m
- B) 13.0 m
- C) 21.0 m
- D) 0 m
- E) 64.0 m

*Anexo 4. Evaluación sobre ecuaciones y reacciones químicas sin hacer uso de las TIC*



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
EVALUACIÓN SOBRE ECUACIONES Y REACCIONES QUÍMICA  
SIN HACER USO DE LAS TIC

NOMBRE-----NOTA-----

**INDICACIÓN.** Traslade la letra correcta al cuadro de respuestas, según corresponda.

**INDICADOR DE LOGRO:** Identificará los diferentes aspectos de una ecuación química

1. **Qué es una reacción química?**
  - a) Proceso de tipo físico donde una sustancia da lugar a un compuesto
  - b) Proceso de tipo químico donde las sustancias iniciales (productos) se transforman en otras sustancia (Reactivos)
  - c) Proceso que tiene lugar sin transformación de la materia dando lugar a nuevas sustancias
2. **¿Qué es lo que ocurre generalmente en una reacción química?**
  - a) Los átomos de los reactivos se mantienen unidos
  - b) Los átomos de reactivos se reorganizan y se agrupan de otra manera para dar lugar a los productos.
  - c) Los átomos de los reactivos nunca se reorganizan para dar lugar a los productos
3. **¿Cuáles son los indicadores más importantes de una reacción?**
  - a) Precipitación, choque de reactivos, liberación de gases y cambio de olor.

- b) Precipitación, liberación de gases, variación d temperatura y cambio de color
  - c) Disminución de la temperatura, precipitación y disolución total de una sustancia
4. La variación de una reacción química depende de una serie de factores estos factores son:
- a) Precipitación, cambio de color, temperatura y agitación
  - b) Temperatura, agitación, cambio de color y concentración
  - c) Temperatura, agitación, grado de división de la partículas y concentración
  - d) Ninguna de las anteriores
5. ¿Qué ocurre si aumenta la temperatura y la agitación en una reacción química?
- a) Habrá mas choque entre los reactivos y por consiguiente la velocidad de reacción disminuirá
  - b) Habrá más choque entre los reactivos y por consiguiente la velocidad de reacción aumentará
  - c) Ninguna de la anteriores es correcta
6. ¿Que son los reactivos?
- a) Sustancia o sustancias finales que se obtienen de una reacción química
  - b) Sustancia o sustancia que inician una reacción química
  - c) No participan de la reacción en primera instancia
7. ¿Cuando reaccionan dos o más reactivos para formar un solo producto, ¿qué tipo de reacción se produce?
- a) Reacción de desplazamiento simple
  - b) Reacción de doble desplazamiento
  - c) Reacción de síntesis o formación
8.  $Zn + S \rightarrow ZnS$
- ¿Qué tipo de reacción es?
- a) Reacción de combinación
  - b) Reacción de desplazamiento simple
  - c) Reacción de doble desplazamiento

9. ¿Cuáles son los productos de una reacción de combustión?
- Un ácido y una sal.
  - Dióxido de carbono y agua.
  - Una sal y dióxido de carbono.
10. Que significa el termino  $\Delta$  sobre la flecha de una ecuación química?
- Formación de productos
  - Aumenta la velocidad de reacción
  - Aplicación de temperatura al proceso

Numeral	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Literal correcto										

## PARTE II

### INDICADOR DE LOGRO:

Identificará y nombrará los siguientes compuestos, dependiendo de los átomos que lo forman y establece las reacciones químicas para su obtención.

1. Cuál es el estado de oxidación del elemento en **negrita** del siguiente compuestos?



- a) +7                      b) +8                      c) +5

2. Nombre el siguiente compuesto, por cualquier nomenclatura



- Trióxido de carbono y calcio
- Trióxido de calcio
- Carbonato de calcio

3. La fórmula  $\text{K}_2\text{O}$  corresponde al óxido de potasio?

- a) Verdadero    b) Falso



4. ¿La fórmula  $\text{CuO}$  corresponde al óxido de cobre(II)?
- Verdadero
  - Falso
5.  $\text{NaH}$ , Hidruro de sodio su nombre corresponde a la nomenclatura
- Stock
  - Antigua o tradicional
  - Estequiométrica
6. La fórmula del sulfuro de hidrógeno es:
- $\text{H}_2\text{S}$
  - $\text{H}_2\text{S}_2$
  - $\text{HS}_2$
  - $\text{HS}$
7. La fórmula del hidruro de aluminio es:
- $\text{Al}_2\text{H}$
  - $\text{Al}_3\text{H}$
  - $\text{Al}_3\text{H}_2$
  - $\text{AlH}_3$
8. ¿Cuál es la fórmula química del cloruro de magnesio?
- $\text{MgCl}$
  - $\text{Mg}_2\text{Cl}$
  - $\text{MgCl}_2$
  - $\text{Mg}_2\text{Cl}_2$
9. ¿Cuál es la fórmula química del ácido perclórico?

- a) HClO3
- b) H2ClO3
- c) HClO4
- d) H2ClO3

10. ¿Cuál es la fórmula química del hidróxido de aluminio?

- a)  $Al(OH)_3$
- b)  $Al(OH)_2$
- c)  $Al(OH)_4$
- d)  $AlOH$

### PARTE III

#### INDICADOR DE LOGRO:

Aplicará cualquier método de balanceo y calculará los diferentes aspectos sobre productos en formación.

1. Cuáles son los coeficientes de la siguiente reacción química que permite estar debidamente balanceada  $Fe_2O_3 + C \rightarrow Fe + CO_2$

- a) 2 , 3  $\rightarrow$  3 , 4
- b) 2 , 4  $\rightarrow$  4 , 3
- c) 2 , 3  $\rightarrow$  4 , 3

Determine Cuantos moles y cuantos gramos de  $CO_2$  se forman a partir de hacer reaccionar 10 gr de  $CH_4$ , a partir de la siguiente reacción química



- a) 0.625 moles de  $CO_2$  y 38 gr de  $CO_2$
- b) 0.025 moles de  $CO_2$  y 27.5g de  $CO_2$
- c) 0.625 moles de  $CO_2$  y 27.5g de  $CO_2$

Anexo 5. Fotografías de aplicación de Software Educativo

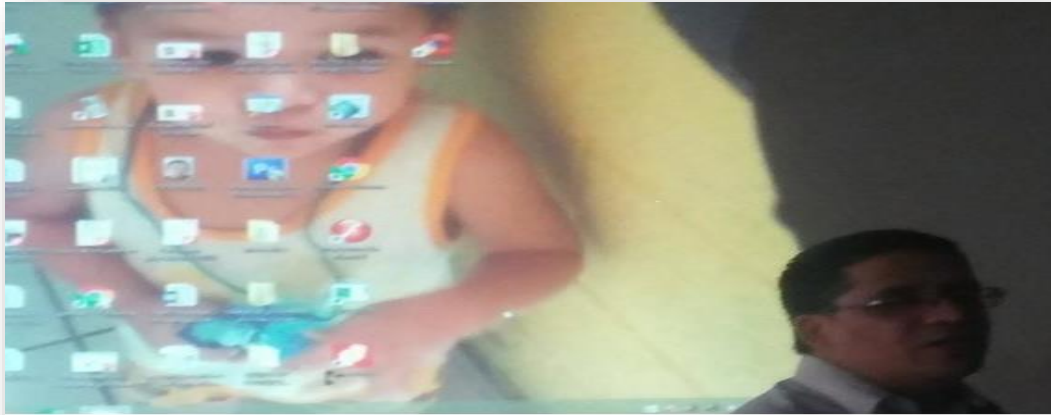


Foto 1: Presentación de software educativo



Foto 2: Estudiantes que utilizaron software educativo

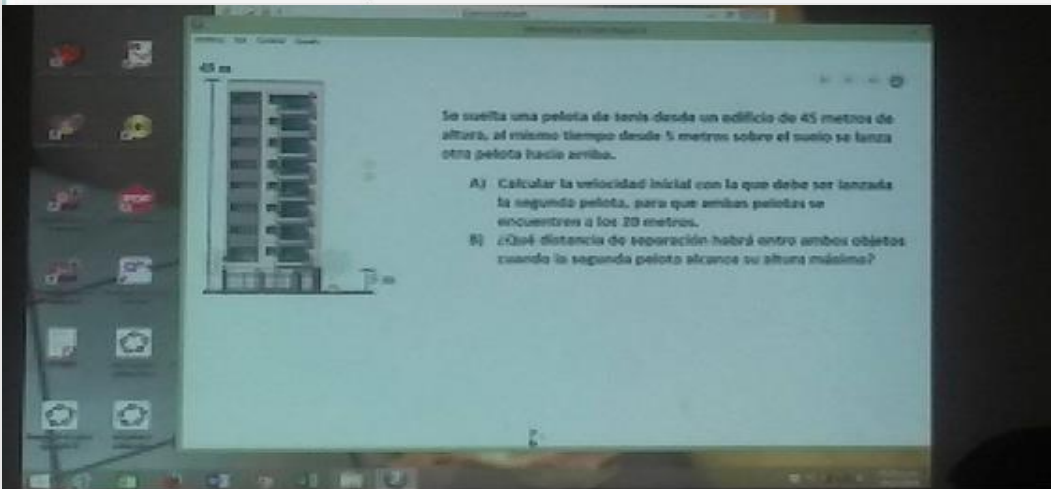


Foto 3: Software Flash

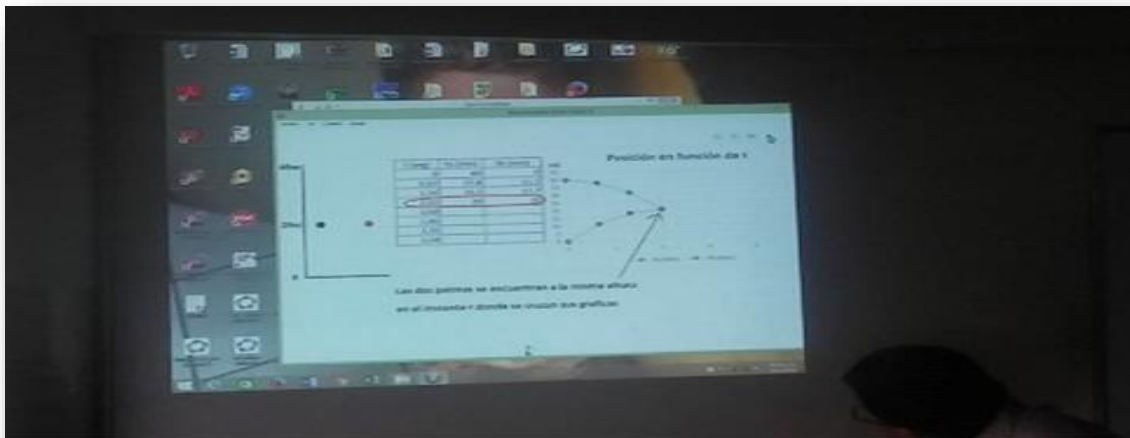


Foto 4: Software Flash

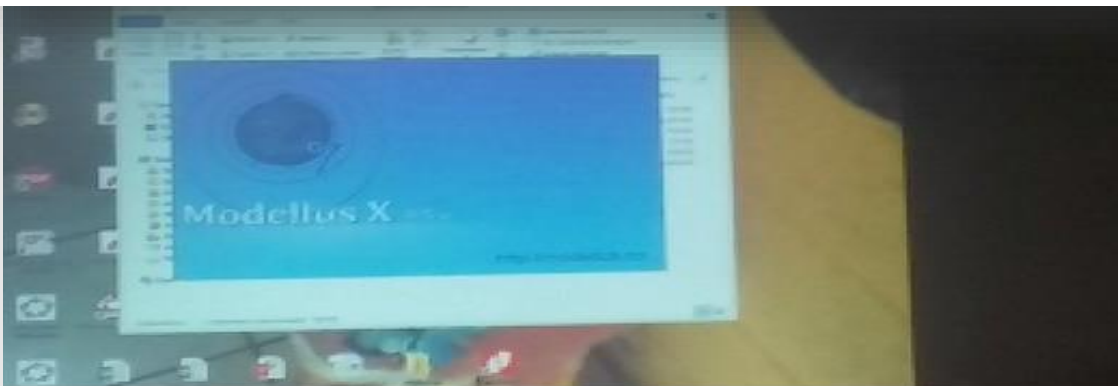


Foto 5: Software Modellus

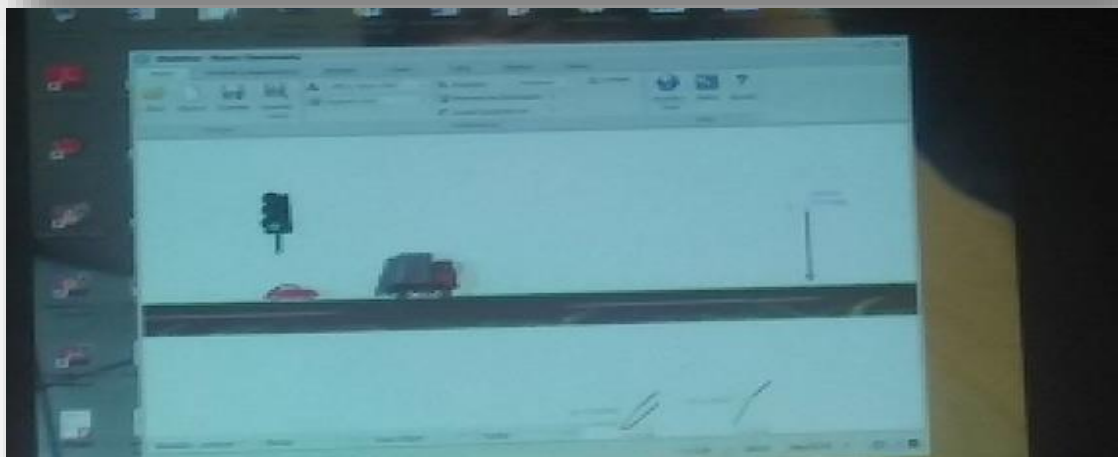


Foto 6: Software Modellus

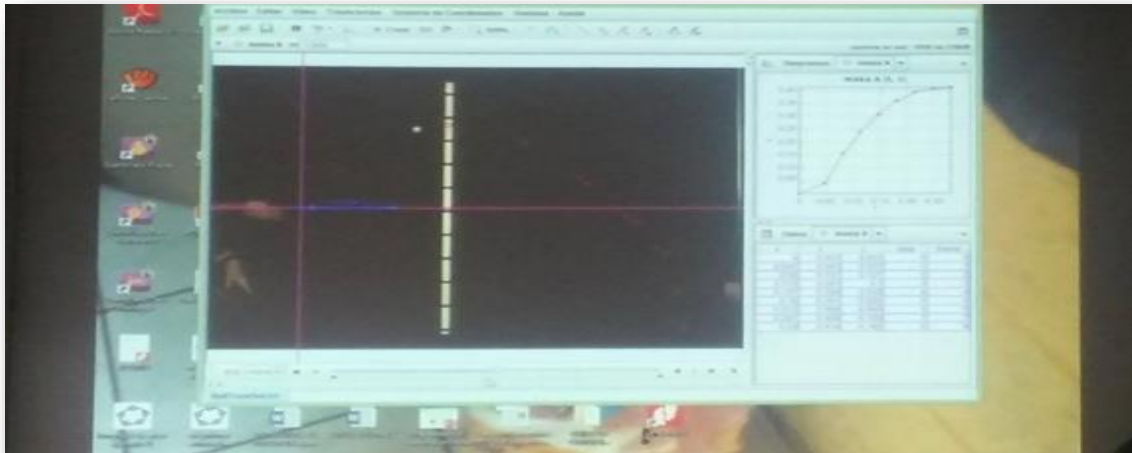


Foto 7: Software Tracker



Foto 8: Software GeoGebra

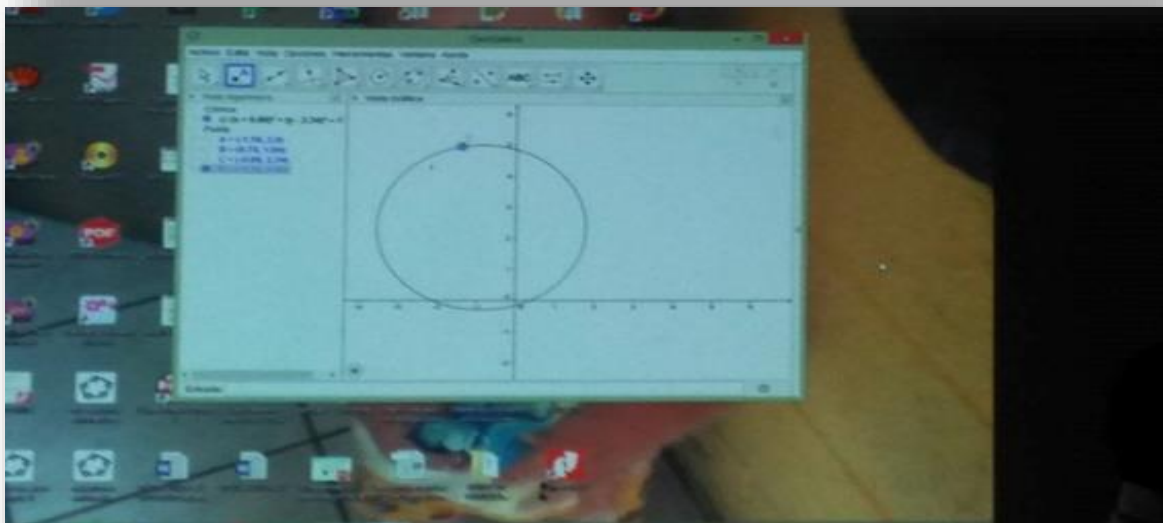


Foto 9: Software GeoGebra



Foto 10: Alumnos de Química general, recibiendo clases con uso de software educativo



Foto 11: Alumnos de Química general.



Foto 12: Laboratorio virtual Chem lab



**RENDIMIENTO TEÓRICO**

Created with  
iSpring Suite  
EVALUATION VERSION

Luego, calculamos el número de moles necesarios de reactivos:

$$X \text{ moles TiCl}_4 = 0.416 \text{ moles Mg} \times \frac{1 \text{ mol TiCl}_4}{2 \text{ mol Mg}} = 0.208 \text{ moles de TiCl}_4$$

$$X \text{ moles Mg} = 0.0531 \text{ moles TiCl}_4 \times \frac{2 \text{ mol Mg}}{1 \text{ mol TiCl}_4} = 0.1062 \text{ moles de Mg}$$

*Se tiene 0.0531 moles de TiCl<sub>4</sub> y se necesita 0.208 moles TiCl<sub>4</sub>*  
*Se tiene 0.416 moles de Mg y se necesita 0.1062 moles Mg*

**El reactivo limitante es el TiCl<sub>4</sub>**

ATRÁS
MENÚ
SIGUIENTE

Foto 13: Determinación de Rendimiento teorico de una reacción

**RENDIMIENTO TEÓRICO**

iSpring Suite  
EVALUATION VERSION

Si se obtuvo 2g de Ti y 8.5g de MgCl<sub>2</sub>, calcular el porcentaje de rendimiento

$$\% \text{ de rendimiento} = \frac{\text{Rendimiento práctico}}{\text{Rendimiento teórico}} \times 100\%$$

$$\% R \text{ Ti} = \frac{2\text{g}}{2.548\text{g}} \times 100\% = 78.49 \%$$

$$\% R \text{ MgCl}_2 = \frac{8.5 \text{ g}}{9.982\text{g}} \times 100\% = 85.15\%$$

ATRÁS
MENÚ
SIGUIENTE

Foto 14: Determinación de porcentaje de rendimiento haciendo uso del software Ispring Suite

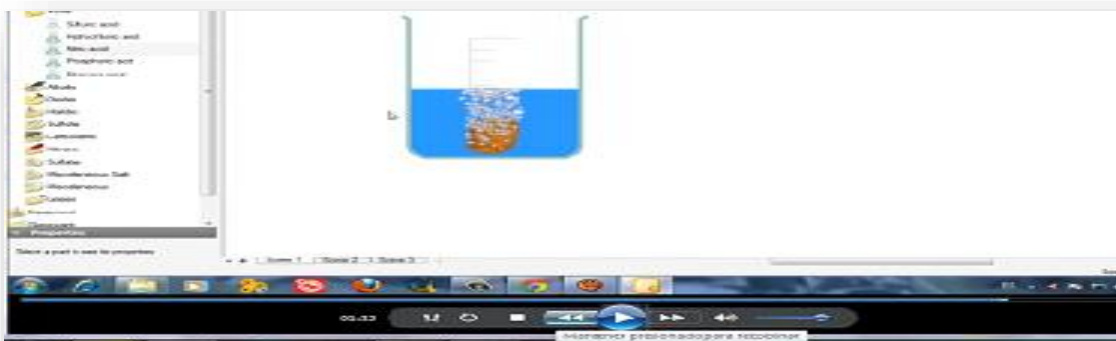


Foto: 15 Reacción de  $\text{HNO}_3$  con el  $\text{Cu}$ , en forma virtual en forma práctica ( Chem Lab )



Foto 16 software amazing