



**Universidad  
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER  
Escuela de Posgrado**

**TESIS**

**USO DIDÁCTICO DEL LABORATORIO VIRTUAL Y SU  
INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS UNIDADES  
QUÍMICAS DE MASA POR COMPETENCIAS EN ESTUDIANTES  
DE LOS GRADOS 10 Y 11 EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FE  
Y ALEGRÍA AURES DE MEDELLÍN, 2015**

**Tesis para optar el grado académico de:  
MAESTRO EN INFORMÁTICA EDUCATIVA**

**Presentada Por:**

**Esp. ÓSCAR ALBERTO ESCOBAR TORO**

**Esp. CARLOS AUGUSTO GARCÍA**

**Asesor:**

**Dr. Rubens Houson Pérez Mamani**

**LIMA – PERÚ**

**2019**

**USO DIDÁCTICO DEL LABORATORIO VIRTUAL Y SU  
INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS UNIDADES  
QUÍMICAS DE MASA POR COMPETENCIAS EN ESTUDIANTES  
DE LOS GRADOS 10 Y 11 EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FE  
Y ALEGRÍA AURES DE MEDELLÍN, 2015**

**Línea de Investigación:**

**GESTIÓN DE COMPETENCIAS CON EL USO DE TIC.  
CURRICULUM Y ENTORNOS VIRTUALES**

**Asesor:**

**Dr. Rubens Houson Pérez Mamani**

## **DEDICATORIA**

A Dios y a nuestras familias por su inmenso amor, comprensión y apoyo.

## **AGRADECIMIENTO**

Damos las gracias a la Universidad Norbert Wiener Escuela de Posgrado y en especial a sus directivas por permitir llevar a cabo y culminar el programa académico: Maestro en Informática Educativa.

Para nuestros Maestros quienes con su sabiduría impartieron en nosotros grandes conocimientos.

Un agradecimiento muy especial al asesor Dr. Rubens Houson Pérez Mamani, por sus invaluable aportes y orientaciones en el seminario de tesis III.

Los distinguidos revisores de la tesis: Dr. Francisco Arteaga Holgado, Dr. Raúl Reátegui Ramírez y al Dr. Juan Egoavil Vera, por sus observaciones para llevar a feliz término el presente trabajo de grado.

A nuestras familias quienes nos apoyaron incondicionalmente con su abnegación y sacrificio, a la fortaleza y a todos los medios que han permitido la culminación del presente trabajo y el alcance de nuestras metas.

También a la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín, por permitir llevar a cabo la aplicación de dicha investigación para la presente tesis de grado.

## ÍNDICE GENERAL

	Página
DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
INDICE DE TABLAS.....	viii
INDICE DE FIGURAS .....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN .....	12
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	14
CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
1.1 Descripción de la realidad problemática .....	15
1.1.1 Limitaciones en personas, recursos y espacios.....	15
1.1.2 Problemas de los estudiantes con el tiempo, los dispositivos y la evaluación .....	15
1.1.3. Dificultades de Aprendizaje .....	16
1.2 Identificación y formulación del problema .....	19
1.2.1 Problema General.....	19
1.2.2 Problemas Específicos .....	19
1.3 Objetivos de la investigación .....	20
1.3.1 Objetivo General.....	20
1.3.2 Objetivos Específicos .....	20
1.4 Justificación de la investigación .....	21
1.5 Limitaciones de la investigación .....	25
1.5.1 Limitaciones de orden ambiental.....	25
1.5.2 Limitaciones de orden técnico.....	25

1.5.3 Limitaciones derivadas del objeto de estudio .....	26
1.5.4 Limitaciones de orden ético-moral .....	26
1.5.5 Límites de orden teórico .....	26
1.5.6 Límites internos y externos .....	27
<b>CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO .....</b>	<b>28</b>
2.1 Antecedentes de la investigación .....	28
2.1.1 Antecedentes Internacionales .....	30
2.1.2 Antecedentes Nacionales .....	34
2.2 Bases legales .....	38
2.2.1 Normas Nacionales .....	38
2.2.2 Normas Internacionales .....	40
2.3 Bases Teóricas.....	41
2.3.1 Realidad Virtual.....	41
2.3.2 Educación Virtual .....	42
2.3.3 Referente Disciplinar .....	44
2.3.4 Referente Didáctico .....	44
2.3.5 Fundamentación: Educación a través de la acción “Aprender haciendo” .....	49
2.3.6 Laboratorio virtual software de aplicación para aprendizaje.....	52
2.3.7 Simuladores virtuales .....	53
2.3.8 Competencias y su clasificación.....	54
2.3.8.1 Competencias Básicas .....	55
2.3.8.2 Competencias Genéricas.....	56
2.3.8.3 Competencias Específicas .....	57
2.3.8.4 Pruebas saber y evaluación por competencias.....	57
2.3.8.5 Competencias en ciencias naturales y pruebas ICFES o Pruebas Saber .....	57
2.3.8.6 Competencia para interpretar situaciones .....	58

2.3.8.7 Competencia para establecer condiciones .....	58
2.3.8.8 Competencia para plantear y argumentar hipótesis .....	59
2.3.8.9 Componentes en Química y Pruebas Saber .....	59
2.3.8.9.1 Aspectos analíticos de sustancias .....	59
2.3.8.9.2 Aspectos fisicoquímicos de sustancias .....	60
2.3.8.9.3 Aspectos analíticos de mezclas .....	60
2.3.8.9.4 Aspectos fisicoquímicos de mezclas .....	60
2.4 Formulación de Hipótesis .....	61
2.4.1 Hipótesis General .....	61
2.4.2 Hipótesis Específicas .....	61
2.4.3 Hipótesis General Nula ( $H_0$ ) .....	62
2.4.4 Hipótesis General Alternativa ( $H_a$ ) .....	62
2.5 Operacionalización de Variables e Indicadores .....	62
2.5.1 Variable Independiente (X): El laboratorio virtual .....	62
2.5.1.1 Dimensión pedagógica .....	63
2.5.1.2 Dimensión Tecnológica .....	63
2.5.2 Variable Dependiente (Y): aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias .....	64
2.5.2.1 Aprendizaje por competencias .....	64
2.5.2.2 Indicadores de Competencias .....	65
2.5.2.3 Indicadores de Desempeño .....	65
2.5.2.4 Dimensiones del aprendizaje por competencias .....	66
2.5.2.4.1 Dimensión en Competencias Cognitivas .....	66
2.5.2.4.2 Dimensión en Competencias Procedimentales .....	66
2.5.2.4.3 Dimensión en Competencias Actitudinales .....	67
2.6 Definición de términos básicos .....	69
<b>CAPITULO 3: METODOLOGÍA .....</b>	<b>72</b>

3.1 Tipo y Nivel de Investigación.....	72
3.2 Diseño de la Investigación.....	72
3.3 Población y muestra de la Investigación.....	73
3.3.1 Población .....	73
3.3.2 Muestra.....	75
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	76
3.4.1 Descripción de instrumentos .....	78
3.4.2 Validación de instrumentos.....	79
3.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	80
3.6 Método de Investigación .....	81
3.7 Nivel de significancia estadística.....	82
3.8 Criterios de Selección .....	83
3.9 Diseño Metodológico.....	84
<b>CAPITULO 4: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>86</b>
4.1 Resultados según el test de Likert.....	86
4.2 Discusión y análisis de las Dimensiones .....	92
4.3 Prueba de Hipótesis .....	93
4.1.1 Modelo Estadístico.....	101
4.1.2 Criterio de Selección Estadística .....	101
4.1.3 Cálculos .....	102
4.1.4 Frecuencias .....	102
4.1.5 Correlaciones .....	103
4.1.6 Decisión .....	104
4.4 Discusión de resultados .....	106
<b>CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>110</b>
5.1 Conclusiones .....	110
5.2 Sugerencias .....	111

<b>CAPITULO 6: ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>113</b>
<b>6.1 Material Logístico .....</b>	<b>113</b>
<b>6.2 Recurso Material.....</b>	<b>113</b>
<b>6.3 Recurso Tecnológico .....</b>	<b>113</b>
<b>6.4 Presupuesto .....</b>	<b>114</b>
<b>6.4.1 Ingresos .....</b>	<b>114</b>
<b>6.4.2 Egresos .....</b>	<b>114</b>
<b>6.5 Cronograma de Actividades .....</b>	<b>115</b>
<b>CAPITULO 7: FUENTES DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>116</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFÍA .....</b>	<b>116</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>127</b>

## INDICE DE TABLAS

No.	Descripción	Página
	TABLA 1 DIMENSIÓN COGNITIVA .....	66
	TABLA 2 DIMENSIÓN PROCEDIMENTAL .....	67
	TABLA 3 DIMENSIÓN ACTITUDINAL.....	67
	TABLA 4 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE (Y) E INDICADORES.....	68
	TABLA 5 POBLACIÓN .....	74
	TABLA 6 CRITERIO DE CONFIABILIDAD .....	79
	TABLA 7 MUESTRA .....	83
	TABLA 8 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL PRE TEST LIKERT AL GRUPO EXPERIMENTAL.....	86
	TABLA 9 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL POS TEST LIKERT AL GRUPO EXPERIMENTAL.....	86
	TABLA 10 FRECUENCIAS DE LOS PUNTAJES GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL.....	93
	TABLA 11 FRECUENCIAS DIMENSIÓN COGNITIVA .....	94
	TABLA 12 FRECUENCIAS DIMENSION PROCEDIMENTAL.....	96
	TABLA 13 FRECUENCIAS DIMENSIÓN ACTITUDINAL .....	97
	TABLA 14 FRECUENCIAS DE LOS PUNTAJES Y DIFERENCIAS SOBRE LAS DIMENSIONES EN COMPETENCIAS GRUPO EXPERIMENTAL .....	99
	TABLA 15 EVALUACIÓN A LOS ELEMENTOS DE LA MUESTRA .....	100
	TABLA 16 PRUEBA T PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS DESIGUALES	102
	TABLA 17 FRECUENCIAS.....	102
	TABLA 18 CORRELACIONES .....	103
	TABLA 19 RECURSOS HUMANOS.....	113
	TABLA 20 RECURSOS FÍSICOS.....	113
	TABLA 21 RECURSO HARDWARE Y SOFTWARE .....	113
	TABLA 22 PRESUPUESTO INICIAL .....	114
	TABLA 23 PRESUPUESTO FINAL .....	114
	TABLA 24 TIEMPOS DE AVANCES DEL PROYECTO.....	115

## INDICE DE FIGURAS

No.	Descripción	Página
	<b>FIGURA 1 POBLACIÓN</b> .....	<b>75</b>
	<b>FIGURA 2 FUENTE DE DATOS TABLAS 8 Y 9 PORCENTAJES GRUPO EXPERIMENTAL</b>	<b>87</b>
	<b>FIGURA 3 FUENTE DE DATOS TABLAS 10 FRECUENCIAS GENERALES GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL</b> .....	<b>93</b>
	<b>FIGURA 4 FUENTE DE DATOS TABLA 11 GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL DIMENSIÓN COGNITIVA</b> .....	<b>95</b>
	<b>FIGURA 5 FUENTE DE DATOS TABLA 12 GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL DIMENSIÓN PROCEDIMENTAL</b> .....	<b>96</b>
	<b>FIGURA 6 FUENTE DE DATOS TABLA 13 GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL DIMENSIÓN ACTITUDINAL</b> .....	<b>98</b>
	<b>FIGURA 7 FUENTE DE DATOS TABLA 14 PORCENTAJES OBTENIDOS POR DIMENSIONES</b> .....	<b>99</b>

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures, de la ciudad de Medellín departamento de Antioquia en Colombia. Se desarrolló y utilizó un laboratorio virtual como herramienta didáctica en la asignatura Química, para su aplicación en los grados décimo y once de bachillerato y definir si esta mejora el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias de la población objeto de estudio. El presente estudio se justifica por el valor teórico, utilidad práctica e importancia, ya que pretende innovar los procesos de enseñanza aprendizaje y mejorar el rendimiento con base en las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales.

La metodología corresponde a una investigación aplicada de diseño experimental, se estableció como población objeto de estudio los 90 estudiantes de educación media, de los cuales se extrajo una muestra de 40 estudiantes; para la aplicación de la propuesta, se dividió a los estudiantes que conforman la muestra en dos grupos, el grupo control y el grupo experimental; al primero, se le continuó dando clases de laboratorio de una manera tradicional y al segundo grupo se le empezó a dar clases utilizando el entorno virtual desarrollado en NEO LMS (B-Learning). Posteriormente, se aplicaron unas pruebas diagnósticas tradicionales y virtuales para ambos grupos, aplicando las herramientas de análisis t-student y correlación de Pearson, de lo cual se concluyó, que el promedio del rendimiento académico de los estudiantes del grupo que utilizó el entorno virtual a partir del laboratorio virtual y simulador fue de 17.20 puntos, mientras que el promedio del grupo control fue de 15.90 puntos, lo cual, nos permitió confirmar la hipótesis general, que efectivamente, El laboratorio virtual influye significativamente sobre el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín, a partir del uso de la metodología B-Learning como herramienta didáctica.

## ABSTRACT

The present investigation was carried out in the Educational Institution Fe y Alegría Aures, of the city of Medellín department of Antioquia in Colombia. A virtual laboratory was developed and used as a didactic tool in the Chemistry subject, for application in the tenth and eleventh grades of the baccalaureate and to determine if this improves the learning of the chemistry mass units by competences of the population under study. The present study is justified by the theoretical value, practical utility and importance, since it aims to innovate teaching-learning processes and improve performance based on cognitive, procedural and attitudinal competencies.

The methodology corresponds to an applied research of experimental design, the 90 students of secondary education were established as a population under study, from which a sample of 40 students was extracted; for the application of the proposal, the students that make up the sample were divided into two groups, the control group and the experimental group; the first, he was continuing to teach laboratory in a traditional way and the second group began to give classes using the virtual environment developed in NEO LMS (B-Learning). Subsequently, traditional and virtual diagnostic tests were applied for both groups, applying Pearson's t-student analysis and correlation tools, from which it was concluded that the average academic performance of the students in the group that used the virtual environment from the virtual laboratory and simulator was 17.20 points, while the average of the control group was 15.90 points, which allowed us to confirm the general hypothesis, that indeed, there is significant influence of the virtual laboratory on the learning of the chemical units of mass by competences in students of grades 10 and 11 in the Educational Institution Fe y Alegría Aures de Medellín, based on the use of the B-Learning methodology as a didactic tool.

## INTRODUCCIÓN

Uso didáctico del laboratorio virtual y su influencia en el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín, se refiere al desarrollo de la didáctica a partir de laboratorios virtuales y simuladores utilizando la metodología B-Learning, para mejorar su rendimiento académico en el tema planteado en el estudio.

Este proyecto de innovación educativa, bajo una modalidad B-learning, permite al estudiante, interactuar con las TIC (tecnologías de información y comunicaciones), induciéndolos a través del uso de internet al aprendizaje de una manera más activa. Este tema es una visión de la aplicación de la didáctica en el área de educación, específicamente enseñanza de la química. Además, este planteamiento nace con la finalidad de obtener respuestas, al impacto y efectos que provoca dicho modo de trabajo en el aprendizaje.

El presente documento está conformado por cinco capítulos. En el capítulo I titulado planteamiento del problema, describe el planteamiento del problema general como los específicos, el objetivo general y los específicos, la justificación y limitaciones de la investigación. El capítulo II titulado Marco Teórico integrado por los antecedentes de la investigación, la fundamentación teórica acorde con las variables objeto de estudio, bases legales, definición de términos básicos; así como las hipótesis de investigación y su respectiva operacionalización de las variables e indicadores que la integran.

En el capítulo III, titulado Metodología se establecen los métodos utilizados, así como el diseño, población y muestra, tipo de investigación que se ha

utilizado, técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de procesamiento y el análisis de los resultados mediante la estadística y el método porcentual, para la comprobación de la hipótesis.

El capítulo IV está conformado por la presentación y análisis de los resultados con base en el procesamiento de datos sobre escala Likert, prueba de hipótesis y discusión de resultados de las dimensiones. El capítulo V por las conclusiones y recomendaciones. Además, el capítulo VI por la administración del proyecto con base en los recursos humanos y físicos, tecnológicos, de presupuestos y el cronograma de Actividades. En el capítulo VII se detallan las Fuentes de Información bibliográficas, webgrafía, hemerográficas y electrónicas.

Se incluyen al final los anexos donde se especifican guías de laboratorio presencial, lista de cotejo actitudinal presencial, ficha de observación cognitiva, guía de laboratorio procedimental virtual y entorno del simulador, gráficas de estadística, matrices de operacionalización de las variables “X” y “Y”, certificados de validez de instrumentos que miden las variables “X” y “Y”, consolidado de informes de opinión con expertos y análisis de fiabilidad de la prueba piloto “Método de las dos mitades”

Esta investigación permitirá innovar la manera de enseñar de los docentes y la forma de aprender de los estudiantes. Es decir, poner a disposición de la comunidad de aprendizaje las tecnologías de información y de la comunicación (TIC) que plantea nuevos retos al estudiante, como constructor de su propio conocimiento y al docente como guía facilitador.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Quienes suscribimos, Óscar Alberto Escobar Toro con cédula de ciudadanía No. 71.668.498 de Medellín Colombia y Carlos Augusto García, identificado con cédula de ciudadanía No. 71.789.393 de Medellín Colombia; declaramos que la presente Tesis: “ Uso didáctico del laboratorio virtual y su influencia en el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín, 2015” ha sido realizada por nosotros, utilizando y aplicando la literatura científica referente al tema, precisando la bibliografía mediante las referencias bibliográficas que se consignan al final del trabajo de investigación.

En consecuencia, los datos y el contenido, para los efectos legales y académicos que se desprenden de la tesis son y serán de nuestra entera responsabilidad.

Medellín, Mayo 17 de 2015

**Óscar Alberto Escobar Toro**

**Carlos Augusto García**

## **CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción de la realidad problemática**

#### **1.1.1 Limitaciones en personas, recursos y espacios**

En el laboratorio tradicional (L.T), los recursos en personas y espacios son restringidos, debido a su masificación y a problemas presupuestarios; se requiere la presencia física del estudiante y la supervisión del profesor, además los tiempos de trabajo siempre son escasos y del peligro que representa su práctica. El material de instrumentación es excepcionalmente caro, lo que hace difícil que cada estudiante pueda realizar todos los experimentos que necesite. Las prácticas necesitan de una supervisión más directa por parte del profesor y que cada estudiante experimente por sí mismo, por lo que dichas prácticas no se pueden impartir para un gran número de personas.

#### **1.1.2 Problemas de los estudiantes con el tiempo, los dispositivos y la evaluación**

Los estudiantes suelen entrar en contacto con dispositivos y técnicas con las que no están familiarizados, como sí al sistema de clases magistrales, pero no a tener experiencias reales de medida. Esto hace que las clases de laboratorio no tengan todo el rendimiento académico que podrían tener. Ante lo desconocido, los estudiantes toman una actitud pasiva.

Otros no asimilan sus posibilidades, dado el poco tiempo con que cuentan las sesiones de laboratorio. La obtención de las leyes de la química a partir del experimento suele ser una labor que deja insatisfecho al estudiante, ya que son

pocos los experimentos que, con el equipo y el tiempo disponibles, permiten una inducción clara y directa de la ley en cuestión.

La docencia en el laboratorio se imparte tradicionalmente en diferentes clases prácticas asociadas a una asignatura teórica, con el inconveniente de que la importancia dada a la teoría, en la evaluación, tapa el trabajo experimental. Una posible solución es permitir al estudiante cursar asignaturas experimentales de laboratorio, después de haber aprobado las asignaturas teóricas. La evaluación de una asignatura experimental en el laboratorio tradicional (LT), debe basarse fundamentalmente en un control continuado, por parte del profesorado, que sirva tanto para enseñar al estudiante, de una manera crítica, la forma correcta de trabajar, como para poder constatar el grado de aprendizaje y asimilación de los conceptos por parte del estudiante.

### **1.1.3. Dificultades de Aprendizaje**

Las dificultades de aprendizaje en torno al concepto de cantidad de sustancia y su unidad, el *mol*, han sido puestas de manifiesto de forma reiterada por la investigación didáctica en las últimas décadas (Dierks, 1981; Furió et al., 2002), llegándose a afirmar que probablemente el concepto de *mol*, es el más importante para los estudiantes de primeros cursos de química en la educación secundaria y que su comprensión es requisito necesario para resolver problemas de estequiometría (Kolb, 1978).

Los razonamientos de la mayoría de los estudiantes en este dominio se caracterizan por confundir frecuentemente el nivel macroscópico de descripción de las sustancias con el microscópico de sus entidades a escala atómico-

molecular. Un caso bastante frecuente es la identificación que hacen los estudiantes de la masa molar con la masa molecular (Furió et al., 1993).

Cuando se pregunta al profesorado en activo sobre cuáles pueden ser las causas del fracaso generalizado en el aprendizaje de los conceptos de *mol* y de *cantidad de sustancia*, suelen atribuirlo a: a) la falta de conocimientos sobre conceptos que son prerrequisitos para su aprendizaje, tales como la distinción entre *mezcla* y *compuesto* o los conceptos de *átomo* y *molécula*; b) la dificultad intrínseca de los propios conceptos de *mol* y *cantidad de sustancia*, incluyendo el carácter ambiguo de la expresión *cantidad de sustancia* y la atribución de diversos significados a la palabra *mol* (Dierks, 1981; Strömdahl et al., 1994; Tullberg et al., 1994).

Aunque la mayoría de las explicaciones responsabilizan del fracaso a deficiencias de los estudiantes (Azcona, 1997), se ha de tener en cuenta que uno de los factores externos que más influye en el aprendizaje de estos conceptos escolares es la forma de enseñarlos. Por tanto, es interesante preguntarnos: ¿qué tipo de enseñanza impartimos para que la mayoría de los estudiantes sea incapaz de aprender de forma significativa los conceptos de *mol* y de *cantidad de sustancia*?

En este sentido, la mayoría de los estudiantes identifica el *mol* con una masa, con un volumen o con un número de entidades (Furió et al., 2002; Krishnan y Howe, 1994; Staver y Lumpe, 1995). Por otra parte, los estudiantes, al desconocer el significado de la magnitud cantidad de sustancia, evitan su manejo y no identifican el *mol* como una unidad (Schmidt, 1994). Otro concepto que a los estudiantes les genera cierto nivel de dificultad en la comprensión, es

el número o constante de Avogadro (Número que refiere a la cantidad de partículas que existe en cualquier *mol* de sustancia y que equivale a  $6,02214179 \times 10^{23}$  partículas). En este sentido surgen algunos interrogantes tales como: si las sustancias tienen diferente masa molar, ¿por qué tiene la misma cantidad de partículas?; ¿cómo se puede comprobar esta cantidad inconmensurable? Existen varias investigaciones que han dado respuesta a estos interrogantes, y de forma didáctica han tratado de incursionar en la educación con estrategias para la comprensión del concepto de *mol* y su contextualización, (Azcona, 1997) (García Sepúlveda, 2010) (Furió et al., 2006). Por otra parte, el aprendizaje de conceptos científicos requiere el desarrollo simultáneo de competencias características de la metodología científica y de una forma de enseñar coherente con este objetivo (Millar, 1989; Gil et al., 1991).

Entonces ¿qué estrategia se puede implementar para la enseñanza-aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias que conlleve a un aprendizaje significativo y facilite la comprensión del tema por parte de los estudiantes de grado 10 y 11? De la respuesta a este interrogante surge la hipótesis en este trabajo de investigación: “El laboratorio virtual influye significativamente sobre el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín”.

Todos los factores anteriores, son limitantes que impiden a los estudiantes poder alcanzar las competencias pedagógicas cognitivas, procedimentales y actitudinales establecidas según normatividad desde el proyecto educativo institucional plasmadas en mallas curriculares, además de dificultar la labor de

los docentes en los procesos enseñanza- aprendizaje. Una posible solución para lo esbozado antes, la encontramos en la aplicación de los avances tecnológicos TIC, a la docencia e investigación, y en concreto, la utilización del ordenador con base en laboratorio virtual o simuladores para las prácticas virtuales.

## **1.2 Identificación y formulación del problema**

Con lo cual permitirá evaluar el grado de coherencia y conexión lógica entre el título, el problema, los objetivos, las hipótesis, las variables, el tipo, el método, el diseño de investigación, la población y la muestra de estudio para poder establecer como instrumento una matriz de consistencia (Ver Anexo 1)

### **1.2.1 Problema General**

¿En qué medida el laboratorio virtual influye en el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín, 2015?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

- a. ¿En qué medida el laboratorio virtual influye sobre las *competencias cognitivas* del aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín?
- b. ¿En qué medida el laboratorio virtual influye sobre las *competencias procedimentales* en el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín?

- c. ¿En qué medida el laboratorio virtual influye sobre las *competencias actitudinales* en el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín?

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

Partiendo de que la educación implica no sólo un esfuerzo por alcanzar la eficacia pedagógica, sino que exige también más pertinencia en relación con el entorno social, político, económico y cultural, para el desarrollo de nuestro trabajo de investigación, se plantean los siguientes objetivos:

#### **1.3.1 Objetivo General**

Determinar la influencia del laboratorio virtual en el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe Y Alegría Aures de Medellín.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- a. Determinar la influencia del laboratorio virtual sobre las competencias ***cognitivas*** en el aprendizaje de las unidades químicas de masa en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.
- b. Determinar la influencia del laboratorio virtual sobre las competencias ***procedimentales*** en el aprendizaje de las unidades químicas de masa en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.

- c. Determinar la influencia del laboratorio virtual sobre las competencias **actitudinales** en el aprendizaje de las unidades químicas de masa en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.

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

El mundo de hoy, está caracterizado principalmente por la globalización en todos los aspectos; económico, político, social, cultural y científico. En ello, ha tenido mucho que ver el avance tecnológico que ha hecho entrar a la humanidad en la era de la tecnología universal.

Las instituciones educativas no han sido ajenas a dicho avance, y también se han sumado al uso de la tecnología como alternativa estratégica para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, rompiendo el paradigma de estrategias tradicionales al proporcionar a los estudiantes ambientes de aprendizajes innovadores y motivadores que le permitan adquirir la responsabilidad de aprender por el mismo y transferir su aprendizaje real.

Con la aplicación del laboratorio virtual para la enseñanza de las actividades experimentales en la química se podría dar una respuesta a lo plantado en el marco de la pregunta general sobre ¿En qué medida el laboratorio virtual influye en el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín?; puesto que con la utilización de simuladores virtuales, se lograría contribuir con el mejoramiento del rendimiento académico.

Los estudiantes expuestos a experiencias de simulaciones interactivas de laboratorios a través de multimedia, según la bibliografía consultada, se ha visto que mejoran el dominio del material de laboratorio y de los procedimientos que deberán aplicar en las prácticas reales. De este modo basado en sistemas informáticos se pueden desarrollar y aplicar simuladores, laboratorios para la acción y el descubrimiento, es decir aprender haciendo, investigando y superando el conflicto cognitivo que conlleve al cambio conceptual desde una pedagogía para la comprensión que permitirán a estudiantes, mejorar su proceso de aprendizaje e investigación.

Para Ausubel (1978), la resolución de problemas es una actividad en la que la representación cognitiva de las experiencias previas y los componentes de una situación problemática actual, se reorganizan para lograr el objetivo, es decir, el aprendizaje por descubrimiento implica la formulación de hipótesis, la obtención de datos, su organización y su verificación. Otra forma válida de aprendizaje en este sentido es el descubrimiento guiado o dirigido.

Todas las prácticas en los laboratorios reales o virtuales, requieren que el estudiante desarrolle capacidades y destrezas como la autopreparación, a través de una serie de documentos impresos o simuladores y laboratorios químicos virtuales: Educación para la acción en ambientes protegidos electrónicos, la ejecución, la obtención de resultados, su evaluación y comunicación a través de un informe.

El uso de los laboratorios virtuales en la enseñanza de las actividades experimentales de la química; surge entonces, como respuesta natural a la propuesta de un modelo de aprender la química a través del uso de una

plataforma tecnológica de avanzada y técnicas de aprendizaje colaborativo basado en la solución de problemas, ya que por un lado se plantea el aprendizaje teórico con utilización de sistemas computacionales con alta interactividad, y por el otro, con la parte experimental, que tiene congruencia con la propuesta de descubrir el conocimiento.

Estos recursos resultan muy útiles para la adquisición de varios tipos de competencias cuando no sólo se utilizan como materiales didácticos, sino que se integran dentro de la metodología docente, en un entorno de clase presencial o virtual, reforzando así el trabajo colaborativo profesor-estudiante en un ámbito de aprendizaje constructivista.

El entorno con laboratorio virtual plantea un reto importante en el ambiente escolar, porque exige un cambio metodológico en el complejo proceso de enseñanza-aprendizaje. Este nuevo horizonte deja claro que este proceso está centrado en el estudiante y en su propio protagonismo del conocimiento, así como en la adquisición de competencias.

Al respecto resultan muy útiles los laboratorios virtuales, que pueden utilizarse como una herramienta de refuerzo y apoyo para que los estudiantes potencien sus conocimientos por sí solos o bien se pueden implementar como elemento didáctico en las clases expositivas para fomentar un entorno participativo y constructivista.

De manera añadida, mediante su uso también se potencia la adquisición de competencias en el manejo de las TIC (tecnologías de la información y la comunicación), tan importantes hoy en día para la formación del estudiante.

Con la didáctica de los laboratorios virtuales por competencias el docente reasume su rol tradicional, pero haciendo uso en su mejor significado de la flexibilidad como educador tradicional y como telefacilitador gracias a la multimedia educativa.

En las ciencias básicas es imprescindible la medición de diferentes cantidades, se utilizan de forma cotidiana magnitudes como la masa, la longitud, el volumen y el tiempo (Reboiras, 2006, citado por Fiad y Galarza (2015, p.6). Todas estas magnitudes están asimiladas por los estudiantes puesto que son tangibles y pueden dimensionar lo que es 1kg de azúcar, o 100 cm de una tira de papel; es decir les resultan familiares y las usan en la vida diaria. Existen otras magnitudes como la cantidad de sustancia, que se refiere al número de partículas presentes en una muestra, partículas que pueden ser átomos, moléculas, iones o electrones y su unidad es el *mol*. Estos temas normalmente se encuentran en los programas como: Cantidades atómico-moleculares, y, entre los estudiantes de secundaria, existen obstáculos epistemológicos a la hora de abordar estos conceptos (Azcona et al., 2002). La comprensión del concepto de *mol* es uno de ellos, debido a la complejidad de llevar éste a las prácticas experimentales y de relacionarlo con ejemplos cotidianos. La forma de impartir este concepto se limita, generalmente, a elementos teóricos y muchas veces erróneos, la cantidad de sustancia suele considerarse como una magnitud de masa o como la cantidad de unidades químicas, ignorando su importancia en el conteo de partículas fundamentales (Furió et al., 2002).

## **1.5 Limitaciones de la investigación**

Por su propia naturaleza, la realidad educativa es diversa, compleja y cambiante. Por dicha razón, su estudio está sujeto a límites y obstáculos que no se deben obviar. Los más habituales son de orden ambiental, técnico, los derivados del objeto de estudio y de orden ético-moral. También las limitaciones de orden internas y externas.

### **1.5.1 Limitaciones de orden ambiental**

Se refieren a situaciones contextuales o condiciones del ambiente y características de los estudiantes, que pueden afectar los resultados de la investigación (nivel sociocultural, edad, sexo, etcétera). Las condiciones ambientales en educación condicionan básicamente el proceso de generalización, poniendo límites al alcance de los resultados de la investigación. Cualquier extrapolación de los datos debe ser realizada con suma cautela.

### **1.5.2 Limitaciones de orden técnico**

Son límites que afectan a la calidad de la información recogida, del dato o de la medida. Las observaciones y mediciones se basan en manifestaciones externas cuyo isomorfismo con la realidad educativa en estudio no está garantizado. Dentro de este apartado también se puede incluir la distorsión causada por efectos no deseados, dado que en la propia situación investigadora activa existen elementos de difícil control (en ocasiones, porque se desconoce su existencia) y que deben identificarse con el fin de contrarrestar su acción distorsionadora.

### **1.5.3 Limitaciones derivadas del objeto de estudio**

En ocasiones, la propia naturaleza de la realidad educativa hace difícil su exploración. Se plantea el problema de si la investigación educativa debe considerar como objeto propio sólo la realidad empírica (observable) o ha de penetrar en otro tipo de realidades que precisan hipótesis o especulaciones no fundamentadas en la información extraída directamente de la observación.

### **1.5.4 Limitaciones de orden ético-moral**

La investigación centrada en el trabajo con y sobre seres humanos no justifica de ninguna manera el trato de los mismos como simple objeto de estudio, sino que exige que sean considerados desde el respeto a su integridad como ser humano. Los límites de orden moral hacen referencia al freno que se debe poner a todo tipo de intervención que pueda repercutir de manera negativa sobre el propio individuo, es decir, sobre su personalidad, intimidad, desarrollo emocional, intelectual, físico, etcétera. Esto significa que es necesario investigar a partir de la consideración de los derechos inalienables de la persona y llevando a cabo, por lo tanto, un tipo de investigación que se asigna a una postura moral lícita.

### **1.5.5 Límites de orden teórico**

El mundo psíquico o interior de los sujetos (significados, motivaciones, ...) se presentan difícil de medir y observar, debido a que no es observable directamente y hay que penetrar en él a través de sus manifestaciones. En los fenómenos psicológicos o internos se suelen aplicar medidas de carácter

ordinal y juicios de estimación, no obstante, los supuestos implícitos en las escalas de medidas son cuestionables.

### **1.5.6 Limites internos y externos**

Las limitaciones internas, referidas al diseño del estudio. Es decir que los resultados obtenidos en la presente investigación son válidos sólo para la muestra de estudio.

Las limitaciones externas referidas al contexto, a la aplicabilidad de los instrumentos, ya que los sujetos muestrales pueden ser indiferentes a la propuesta de trabajo o sus respuestas que pueden ser falsas en los instrumentos lo que restaría credibilidad al estudio.

Sin embargo, para demostrar la viabilidad del presente estudio sobre algunas de las limitaciones mencionadas como por ejemplo las de orden ambiental, técnico, objeto de estudio, de orden interno y externo; es preciso romper el paradigma del uso del aula de clase como escenario tradicional para la apropiación de conocimientos.

## **CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO**

### **2.1 Antecedentes de la investigación**

La didáctica de los laboratorios virtuales por competencias en la enseñanza de la química en América latina, aparece como una opción de mejorar el rendimiento académico y aminorar problemas de la educación tradicional. Pero también es la mejor estrategia para involucrar a los docentes en las nuevas tecnologías con metodologías de aprendizaje muy familiares a los docentes tradicionales.

Según Informe de la Unesco (2013, p.6), “Uso de TIC en educación en América Latina y el Caribe, análisis regional de la integración de las TIC y educación y de la actitud digital (e-readiness)”, varios gobiernos se han abocado a la tarea de definir planes de acción y marcos de política enfocados al uso de las TIC, para promover el desarrollo y contrarrestar las desigualdades sociales. Estas iniciativas requieren que las escuelas asuman una posición de liderazgo en materia de capacitación, uso y acceso a las nuevas tecnologías (ECOSOC, 2011). El Plan de Acción —eLAC2015— para la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe (ECLAC, 2010) establece que las TIC son herramientas diseñadas para promover el desarrollo económico y la inclusión social. Se considera que constituye una prioridad la incorporación de las TIC a la educación, en materia de proporcionar acceso universal e inclusivo.

En nuestro país, en los últimos años, la didáctica de los laboratorios virtuales, ha comenzado a ser utilizado por un número reducido de instituciones educativas, especialmente de nivel superior, sin embargo, no ha ocurrido lo

mismo con instituciones del nivel medio, más aún en el sector rural, entre otros factores por la falta de capacitación de los docentes, de recursos tecnológicos y recursos económicos entre otros.

En Colombia, se han realizado varios estudios relacionados con la didáctica de los laboratorios virtuales entre los que se puede mencionar el realizado por Diana Melisa Montoya Álzate (2012, p.75) en estudiantes de grado 11, titulado: “Diseño e implementación de guías para el aprendizaje de la materia y sus propiedades apoyadas en herramientas virtuales”, concluye que la implementación de las guías apoyadas en herramientas virtuales permite integrar de manera flexible el uso y aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, en el ámbito educativo.

Según Cataldi, Donnamaría, Lage (2013, p.1), “en primera instancia se busca analizar desde los marcos teóricos del “aprendizaje haciendo” basado en ideas de Dewey (1989), desde cambio conceptual y desde la pedagogía de la comprensión algunas de las aplicaciones disponibles hoy día que permiten que los estudiantes puedan llevar a cabo sus experiencias químicas sin peligro; dado que el laboratorio virtual o el simulador son verdaderos ambientes protegidos, donde no existe riesgo de exposición física. Así, los softwares ya sean simuladores o laboratorios virtuales, se constituyen en un ambiente protegido (Lage, 2001). Dado que se trata de facilitar la tarea, convierte al trabajo de laboratorio y sus precauciones por accidentes en una opción de aprendizaje donde el estudiante puede equivocarse y repetirla las veces que fueran necesarias hasta apropiarse de los conceptos en juego ya que la

inversión es por demás baja, lo que no sería posible en un laboratorio real (Cabero, 2007)”.

(Cataldi et al., 2013), reconocen en el laboratorio químico real los tiempos de trabajo siempre son escasos, como así los productos químicos y los docentes auxiliares disponibles, además del peligro que representa su práctica. Surge así un nuevo paradigma de trabajo virtual que se complementa con las clases y la labor en el aula. Esta nueva forma de interacción tiene tres componentes básicos para la herramienta software: los laboratorios virtuales, los programas de modelación y los simuladores que apoyan los procesos de enseñanza y facilitan la tarea al docente. Por este motivo, se estudia la didáctica en la enseñanza de la química con el uso de los simuladores y los laboratorios virtuales.

El uso de programas de aplicación permite incrementar el interés de los estudiantes al “aprender haciendo”. Así se busca que recuperen la satisfacción respecto de sus aprendizajes a través de la adopción de estos complementos virtuales que les abren nuevas opciones y en alguna medida, se pueda revertir la idea de que la química es difícil como normalmente la conciben y que la puedan aprender con motivación, (Cataldi et al., 2013).

### **2.1.1 Antecedentes Internacionales**

a. Aula virtual basada en la teoría constructivista, empleada como apoyo para la enseñanza de los Sistemas operativos a nivel universitario.

Karla Cecilia Reyes Burgos, Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación. Universidad Católica Sto. Toribio de Mogrovejo. Chiclayo. (2006). Aunque la

presente investigación tiene como población objeto estudiantes universitarios, permite como tal analizar el papel de la teoría constructivista, al analizar como la autora propone el diseño e implementación de un aula virtual basada en esta teoría, impulsando al conocimiento de las características que presentan las plataformas de gestión de aprendizaje, especialmente la utilizada para ésta investigación, NEO LMS, aportando elementos significativos a tener en cuenta al valorar el impacto del aula virtual en lo referente a aspectos como el visual, de navegabilidad, contenidos y diseño instruccional. La metodología empleada por la autora fue de tipo descriptiva, aportando información referente útil para el diseño de las tareas.

b. Experiencias del uso de las TIC en la educación química.

Hilda González Medina, Gonzalo Vidal Castaño y otros. Facultad de Química. Universidad de la Habana. Ciudad de la Habana, Cuba (2007). El uso de laboratorio virtual, multimedia y plataforma educativa en el proceso de enseñanza aprendizaje en asignaturas de Química, es el eje central de este trabajo que discute el resultado de esta experiencia, tanto en postgrado como de pregrado. A pesar de ser un estudio centrado en población universitaria, brinda soportes útiles para plantear el proceso de evaluación del grado de aceptación del presente trabajo y el análisis de sus resultados.

c. Uso de Moodle “un LMS como NEO” en física y química de ESO y bachillerato.

Roberto Palmer Navarro y José Silvio Cebrián Martínez. Instituto de Educación Secundaria La Hoya de Buñol. Valencia. España. (2008). Este documento

aporta referentes conceptuales valiosos en lo referente a las estrategias que los autores utilizaron para fomentar en la comunidad educativa el uso de sistemas de administración de aprendizaje (LMS), aunque en un contexto totalmente diferente, hay algunos elementos comunes que permiten vislumbrar el papel de los LMS a la hora de ampliar y complementar el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias. Ayudando a visualizar las ventajas del uso de los LMS por su facilidad de manejo a la hora de crear materiales didácticos, como los que se incluyen en el presente trabajo, que hace énfasis en la química en contraposición con esta investigación referencial que hace énfasis no sólo en la química, sino también en la física, la astronomía y el componente ciencia sociedad, dirigidos a enseñanza secundaria obligatoria y bachillerato, en España.

#### d. Enseñanza de la Química en Ambientes Virtuales.

Roberta Proszek y Maira Ferreira. Curso de Licenciatura en Química. Centro Universitario La Salle. Madrid. España. (2009) El principal aporte de este trabajo a la presente investigación consiste en la completa revisión bibliográfica respecto a las TIC que hacen las autoras, para tener una visión global sobre el uso de estas tecnologías como herramientas educativas en química, sirviendo como orientador del marco referencial. Las conclusiones que las autoras establecen a partir de la evaluación de los estudiantes y profesores de la asignatura química, brindan elementos importantes de análisis para la discusión y establecimiento de conclusiones y recomendaciones sobre el uso de esta herramienta y como permite demostrar conceptos, agregar vídeos

informativos e ilustrar los contenidos de manera interesante, creativa y constructiva.

e. Experiencia del uso de la plataforma Moodle “un LMS como NEO”, gestor de la docencia y del aprendizaje cooperativo como método de evaluación en la asignatura Química del primer curso de Grado de Biología y Ciencias del Mar.

D. Alonso Velasco; F. Alonso Valdés; A. Baeza Carratalá, y otros.

Departamento de Química Orgánica, e Instituto de Síntesis Orgánica (ISO). Universidad de Alicante. Alicante. España. (2010). Es un Trabajo que muestra como un LMS como Moodle permite integrar recursos, herramientas de auto-aprendizaje, sistemas de seguimiento y control de la evaluación de distintas actividades, mejorando la interacción profesor-estudiante. Se ha elegido dicha plataforma como gestor en la docencia en la asignatura de Química del primer curso de grado de Biología y Ciencias del Mar ya que permite una completa gestión informática tanto de la acción docente, centrada en el proceso enseñanza-aprendizaje, como de la evaluación de la asignatura. Además, posibilita el intercambio con otros profesores de la asignatura de colecciones de materiales y actividades, además de otra serie de recursos muy interesantes desde el punto de vista docente.

Por otra parte se han implantado estrategias basadas en el trabajo cooperativo o puzle como método de evaluación de las tutorías. Con estos nuevos instrumentos docentes se facilita a los estudiantes su planificación y la participación en las distintas tareas planteadas como parte de la evaluación continúa con el fin de adquirir los contenidos de esta asignatura.

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales**

Saavedra, Alba (2011); sustenta en la Universidad Nacional de Colombia, para obtener el grado de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales; la tesis titulada: “Diseño e Implementación de Ambientes Virtuales de Aprendizaje a Través de la Construcción de un Curso Virtual en la Asignatura de Química para Estudiantes de Grado 11 de la Institución Educativa José Asunción Silva Municipio de Palmira, corregimiento La Torre”; que el objetivo general de la investigación es la implementación de un aula virtual, utilizando la plataforma Moodle “un LMS como NEO”, polarizando los métodos sincrónico y asincrónico de la enseñanza virtual, como un recurso para ayudar a los estudiantes de grado 11 para la comprensión y asimilación de conceptos químicos de manera contextualizada, apoyando conjuntamente su proceso de preparación para las pruebas ICFES – Saber.

Es una investigación de tipo exploratorio – descriptivo, aplicando los métodos sincrónico y asincrónico de la enseñanza virtual, al trabajar con base en la metodología de un aula virtual – presencial, expuesta en el marco referencial, utilizando la plataforma Moodle un “LMS como NEO”. La población objeto está conformada por los estudiantes que cursan grado 11, para la recolección de datos aplica un cuestionario de tipo Likert; trabaja con una muestra estadísticamente representativa de 30 estudiantes de la I.E. José Asunción Silva; en sus conclusiones y recomendaciones manifiesta:

a). Se diseñó e implementó un Aula Virtual para la asignatura de química, utilizando la plataforma Moodle un LMS, dando cumplimiento al objetivo general del proyecto inicial.

- b). El aula virtual obtuvo un significativo porcentaje de valoraciones altas al ser evaluada por los estudiantes en los aspectos relacionados con su experiencia y las actividades desarrolladas, tales como diseño, actividades planteadas, evaluaciones, foros, talleres y temáticas tratadas.
- c). Es notorio el mejoramiento del nivel de desempeño académico de los estudiantes, pudiendo confirmar que el aula virtual es una valiosa herramienta de apoyo en el proceso educativo.
- d). Proponer el uso de otras herramientas que estén disponibles en Internet (blogs, portales wiki, etc.) como vía para la realización de trabajos grupales y estimular a los estudiantes a buscar y generar aportes para el mejoramiento de la plataforma existente.
- e). Se deberían realizar más investigaciones que permitan plantear el diseño de aulas virtuales en las diversas áreas del conocimiento). Ampliar esta investigación como un futuro proyecto sobre la evaluación educativa de cursos virtuales, aplicando modelos evaluativos integradores.
- f). Diseñar las "aulas virtuales" de modo que los estudiantes tengan la posibilidad de ser expuestos a situaciones prácticas que permitan generar un aprendizaje significativo y enriquecer sus conocimientos.

La plataforma Moodle y el aprendizaje de la química

Margarita Rosa Rendón Fernández. Docente Universidad de la Salle. Bogotá. Colombia. (2005). Este trabajo se encuentra centrado en la incorporación de las nuevas tecnologías a los procesos educativos, que sin duda alguna constituyen una oportunidad para realizar cursos y adelantar programas académicos en línea, bajo ambientes no asincrónicos, como es el caso del

aprendizaje con la mediación de la plataforma Moodle, lo cual plantea para los docentes un reto en el diseño, elaboración e incorporación de módulos en línea para el aprendizaje de las ciencias, en general, y de la química, en particular. Brindando elementos de apoyo en lo referente al uso y selección de la plataforma Moodle, generando elementos de análisis a la hora de plantear el método a desarrollar.

Esta propuesta, pretende poner de manifiesto algunos referentes que sustentan el diseño y la elaboración de cursos, módulos o unidades didácticas en línea, para la enseñanza y el aprendizaje de la química, utilizando la plataforma Moodle un LMS como herramienta, entendido este como un proceso mediante el cual un estudiante construye el conocimiento de acuerdo a el tiempo o tiempos que el disponga para complementar lo visto en las clases presenciales, bajo la tutela de un profesor o tutor que actúa como facilitador. Brindando diversos elementos que apoyaron la selección de este sistema operativo para el diseño e implementación del aula virtual a la cual hace referencia la presente investigación.

Otros trabajos que hacen referente al objeto de investigación del presente proyecto y que cabe mencionar son:

Aula virtual de química: una experiencia para un currículo en transición.

Rosario Esther Granados Guzmán. Institución Educativa Manuel Germán Cuello Gutiérrez. Valledupar. Colombia. (2010). Esta propuesta cursa sobre el diseño e implementación de una Aula Virtual basada en la teoría del constructivismo social y el aprendizaje en línea, apoyada en el modelo pedagógico Blended Learning, un modelo híbrido, entendido como un diseño

en el que el docente combina las tecnologías de uso presencial, con lo virtual, con el fin de optimizar el proceso de aprendizaje.

En el modelo híbrido o combinado que propone el Blended-learning el docente asume un rol de facilitador utilizando el beneficio y todas las posibilidades que le ofrece la Plataforma donde se encuentra alojado el entorno virtual educativo, atendiendo a tutorías que facilitan el desempeño del estudiante. Cumpliendo el propósito de integrar el currículo de Química con las Tecnologías de la Información y la Comunicación para favorecer una didáctica centrada en el aprendizaje mediado, en donde el docente se convierte en un facilitador y el estudiante en un participante activo de la adquisición de su conocimiento.

Villarreal, Martha (2005); expone en su tesis de maestría “Contribución del software educativo al aprendizaje significativo de los conceptos punto de ebullición y densidad en estudiantes de grado décimo del colegio Distrital Benjamín Herrera, ubicado en la zona Dieciséis de Bogotá”; un programa guía que contiene actividades de conflicto cognitivo, apoyadas con imágenes, animaciones y simulaciones de laboratorio virtual, que contribuye al aprendizaje significativo de éstos conceptos, en comparación con una metodología tradicional de transmisión y asimilación verbal de los conocimientos, la cual se realizó con 30 estudiantes.

La investigación es de tipo cuasi experimental, consta de un grupo experimental y un grupo control de estudiantes. Con el primer grupo implementaron una estrategia basada en un software educativo en el modelo

de aprendizaje por investigación; y mientras que al segundo se le enseñó mediante una estrategia tradicional.

Las conclusiones fueron que los estudiantes del grupo control no construyeron un nuevo significado de los conceptos de punto de ebullición y densidad. Una vez finalizada la estrategia de transmisión de conceptos, presentaron las mismas relaciones conceptuales en su estructura cognitiva después de la instrucción y, además, la expresión de algunas que corresponden a un aprendizaje memorístico y repetitivo, sin comprender los entramados conceptuales en cuestión.

Al terminar la implementación del *software*, los estudiantes del grupo experimental presentan un aprendizaje significativo de los conceptos de punto de ebullición y densidad, dado que en la mayoría del grupo se observan procesos de reconstrucción de los entramados conceptuales al presentar un cambio de las ideas previas por un número amplio de relaciones conceptuales correctas sobre los temas en cuestión.

El software Rived es una propuesta innovadora en la incorporación de los Ntic (nuevas Tic) a la enseñanza de la química con un enfoque mediacional constructivo que permite de una manera eficaz el logro del aprendizaje significativo de los conceptos de punto de ebullición y densidad.

## **2.2 Bases legales**

### **2.2.1 Normas Nacionales**

Un aspecto fundamental de todo proceso formativo en un programa de posgrado es la formulación y desarrollo de un proyecto de investigación, que

culmina con la sustentación y aprobación de una tesis. La Universidad Norbert Wiener es una institución educativa formal y legalmente constituida, de acuerdo a las normas legales vigentes en el Perú y que rigen el funcionamiento del sistema universitario peruano.

Desde 2010, nuestra Universidad empieza a brindar sus servicios educativos de posgrado mediante la modalidad virtual a ciudadanos residentes fuera del país, entre ellos de Colombia. Los programas se desarrollan bajo esta modalidad son Maestría en Educación con mención en Pedagogía, Maestría en Informática Educativa (Resolución N° 1082-2011-ANR, de fecha 16 de septiembre de 2011), y Doctorado en Educación (Resolución N° 1170-2011-ANR de fecha 10 de octubre de 2011). Todos estos programas están formalmente registrados y aprobados por la Asamblea Nacional de Rectores mediante las resoluciones que se indican.

La Constitución Política de Colombia de 1991 contempla la Educación como derecho fundamental en sus Artículos 44, 64, 67, 68, 69, 70, 79, 300, 336, 356, 366.

En la Ley General de Educación Colombiana (Ley 115, Art. 5 fines de la educación, en sus numerales 5, 7, 9. Art. 20 en sus numerales a. c. Art. 21 en su numeral g. Art. 22 en sus numerales c, con énfasis en el d. y el Art 30 en sus numerales b. c) se encuentra una clara intención de una educación que pretende alcanzar el pleno desarrollo de la personalidad dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica e intelectual.

Ley 1341 de 2009, por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la

Información y las Comunicaciones –TIC–, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones.

### **2.2.2 Normas Internacionales**

La Universidad Wiener otorga grados académicos y títulos en la República del Perú “A Nombre de la Nación”. De acuerdo a la legislación peruana vigente, los grados académicos y los títulos son registrados tanto en la Universidad como en la Asamblea Nacional de Rectores. De este modo, y de manera similar a lo que ocurre con los grados emitidos por cualquier universidad peruana, todo profesional que tiene un grado o título profesional registrado en la Asamblea Nacional de Rectores queda expedito para iniciar procesos de convalidación en otros países –sí así lo desea- en el marco de los convenios bilaterales suscritos entre los Estados.

Para el caso particular de los ciudadanos de Colombia, corresponde el tratado bilateral denominado “Convenio de reconocimiento mutuo de certificados, títulos y grados académicos de la educación superior entre el Gobierno de la República de Colombia y el Gobierno de la República del Perú”, suscrito en Lima el 26 de abril de 1954, ratificado por el Congreso de la República de Colombia mediante la Ley 6574 del 7 de febrero de 2000.

Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas, ratificado por casi todos los países del mundo. El Pacto en su artículo 13 reconoce el derecho de toda persona a la educación.

Los instrumentos normativos de las Naciones Unidas y la UNESCO estipulan las obligaciones jurídicas internacionales del derecho a la educación.

Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI: "La Educación Encierra un Tesoro", presidida por Jacques Delors.

Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción y marco de acción prioritaria para el cambio y el desarrollo de la educación superior. UNESCO 1998.

## **2.3 Bases Teóricas**

### **2.3.1 Realidad Virtual**

Virtual es aquello que está implícito, tácito; el término proviene del latín virtualis: fuerza, virtud, de gran potencialidad, luego, se puede decir que "virtual es aquello que produce un efecto, pero no lo hace en presente, lo que nos acerca al campo del imaginario, de la realidad simbólica, o sea, de la representación de lo real o de los conceptos a través de símbolos". C trovi (2006).

De lo anterior, se puede hacer un acercamiento a lo que es la realidad virtual, una simulación generada por un computador de algún ambiente ya sea real o ficticio y donde el usuario tiene la sensación de pertenecer a este ambiente, en algunos casos puede interactuar con él, es decir, la tecnología de última generación que permite trasladar a una persona a un mundo real o ficticio y hacer sentir una realidad distinta a la existente en ese momento es la realidad virtual. El ambiente se diseña con una base de datos gráficos que lo hace interactivo, explorable y visualizable en tres dimensiones en tiempo real, lo cual impacta el cerebro y hace que se siente inmerso en este espacio.

Esta tecnología ha tenido gran aceptación en la enseñanza, ya que permite fácilmente captar la atención de los estudiantes a través de su inmersión en

mundos virtuales que abarquen distintas ramas del saber, lo cual ayuda dinámicamente al aprendizaje de los contenidos en cualquier materia, pues, como recurso didáctico los docentes pueden aprovecharla, ya sea en clases teóricas o prácticas, para motivar a los estudiantes haciendo uso del alto grado de interactividad ofrecida por mundos virtuales, así lo expresan Hilera y otros “La Realidad Virtual es una tecnología especialmente adecuada para la enseñanza, ya que permite fácilmente captar la atención de los estudiantes a través de su inmersión en mundos virtuales que abarquen distintas ramas del saber, lo cual ayuda dinámicamente al aprendizaje de los contenidos en cualquier materia”. Hilera (2008).

### **2.3.2 Educación Virtual**

El deseo por ampliar la cobertura y por mejorar la calidad haciendo de ella un auténtico espacio de formación, poniendo al alcance de todos los avances en el campo del conocimiento, han visto allí una alternativa importante”. Unigarro (2004).

La creciente aparición de recursos educativos como los laboratorios virtuales y el uso cada vez más masificado del internet, está llevando a los docentes a integrar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en su labor. Las TIC están cambiando la forma en que se enseñan y aprenden las ciencias naturales, algunas investigaciones sugieren que su uso genera una mayor motivación en los estudiantes y favorece el progreso en la comprensión de los modelos conceptuales de la ciencia.

En este sentido Neus Sanmartí y Mercé Izquierdo (1999) plantean la necesidad imperante de un adecuado diseño de las prácticas de laboratorio

escolares, donde proponen el concepto de actividad científica escolar para separar las guías de laboratorio convencionales y tratar de ajustarlas al contexto y cotidianidad de cada clase particular.

De acuerdo con Carlos Vásquez Salas (2009), el uso de los laboratorios virtuales en química presenta las siguientes ventajas y desventajas:

### **Ventajas**

- a. Hay una mayor autonomía por parte del estudiante al utilizar las TIC, fomentando su capacidad de análisis, pensamiento crítico y el uso de las herramientas informáticas.
- b. Al no depositar residuos químicos producto de las prácticas convencionales se protege el medio ambiente.
- c. Evitar que los estudiantes entren en contacto directo con productos tóxicos o nocivos para la salud.
- d. No supone un gasto económico por parte de la institución educativa al adquirir reactivos químicos y ni elementos de laboratorio.
- e. Permite al docente revisar y evaluar el desempeño del estudiante en cualquier momento.

### **Desventajas**

- a. Es necesario que la institución educativa cuente con salas de informática, con equipos para cada estudiante y conexión permanente a internet.
- b. No se tienen en cuenta las ideas de los estudiantes durante el desarrollo de la práctica.

- c. No todos los laboratorios virtuales presentan un ambiente intuitivo, por lo que exigen conocimientos previos por parte de los estudiantes en el manejo de herramientas TIC.
- d. Los resultados son menos llamativos en comparación con la experimentación real.

### **2.3.3 Referente Disciplinar**

Julio Cabero Almenara (2007) plantea una posible alternativa: "Las posibilidades que las TIC nos ofrecen para la enseñanza y la formación en el terreno de la Química son diversas, y van desde las de facilitar la comunicación entre el profesor y los estudiantes, hasta presentar información, o desarrollar entornos específicos como pueden ser los laboratorios virtuales. Pero, de todas formas, no debemos olvidarnos que lo importante no son las TIC sino como ellas se encadenan dentro de un proyecto educativo, que lo importante no son sus posibilidades técnicas sino las estrategias que el profesorado aplica sobre ellas, y que lo significativo no son sus referentes estéticos sino como se diseñan y se estructuran los mensajes en ellas."

### **2.3.4 Referente Didáctico**

Las TIC contribuyen a la enseñanza de la química poniendo a disposición de profesores y estudiantes recursos didácticos, mediante entornos virtuales que permiten comprender que se está inmerso en esta ciencia, siendo más cercana de lo que cada uno se imagina. Dos recursos disponibles son los laboratorios virtuales y los simuladores, que permiten el trabajo en un ambiente de enseñanza e investigación "protegido", Las prácticas de muy bajo costo,

inaccesibles de otro modo, se pueden reproducir las veces que fueran necesarias hasta apropiarse de los conceptos en juego (Cabero, 2008). Un ambiente protegido es aquél donde el riesgo de exposición es mínimo y donde las aplicaciones informáticas han creado herramientas como el correo electrónico o chat que permiten interactuar sin riesgo de exposición física (Lage, 2001).

Actualmente se observa que la preocupación de los docentes de química se centra en cuatro ejes fundamentales en torno a investigación educativa: a) programas científicos para el desarrollo de competencias b) sistemas de representaciones externas y modelos representacionales, c) potencialidad de los modelos para describir, predecir y explicar fenómenos y, d) la interacción entre el docente, la clase de química y la motivación de los estudiantes (Cataldi et al., 2008).

“Así como la didáctica se ocupa del estudio y diseño del currículo, de las estrategias y programación de la enseñanza, de los problemas de su puesta en práctica y de la evaluación de los aprendizajes” (Camilloni, 2007), se piensa que partiendo de las líneas de investigación planteadas se deberían incluir y concentrar los esfuerzos en mejorar la percepción que los estudiantes de todos los niveles tienen de la química. También se deberían elaborar propuestas para la articulación y comunicación entre los docentes que enseñan química en los diferentes niveles educativos, integrando las TIC en sus prácticas educativas.

Uno de los argumentos esgrimidos por los expertos (UNESCO, 2013), es que una sólida política sobre el uso de las TIC en la educación tiene un efecto multiplicador a lo largo de todo el sistema educativo; ya que pone énfasis en el

aprendizaje y brinda a los estudiantes nuevas competencias; facilita y mejora la formación docente y minimiza los costos asociados a la enseñanza.

Específicamente en la enseñanza de la Química, las TIC permiten el empleo de laboratorio virtual como herramientas informáticas que simulan un laboratorio de ensayos químicos. Si bien se encuentran limitados en la enseñanza de ciertos aspectos relacionados con la práctica experimental de la Química, ofrecen más flexibilidad que un laboratorio real en la enseñanza, pues convierten el trabajo de laboratorio en una opción de aprendizaje donde el estudiante puede equivocarse y rectificar con una inversión que no sería posible en un laboratorio real. Asimismo, la computadora permite cambiar la imagen negativa que el estudiante suele tener de la química, y la recibe de una manera más interesante al explorar el ambiente virtual (Cataldi et al., 2010).

Por otra parte, Cabero Almenara (2007) admite que los laboratorios virtuales son una alternativa complementaria válida con múltiples ventajas, entre las que destacan: la posibilidad de trabajar en un ambiente de enseñanza e investigación protegido y seguro; realizar con los estudiantes un trabajo tanto individual como grupal y colaborativo; reproducir los experimentos un número elevado de veces y extender el concepto de laboratorio al aula de clase e, incluso, al domicilio de cada estudiante.

De acuerdo con el estudio realizado por Area (Area, 2005; página 16), para generalizar la presencia y utilización pedagógica de los ordenadores en los centros escolares y convertirla en una práctica integrada son necesarias una serie de condiciones básicas, entre las que destacan las siguientes:

- a. Existencia de un proyecto institucional que avale la innovación educativa utilizando tecnologías informáticas.
- b. La dotación de la infraestructura y recursos informáticos suficientes en los centros y aulas.
- c. La formación del profesorado y la predisposición favorable de éstos hacia las TIC.
- d. La disponibilidad de variados y abundantes materiales didácticos o curriculares de naturaleza digital.

La configuración de equipos externos de apoyo al profesorado y a los centros educativos destinados a proyectos y a facilitar las soluciones a los problemas prácticos.

Con la introducción del laboratorio virtual, teniendo en cuenta los principios didácticos de Addine (2004) y siguiendo el enfoque histórico cultural de Vigostky (1987), ocurren modificaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje ya que permiten hacer la información más objetiva e ilustrativa y ayudan a la comprensión de las diferentes leyes y fenómenos relacionados con las transformaciones que ocurren en las sustancias. Asimismo, se estimula el estudio independiente, se logra que los estudiantes profundicen en la preparación de las actividades que realizarán en el laboratorio real, al tiempo que disminuye la contaminación ambiental, se ahorran reactivos y se garantiza mayor seguridad para los estudiantes al realizar los experimentos.

Según la investigación realizada por Lazo (2012), la enseñanza y el aprendizaje de la química para los estudiantes de los primeros cursos de la universidad es una constante preocupación para los docentes debido a las

altas tasas de desaprobados y, por ello, se requiere que el estudiante le dé significado a su aprendizaje. En el caso de la Química, el énfasis debe estar en la comprensión tanto de conceptos abstractos como de modelos, así como en la aplicación de los procesos y en sus relaciones.

La realización de las prácticas de laboratorio tiene como uno de sus objetivos generales que el estudiante compruebe experimentalmente los principios, leyes y postulados teóricos que fueron recibidos en conferencias y clases prácticas; por lo que es importante que, además de desarrollar correctamente las operaciones experimentales, el estudiante sea capaz de interpretar estos resultados y relacionarlos con los contenidos teóricos que sustentan el tema.

Los laboratorios virtuales contribuyen al cumplimiento de este objetivo, pues al interactuar con el software, antes de ir al laboratorio real, el estudiante se detiene en las operaciones que no comprende bien y puede analizar el fenómeno químico que está verificando con el experimento; además, después de realizar la práctica en el laboratorio real, puede regresar al laboratorio virtual y aclarar las dudas que aun persistan.

A continuación, se ejemplifica cómo este software contribuye a la preparación del estudiante para la realización de las prácticas en el laboratorio real. La Práctica “El laboratorio Químico”, correspondiente al Tema “Medida de Masas con la balanza virtual”, (Ver Anexo 10) que persigue los siguientes objetivos:

- a. Familiarizarse con las características generales de un laboratorio químico. Conocer las principales normas de protección, seguridad e higiene de un laboratorio químico.
- b. Reconocer la principal cristalería e instrumental fundamental de trabajo en un laboratorio químico.
- c. Realizar operaciones básicas relacionadas con: pesada, medición de volúmenes y trabajo con el mechero.

Algunas de las Habilidades a lograr por los estudiantes son:

- a. Identificar la cristalería e instrumental de utilización más frecuente en un laboratorio, así como su uso y manipulación.
- b. Medir volúmenes aproximados con probetas, así como volúmenes exactos con pipetas (graduadas y aforadas) y buretas.
- c. Pesar en balanzas técnicas y semi-analíticas.

### **2.3.5 Fundamentación: Educación a través de la acción “Aprender haciendo”**

La característica principal de este enfoque es que el estudiante pueda tener una situación de experiencia directa a través del planteo de un problema auténtico que estimule el pensamiento, y que además posea la información para poder resolverlo, a fin de que pueda sugerir las soluciones siendo el responsable del resultado y de su validez.

Este movimiento, llamado *pedagogía activa* tiene algunas variantes que se diferencian entre sí por el carácter metodológico como así del resto de los enfoques posteriores. Su principal representante, Dewey (1989) concibe la educación a través de la acción (learning by doing), aprendiendo a partir de

trabajos de la vida diaria. Se centra en el concepto experiencias de la educación.

Luego, surge el enfoque tecnicista centrado en la planificación eficiente a través de la división en etapas y metas, que propone la organización del currículo centrado en el logro de objetivos “Básicamente el currículum es lo que ocurre a los niños en la escuela como consecuencia de la actuación de los profesores. Incluye todas las experiencias de los niños por las que la escuela debe aceptar responsabilidades” Tyler (1949).

“La idea de aprender haciendo está muy repartida tanto en el pensamiento pedagógico de Dewey, la escuela activa, los enfoques constructivistas como en la imagen popular de lo que es el aprendizaje. Algo así como la primacía de la práctica sobre las elaboraciones teóricas”. Pero también se encuentra en lo que a veces se ha llamado “aprendizaje natural” que se realiza sin una concepción teórica, se prueba, se equivoca y vuelve a probar, rectificar y finalmente se aprende (Rodríguez Illera, 2004).

Así, la idea básica en Dewey (1989), es que el individuo se desarrolla en interacción con el contexto, y el papel de la educación es el de hacer que los individuos organicen sus experiencias donde la enseñanza siempre tiene un contenido que se aprende en la interacción con el medio y su vinculación con la vida. A la vez es una perspectiva que se apoya en la racionalidad de las ciencias, y que cree en la posibilidad de cambiar la sociedad a través de la educación. Desde su concepción del currículo Dewey remarcaba la necesidad de que la escuela fuera una promotora de experiencias de cultura democrática.

Pero aprender haciendo supone además que los aprendices se deban enfrentar con problemas “*reales*”, que tengan que ver con su propia implicación personal, perceptiva, cognitiva, y que no sean problemas de tipo “académicos”, alejados de cualquier situación práctica. Detrás de la idea de aprender haciendo, como en otros tipos de aprendizaje, se encuentran concepciones más generales y visiones concretas de los que es el aprendizaje. Así en el caso del constructivismo se tiene una concepción general basada en que una mayor actividad fuera sinónimo de una mayor implicación cognitiva que implique una mayor posibilidad de apropiación o de asimilación a las estructuras mentales previas del sujeto (Rodríguez Illera, 2000).

Las ideas de aprender haciendo desde la concepción de Dewey, en la actualidad se plasma en la educación formal a fin de mantener el contacto con la experiencia directa, estableciendo la secuencia de la *teoría* con la *práctica*. Es posible articular la teoría con la práctica ya que su vinculación permite aplicar y obtener de nuevos conocimientos a partir de la práctica, así como la comprobación de la validez de los conceptos teóricos, constituyéndose y la práctica en dos momentos necesarios que se articulan en un continuo hacia el crecimiento individual.

Aprender haciendo es una de las formas universales de aprender, la que más se acerca al aprendizaje “*natural*”, y la que más se puede vincular más fácil con objetivos relevantes para quien aprende, con sus intereses y con su motivación para aprender, además de tener una relación inmediata con el ciclo de ensayo-error-acierto. Cuando se usan computadoras se convierte en una estrategia poderosa mediante el uso de simulaciones y otras formas interactivas. Así las simulaciones siempre han sido vistas como la forma más

adecuada para aprender con computadoras debido al alto grado de implicación que conllevan enfocadas a la acción o aprendizaje activo. (Rodríguez Illera, 2000).

### **2.3.6 Laboratorio virtual software de aplicación para aprendizaje**

Permiten desarrollar objetivos educativos propios del trabajo experimental. Se entiende por laboratorio virtual un sitio informático que simula una situación de aprendizaje propia del laboratorio tradicional. Los laboratorios virtuales se enmarcan en lo que se conoce como entornos virtuales de aprendizaje (EVA) que, “aprovechando las funcionalidades de las TIC, ofrecen nuevos entornos para la enseñanza y el aprendizaje libres de las restricciones que imponen el tiempo y el espacio en la enseñanza presencial y capaces de asegurar una continua comunicación (virtual) entre estudiantes y profesores” (Marqués, 2000).

Estos medios tecnológicos facilitan la tarea, convirtiendo al trabajo de laboratorio y sus precauciones por accidentes en una opción de aprendizaje donde el estudiante puede equivocarse y repetirla con una inversión por demás baja, que no sería posible en un laboratorio real. La computadora por otra parte, permite cambiar la imagen negativa que el estudiante tiene de la química, así la recibe de una manera más interesante buscando explorar el nuevo ambiente.

La realización de prácticas en laboratorios, es uno de los objetivos más importantes que debe perseguir la enseñanza de la química ya que además de ayudar a comprender los conceptos, permite a los estudiantes incursionar en el método científico, todas las prácticas en los laboratorios reales o virtuales,

requieren que el estudiante desarrolle capacidades y destrezas como la auto preparación, a través de una serie de documentos impresos o electrónicos, la ejecución, la obtención de resultados, su evaluación y comunicación a través de un informe.

La realización de experimentos químicos, sin la necesidad de comprar equipo y materiales químicos que son costosos o peligrosos, brindan algunas ventajas que impactan en el proceso de aprendizaje. Experimentar en química a través de simulaciones en una computadora personal y sobre todo resolviendo problemas previos permite:

- a. Promover en los estudiantes el auto aprendizaje y la aplicación de las capacidades de análisis, síntesis y evaluación.
- b. Fomentar el pensamiento crítico usando los laboratorios virtuales y la estrategia de aprendizaje basado en problemas con problemas semejantes a los reales.
- c. Favorecer la adquisición de técnicas de aprendizaje, con la posibilidad de transferencia a otras áreas.
- d. Promover en el estudiante, la comprensión de mecanismos de reacción química, la motivación e interés en experimentos de química.

### **2.3.7 Simuladores virtuales**

“Los programas de simulación permiten que los estudiantes ensayen, prueben y se arriesguen a equivocarse. Ayudan a representar eventos del mundo real lo más cercanos posibles a como aparecen en la realidad” (Lion, 2006). De acuerdo a lo señalado, la construcción de los simuladores requiere de muchas habilidades de los diseñadores, no es una tarea sencilla, y su costo está en

proporción al tiempo que invierta su producción. Así como se vio en los laboratorios, los estudiantes pueden experimentar manipulando variables sin peligro alguno.

La importancia de las simulaciones reside en hacer partícipe al usuario de una vivencia para permitirle desarrollar hábitos, destrezas, esquemas mentales, etc. que influyan en su conducta, por lo que hace falta también controlar el tiempo de respuesta del usuario ya que en función de éste y de lo acertado de la decisión solucionará la situación simulada (Ver Anexo 11). Se pueden resumir en los siguientes principios básicos para el diseño de simuladores (a los que se les deberá sumar las características didácticas deseadas a través de indicadores específicos:

- a. Concurrencia de canales, auditivos y visuales, en forma proporcionada y sin redundancia.
- b. Interactividad debida a la toma decisiones entre alternativas
- c. Libre recorrido dentro de las posibilidades preestablecidas.
- d. Procesamiento de información en tiempo real para mostrar el resultado en forma instantánea.
- e. Amigabilidad de la interface con el usuario
- f. Valor agregado debido a la relevancia del resultado obtenido por su uso
- g. Aspecto atractivo de modo que el estudiante se sienta impactado.
- h. Unicidad de diseño basado en una técnica y un estilo aplicados a las producciones multimedia y definidos previamente.

### **2.3.8 Competencias y su clasificación**

Al momento de definir las competencias es difícil tomar como referente un solo concepto, pues son variadas las apreciaciones que distintos autores plantean. Para Tobón (2005), las competencias son procesos generales contextualizados, referidos al desempeño de la persona dentro de una determinada área del desarrollo humano. Son la orientación del desempeño humano hacia la idoneidad en la realización de actividades y resolución de problemas.

Desde la perspectiva del ICFES, Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, (ICFES 2011) las competencias se refieren a los procesos que el estudiante debe realizar para resolver lo que plantea una pregunta. Éstos pueden considerarse como herramientas que disponen al sujeto a proponer soluciones a algún problema. También, cita el ICFES en la formación integral: “conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, metacognitivas, socio afectivas, comunicativas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos relativamente nuevos y retadores” (Vasco, 2003; citado por Bernal-Velásquez, 2013)

Una de las clasificaciones más extendidas sobre las competencias consiste en dividir las competencias en básicas, competencias genéricas y competencias específicas Vargas (1999) referenciado por Tobón (2005). A continuación, se describen brevemente cada una de estas clases:

### **2.3.8.1 Competencias Básicas**

Son las competencias fundamentales para vivir en sociedad y desenvolverse en cualquier ámbito laboral. Estas competencias se caracterizan por: (1) constituyen la base sobre la cual se forman los demás tipos de competencias; (2) se forman en la educación básica y media; (3) posibilitan analizar, comprender y resolver problemas de la vida cotidiana; (4) constituyen un eje central en el proceso de la información de cualquier tipo. Tobón (2005).

Dentro de las competencias básicas hay un tipo especial que son las competencias cognitivas, las cuales predominan en la educación colombiana y consiste en relacionar los contenidos disciplinares y transdisciplinares con cada una de estas competencias básicas. Allí encontramos:

- a. **Competencia Interpretativa**, la cual se fundamenta en la comprensión de la información buscando determinar su sentido y significación a partir del análisis de textos, gráficas, expresiones musicales, esquemas, teatro, gestos y expresiones orales.
- b. **Competencia argumentativa**, consiste en un conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes dirigidas a la explicación de determinados procesos, proposiciones, tesis, planteamientos, procedimientos, teorías, sucesos, anécdotas, mitos, fenómenos naturales y sociales.
- c. **Competencia propositiva**, consiste en proponer hipótesis para explicar determinados hechos, construir soluciones a los problemas; deducir las consecuencias de un determinado procedimiento; elaborar unos determinados productos.

### **2.3.8.2 Competencias Genéricas**

Son aquellas competencias comunes a varias ocupaciones o profesiones

### **2.3.8.3 Competencias Específicas**

Son aquellas competencias propias de una determinada ocupación o profesión.

Tiene un alto grado de especialización, así como procesos educativos específicos.

### **2.3.8.4 Pruebas saber y evaluación por competencias**

Como aparece en las orientaciones para el examen de Estado de la educación media ICFES SABER 11° (2011) éstas se rigen de acuerdo con el Decreto 869 de marzo de 2010 y tienen como fin comprobar el grado de desarrollo de las competencias de los estudiantes que están por terminar undécimo grado. Es un requisito obligatorio para el ingreso a la educación superior y dentro de sus objetivos está:

- a. Proveer a los estudiantes información sobre sus competencias en las diferentes áreas: apoyo para la orientación sobre su opción profesional.
- b. Servir como criterio para la autoevaluación de los establecimientos educativos en función de sus proyectos educativos y planes de mejoramiento.
- c. Servir como criterio para otorgar beneficios educativos (becas, premios).
- d. Servir de base para estudios de carácter cultural, social, económico y educativo, y retroalimentar el quehacer de la evaluación.

### **2.3.8.5 Competencias en ciencias naturales y pruebas ICFES o Pruebas Saber**

En el área educativa se han presentado muchos cambios en cuanto a la manera de enfocar los procesos curriculares. En el caso del ICFES, éste ha modificado en varias ocasiones las competencias a evaluar en el área de Ciencias Naturales. Sin embargo, al leer las orientaciones de cada una de ellas es evidente que la variación es de título y no de fondo. Por ejemplo, el ICFES (1999) plantea el desarrollo y evaluación de cuatro competencias en el área de ciencias, de las cuales se pretendía desarrollar y evaluar tres de ellas, las cuales son:

#### **2.3.8.6 Competencia para interpretar situaciones**

Engloba todas las acciones que tienen que ver con la forma de comprender gráficas, cuadros o esquemas en relación con el estado, las interacciones o la dinámica de una situación problema. En la competencia para interpretar situaciones se demanda interpretación gráfica, considerando que es una de las acciones que se realiza en ciencias naturales y que permite poner en términos un poco más sencillos asuntos complejos. Esta competencia involucra acciones como: deducir e inducir condiciones sobre variables a partir de una gráfica, esquema, tabla, relación de equivalencia o texto, identificar la gráfica que relaciona adecuadamente dos variables que describen el estado, las interacciones o la dinámica de un evento e identificar el esquema ilustrativo correspondiente a una situación.

#### **2.3.8.7 Competencia para establecer condiciones**

Implica todas las acciones de tipo interpretativo y argumentativo necesarias para describir el estado, las interacciones o la dinámica de un evento o

situación y, por tanto, tiene que ver con el condicionamiento cualitativo y cuantitativo de las variables pertinentes para el análisis de una situación. Esta competencia incluye acciones como identificar lo observable, o las variables pertinentes para el análisis de la situación, plantear afirmaciones válidas y pertinentes en el análisis de una situación y establecer relaciones cualitativas y cuantitativas entre los observables pertinentes para el análisis de la situación.

#### **2.3.8.8 Competencia para plantear y argumentar hipótesis**

Comprende las acciones orientadas a proponer y argumentar posibles relaciones para que un evento pueda ocurrir, así como las regularidades válidas para un conjunto de situaciones o eventos aparentemente desligados. Involucra acciones como plantear relaciones condicionales para que un evento pueda ocurrir, o predecir lo que probablemente suceda, dadas las condiciones sobre ciertas variables, identificar los diseños experimentales pertinentes para contrastar una hipótesis o determinar el valor de una magnitud, elaborar conclusiones adecuadas para un conjunto de situaciones o eventos, por ejemplo, completar una tabla de datos, una vez descrita la situación, formular comportamientos permanentes para un conjunto de situaciones o eventos.

#### **2.3.8.9 Componentes en Química y Pruebas Saber**

##### **2.3.8.9.1 Aspectos analíticos de sustancias**

Incluye aspectos relacionados con el análisis cualitativo y cuantitativo de las sustancias. En el primero se evalúan problemas en los que se pretende establecer cuáles son sus componentes y las características que permiten

diferenciarlas; en el segundo se valoran situaciones en las que debe determinarse la cantidad de cada uno de sus componentes.

#### **2.3.8.9.2 Aspectos fisicoquímicos de sustancias**

En éste se analizan la composición, la estructura y las características de las sustancias desde la teoría atómico-molecular y desde la termodinámica. El primer referente muestra cómo son los átomos, los iones o las moléculas, además de la forma como se relacionan con sus estructuras químicas; el segundo permite comprender las condiciones termodinámicas en las que hay mayor probabilidad de que un material cambie física o fisicoquímicamente.

#### **2.3.8.9.3 Aspectos analíticos de mezclas**

En él se describen cualitativamente tanto los componentes de una mezcla, como las particularidades que permiten diferenciarla de otras. En lo cuantitativo se determinan las proporciones de los elementos que la conforman y se miden sus características distintivas. Por ello, no sólo se abordan las técnicas para el reconocimiento, la separación o la medición de mezclas, sino también las consideraciones teóricas en las que se fundamentan.

#### **2.3.8.9.4 Aspectos fisicoquímicos de mezclas**

Las interpretaciones de este componente se realizan desde la teoría atómica y molecular, cuyos enunciados caracterizan la visión discontinua de la materia (conformada por partículas), y desde la termodinámica, que interpreta a los materiales en su interacción energética con el medio.

Desde el primer referente se interpreta la constitución de las entidades químicas (átomos, iones o moléculas) que conforman el material y cómo interactúan de acuerdo con su constitución. Complementariamente, desde la termodinámica se contemplan las condiciones en las que el material puede conformar la mezcla (relaciones de presión, volumen, temperatura y número de partículas).

## **2.4 Formulación de Hipótesis**

### **2.4.1 Hipótesis General**

El laboratorio virtual influye significativamente en el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.

### **2.4.2 Hipótesis Específicas**

- a El laboratorio virtual influye significativamente sobre las competencias ***cognitivas*** en el aprendizaje de las unidades químicas de masa en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.
  
- b El laboratorio virtual influye significativamente sobre las competencias ***procedimentales*** en el aprendizaje de las unidades químicas de masa en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.
  
- c El laboratorio virtual influye significativamente sobre las competencias ***actitudinales*** en el aprendizaje de las unidades químicas de masa en

estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.

#### **2.4.3 Hipótesis General Nula (Ho)**

El laboratorio virtual no influye significativamente en el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.

#### **2.4.4 Hipótesis General Alterna (Ha)**

A mayor uso del laboratorio virtual mayores serán las posibilidades de influir el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.

### **2.5 Operacionalización de Variables e Indicadores**

Esto permitirá construir con los problemas, objetivos e hipótesis generales y específicas en función a la relación de la variable X o Y o la variable independiente, “El laboratorio virtual” o dependiente, “Aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias” (causa y efecto), la matriz de operacionalización de variable experimental cuantitativo. (Ver Anexo 2)

#### **2.5.1 Variable Independiente (X): El laboratorio virtual**

Según lo expresado por Mela, Marta (2011), Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son todas aquellas herramientas y programas que tratan, administran, transmiten y comparten la información mediante soportes

tecnológicos. La informática, Internet y las telecomunicaciones son las TIC más extendidos.

Dimensiones del laboratorio virtual:

### **2.5.1.1 Dimensión pedagógica**

Se refiere a las situaciones de enseñanza-aprendizaje, así como a la congruencia de los elementos curriculares, materiales, estrategias didácticas, apoyo y tutorías. Permite una educación permanente y una constante actualización al utilizar el conocimiento de manera flexible y creativa. Resolver problemas, crear productos, relacionarse con el mundo que lo rodea.

Favorece el trabajo en equipo, la reflexión permanente, el desarrollo de habilidades de pensamiento, que sirvan de base para la autonomía intelectual, moral y social. Facilita la comunicación: sincrónica y asincrónica, en contextos formales e informales y el acceso a muchos sitios y páginas de información. Ayuda a fomentar estrategias de investigación, análisis y síntesis, estilo y ritmos de aprendizaje que se acomoden a las necesidades de los usuarios, a potenciar la autonomía y la autogestión.

### **2.5.1.2 Dimensión Tecnológica**

Se refiere a las herramientas proporcionadas por el equipo (software y hardware) seleccionadas a partir del modelo pedagógico empleado, Se deben de tomar en cuenta los elementos como la interfaz gráfica, la utilización de páginas de HTML, el acceso a recursos de Internet, que le permite una constante actualización y modificación de la información.

### **2.5.2 Variable Dependiente (Y): aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias**

De acuerdo con Lazerfeld Paul (1974), para operacionalizar la variable dependiente, aprendizaje con base en competencias, hay que definirla para que sea medible y manejable; además se necesita traducir los conceptos (variables) cognitivos, procedimentales y actitudinales a hechos observables para lograr su medición.

Las definiciones operacionales señalan lo que se tiene que realizar para medir la variable, de forma tal, que sean susceptibles de observación y cuantificación. Este proceso se inicia con la definición de las variables en función de factores estrictamente medibles a los que se les llama indicadores.

Según expresa Cedeño, Silvia (2016); Las competencias de enseñanza – aprendizaje de los docentes son las que formulan las cualidades individuales, de carácter ético, académico, profesional y social que debe reunir el docente.

Entre las principales competencias de un docente son: Organizar y animar situaciones de aprendizaje, Gestionar la progresión de los aprendizajes, Implicar a los/as estudiantes/as en su aprendizaje y en su trabajo, Trabajar en equipo, Participar en la gestión de la Institución Educativa, Utilizar las nuevas tecnologías (TIC), Afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión, organizar la propia formación continua.

#### **2.5.2.1 Aprendizaje por competencias**

- a. Cognitivas: saber-conocer
- b. Procedimentales: saber-hacer

- c. Actitudinales: saber-ser

### **2.5.2.2 Indicadores de Competencias**

- a. Interpretar: Interpretar situaciones
- b. Argumentar. Establecer condiciones
- c. Proponer: plantear y argumentar hipótesis.

### **2.5.2.3 Indicadores de Desempeño**

Se tendrán en cuenta la clasificación taxonómica y revisada de Bloom, citado en Anderson et al (2001), que comprende niveles de objetivos como logros, en el dominio cognoscitivo, sicomotriz en destrezas y actitudinal con valores:

Esta nueva Taxonomía Revisada de Bloom, Anderson (2001) atiende los nuevos comportamientos, acciones y oportunidades de aprendizaje que aparecen a medida que avanzan las TIC; además de contener elementos cognitivos, así como métodos y herramientas.

- a. Nivel I: Conocer (definir, describir, identificar, clasificar, enumerar, nombrar, reseñar, reproducir, seleccionar, fijar).
- b. Nivel II: Comprender (distinguir, sintetizar, inferir, explicar, resumir, extraer conclusiones, relacionar, interpretar, generalizar, predecir, fundamentar)
- c. Nivel III: Aplicar (ejemplificar, cambiar, demostrar, manipular, operar, resolver, computar, describir, modificar, usar)
- d. Nivel IV: Sintetizar (categorizar, compilar, crear, diseñar, organizar, reconstruir, combinar, componer, proyectar, planificar, esquematizar, reorganizar)

- e. Nivel V: Evaluar (juzgar, justificar, apreciar, comparar, criticar, fundamentar, contrastar, discriminar).

## 2.5.2.4 Dimensiones del aprendizaje por competencias

### 2.5.2.4.1 Dimensión en Competencias Cognitivas

León, María (2008), manifiesta que las competencias cognitivas son aquellas donde se procesa la información acorde con las demandas del entorno, incluye la habilidad que se tiene para identificar, comprender, razonar y crear poniéndose a la par con esquemas, técnicas y estrategias las cuales permiten al ser humano conocer, percibir, comprender e interpretar su realidad. Como se muestra en la Tabla 1:

**Tabla 1 Dimensión Cognitiva**

SABER-CONOCER		
DESCRIBIR	ASOCIAR	COMPRENDER
<b>Observar</b> <b>Detallar</b> <b>Descubrir con los sentidos</b> <b>Enunciar</b>	<b>Análisis</b> <b>Síntesis</b> <b>Atención sostenida</b> <b>Relacional</b>	<b>Dar sentido</b> <b>Interrelacionar</b> <b>Ejemplificar</b> <b>Demostrar</b> <b>Integrar</b>

Fuente: Adaptado de León, María (2008). Dimensiones en competencias cognitivas

### 2.5.2.4.2 Dimensión en Competencias Procedimentales

Las competencias procedimentales se refieren a habilidades que debe poseer una persona. Paul Attewell (1990), manifiesta que: “habilidad es la destreza para hacer algo, se componen de un conjunto de acciones relacionadas”. Como se muestra en la Tabla 2:

**Tabla 2 Dimensión Procedimental**

<b>SABER-HACER</b>		
<b>EXPLICAR</b>	<b>APLICAR</b>	<b>CREAR</b>
<b>Identificar</b> <b>Justificar</b> <b>Argumentar</b>	<b>Resolver problemas</b> <b>Ejercitarse</b> <b>Transferir (hacer uso)</b>	<b>Elaborar</b> <b>Proponer</b> <b>Inventar</b> <b>Descubrir</b> <b>Innovar</b>

Fuente: Adaptado de Paul Attewell (1990). Dimensiones en competencias procedimentales

### 2.5.2.4.3 Dimensión en Competencias Actitudinales

Las universidades refuerzan los valores de los estudiantes en varios aspectos positivos. “Un valor es un principio abstracto y generalizado del comportamiento que provee normas para juzgar algunas acciones y metas específicas, hacia las cuales los miembros de un grupo sienten un fuerte compromiso emocional” (Astin, 1993). Los valores son el contexto en el que las habilidades y la aplicación de los conocimientos se basan. Como se muestra en la Tabla 3:

**Tabla 3 Dimensión Actitudinal**

<b>SABER-SER</b>		
<b>RESPONSABILIDAD</b>	<b>IDENTIDAD NORMALISTA</b>	<b>CONVIVIR</b>
<b>Asistencia</b> <b>Puntualidad</b> <b>Presentación de trabajos</b> <b>Con la palabra y la acción</b>	<b>Conciencia Ecológica</b> <b>Presentación Personal</b> <b>Autonomía</b> <b>Liderazgo</b> <b>Cuidado Institucional</b>	<b>Escucha</b> <b>Trabajo en Equipo</b> <b>Relaciones interpersonales</b>

Fuente: Adaptado de (Astin, 1993). Dimensiones en competencias procedimentales

Tomando como base las dimensiones en competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales, se procede a operacionalizar la variable dependiente (Y). Como se muestra en la Tabla 4:

**Tabla 4 Operacionalización de la Variable (Y) e Indicadores**

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA Y DIMENSIÓN	INDICADORES B-LEARNING	TÉCNICAS
<b>DEPENDIENTE</b>  <b>APRENDIZAJE DE LAS UNIDADES QUÍMICAS DE MASA POR COMPETENCIAS</b>	El nivel de aprendizaje alcanzado por el estudiante se mide a través de competencias desarrolladas y actualizadas a través del proceso de enseñanza-aprendizaje que le posibilita obtener un nivel de funcionamiento y logros académicos a lo largo de un período que se sintetiza en un calificativo final mediante la evaluación de las destrezas, habilidades y hábitos.	Cognitivo: saber-conocer	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluaciones</li> <li>▪ tareas</li> <li>▪ Lecciones</li> </ul>	Observación  B-Learning
		Procedimental: saber-hacer, destrezas y habilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utiliza el computador como apoyo a sus tareas educativas y sociales</li> <li>▪ Utiliza un Procesador de Texto para editar un documento con formato.</li> <li>▪ Utiliza un Editor de Hojas Electrónicas para realizar una hoja de cálculo.</li> </ul>	Observación  B-Learning
		Actitudinal: saber-ser	Actitud positiva para realizar las prácticas de laboratorio virtual.	
			Interés por aprender los contenidos conceptuales de la química	Observación

				B-Learning
--	--	--	--	------------

Fuente: Investigación Directa. Autores: Óscar Escobar-Carlos García

## 2.6 Definición de términos básicos

- a) **APRENDIZAJE:** Es el proceso complementario de enseñar, David Paúl Ausubel manifiesta que “el aprendizaje es una acción y efecto de aprender con la adquisición de una nueva conducta en el individuo a consecuencia de su interacción con el medio externo que enriquece los conocimientos sociales, teóricos, técnicos del sujeto sometido al aprendizaje, sea por medio de un tutor o el llamado auto aprendizaje”.
- b) **B-LEARNING:** Modalidad de enseñanza que incluye tanto formación presencial como no presencial (E- Learning). Este modelo de formación hace uso de las ventajas on-line y la formación presencial, combinándolas en un solo tipo de formación que agiliza la labor tanto del formador como del estudiante. Donde el estudiante puede sacar provecho de las herramientas multimedia que ofrece una plataforma virtual con la seguridad de tener un tutor que le van a asesorar constantemente.
- c) **COMPETENCIA:** Conjunto de capacidades que incluyen conocimientos (cognitivos), actitudes, habilidades y destrezas (procedimentales) que cada persona logra mediante procesos de aprendizaje y que se manifiestan en su desempeño en situaciones y contextos diversos.
- d) **DIDACTICA:** Se entiende a aquella disciplina de carácter científico-pedagógica que se focaliza en cada una de las etapas del aprendizaje. En otras palabras, es la rama de la pedagogía que permite abordar, analizar y

diseñar los esquemas y planes destinados a plasmar las bases de cada teoría pedagógica.

- e) **EDUCACIÓN:** La educación, (del latín educere "guiar, conducir" o educare "formar, instruir") puede definirse como: El proceso multidireccional mediante el cual se transmiten conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar. La educación no sólo se produce a través de la palabra: está presente en todas nuestras acciones, sentimientos y actitudes.
- f) **E-LEARNING:** Consiste en la educación y capacitación a través de Internet. Este tipo de enseñanza online permite la interacción del usuario con el material mediante la utilización de diversas herramientas informáticas.
- g) **ENSEÑANZA:** Es el acto mediante el cual el profesor muestra o suscita contenidos educativos (conocimientos, hábitos, habilidades) a un estudiante, a través de unos medios, en función de unos objetivos y dentro de un contexto.
- h) **EVA: Entorno Virtual de Aprendizaje:** Es una definición de conceptos que nos pueden aclarar la utilización de la frase aula virtual, ya que estos son entornos virtuales dedicados al proceso enseñanza - aprendizaje.
- i) **INTERNET:** Es un conjunto de redes, redes de ordenadores y equipos físicamente unidos mediante cables que conectan puntos de todo el mundo.
- j) **LABORATORIO VIRTUAL:** Es un sistema informático que pretende simular el ambiente de un laboratorio real y que mediante simulaciones interactivas permite desarrollar las prácticas de laboratorio.
- k) **LMS (Learning management system):** Un LMS o Sistema de Gestión de Aprendizaje es una aplicación instalada en un servidor, que administra, distribuye y controla las actividades de formación de una institución u organización.
- l) **NEO LMS:** Es una plataforma de aprendizaje a distancia (e-learning) basada en gratuidad limitada y versiones con más recursos con costos para las instituciones; cuenta con una grande y creciente base de usuarios. NEO LMS es un sistema de gestión avanzada (también denominado "Entorno

Virtual de Enseñanza-Aprendizaje (EVEA)"; es decir, una aplicación diseñada para ayudar a los educadores a crear cursos de calidad en línea.

- m) **PLATAFORMA VIRTUAL:** Las plataformas virtuales se refieren únicamente a la tecnología utilizada para la creación y desarrollo de cursos o módulos didácticos en la Web que se usan de manera más amplia en la Web.
- n) **SIMULADOR VIRTUAL:** Su uso permite un cambio de ambiente de enseñanza aprendizaje representado por la modelación de situaciones reales, facilitando el logro de determinados objetivos educativos, en cursos en los que se puedan aplicar, utilizando metodologías de trabajo por proyectos y por problemas, en donde, algunas variables determinadas, de acuerdo con cada caso, los estudiantes pueden jugar con ellas haciendo la simulación para obtener los resultados posibles.
- o) **TIC:** Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. La UNESCO, define a las TIC como "El conjunto de disciplinas científicas, tecnológicas, de ingeniería y de técnicas de gestión utilizadas en el manejo y procesamiento de la información, sus aplicaciones; las computadoras y su interacción con hombres y máquinas; y los contenidos asociados de carácter social, económico y cultural".
- p) **VARIABLE DEPENDIENTE:** *Aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias.* Es el factor cambiante dentro del estudio cuyo comportamiento termina siendo afectado por los factores que el experimentador manipula. De ahí su nombre, ya que "depende" de los cambios hechos a la variable independiente.
- q) **VARIABLE INDEPENDIENTE:** *El laboratorio virtual.* Es el factor cambiante dentro del estudio. Puede valerse por sí sola y no es afectada por nada de lo que haga el experimentador ni por otra variable dentro del mismo experimento.

## **CAPITULO 3: METODOLOGÍA**

### **3.1 Tipo y Nivel de Investigación**

Según el tipo de investigación propuesto por Mario Bunge (1980), en “La ciencia, su método y filosofía”, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación aplicada de diseño experimental, razón por la cual se utilizan conocimientos de las ciencias químicas, a fin de aplicarlas en el proceso de evaluación con base en el desempeño por competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales.

Según Ñaupas, Novoa, Mejía y Villagómez (2011). Señalan que la investigación aplicada o también llamada experimental está orientada a resolver objetivamente los problemas de cualquier actividad humana, principalmente de tipo fáctica o formal, porque con base en investigación básica, pura o fundamental, se formulan problemas e hipótesis de trabajo para resolver los problemas de la sociedad. Por lo tanto, se trata de aplicar una variable (independiente), que es creación o manipulación del investigador sobre otra variable (dependiente), que representa a una situación modificable y que se constituye como una situación problemática descrita desde el planteamiento del problema como una realidad que puede cambiar.

### **3.2 Diseño de la Investigación**

Según Hernández Sampieri (2006), los diseños cuasi experimentales se aplican a situaciones reales en los que no se pueden formar grupos aleatorizados, pero pueden manipular la variable experimental.

La investigación que corresponde al diseño cuasi – experimental, permite comparar los dos grupos de nuestra investigación que parten de iguales condiciones, es decir el G.E. (grupo experimental) y G.C. (grupo de control); Lo que se consolida en la siguiente fórmula:

GE: O1 X O2

GC: O3 O4

Donde:

GE: Representa al grupo experimental.

G.C. Representa al grupo de control.

O1: Representa la prueba de entrada del grupo de experimental

O2: Representa la prueba de salida del grupo experimental

O3: Representa la prueba de entrada del grupo de control

O4: Representa la prueba de salida del grupo de control

X: Representa el uso de la variable independiente

### **3.3 Población y muestra de la Investigación**

#### **3.3.1 Población**

Ñaupas, Novoa, Mejía Y Villagómez (2011), señalan que la población es el conjunto de individuos o personas o instituciones que son motivo de investigación. La población, es un conjunto de individuos de la misma clase, limitada por el estudio. Según Tamayo y Tamayo, (1997), “La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación”

#### **Caracterización de la población:**

Los estudiantes involucrados en el estudio pertenecen a los grupos 10 y 11 de educación media en la modalidad académica de la I.E. Fe y Alegría Aures de la ciudad de Medellín, Comuna 7, son jóvenes entre los 16 y 18 años de edad que pertenecen a un estrato sociocultural bajo, las familias en su conformación se caracterizan en un alto porcentaje por ser desintegradas, con predominio de madresolterismo y/o asistencia de otros parientes, algunos han sido víctimas del desplazamiento forzado, los estudiantes presentan a menudo violencia intrafamiliar tanto física, psicológica y verbal. Gran parte de ellos, cuenta con acceso a computadores con la Internet, ya sea en sus hogares, en las dos salas de Informática de la Institución, además de contar con acceso en horas extra clase en el parque Biblioteca La Quintana del sector, cuando se egresen desean conseguir trabajo y en su gran mayoría continuar estudios universitarios, ya sea a nivel tecnológico o profesional.

El total de la población es de 90 estudiantes, como se muestra en la Tabla 5:

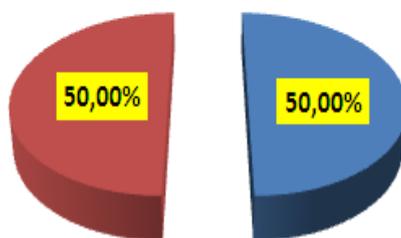
**Tabla 5 Población**

<b>POBLACIÓN</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
<b>Estudiantes de décimo Año de Bachillerato</b>	45	50%
<b>Estudiantes de once Año de Bachillerato</b>	45	50%
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>

Fuente: Investigación directa de campo. Autores Óscar Escobar-Carlos García

### Gráfico No.1: Población

■ Estudiantes de décimo Año de Bachillerato  
■ Estudiantes de once Año de Bachillerato



*Figura 1 Población*

#### 3.3.2 Muestra

Ñaupas, Novoa, Mejía Y Villagómez (2011), señalan que la muestra es el subconjunto, o parte del universo o población, seleccionado por métodos diversos, pero siempre teniendo en cuenta la representatividad del universo. Es decir, una muestra es representativa si reúne las características de los individuos del universo.

Este estudio se llevó a cabo mediante un muestreo no probabilístico o intencionado, en 40 estudiantes de los grados Décimo y Once de Educación Media en el Área de Ciencias Naturales, específicamente, en Química de la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de la ciudad de Medellín, departamento de Antioquia, República de Colombia, 2015.

Para la aplicación de la propuesta, primeramente, se segmentó los elementos de la muestra en dos grupos, integrados cada uno con el 50 % de la muestra. Al grupo control, se le continuó dando las clases de química de una manera tradicional, tal y como se venían desarrollando con base en la malla

curricular. Al grupo experimental, se le empezó a dar las clases de laboratorio utilizando el entorno virtual, desarrollado en NEO LMS, utilizando la metodología de B-Learning.

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Rodríguez Peñuelas (2010) refiere que las técnicas, son los medios empleados para recolectar información: entrevistas, encuestas, observación, etc.

Según Hernández Sampieri, Roberto (2010), El instrumento de medición, “es el recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente”. Todo instrumento de recolección de datos debe cumplir dos requisitos: Confiabilidad y validez. El instrumento más adecuado para recoger datos de modo objetivo, sistemático y estructurado es el cuestionario. (Ver Anexo 3)

Las técnicas que se utilizan para esta investigación son:

- a. **Observación directa.** Se utilizará con mayor importancia porque se realizó un trabajo de campo continuo con el propósito de observar las aplicaciones existentes para tomar información, registrarla y analizarla. Mediante evaluaciones escritas y el registro anecdótico (lista de observación), dirigida a los estudiantes inscritos en la unidad curricular Química y laboratorio de Química de la I.E. Fe y Alegría-Aures.
- b. **Encuesta.** Se realizará un conjunto de preguntas a docentes y estudiantes, con el fin de conocer estados de opinión o hechos específicos a través de cuestionarios de preguntas cerradas.

- c. **Cuestionario:** Se define según J. Casas Anguitaa, J.R. Repullo Labrador y J. Donado Camposb (2003, p.152) como el «documento que recoge de forma organizada los indicadores de las variables implicadas en el objetivo de la encuesta».
- d. **Bibliográfica.** Técnica indispensable de recolección de información de libros e Internet que se utilizara para la elaboración de este proyecto.
- e. **Recolección de Información.** Se recogerán de manera directa las calificaciones registradas en actas y obtenidas de los dos grupos de estudio.

Para Arias (2006), la observación dirigida es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistémica, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos.

Primeramente, se realizará una planificación de actividades académicas o plan de clases mediante competencias (Ver Anexos 7,8 y 9), para la aplicación de la estrategia didáctica, con su evaluación respectiva. Para identificar las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales que tienen los estudiantes de Química en la I.E. Fe y Alegría, con la finalidad de determinar su pertinencia con la aplicación de estrategias que contemplen el laboratorio virtual y lograr así aprendizajes significativos.

Con el fin de determinar las estrategias que utilizan los docentes para lograr un aprendizaje significativo de la química en sus estudiantes y saber si éstos emplean verdaderamente las didácticas de instrumentación en el laboratorio de

química, se diseñó un cuestionario sobre ficha de observación cognitiva, procedimental y actitudinal con una escala de 0 a 5 en cada indicador para medir la variable Rendimiento Académico en forma presencial. (Ver Anexo 9)

Los instrumentos que se utilizan para esta investigación son:

- a. **Fichas Bibliográficas:** Serán utilizadas para asentar la bibliografía y ayudar al desarrollo del marco teórico.
- b. **Cuestionario.** Estará conformado por una serie de preguntas de tipo cerradas y de tipo abiertas. (Ver Anexo 16)
- c. **Guía de Observación:** Se aplicarán, tras realizarse la observación pertinente de los fenómenos que hemos investigado.
- d. **Guía de laboratorio:** medida de masas con la balanza. (Ver Anexo 10)
- e. **Lista de cotejo actitudinal:** Observación del comportamiento con base en la escala Likert. (Ver Anexo 8)
- f. **Ficha de Observación:** Notas de la evaluación.

### 3.4.1 Descripción de instrumentos

Se utilizará la prueba  $t$  de Student y las pruebas de significancia del SPSS, ya que son un tipo de pruebas paramétricas que se encuentra relacionadas con la distribución normal de los datos de una variable cuantitativa.

Se eligieron estas pruebas debido a que su contexto es la comparación de medias independientes, y en este estudio se trata precisamente de comparar los valores de las medias de calificaciones obtenidos por el grupo experimental y el grupo control, tanto al inicio de la investigación con los datos de la prueba inicial como al final con los datos de la prueba correspondiente.

Para identificar los cambios en el aspecto actitudinal se aplican instrumentos de medición tipo test de Likert pues la idea es que según este instrumento y con sus respuestas, los estudiantes manifiesten actitudes frente a la química en general, el uso de guías de trabajo y la utilización del computador y la internet dentro de los procesos de aprendizaje de la química (Ver Anexo 4). Por lo anterior, dicho test se aplicará antes y después del diseño con Laboratorio virtual.

En lo que se refiere a la confiabilidad del instrumento y asumiendo que la misma, se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados” ... (Hernández y otros, 1999; p.242). Para la confiabilidad se calculará sobre la misma muestra de diez sujetos, el coeficiente de confiabilidad por el método de las Dos Mitades. A éste coeficiente se le realizará la corrección de SPEARMAN – BROWN (Ver Anexo 14) Tanto el coeficiente de validez como el de confiabilidad son interpretados a través del Baremo que se muestra a continuación en la Tabla 6:

**Tabla 6 Criterio de Confiabilidad**

Escala	Criterio de Confiabilidad
00 – 0,20	No es Confiable
0,21 – 0,40	Confiabilidad Deficiente
0,41 – 0,60	Medianamente Confiable
0,61 – 0,80	Confiable
0,81 – 1,00	Muy Confiable

Fuente: Blanco (2006)

### 3.4.2 Validación de instrumentos

De acuerdo a las características del instrumento, se procederá a determinar la validez aplicando el juicio de tres (3) expertos, quienes analizarán cada ítem de

acuerdo a los indicadores en relación con el contexto teórico que interesa evaluar, todos los profesores universitarios con títulos de Post-Grado y Doctorado con experiencia en el área objeto de estudio (Ver Anexos 5 y 6). La validación del instrumento realizada por el panel de expertos, garantizará que:

- a. El cuestionario responde a los objetivos del estudio.
- b. Las preguntas están redactadas de forma clara y precisa.
- c. No existe ambigüedad en la redacción de las preguntas.
- d. La secuencia de las preguntas son correctas.

Los expertos deberán coincidir en la apreciación de que el instrumento presenta una relación coherente entre variable, dimensión, indicadores, sub-indicadores e ítems, por tanto, es adecuado para la obtención de la información (Ver Anexo 13). Todo instrumento, también requiere de una validación de construcción, para ello, se efectuará una prueba piloto sobre una pequeña muestra de diez sujetos. Dado que todos los ítems tienen respuestas con varias alternativas, se calculará el coeficiente de Spearman-Brown, muestra piloto para la validez y confiabilidad. (Ver Anexo 14)

### **3.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Una vez aplicadas las técnicas y recogido los datos mediante los instrumentos, se tendrán en cuenta los siguientes procesos:

**Codificación.** En este proceso se asignará un código de matrícula a los sujetos muestrales para facilitar la organización y ordenar los criterios, los datos, los ítems y así poder agrupar la información.

**Calificación.** Al instrumento elaborado para evaluar las dimensiones, se le asigna un puntaje para cada ítem con valores de indicadores de desempeño, equivalentes al Decreto 1290 del MEN en Colombia, así:

Significativamente Alto [(Superior = (4,8 a 5) = (19 a 20)]

Alto (Alto= 4 a 4,7 = 16 a 18)

Medio (Básico = 3 a 3,9 = 11 a 15)

Bajo (Bajo = 2,0 a 2,9 = 5 a 10)

Significativamente bajo (Bajo = 0 a 1,9 = 0 a 4)

En cuanto a la escala Likert, se determinará una escala de observación cualitativa para medir la intensidad con base en la actitud, las dimensiones cognitivas, procedimentales y actitudinales sobre la matriz de operacionalización de la variable Y: Aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias virtuales. (Ver Anexo 12)

**Tabulación estadística.** Una vez recogidos los datos se agrupan en función de las dimensiones de las variables de estudio, organizándolo en tablas y gráficos estadísticos.

**Interpretación.** Se procederá luego al análisis de los resultados obtenidos que permite interpretar los datos en forma cualitativa utilizando diversas categorías: logro destacado, logro previsto, en proceso, en inicio y otras que el investigador juzgue pertinentes para la caracterización de la variable.

### **3.6 Método de Investigación**

Para el presente trabajo de investigación se usan los siguientes Métodos:

- a. Científico: para este proyecto se utilizará el método científico, ya que es un proceso dinámico, que implica observar todo el tiempo, buscar información continuamente y planificar experimentos para cumplir con el desarrollo del presente proyecto.
- b. Inductivo: porque sigue los siguientes pasos, como son; la observación, la experimentación, la comparación, la abstracción y generalización.
- c. Deductivo: que sigue los siguientes pasos; aplicación, comprensión y demostración.
- d. Analítico: consiste en descomponer en partes algo complejo, en desintegrar un hecho una idea en sus partes para mostrarlas, describirlas y explicar las causas de los hechos o fenómenos que constituyen el todo de nuestra investigación.
- e. Sintético: es aquel, mediante el cual, se reconstruye el todo uniendo sus partes y facilitando la comprensión del asunto que se estudia.

### **3.7 Nivel de significancia estadística**

Se determinará, considerando un valor de probabilidad  $p \leq 0.05$ , debido a que sólo, si la probabilidad de estar equivocado es suficientemente pequeña (5 %), se podrá afirmar que la hipótesis nula es falsa.

“El valor  $p \leq 0.05$ , es convencionalmente aceptado para rechazar la hipótesis nula y su interpretación (frecuentista) es de que, si hiciéramos 100 estudios similares, se obtendrían por azar los mismos resultados o resultados

más extremos en cinco estudios, por lo que la probabilidad de que se deban al azar sería muy baja” (Hernández B., 2000, pág. 453).

Fórmula para una población finita:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2 (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

N = Total de la población

Z = 1.96 (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada (en este caso 0.5 que sería 50%)

q = 1 – p (en este caso 1-0.5 = 0.5)

e = error (en este caso deseamos un 5%).

Respecto a la variable dependiente, el total de la muestra es 40 estudiantes.

**Tabla 7 Muestra**

EDUCACIÓN MEDIA	%	Nº DE ESTUDIANTES
Décimo año de bachillerato	50%	20
Once año de bachillerato	50%	20
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>40</b>

Fuente: Investigación Directa. Autores Óscar Escobar-Carlos García (2015)

### 3.8 Criterios de Selección

Se utilizará los criterios de inclusión y exclusión

**a. Criterios de inclusión:** Aquellos estudiantes que tienen matrícula vigente.

Todos los estudiantes regulares que presentarán el examen diagnóstico y el

examen final en los días y horas establecidos para ello y que cursaron la materia de Química con un mínimo de 80% de asistencia al curso en el periodo empleado para este estudio y que participaran en el laboratorio virtual de química.

**b. Criterios de no inclusión:** todos los estudiantes irregulares y todos los estudiantes regulares que no presentaron el examen diagnóstico en la fecha y hora establecidas para ello o aquellos que tienen la condición de estudiante eventual.

**c. Criterios de exclusión:** Todos los estudiantes regulares que no tuvieron el 80% mínimo de asistencia al curso de Química en el periodo empleado para este estudio o que no participaron del laboratorio virtual de química o que no presentaron el examen final en la fecha y hora establecida para ello, que no desean participar en dicha encuesta.

### **3.9 Diseño Metodológico**

Para el desarrollo de este proyecto piloto, se requiere tener dos grupos a los cuales se pudiera realizar, específicamente a uno de ellos, el método seleccionado, para luego comparar los resultados con ambos. Es decir, únicamente se recibirá la asignación de un grupo de 40 estudiantes para aplicar el estudio, por lo tanto, se recurrirá a la estrategia de separar al grupo en dos subgrupos de 20 estudiantes para dos secciones, de tal manera que una recibiera el tratamiento experimental que sí utilizó entorno B-learning y la otra que no utilizó entorno B-learning (grupo control), después de la aplicación de los criterios de no inclusión y de exclusión.

Para ello se llevan a cabo las siguientes cuatro etapas:

- a. Aplicación del pre test al grupo control que no utilizó el entorno B-learning sobre laboratorio de química en las dimensiones cognitiva, procedimental y actitudinal a los estudiantes (10º1 y 11º1) de la Institución Educativa “Fe y Alegría Aures”- 2015.
- b. Aplicación del pre test al grupo experimental que utilizó el entorno B-learning sobre laboratorio de química en las dimensiones cognitiva, procedimental y actitudinal a los estudiantes (10º1 y 11º1) de la Institución Educativa “Fe y Alegría Aures”- 2015.
- c. Aplicación del post test al grupo control que no utilizó el entorno B-learning sobre laboratorio de química en las dimensiones cognitiva, procedimental y actitudinal a los estudiantes (10º1 y 11º1) de la Institución Educativa “Fe y Alegría Aures”- 2015.
- d. Aplicación del post test al grupo experimental que utilizó el entorno B-learning sobre laboratorio de química en las dimensiones cognitiva, procedimental y actitudinal a los estudiantes (10º1 y 11º1) de la Institución Educativa “Fe y Alegría Aures”- 2015

## CAPITULO 4: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

### 4.1 Resultados según el test de Likert

Instrumento utilizado para determinar la actitud de los estudiantes frente a la química y su aprendizaje a partir de laboratorios apoyados en herramientas virtuales.

La siguiente Tabla 8 muestra los resultados de la aplicación del test de Likert, la puntuación acumulada, el promedio grupal y el porcentaje para cada ítem.

**Tabla 8 Resultados de la Aplicación del pre test Likert al grupo experimental**

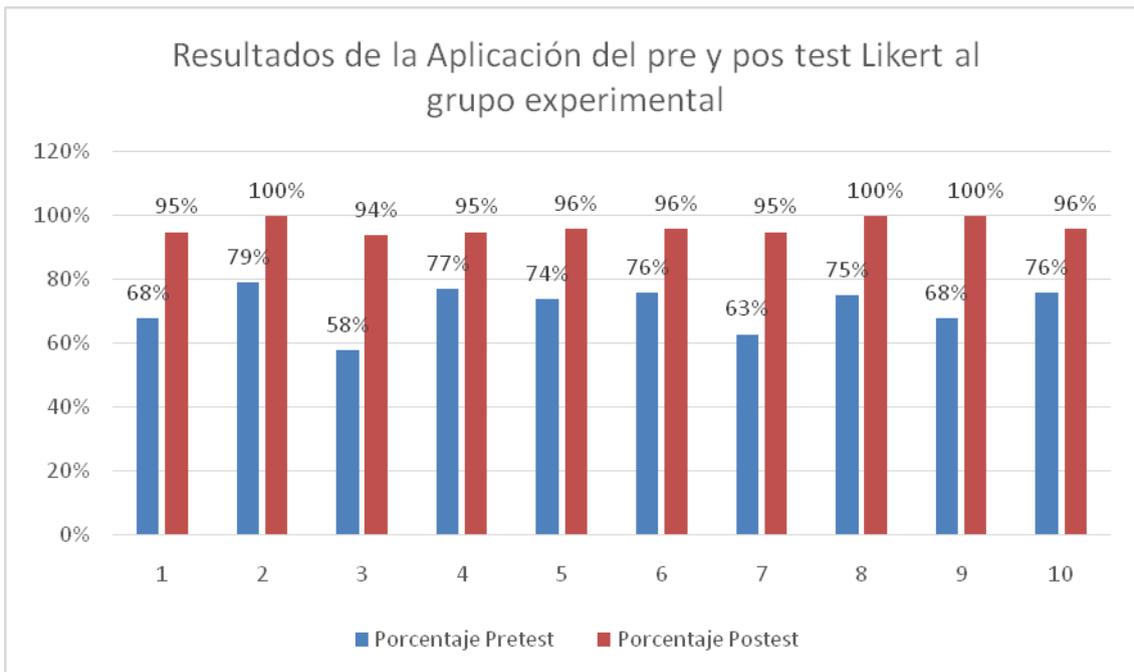
Item Likert	Estudiantes Participantes en el trabajo de profundización																				PT	P	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
1	4	5	3	4	2	1	5	4	3	4	4	3	4	4	3	2	1	5	3	4	68	3,40	68%
2	5	3	4	4	4	3	5	5	4	3	2	4	1	3	4	5	5	5	5	5	79	3,95	79%
3	3	3	2	4	1	4	5	3	4	2	2	1	4	5	1	1	4	3	3	3	58	2,90	58%
4	4	5	4	5	5	4	3	4	2	4	5	3	4	4	5	2	1	5	4	4	77	3,85	77%
5	1	4	4	5	3	4	2	5	4	4	4	5	3	4	5	4	4	5	3	1	74	3,70	74%
6	4	5	4	3	4	4	2	5	4	4	3	4	4	4	3	1	4	5	4	5	76	3,80	76%
7	3	4	4	4	5	2	1	3	2	4	4	3	2	2	1	4	5	1	4	5	63	3,15	63%
8	5	5	4	4	3	1	4	5	5	5	3	4	4	4	3	2	4	5	3	2	75	3,75	75%
9	5	5	4	3	2	4	3	5	2	1	3	4	5	4	3	2	1	5	5	2	68	3,40	68%
10	5	4	4	5	3	4	1	2	5	4	3	2	5	5	4	3	4	5	5	3	76	3,80	76%

PT: puntaje total. P: promedio. Fuente: Investigación Directa. Autores: Oscar Escobar-Carlos García (2015)

**Tabla 97 Resultados de la Aplicación del pos test Likert al grupo experimental**

Item Likert	Estudiantes Participantes en el trabajo de profundización																				PT	P	%	Diferencia	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
1	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	95	4,75	95%	27	27%
2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	5,00	100%	21	21%
3	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	94	4,70	94%	36	36%	
4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	95	4,75	95%	18	18%	
5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	96	4,80	96%	22	22%	
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	96	4,80	96%	20	20%
7	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	95	4,75	95%	32	32%	
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	5,00	100%	25	25%
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	5,00	100%	32	32%
10	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	96	4,80	96%	20	20%	

PT: puntaje total. P: promedio. Fuente: Investigación Directa. Autores: Oscar Escobar-Carlos García (2015)



**Figura 2 Fuente de datos Tablas 8 y 9 porcentajes grupo experimental**

El test de Likert utilizado para determinar las actitudes de los estudiantes frente a la química y su aprendizaje a partir de Laboratorio virtual de Química apoyadas en una plataforma virtual presenta grupos de afirmaciones que pretenden indagar por diversos aspectos, es decir: las afirmaciones 3 y 10 buscan indagar por la actitud frente a las clases de química, las afirmaciones 2 y 6 buscan indagar por la actitud frente al uso del computador y otras herramientas virtuales, las afirmaciones 1, 4, 5, 8, pretenden indagar por las actitudes de los estudiantes frente al aprendizaje de la química con computador y las afirmaciones 7 y 9 buscan establecer las actitudes de los estudiantes frente a las guías y el aprendizaje de la química. Indagar a los estudiantes por estos aspectos permite tener una serie de elementos de valor para incluir en los Laboratorio virtual de Química actividades que busquen fortalecer estos aspectos y hacer que los Laboratorios se ajusten a las

necesidades reales de los estudiantes, es decir, proponer prácticas de Laboratorio virtual lo más cercanas a la realidad.

El ítem 1 plantea la siguiente afirmación: **Me gusta aprender química con computador**. De los 100 puntos posibles, este ítem obtuvo 68 y un promedio de 3.4. Esto significa que a la mayoría de los encuestados les gusta aprender química con computador o por lo menos no les desagrada en su totalidad la integración de la química con la informática. El porcentaje de estudiantes de acuerdo con esta afirmación fue del 68%. Si comparamos con el post test hay una diferencia positiva de 27%. Esto ratifica la afirmación anterior.

El ítem 2 plantea la siguiente afirmación: **Me gusta manejar el computador**. Este ítem obtuvo la puntuación más alta de todo el test 79 puntos y un promedio de 3.95, evidenciando que los estudiantes disfrutaban y les gusta manejar el computador y es apenas lógico y comprensible este resultado, cuando la juventud está inmersa en el mundo de la tecnología y la información. Tener un 79% de aceptación se convierte en un punto a favor al momento de prácticas de Laboratorio de Química apoyadas en herramientas virtuales. El post test confirma esto con un 21% en su diferencia positiva.

El ítem 3 plantea la siguiente afirmación: **Me siento a gusto en las clases de química**. Esta afirmación obtuvo un total de 58 puntos y un promedio de 2.9. Fue una de las afirmaciones con los puntajes más bajos con un 58% de aceptación, es notable que no todos los estudiantes se sienten completamente a gusto en las clases de química, como se ha argumentado, la enseñanza de conceptos abstractos genera cierta apatía,

así como también la falta de estrategias pedagógicas que motiven el interés por la química. Este resultado debe servir de apoyo para el diseño de las prácticas de Laboratorio de Química apoyadas en herramientas virtuales, buscando que estas generen en los estudiantes una actitud positiva frente a la química y de acercamiento a la ciencia. Sin embargo, en el post test hubo un incremento del 36% favorable de aceptación.

El ítem 4 formula la siguiente afirmación: **Aprendería más química si pudiera usar más tiempo el computador.** Los resultados indican 77 puntos y un promedio de 3.85, así como un 77% de aceptación. Parecen optimistas los estudiantes frente al progreso de su aprendizaje si en la enseñanza de la química se hace uso del computador. Se espera, con la implementación de los Laboratorios de Química apoyados en herramientas virtuales, cumplir dichas expectativas y efectivamente mejorar los niveles de desempeño en química según las competencias evaluadas por el ICFES en las pruebas Saber 11. Sin desconocer que hay un grupo de estudiantes (23% de la muestra) que está indeciso o poco convencido de que a través del computador pueda mejorar su aprendizaje en química. En ellos se mostró un cambio de parecer, ya que el post test mostró una reducción de indecisos del 18% favorablemente.

El ítem 5 plantea la siguiente afirmación: **Es fácil usar el computador para aprender química.** Esta afirmación obtuvo un total de 74 puntos y un promedio de 3.7. Para esta afirmación el 74% de los estudiantes considera fácil el uso del computador dentro de los procesos de aprendizaje de la química. Estas respuestas pueden tener relación con el ítem 2 que relacionaba el gusto por el manejo del computador. Esta condición es

favorable al momento de plantearles Laboratorios de Química en herramientas virtuales, donde deben interactuar con las TIC. Lo anterior se asegura con un incremento positivo del 22% con el post test.

El ítem 6 formula: **Tengo habilidades para el manejo del computador y otras herramientas virtuales.** Este ítem obtuvo un total de 76 puntos y un promedio de 3.8. Estos fueron los resultados optimistas de todo el test, sin embargo, son alentadores pues el 76% de los estudiantes expresa tener habilidades para el manejo del computador y otras herramientas virtuales. Se espera que estas habilidades faciliten el trabajo con las prácticas de Laboratorio Virtuales de Química. Para el caso de las encuestadas que creen tener pocas habilidades o están indecisos para lanzar un juicio, el esquema de los Laboratorio virtual propende también desarrollar habilidades en el manejo de recursos como internet, simuladores, videos, entre otros. El post test confirma esta afirmación con un incremento del 20%.

El ítem 7 plantea la siguiente afirmación: **Puedo resolver las actividades planteadas en un laboratorio virtual.** Este ítem muestra un resultado del 63% de aceptación con 63 puntos en total y un promedio de 3.15. Si los estudiantes reconocen poder resolver las actividades que se plantean en un laboratorio virtual, implica que saben seguir instrucciones de trabajo y esto facilitará su desempeño. A la vez, exige que el laboratorio virtual esté diseñado de manera tal que las orientaciones y especificaciones sean claras y coherentes, y de esta forma se puedan cumplir los objetivos trazados. El post test lo ratifica con un incremento del 32%.

El ítem 8 plantea la siguiente afirmación: **Me veo apoyado por las herramientas de internet en el aprendizaje de la química.** Esta afirmación obtuvo 75 puntos y un promedio de 3.75. La puntuación se considera alta, acompañada de un 75% de aceptación, donde los resultados apuntan a que los estudiantes encuentran en las herramientas ofrecidas por internet, un apoyo dentro de sus procesos de aprendizaje de la química. Como se ha mencionado y lo demuestran diversos estudios, la incorporación de las TIC dentro de la educación constituye una herramienta dinamizadora de los procesos de enseñanza–aprendizaje. Por tal motivo, implementarlas dentro de laboratorio virtual posibilita la apertura de espacios de aprendizaje distintos a los proporcionados por la educación tradicional. El post test lo confirma con un 25%.

El ítem 9 formula: **Los Laboratorio virtual facilitan el aprendizaje de la química.** Esta afirmación recibió 68 puntos en total y un promedio de 3.4. Según estos resultados la mayoría de los estudiantes considera los Laboratorio virtual como elementos facilitadores del aprendizaje de la química. La propuesta de este trabajo propende por la reestructuración de los Laboratorios Química con la inclusión de las herramientas virtuales. Este ítem obtuvo un 68% de aceptación. El post test con un incremento del 32% avala la propuesta.

El ítem 10 plantea la siguiente afirmación: **A las clases de química se debe llegar con la mejor actitud posible.** La puntuación para esta afirmación fue de 76 puntos, un promedio de 3.8 y un 76% de aceptación. Es muy claro que la gran mayoría de los estudiantes acepta y reconoce la necesidad de llegar con la mejor de las actitudes a las clases de química.

Este factor es determinante dentro de los procesos de aprendizaje de la química y de cualquier área del conocimiento. Es entonces, una tarea constante para los docentes motivar los estudiantes y generar en ellas actitudes positivas frente al conocimiento. El post test mostró un incremento favorable del 20%.

#### **4.2 Discusión y análisis de las Dimensiones**

En el capítulo se presentan, describen, analizan, discuten e interpretan los datos obtenidos de la aplicación del pre y pos test referente al uso del entorno B-learning en el grupo experimental sobre el grupo control. Los resultados generales fueron obtenidos de las evidencias recogidas antes y después del desarrollo del programa educativo de intervención, que se observan en la Tabla 10:

#### **RESULTADOS GENERALES AL APLICAR EL PRE TEST Y POS TEST SIN Y CON USO DEL ENTORNO B-LEARNING**

**Frecuencias de los puntajes sin y con uso del entorno B-learning sobre el laboratorio virtual de Química obtenidos al aplicar el pos test y pre test a los estudiantes del grupo control como experimental (10°1 y 11°1) de la Institución Educativa “Fe y Alegría Aures”- 2015.**

**Tabla 80 Frecuencias de los puntajes grupo control y grupo experimental**

NO TA	GRUPO CONTROL									GRUPO EXPERIMENTAL										
	Pretest			Postest			Diferencia			Pretest			Postest			Diferencia				
	f (i)	h (i)	Q	NOTA	f (i)	h (i)	Q	f (i)	h (i)	NOTA	f (i)	h (i)	Q	NOTA	f (i)	h (i)	Q	f (i)	h (i)	
13	2	10%	básico	13	4	20%	básico	2	10%	14	2	10%	básico	16	6	30%	alto	4	20%	
14	2	10%	básico	15	3	15%	básico	1	5%	16	3	15%	alto	17	7	35%	alto	4	20%	
15	4	20%	básico	16	5	25%	alto	1	5%	17	7	35%	alto	18	3	15%	alto	-4	-20%	
16	6	30%	alto	17	3	15%	alto	-3	-15%	18	6	30%	alto	19	2	10%	superior	-4	-20%	
17	3	15%	alto	18	2	10%	alto	-1	-5%	19	2	10%	superior	20	2	10%	superior	0	0%	
18	3	15%	alto	19	3	15%	superior	0	0%											
x	16	3,3	17%	básico	16,33	3,33	15%	alto	0	-2%	16,8	4	20%	alto	18	4	20%	alto	0	0%

Fuente: Investigación directa de campo. Autores Óscar Escobar-Carlos García (2015)

Resultados Generales al aplicar el pretest y postest de entorno B-learning sobre laboratorios virtuales de Química

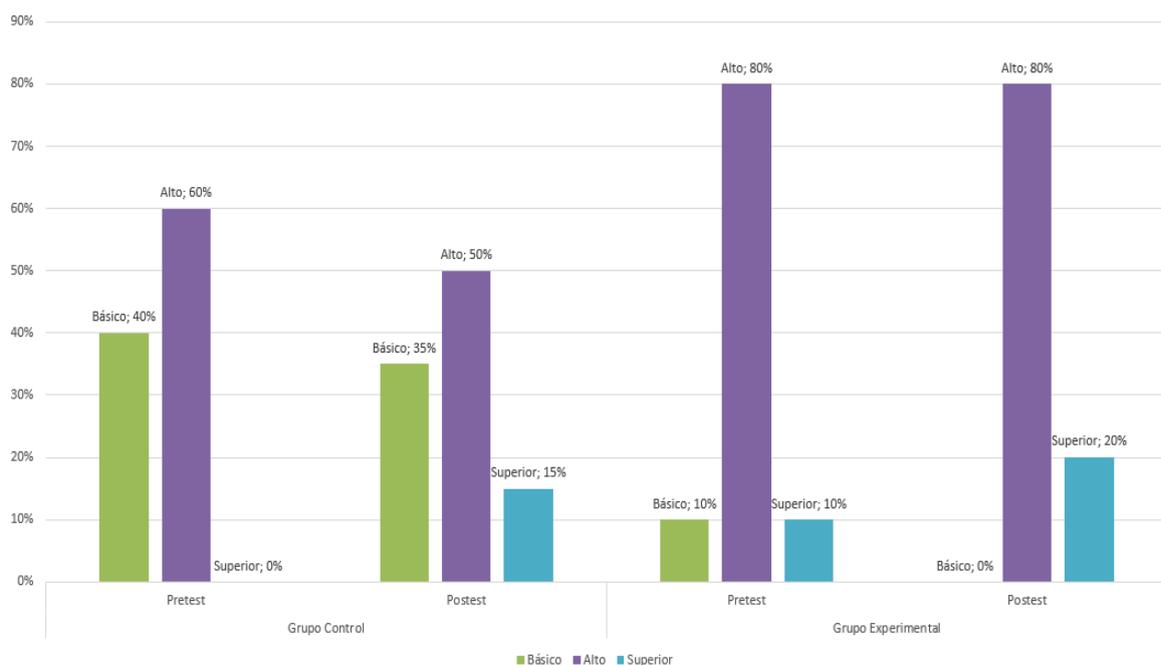


Figura 3 Fuente de datos Tabla 10. Frecuencias generales grupo control y experimental

En la tabla 10 se presenta la distribución de frecuencias de los puntajes del uso del entorno B-learning sobre el laboratorio virtual de Química obtenidos al aplicar el pre test y pos test a los estudiantes de los grupos control y experimental, estudiantes de 10°1 y 11°1 de la Institución Educativa “Fe y Alegría Aures”- 2015. Se observa en el grupo experimental, con relación al

grupo control, mejor nota mínima y máxima, de 16 y 20 contra 13 y 19, respectivamente en el pos test, con un mejor desempeño académico del grupo experimental sólo Alto y Superior, mientras en el grupo control persisten estudiantes con desempeño básico. Así mismo, se nota una mejoría entre el pre test y el pos test del grupo experimental, promoviendo estudiantes de desempeño básico un 10% al ingreso del estudio a desempeño alto al final del mismo, como también duplicó el número de estudiantes con desempeño superior del 10% a 20%. En conclusión, el entorno B-learning mejora significativamente el desempeño académico de los estudiantes.

## DIMENSIONES

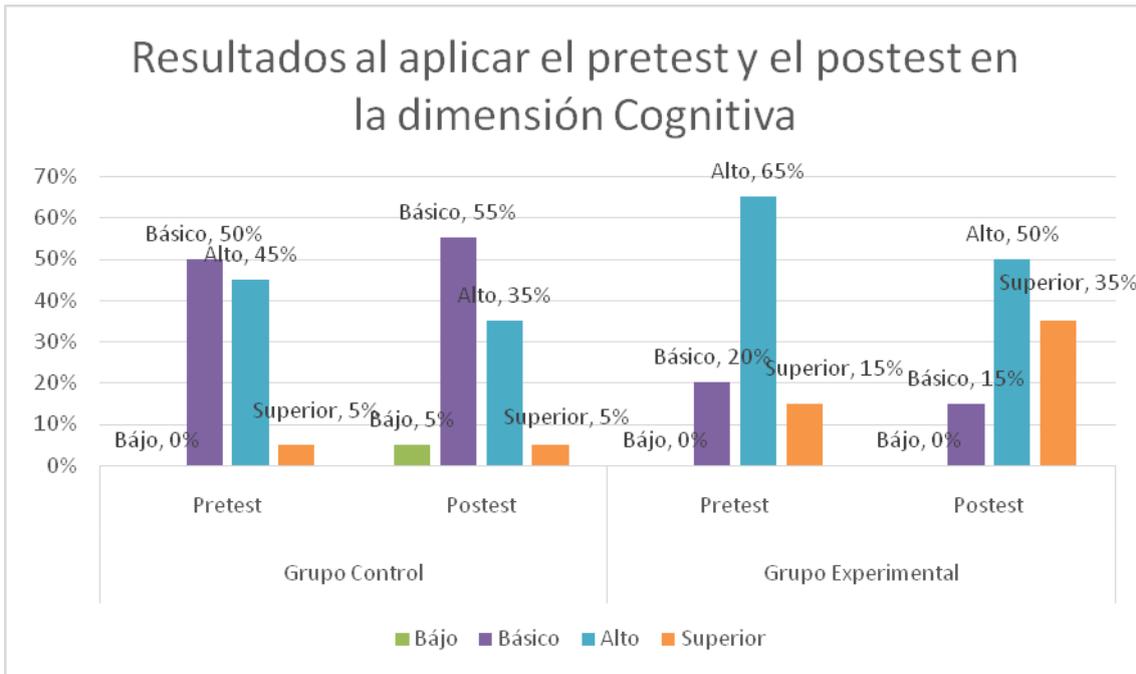
En la data consolidada de resultados (Ver Anexo 15)

**Frecuencias de los puntajes pre test y pos test del entorno B-learning sobre el laboratorio virtual de Química en su dimensión cognitiva obtenidos de los estudiantes del grupo control y experimental (10°1 y 11°1) de la Institución Educativa “Fe y Alegría Aures”- 2015.**

**Tabla 11 Frecuencias Dimensión Cognitiva**

GRUPO CONTROL										GRUPO EXPERIMENTAL										
Pretest				Posttest				Diferencia		Pretest				Posttest				Diferencia		
NOTA	f(i)	h(i)	Q	NOTA	f(i)	h(i)	Q	f(i)	h(i)	NOTA	f(i)	h(i)	Q	NOTA	f(i)	h(i)	Q	f(i)	h(i)	
11	1	5%	básico	10	1	5%	bajo	0	0%	11	1	5%	básico	14	3	15%	básico	2	10%	
12	1	5%	básico	11	1	5%	básico	0	0%	14	3	15%	básico	16	5	25%	alto	2	10%	
14	4	20%	básico	13	3	15%	básico	-1	-5%	16	6	30%	alto	17	3	15%	alto	-3	-15%	
15	4	20%	básico	14	2	10%	básico	-2	-10%	17	2	10%	alto	18	2	10%	alto	0	0%	
16	4	20%	alto	15	5	25%	básico	1	5%	18	5	25%	alto	19	4	20%	superior	-1	-5%	
17	1	5%	alto	16	1	5%	alto	0	0%	19	1	5%	superior	20	3	15%	superior	2	10%	
18	4	20%	alto	17	2	10%	alto	-2	-10%	20	2	10%	superior					-2	-10%	
20	1	5%	superior	18	4	20%	alto	3	15%											
				19	1	5%	superior	1	5%											
x	15,4	3	13%	básico	14,8	2	11%	básico	-0	-2%	16,4	2,9	14%	alto	17,3	3	17%	alto	0,4	3%

Fuente: Investigación directa de campo. Autores Óscar Escobar-Carlos García (2015)



**Figura 4** Fuente de datos Tabla 11 grupo control y experimental dimensión cognitiva

Se observa en el grupo experimental de la Tabla 11, con relación al grupo control en el pos test, mejor nota mínima y máxima, de 14 y 20 contra 10 y 19 respectivamente, con un mejor desempeño académico en la dimensión cognitiva del grupo experimental un 15% con desempeño básico, contra 55% del grupo control y 5% desempeño bajo. Desempeño Alto 50% y Superior 35% del grupo experimental, mientras en el grupo control un 35% desempeño Alto y 5% con desempeño Superior. Así mismo, se nota una mejoría entre el pre test y el pos test del grupo experimental, promoviendo estudiantes de desempeño básico al ingreso del estudio a desempeño alto al final del mismo, equivalente a un 5% de los estudiantes de este grupo, también hubo un incremento importante del 20% en el desempeño Superior pasando de un 15% en el pre test a un 35% al final del estudio. En conclusión, el entorno B-learning mejora significativamente el desempeño académico de los estudiantes en su dimensión cognitiva.

Frecuencias de los puntajes pre test y pos test del entorno B-learning sobre el laboratorio virtual de Química en su dimensión procedimental obtenidos de los estudiantes del grupo control y experimental (10°1 y 11°1) de la Institución Educativa “Fe y Alegría Aures”- 2015.

Tabla 9 Frecuencias Dimensión Procedimental

	GRUPO CONTROL										GRUPO EXPERIMENTAL									
	Pretest				Postest				Diferencia		Pretest				Postest				Diferencia	
	NOTA	f(i)	h(i)	Q	NOTA	f(i)	h(i)	Q	f(i)	h(i)	NOTA	f(i)	h(i)	Q	NOTA	f(i)	h(i)	Q	f(i)	h(i)
	11	1	5%	básico	12	1	5%	básico	0	5%	14	2	10%	básico	14	3	15%	básico	1	5%
	12	2	10%	básico	13	2	10%	básico	0	10%	16	6	30%	alto	16	4	20%	alto	-2	-10%
	13	1	5%	básico	14	1	5%	básico	0	50%	17	1	5%	alto	17	3	15%	alto	2	10%
	14	3	15%	básico	15	3	15%	básico	0	15%	18	9	45%	alto	18	4	20%	alto	-5	-25%
	15	2	10%	básico	16	4	20%	alto	2	10%	19	1	5%	superior	19	4	20%	superior	3	15%
	16	5	25%	alto	17	3	15%	alto	-2	25%	20	1	5%	superior	20	2	10%	superior	1	5%
	17	5	25%	alto	18	2	10%	alto	-3	25%										
	18	1	5%	alto	19	3	15%	superior	2	5%										
					20	1	5%	superior	1	5%										
x	14,5	2,5	13%	básico	16	2,2	11%	alto	-0,3	-2%	17,33	3,33	17%	alto	17,33	3,3	17%	alto	0	0%

Fuente: Investigación directa de campo. Autores Óscar Escobar-Carlos García (2015)

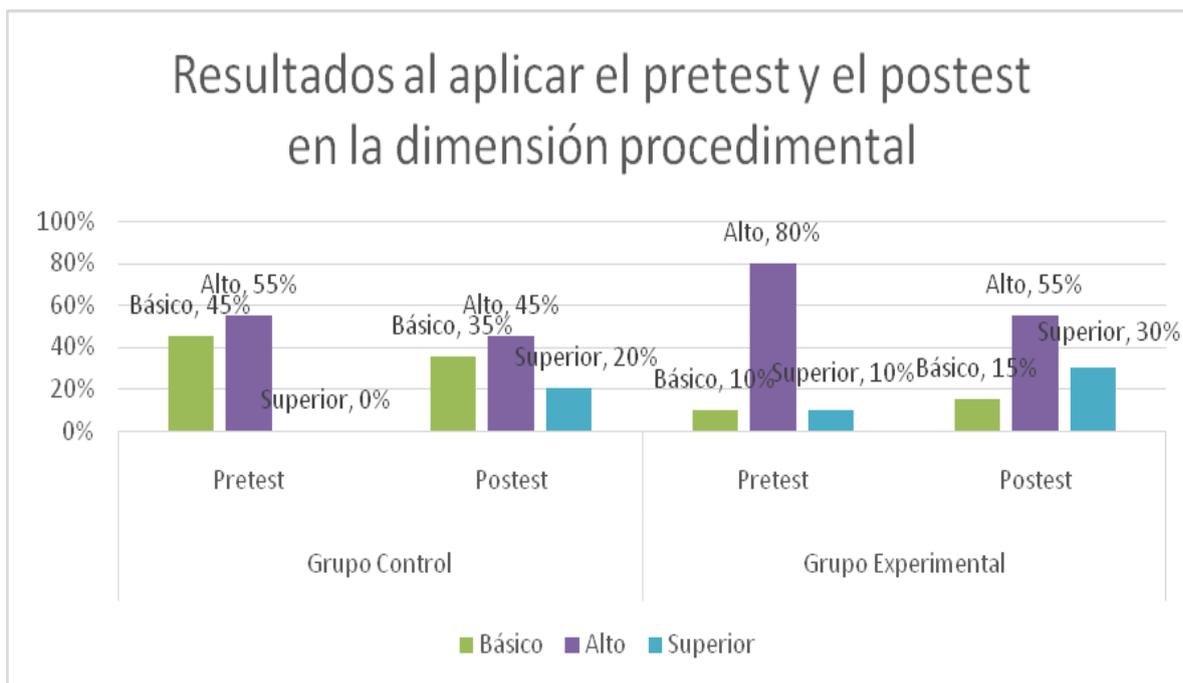


Figura 5 Fuente de datos Tabla 12 grupo control y experimental dimensión procedimental

En la tabla 12. Se observa en el grupo experimental después de los pos test, con relación al grupo control, mejor nota mínima, de 14 contra 12 respectivamente, con un mejor desempeño académico en la dimensión procedimental del grupo experimental un 15% con desempeño básico contra

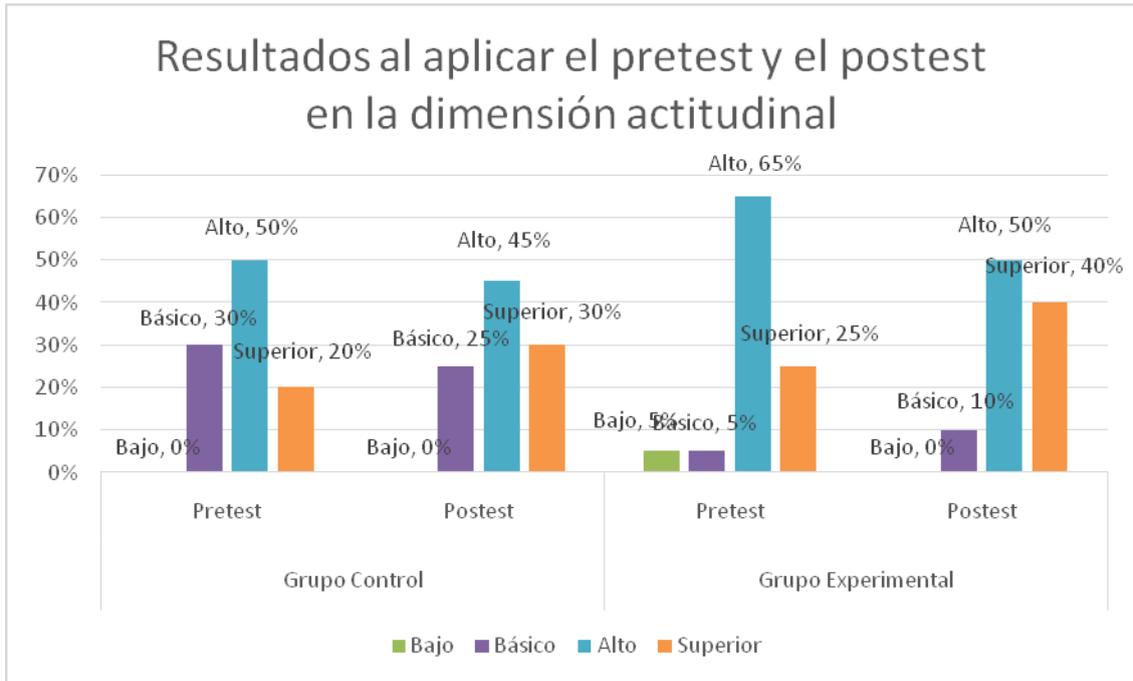
35% del grupo control, desempeño Alto 55% en grupo experimental un 10% mayor que el grupo control, al igual que en el desempeño Superior 30% del grupo experimental contra un 20% en el grupo control. Así mismo, se nota una mejoría entre el pre test y el pos test del grupo experimental, promoviendo estudiantes del desempeño Alto al Superior pasando de 10% en el pre test a un 30% al final del estudio. En conclusión, el entorno B-learning mejora significativamente el desempeño académico de los estudiantes en su dimensión procedimental.

**Frecuencias de los puntajes pre test y pos test del entorno B-learning sobre el laboratorio virtual de Química en su dimensión actitudinal obtenidos de los estudiantes del grupo control y experimental (10°1 y 11°1) de la Institución Educativa “Fe y Alegría Aures”- 2015.**

**Tabla 13 Frecuencias Dimensión Actitudinal**

	GRUPO CONTROL										GRUPO EXPERIMENTAL									
	Pretest				Postest				Diferencia		Pretest				Postest				Diferencia	
	NOTA	f(i)	h(i)	Q	NOTA	f(i)	h(i)	Q	f(i)	h(i)	NOTA	f(i)	h(i)	Q	NOTA	f(i)	h(i)	Q	f(i)	h(i)
	12	1	5%	básico	12	1	5%	básico	0%	5%	10	1	5%	bajo	13	1	5%	básico	0	0%
	13	1	5%	básico	13	1	5%	básico	0	10%	14	1	5%	básico	15	1	5%	básico	0	0%
	15	4	20%	básico	15	3	15%	básico	-1	50%	16	2	10%	alto	16	6	30%	alto	4	20%
	16	3	15%	alto	16	2	10%	alto	-1	15%	17	4	20%	alto	18	4	20%	alto	0	0%
	17	4	20%	alto	17	3	15%	alto	-1	10%	18	7	35%	alto	19	5	25%	superior	-2	-10%
	18	3	15%	alto	18	4	20%	alto	1	25%	19	1	5%	superior	20	3	15%	superior	2	10%
	19	2	10%	superior	19	3	15%	superior	1	25%	20	4	20%	superior						-20%
	20	2	10%	superior	20	3	15%	superior	1	5%										
x	16,25	2,5	13%	alto	16	2,2	13%	alto	-0,30	0%	16,28	2,86	14%	alto	16,83	3,3	17%	alto	0,44	3%

Fuente: Investigación directa de campo. Autores Óscar Escobar-Carlos García (2015)



**Figura 6 Fuente de datos Tabla 13 grupos control y experimental dimensión actitudinal**

En la tabla 13. Se observa en el grupo experimental en el pos test, con relación al grupo control, una nota mínima de 13 contra 12 respectivamente, con un mejor desempeño académico en la dimensión actitudinal del grupo experimental un 10% con desempeño básico contra 25% del grupo control, desempeño Alto 50% en grupo experimental contra un 45% en grupo control. En el desempeño Superior un 15% mayor el grupo experimental que el control, con un resultado obtenido de 40% y 25% respectivamente. Así mismo, se nota una mejoría entre el pre test y el pos test del grupo experimental, promoviendo estudiantes de desempeño bajo 5% con 0% en el pos test, al básico 10%, como también, de desempeño Alto al Superior pasando este último de 25% en el pre test a un 40% al final del estudio. En conclusión, el entorno B-learning mejora significativamente el desempeño académico de los estudiantes en su dimensión actitudinal.

Frecuencias de los puntajes de cada dimensión del uso del entorno B-learning sobre el laboratorio virtual de Química obtenidos al aplicar el pre y pos test a los estudiantes del grupo experimental (10°1 y 11°1) de la Institución Educativa “Fe y Alegría Aures”- 2015.

Tabla 104 Frecuencias de los puntajes y diferencias sobre las dimensiones en competencias grupo experimental

Dimensión	Pre test		Pos test		Diferencia	
	f (i)	h(i)	f (i)	h (i)	f(i)	h (i)
Competencia Cognitiva	16,6	83,00	17,25	86,25	0,65	3,25
Competencia Procedimental	17,10	85,50	17,25	86,25	0,15	0,75
Competencia Actitudinal	17,45	87,25	17,55	87,75	0,10	0,50

Fuente: Investigación directa de campo. Autores Óscar Escobar-Carlos García (2015)

### Resultados comparativos por Dimensiones

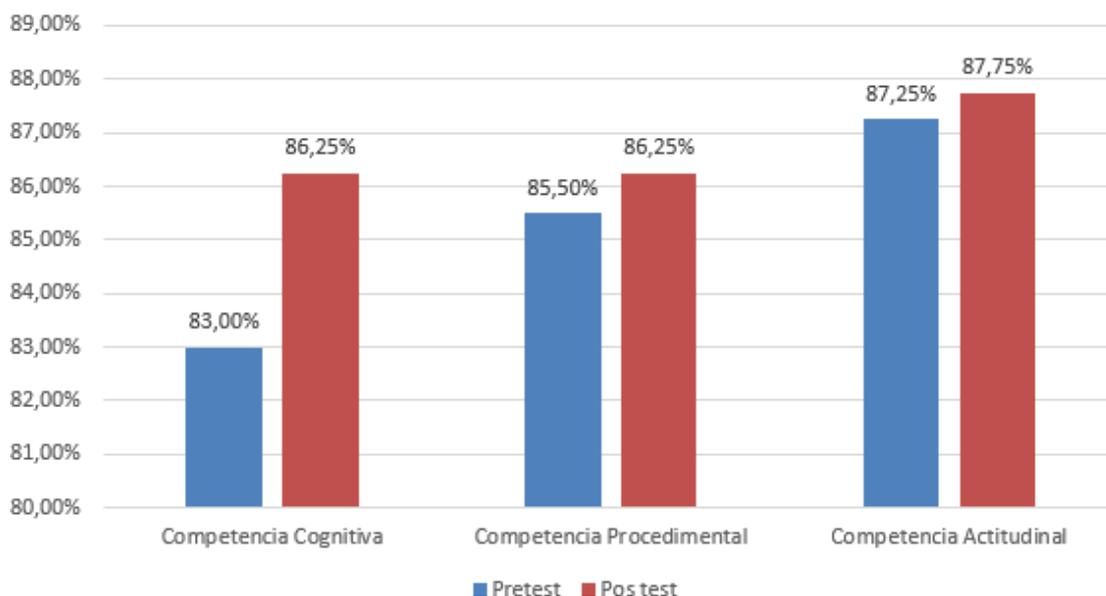


Figura 7 Fuente de datos Tabla 14 porcentajes obtenidos por dimensiones

En la tabla 14, se presenta la distribución de frecuencias de los puntajes del uso del entorno B-learning sobre el laboratorio virtual de Química en sus tres dimensiones cognitiva, procedimental y actitudinal obtenidos al aplicar el pre y pos test a los estudiantes del grupo experimental que usó B-learning,

estudiantes de 10°1 y 11°1 de la Institución Educativa “Fe y Alegría Aures”- 2015. Se observa en el pos test del grupo experimental en la dimensión actitudinal el mayor porcentaje 87,75%, las competencias cognitivas y procedimental obtuvieron los mismos porcentajes 86,25%. Sin embargo, el mejor rendimiento se obtuvo en la competencia cognitiva con relación al pre test, ya que esta última arrojó 83%, con una diferencia de 3,25% con relación a la prueba de salida. En conclusión, el entorno B-learning mejora significativamente el desempeño académico de los estudiantes en las competencias procedimental, actitudinal y especialmente en la cognitiva.

#### 4.3 Prueba de Hipótesis

La aplicación del entorno virtual se realizó en el lapso de 4 semanas, en el que se llevaron a cabo las diferentes actividades detalladas en el desarrollo de la propuesta, proceso en el cual los estudiantes estuvieron siendo evaluados continuamente. Como se muestra en la Tabla 15.

**Tabla 11 Evaluación a los elementos de la muestra**

Nº	GRUPO 1			GRUPO 2		
	NO UTILIZÓ ENTORNO B-LEARNING			SI UTILIZÓ ENTORNO B-LEARNING		
	1	2	PROMEDIO	1	2	PROMEDIO
	EVALUACIÓN	EVALUACIÓN		EVALUACIÓN	EVALUACIÓN	
<b>DÉCIMO AÑO DE BACHILLERATO</b>						
1	16	17	16,5	18	17	17,5
2	16	15	15,5	18	17	17,5
3	14	13	13,5	16	16	16
4	17	18	17,5	17	17	17
5	15	16	15,5	17	16	16,5
6	18	19	18,5	16	17	16,5
7	15	16	15,5	17	18	17,5
8	18	19	18,5	14	16	15
9	16	15	15,5	19	19	19

10	16	17	16,5	17	16	16,5
<b>ONCE AÑO DE BACHILLERATO</b>						
11	17	16	16,5	18	20	19
12	16	15	15,5	17	18	17,5
13	14	13	13,5	17	17	17
14	17	16	16,5	18	17	17,5
15	13	13	13	16	18	17
16	15	16	15,5	18	17	17,5
17	18	19	18,5	18	20	19
18	13	13	13	19	19	19
19	15	17	16	17	16	16,5
20	16	18	17	14	16	15
<b>PROMEDIO</b>			15.90	<b>PROMEDIO</b>		17.20

Fuente: Ficha de observación de las evaluaciones efectuadas. Autores Óscar Escobar-Carlos García (2015)

#### 4.1.1 Modelo Estadístico

$\mu_{un}$ : Promedio de los estudiantes que no usaron el curso virtual.

$\mu_u$ : Promedio de los estudiantes que usaron el curso virtual.

$H_a$ :  $\mu_{un} < \mu_u$

$H_o$ :  $\mu_{un} = \mu_u$

#### 4.1.2 Criterio de Selección Estadística

En el presente trabajo se determinará el margen de error estadístico por la muestra y la significancia de la prueba mediante la determinación de la media, la desviación estándar y la t de student.

Si  $t_c < -2,59$  se rechaza la hipótesis nula y se acepta la de investigación; además, el valor de Pearson  $-0.179079$  con una correlación negativa muy baja.

Es decir que si hay una relación existente entre las 2 variables Grupo 1 y Grupo 2.

### 4.1.3 Cálculos

Tabla 16 Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	GRUPO 1	GRUPO 2
	NO UTILIZÓ ENTORNO B-LEARNING	SI UTILIZÓ ENTORNO B-LEARNING
Media	15,9000000	17,2000000
Varianza	2,88421053	1,40526316
Observaciones	20	20
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,179079	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	19	
Estadístico t	-2,59726747	
P(T<=t) una cola	0,00884402	
Valor crítico de t (una cola)	1,72913281	
P(T<=t) dos colas	0,01768804	
Valor crítico de t (dos colas)	2,09302405	

Fuente: Microsoft Excel 2010: Análisis de Datos; Prueba T-student. Autores: Óscar Escobar-Carlos García (2015)

### 4.1.4 Frecuencias

Tabla 17 Frecuencias

		EVALUACIÓN N° 1 NO UTILIZÓ ENTORNO B-LEARNING	EVALUACIÓN N° 2 NO UTILIZÓ ENTORNO B-LEARNING	EVALUACIÓN N°1 SI UTILIZÓ ENTORNO B-LEARNING	EVALUACIÓN N° 2 SI UTILIZÓ ENTORNO B-LEARNING
N	Válidos	20	20	20	20
	Perdidos	0	0	0	0
Media		15,75	16,00	17,05	17,35
Error típ. de la media		,339	,450	,303	,292
Mediana		16,00	16,00	17,00	17,00
Moda		16	16	17	17
Desv. típ.		1,517	2,012	1,356	1,309
Varianza		2,302	4,050	1,839	1,713
Asimetría		-,232	-,162	-,943	,716
Error típ. de asimetría		,512	,512	,512	,512
Rango		5	6	5	4
Mínimo		13	13	14	16

Máximo	18	19	19	20
Suma	315	321	341	347

*a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.*

Fuente: Programa SPSS versión 19 Análisis de Datos; Prueba T-student. Autores: Óscar Escobar-Carlos García (2015)

#### 4.1.5 Correlaciones

A continuación, se muestran en la Tabla 18, las correlaciones para las pruebas 1 y 2 que no utilizó Entorno B-Learning y para las pruebas 1 y 2 que sí utilizó Entorno B-Learning; como también la Prueba de Muestras relacionadas con SPSS:

**Tabla 18 Correlaciones**

GRUPOS		EVALUACIÓN Nº 1 NO UTILIZÓ ENTORNO B-LEARNING		EVALUACIÓN Nº 2 NO UTILIZÓ ENTORNO B-LEARNING		EVALUACIÓN Nº 1 SI UTILIZÓ ENTORNO B-LEARNING		EVALUACIÓN Nº 2 SI UTILIZÓ ENTORNO B-LEARNING	
		Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	N	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	N	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)
EVALUACIÓN Nº 1 NO UTILIZÓ ENTORNO B-LEARNING	Correlación de Pearson	1		,849**		-,147		,073	
	Sig. (bilateral)			,000		,536		,760	
	N	20		20		20		20	
EVALUACIÓN Nº 2 NO UTILIZÓ ENTORNO B-LEARNING	Correlación de Pearson	,849**		1		-,329		-,147	
	Sig. (bilateral)	,000				,157		,537	
	N	20		20		20		20	
EVALUACIÓN Nº1 SI UTILIZÓ ENTORNO B-LEARNING	Correlación de Pearson	-,147		-,329		1		,583**	
	Sig. (bilateral)	,536		,157				,007	
	N	20		20		20		20	
EVALUACIÓN Nº 2 SI UTILIZÓ ENTORNO B-LEARNING	Correlación de Pearson	,073		-,147		,583**		1	
	Sig. (bilateral)	,760		,537		,007			
	N	20		20		20		20	

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (2 colas).

PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS CON SPSS									
GRUPOS		Diferencias relacionadas					T	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par1	EVALUACIÓN Nº 1 NO UTILIZÓ ENTORNO B- LEARNING –  EVALUACIÓN Nº 2 NO UTILIZÓ ENTORNO B- LEARNING	-,300	2,577	,576	-1,506	,906	-,521	19	,609
Par2	EVALUACIÓN Nº1 SI UTILIZÓ ENTORNO B- LEARNING –  EVALUACIÓN Nº 2 SI UTILIZÓ ENTORNO B- LEARNING	- 1,000	2,271	,507	-2,062	,063	-1,969	19	,064

Fuente: Programa SPSS versión 19 Análisis de Datos; Prueba T-student. Autores: Óscar Escobar-Carlos García

#### 4.1.6 Decisión

En cuanto a las correlaciones, podemos decir lo siguiente. Un p-valor (sig.) pequeño indica que se rechaza la hipótesis  $r = 0$  (no hay relación lineal entre las variables) y, por tanto, existe relación entre las variables.

Si comparamos el cuadro de correlaciones concluimos que entre los que realizaron la **evaluación número 1 y no utilizaron el entorno B-learning** el nivel correlación de Pearson es de 0.849 en la que habría una mediana correlación para el nivel de significancia de 0 comparado con los que realizaron la **evaluación número 2 y no utilizaron el entorno B-learning**, con lo cual se rechazaría la hipótesis.

$$r = 0.849 \text{ y } p\text{-valor} = 0.000 < 0.05$$

Si comparamos el cuadro de correlaciones concluimos que entre los que realizaron la **evaluación número 2 y no utilizaron el entorno B-learning** el nivel correlación de Pearson es de 0.849 en la que habría una mediana correlación para el nivel de significancia de 0 comparado con los que realizaron la **evaluación número 1 y no utilizaron el entorno B-learning**, con lo cual se rechazaría la hipótesis.

$$r = 0.849 \text{ y } p\text{-valor} = 0.000 < 0.05$$

Sí el coeficiente de correlación de Pearson, entre la relación de los dos puntajes totales de la primera aplicación (Evaluación 1) con los de la segunda aplicación (evaluación 2) que no utilizaron B-learning; se mantiene entre ambas aplicaciones, una correlación que por lo menos es mayor que 0.70, se concluye que la prueba es confiable.

Si comparamos el cuadro de correlaciones concluimos que entre los que realizaron la **evaluación número 1 y si utilizaron el entorno B-learning** el nivel correlación de Pearson es de 0.583 en la que habría una mediana correlación para el nivel de significancia de 0.007 comparado con los que **realizaron la evaluación número 2 y si utilizaron el entorno B-learning**, con lo

cual habría una relación moderada (altamente significativa) y se aceptaría la hipótesis.

$$r = 0.583 \text{ y } p\text{-valor} = 0.007 < 0.05$$

Si comparamos el cuadro de correlaciones concluimos que entre los que realizaron la **evaluación número 2 y si utilizaron el entorno B-learning** el nivel correlación de Pearson es de 0.583 en la que habría una mediana correlación para el nivel de significancia de 0.007 comparado con los que realizaron **la evaluación número 1** y si utilizaron el entorno B-learning, con lo cual habría una relación moderada (altamente significativa) y se aceptaría la hipótesis.

$$r = 0.583 \text{ y } p\text{-valor} = 0.007 < 0.05$$

Ahora con base en la prueba de muestras relacionadas se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) que expresa: El laboratorio virtual no influye significativamente en el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.

Se acepta la hipótesis general de investigación que afirma: El laboratorio virtual influye significativamente en el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de educación media de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.

#### **4.4 Discusión de resultados**

**La hipótesis específica (a) dice:** “El laboratorio virtual influye significativamente sobre las competencias **cognitivas** en el aprendizaje de

unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de educación media de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.” Los resultados obtenidos en la tabla Nro. 14 demuestran: el mejor rendimiento se obtuvo en la competencia cognitiva con relación al pre test, ya que esta última arrojó 83%, con una diferencia de 3.25% con relación a la prueba de salida. Según Cataldi (2009), de este modo basado en sistemas informáticos se pueden desarrollar y aplicar simuladores y laboratorios para la acción y el descubrimiento, es decir aprender haciendo, investigando y superando el conflicto cognitivo que conlleve al cambio conceptual desde una pedagogía para la comprensión. Frente a esto, en esta investigación, se encontró que el entorno B-learning mejora significativamente el aprendizaje de las unidades químicas de masa en la competencia cognitiva. Por tanto, se concluye que el Laboratorio virtual utilizando entorno B-Learning permite el cambio conceptual con lo cual se mejora la asimilación del conocimiento en las unidades químicas de masa.

**La hipótesis específica (b) dice:** “El laboratorio virtual influye significativamente sobre las competencias *procedimentales* en el aprendizaje de unidades químicas de masa en estudiantes de educación media de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín”. Los resultados obtenidos en la tabla No.14, demuestran: No Hubo una diferencia marcada entre los resultados obtenidos por los estudiantes entre los pos test de la competencia procedimental, cada una con el valor de 85.50 y 86.25%, con una diferencia 0.75% entre el pre test y el pos test de esta competencia procedimental. En el marco teórico se cita a Cataldi (2009) “...En las simulaciones interactivas se ha visto que mejoran el dominio del material de

laboratorio y de los procedimientos que deberán aplicar en las prácticas reales” y según Pontes (2005): “Favorecen el aprendizaje de procedimientos y el desarrollo de destrezas intelectuales de carácter general”. Frente a esto, en esta investigación, se analiza que el Laboratorio virtual de Química en B-Learning, influye en las competencias procedimentales relacionadas con los procesos y quehaceres desarrollados en las unidades químicas de masa. Por tanto, se concluye que el Laboratorio virtual en B-Learning, tiene una influencia moderadamente significativa en las competencias procedimentales de los estudiantes.

**La Hipótesis específica (c):** “El laboratorio virtual influye significativamente sobre las competencias **actitudinales** en el aprendizaje de unidades químicas de masa en estudiantes de educación media de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín”.

Los resultados obtenidos en la tabla Nro. 14 demuestran: No hubo una diferencia amplia entre el pre test y pos test, sólo el 0.5% del grupo experimental, sin embargo, es entre las dimensiones el porcentaje más alto 87.75%, esto lo corrobora la escala Likert: “Es muy claro que la gran mayoría de los estudiantes acepta y reconoce la necesidad de llegar con la mejor de las actitudes a las clases de química. Este factor es determinante dentro de los procesos de aprendizaje de la química y de cualquier área del conocimiento”. En el marco teórico se cita a Dewey (1989) y Cabero (2007): “El uso de programas de aplicación permite incrementar el interés de los estudiantes al “aprender haciendo”. Así se busca que recuperen la satisfacción respecto de sus aprendizajes, a través de la adopción de estas herramientas virtuales, que les abren nuevas opciones y en alguna medida, se pueda revertir la idea de

que la química es difícil como normalmente la conciben y que la puedan aprender con motivación". Frente a esto, esta investigación, infiere que el Laboratorio virtual de Química mejora en cierto grado la competencia actitudinal de los estudiantes. Por eso se concluye, que estas herramientas virtuales en alguna medida mejoran el desempeño académico en la competencia actitudinal.

## CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

1. El laboratorio virtual influye significativamente sobre el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín en el año 2015, como lo demuestra la media arrojada por la Prueba t para medias de dos muestras emparejadas, grupo control 15.9 y experimental 17.2.
2. El laboratorio virtual influye significativamente sobre las competencias **cognitivas** en el aprendizaje de las unidades químicas de masa en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín en el año 2015, como lo demuestra el promedio de notas en el grupo control de 14.8 y experimental de 17.3.
3. El laboratorio virtual influye significativamente sobre las competencias **procedimentales** en el aprendizaje de las unidades químicas de masa en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín en el año 2015, como lo demuestra el promedio de notas en el grupo control de 16.00 y experimental de 17.33
4. El laboratorio virtual influye significativamente sobre las competencias **actitudinales** en el aprendizaje de las unidades químicas de masa en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y

Alegría Aures de Medellín en el año 2015, como lo demuestra el promedio de notas en el grupo control de 16.00 y experimental de 16.83

5. Es importante resaltar que fueron pocos los desempeños bajos en las pruebas de entrada del grupo control y experimental, demostrando en su gran mayoría desempeños básicos y altos, con lo que se deduce que los estudiantes tienen conceptos previos bien estructurados, al parecer el trabajo en competencias que desarrolla la I.E. Fe y Alegría Aures interviene en ello, sin dejar de lado las sugerencias.

## 5.2 Sugerencias

1. Como resultado de este proyecto de investigación proponemos implementar el laboratorio virtual en una plataforma LMS como NEO para mejorar el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 de la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.
2. Implementar el laboratorio virtual para mejorar las competencias **cognitivas** en el aprendizaje de las unidades químicas de masa en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.
3. Aplicar el laboratorio virtual para mejorar las competencias **procedimentales** en el aprendizaje de las unidades químicas de masa en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.

4. Adoptar el laboratorio virtual para mejorar las competencias **actitudinales** en el aprendizaje de las unidades químicas de masa en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.

## CAPITULO 6: ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

### 6.1 Material Logístico

Tabla 19 *Recursos Humanos*

Rol	Nombres / Apellidos
Tesista en Informática Educativa	Lic. Óscar Alberto Escobar Toro Esp.
Tesista en Informática Educativa	Lic. Carlos Augusto García Esp.
Docente Seminario de Tesis I	Dr. Luis Alzamora de los Godos Urcia Ph. D
Tutor Virtual Seminario de Tesis II y III	Dr. Rubens Houson Pérez Mamani
Asesor	Dr. Juan Carlos Durand
Revisores y asesores de la tesis	Dr. Francisco Arteaga Holgado, Dr. Raúl Reátegui Ramírez, Dr. Juan Raúl Egoavil Vera
Directora	Mg. Melania Katy Gutiérrez Yépez
Tutor Virtual	Dr. Armando Figueroa Sánchez

Fuente: Investigación Directa. Autores: Óscar Escobar-Carlos García

### 6.2 Recurso Material

Tabla 20 *Recursos Físicos*

DESCRIPCIÓN
<b>BIENES TANGIBLES</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ infraestructura física: Planta locativa, aula, laboratorio</li><li>▪ Insumos: Papelería, elementos de oficina</li><li>▪ Instrumentos y herramientas: Equipos de computación</li><li>▪ Materia prima: papelería</li></ul>

Fuente: Investigación Directa. Autores: Óscar Escobar-Carlos García

### 6.3 Recurso Tecnológico

Tabla 12 *Recurso Hardware y Software*

<b>HARDWARE</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 1 Computador Intel(R) Core(TM) 2Duo CPU E @2.20 GHz 2.19 GHz, 0,99</li></ul>

<p><b>GB de RAM</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 Impresora Epson Stylus C92</li> <li>▪ Conexión a internet una</li> <li>▪ Proyector: Video Beam Sony 1500 lumen</li> <li>▪ Cámara fotográfica Sony Cyber-Shot</li> </ul>
<b>SOFTWARE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Microsoft Windows XP Profesional Versión 2002 Service Pack 3</li> <li>▪ Sistema Operativo LINUX</li> <li>▪ NEO LMS</li> <li>▪ Procesador de Textos</li> <li>▪ Editor de imágenes</li> </ul>

Fuente: Investigación Directa. Autores: Óscar Escobar-Carlos García.

## 6.4 Presupuesto

### 6.4.1 Ingresos

Tabla 22 *Presupuesto Inicial*

<b>Tabla 9: Ingresos</b>			
Nº 1	Ingreso inicial	Ingreso Final	Total
1	650.000	650.000	1.300.000

Fuente: Investigación Directa. Autores: Óscar Escobar-Carlos García.

### 6.4.2 Egresos

Tabla 2313 *Presupuesto Final*

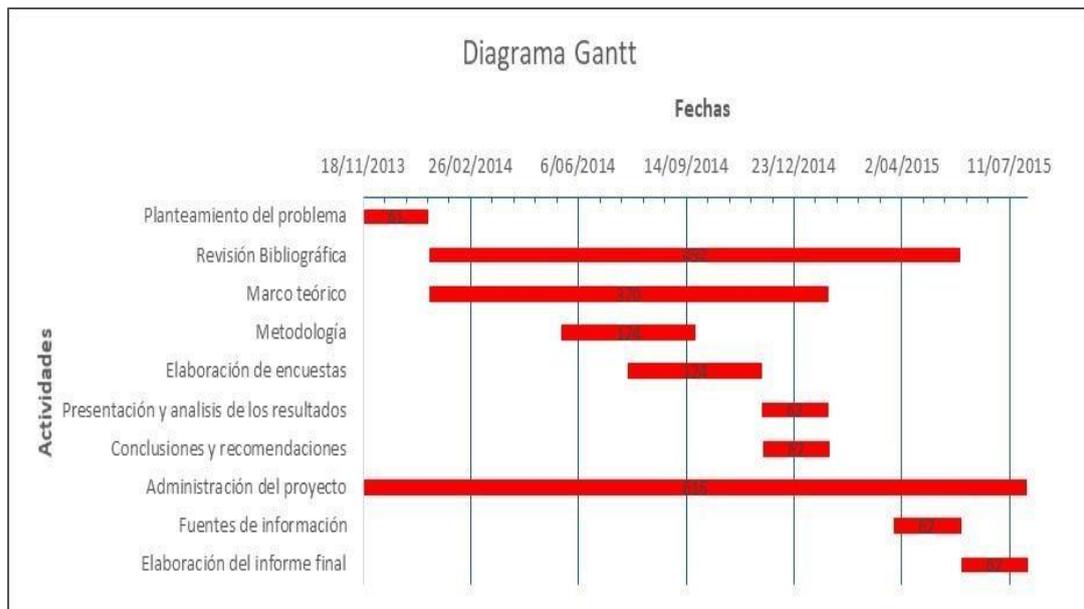
<b>Tabla 10: Egresos</b>			
Cantidad	Detalles	V. Unitario	V. Total
1	Alojamiento Web y registro de dominio	100.000	100.000
2	Producción de material multimedia	100.000	200.000
720	Horas de Internet	100.055	300.055

1000	Hojas de impresión	15.000	315.055
500	Fotocopias	50.000	365.055
4	Anillados	60.000	425.055
4	Empastados	120.000	545.055
13	Horas de infocus	15.000	560.055
1	Imprevisto	200.000	760.055

Fuente: Investigación Directa. Autores: Óscar Escobar-Carlos García.

## 6.5 Cronograma de Actividades

Tabla 2414 *Tiempos de Avances del Proyecto*



Fuente: Programación Directa. Autores: Óscar Escobar-Carlos García

## CAPITULO 7: FUENTES DE INFORMACIÓN

### BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFÍA

- ADDINE, F. (2004). *Didáctica. Teoría y práctica* (compilación). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- AMARO DE CHACÍN, R. (2005). *Una experiencia de formación docente con la aplicación del sitio web, "investigación didáctica"*. *Revista Pedagógica* [Revista en línea], 26 (77),11-18. Disponible: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S07989722005000300004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S07989722005000300004&script=sci_arttext) [Consulta: 2013, Noviembre 30].
- ANDERSON, L. W. and KRATHWOHL, D. R., et al (Eds.) (2001) *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Allyn & Bacon. Boston, MA (Pearson Education Group)
- ANDERSON, L.W., and D. Krathwohl (Eds.) (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman, New York.
- ARIAS, Fidias G. (2006, p.24). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. 6ª Edición. Editorial Episteme. Caracas-República Bolivariana de Venezuela. 2012.
- AREA, M. (2005). *Tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar*. Una revisión de las líneas de investigación. *RELIEVE*: v. 11, n. 1, p. 3-25. [http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm)
- ASTIN, A. W., *Assessment for Excellence: The Philosophy and Practice of Assessment and Evaluation in higher Education*, American Council on Education and Macmillan, Nueva York, 1991. - —What matters in College? Four Critical Years Revisited, Jossey-Bass, San Francisco, 1993.

- ATTEWELL, P. (2009). ¿Qué es una competencia? revista interuniversitaria de pedagogía social (issn-1139-1723) nº 16 - marzo 2009 tercera época. Universidad de la Ciudad de New York.
- ATTEWELL, P. (2009). "¿Qué es una competencia?". *Pedagogía Social*, 16, 21-43.
- AUSUBEL, D.P., NOVAK, J.D. y HANESIAN, H. (1983). Aprendizaje por descubrimiento, pp. 447-535. En Id. *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo* (2ª ed.) México: Trillas.
- AVELLO MARTINEZ, Raidell; LOPEZ FERNANDEZ, Raúl y VAZQUEZ CEDENO, Silvia. Competencias TIC de los docentes de las escuelas de Hotelería y Turismo cubanas. *Universidad y Sociedad* [online]. 2016, vol.8, n.1 [citado 2018-06-28], pp. 63-69. Disponible en: <[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202016000100010&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100010&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 2218-3620.
- AVILES, Karina. (2007). *No puede la RES abatir altos índices de reprobación*. Revista Electrónica La Jornada. Recuperado el 10 de julio de 2008 de: <http://www.jornada.unam.mx/2007/07/31/index.php?section=sociedad&article=041n3soc>
- AZCONA, R. (1997). «Análisis crítico de la enseñanza-aprendizaje de los conceptos de cantidad de sustancia y de mol. Una alternativa didáctica basada en el aprendizaje por investigación». Tesis doctoral. San Sebastián: Facultad de Ciencias químicas. Universidad del País Vasco.
- AZCONA, R., Furió, C. y J Guisasola, *Algunas reflexiones sobre la magnitud cantidad de sustancia y su unidad el mol. Implicaciones para su enseñanza*, *Anales de la Real Sociedad Española de Química*, 98(3), 30-33. (2002).
- BERNAL-VELÁSQUEZ, R. (Coordinador) (2013). Sistema nacional de evaluación estandarizada de la educación. Alineación del examen Saber 11. Icfes: Bogotá.

- BUNGE, Mario. (1980) *“La ciencia su método y su filosofía”*. Escuela de Filosofía Universidad ARCIS. [Documento en línea] Disponible en: [www.philosophia.cl](http://www.philosophia.cl)
- CABERO, J. (2008) *Las TICs en la enseñanza de la química: aportaciones desde la Tecnología Educativa*. En Bódalo, A. y otros (eds.) (2007): *Química: vida y progreso* Murcia, Asociación de Químicos de Murcia.
- CAMILLONI, A. R. W. et al (2007) *El saber didáctico*. Editorial Paidós 1a ed., Buenos Aires, 2007 Colección: Cuestiones de educación ISBN 978-950-12-6154-7
- CAÑEDO IGLESIAS, Carlos Manuel. Y CÁCERES MESA Maritza. (2008) *Fundamentos Teóricos Para La Implementación De La Didáctica En El Proceso Enseñanza-Aprendizaje. Biblioteca Virtual De Derecho, Economía Y Ciencias Sociales.* Universidad de Málaga. España. Consultada el 8 de diciembre de 2010. Recuperada de: <http://www.eumed.net/libros/2008b/395/LOS%20INSTRUMENTOS%20DE%20EVALUACION%20DEL%20APRENDIZAJE.htm>
- CASANOVAS, I. (2005). *La didáctica en el diseño de simuladores digitales para la formación universitaria en la toma de decisiones: Tesis para Magister en Docencia* Univ. UTN, Bs. As.
- CASAS Anguita J., Repullo Labradora J.R. y Donado Campos J. La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Aten Primaria* 2003; 31(8):527-38.
- CATALDI, Z., Dominighini, C.; Gottardo, M. y Donnamaría, D. (2008). *La investigación educativa en didáctica de la química y la formación docente*. Congreso Nacional de Formación Docente. UNNE. 30 y 31 octubre.
- CATALDI, Zulma y otros. *Línea de investigación: Las Tics y la didáctica en la enseñanza de la química en cursos universitarios iniciales*. Páginas 1 a 5. Escuela de Educación de Posgrado. Facultad Regional Buenos Aires Universidad Tecnológica Nacional. LIEMA Laboratorio de Informática Educativa y Medios Audiovisuales. Facultad de Ingeniería. Universidad

de Buenos Aires. Ciudad de Buenos Aires. Instituto de Física de Líquidos y Sistemas Biológicos (IFLYSIB) y Comisión de Investigaciones Científicas Provincia de BsAs. (CICPBA) La Plata, Argentina.

CATALDI, Zulma, y otros. *Simuladores y laboratorios químicos virtuales: Educación para la acción en ambientes protegidos*. Argentina. Páginas 1 a 10. Consultado: 18/11/2013:

[https://www.google.com.co/search?output=search&scient=psy-ab&q=Simuladores+y+laboratorios+qu%C3%ADmicos+virtuales:+Educa+ci%C3%B3n+para+la+acci%C3%B3n+en+ambientes+protegidos&og=Si+mula+dore+s+y+laboratorios+qu%C3%ADmicos+virtuales:+Educa+ci%C3%B3n+para+la+acci%C3%B3n+en+ambientes+protegidos&gs\\_l=hp.3..0i30.8299143.8299143.0.8301528.1.1.0.0.0.0.478.478.4-1.1.0....0...1c.1.32.psy-ab..0.1.446.gFm77bO0ws0&pbx=1&biw=800&bih=485&dpr=1&cad=cbv&sei=VWCSUsXIMtCLkAeArYGqCA](https://www.google.com.co/search?output=search&scient=psy-ab&q=Simuladores+y+laboratorios+qu%C3%ADmicos+virtuales:+Educa+ci%C3%B3n+para+la+acci%C3%B3n+en+ambientes+protegidos&og=Si+mula+dore+s+y+laboratorios+qu%C3%ADmicos+virtuales:+Educa+ci%C3%B3n+para+la+acci%C3%B3n+en+ambientes+protegidos&gs_l=hp.3..0i30.8299143.8299143.0.8301528.1.1.0.0.0.0.478.478.4-1.1.0....0...1c.1.32.psy-ab..0.1.446.gFm77bO0ws0&pbx=1&biw=800&bih=485&dpr=1&cad=cbv&sei=VWCSUsXIMtCLkAeArYGqCA)

Consultado: 19/11/2013:

[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19848/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19848/Documento_completo.pdf?sequence=1)

CROVI Druetta. (México). Anuario Ininco / Investigaciones de La Comunicación Nº 2, VOL. 18, Caracas, Diciembre 2006. Educar en la red. *Nuevas tecnologías y procesos educativos en la sociedad de la información*

DEWEY (1989) *Como pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Paidós.

DIERKS, W. (1981). Teaching the mole. *European Journal of Science Education*, 3(2), pp. 145-148

DODGE, B. (1999) *WebQuest Taskonomy: A Taxonomy of Tasks*. Recuperado el 2 de febrero de 2006 de <http://webquest.sdsu.edu/taskonomy.html>

EDUTEKA. Fecha de publicación: Septiembre 21 de 2002. Fecha de la última actualización: 1º junio de 2010. *La Taxonomía de Bloom y sus dos actualizaciones*. p. 3. Recuperado de:

<http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomCuadro.php3> el 1° de julio de 2010.

FIAD, Susana B y GALARZA, Ofelia D. El Laboratorio Virtual como Estrategia para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje del Concepto de Mol. Form. Univ. [online]. 2015, vol.8, n.4, pp.03-14. ISSN 0718-5006. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062015000400002>.

FLORES, Cesar y FLORES, Alix. ENCICLOPEDIA GENERAL DE LA EDUCACIÓN. Editorial OCEANO. Tomo N°02.Barcelona-España y ENCICLOPEDIA DE PEDAGOGÍA. Editorial ESPASA. España. Porlarar, Octubre de 2005. [Documento en línea] Disponible: <http://www.monografias.com/trabajos28/investigacion-educativa/investigacion-educativa.shtml#ixzz34ohHbRh5>. [Consulta: 2013, Noviembre 29]

FORMAR EN CIENCIAS: ¡El desafío! Lo que necesitamos saber y saber hacer. *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. Ministerio de Educación Nacional República de Colombia. Revolución educativa Colombia Aprende. Serie Guías N° 7. Primera edición Julio de 2004. ISBN 958-691-185-3. Impresión Cargraphics S.A Colombia. p.p 1-48. [Documento en línea] Disponible: [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-81033\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-81033_archivo_pdf.pdf) [Consulta: 2013, Noviembre 29]

FURIÓ, C. (2001). La enseñanza-aprendizaje de las ciencias como investigación: un modelo emergente, en Guisasola, J. y Pérez de Eulate, L. (eds.). *Investigaciones en didáctica de las ciencias experimentales basadas en el modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación orientada*. Bilbao: Universidad del País Vasco.

FURIÓ, C., AZCONA, R. y GUIASOLA, J. (2002). The learning and teaching of the concepts «amount of substance» and «mole». A review of the literature. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 3(3), pp. 277-292.

- FURIÓ, C., AZCONA, R., GUIASOLA, G. y MUJICA, E. (1993). Concepciones de los estudiantes sobre una magnitud «olvidada» en la enseñanza de la química: la cantidad de sustancia. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(2), pp. 107-114.
- GARCÍA SEPÚLVEDA, Silvia. Innovación y Experiencias Educativas. *Aprendamos el concepto de cantidad de sustancia*. Revista Digital No. 27, Febrero 2010. Granada – Córdoba.
- GIL, D., CARRASCOSA, J., FURIÓ, C. y MARTÍNEZ TORREGROSA, J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Barcelona: ICE-Horsori.
- GRANADO, S., GUTIÉRREZ M. y VELO, A. (2000). *La integración entre las ciencias básicas y las tecnologías aplicadas es posible*.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. (2007). *Metodología de la investigación*. Ed. Mc Graw Hill Interamericana. Cuarta Edición. Pp. 242, 244-245, 262, 278-284, 289, 306, 345-350. México.
- HERNÁNDEZ, B., VELASCO-MONDRAGÓN H. E. (2000) *Art. Encuestas Transversales. Salud Pública de México*. Vol. 42: 422-430. Septiembre-octubre. México.
- HILERA, J.R. (2008). UNE 66181:2008, el primer estándar sobre calidad de la formación virtual. *Revista de Educación a Distancia*, Número monográfico VII. <http://www.um.es/ead/red/M7/hilera.pdf>
- HILERA, José R. & OTÓN, Salvador & MARTÍNEZ, Javier. *Aplicación de la Realidad Virtual en la Enseñanza a través de Internet*. Universidad de Alcalá. Madrid. Consultado 8 mayo de 2008. Disponible en [http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num8/hiler\\_a-oton.html](http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num8/hiler_a-oton.html)  
<http://e-spacio.uned.es:8080/fedora/get/taee:congreso-2004-1003/S1A03.pdf>
- IZQUIERDO, M.; Espinet, M.; GARCIA, M.P.; PUJOL, R.M.; SANMARTÍ, N. (1999): "*Caracterización y fundamentación de la ciencia escolar*", en *Enseñanza de las Ciencias*. Extra de Junio, pp. 79-92.

- KOLB, D. (1978). The mole. *Journal of Chemical Education*, 55(1), pp. 728-732
- KRISHNAN, S.R. y HOWE, A.C. (1994). The mole concept developing an instrument to assess conceptual understanding. *Journal of Chemical Education*, 71(8), pp. 653-655.
- LAGE, F. (2001) *Ambiente distribuido aplicado a la formación/capacitación de RR HH. Un modelo de aprendizaje cooperativo-colaborativo*. Tesis de Magíster en Informática. Facultad de Informática. UNLP.
- LAZARSFELD, Paul. "Interpretación de las relaciones estadísticas como métodos de investigación". FCU N° 61
- LAZARSFELD. Paul 1966 "La interpretación de las propiedades estadísticas como propiedad de investigación". En BOUDON, R. & LAZARSFELD, P. (1966) *Metodología de las ciencias sociales. Tomo II: análisis empírico de la causalidad*. Editorial Laia. Barcelona. Ponencia presentada en 1946 al Congreso de la Sociedad Americana de Sociología (ASA) en Cleveland.
- LAZO, L. (2012). Estrategia para la enseñanza y el aprendizaje de la química general para estudiantes de primer año de universidad. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, 23 (12). ISSN: 0718-1310. Bajado diciembre 10, 2013, desde <http://www.dialogoseducativos.cl/revistas/n23/lazo>.
- LEON, María E. (2008) - Evaluación de Competencias -. *Modelo Teórico para Evaluación de Competencias Cognitivas en el Área Ambiental - ACADEMIA – Trujillo – Venezuela – ISSN 1690-3226- Julio-Diciembre. Vol. VII. (14) 2008 –87 – 94.*
- LION, C. (2006) *Imaginar con tecnología*. Editorial Stella. La Crujía Eds.
- MARQUÉS, P. (2000). El impacto de la sociedad de la información en el mundo educativo [Documento en línea]. Disponible: <http://dewey.uab.es/pmarques/impacto.htm> [Consulta: 2013, Diciembre 1]

- MELA, Marta, (2011) ¿Qué son las TIC y para qué sirven? [En línea]. España: [Consulta: 25 noviembre 2013]. Disponible en: <http://noticias.iberestudios.com/%C2%BFque-son-las-ticy-para-que-sirven/>
- MILLAR, R. (1989). Constructive criticisms. *International Journal of Science Education* 1, pp. 587-596.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Orientaciones para el examen de estado de la educación media. ICFES SABER 11. Mayo de 2012. Disponible en: [http://www.icfes.gov.co/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=3846](http://www.icfes.gov.co/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=3846)
- MOYA CALDERÓN, Rufino (2010) Estadística Descriptiva. Lima: San Marcos.
- NEUS Sanmartí, MERCÈ Izquierdo. (2001). *Cambio y conservación en la enseñanza de las ciencias ante las tic*. [Versión electrónica]. Revista Alambique 29
- ÑAUPAS, Humberto; MEJÍA, Elías; NOVOA, Eliana; VILLAGÓMEZ, Alberto 'Metodología de la investigación científica y asesoramiento de tesis' 2011 Lima - Perú – CEPREDIM UNMSM. - 2° Edic.
- PÉREZ SERRANO, G. (1994). *Investigación cualitativa*. Retos e interrogantes. I. Métodos. II. Técnicas y análisis de datos Madrid: La Muralla.
- PONTES PEDRAJAS, Alfonso. *Aplicaciones de las Tecnologías de La Información y de La Comunicación en la Educación Científica*. Segunda Parte: *Aspectos Metodológicos*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias (2005), Vol. 2, N° 3, pp. 330-343 Departamento de Física Aplicada de la Universidad de Córdoba.
- REBOIRAS, MD. Química, La ciencia básica, Ed. Thomson, Madrid (2006).
- REZENDE, F. y De SOUZA, S. (2003). *Diseño instruccional de un sistema hipermedia para el aprendizaje de la física fundamentado en las perspectivas teóricas del cambio y del desarrollo conceptual*. [Documento en línea].

Disponible: [Http://www.bib.uab.es/pub/ensenanzadelasciencias/02124521v21nexttrap103.pdf](http://www.bib.uab.es/pub/ensenanzadelasciencias/02124521v21nexttrap103.pdf) [Consulta: 2013, Noviembre 30].

RODRÍGUEZ ILLERA, J. L. (2004) *El aprendizaje virtual. Enseñar y aprender en la era digital*. Homo Sapiens Ediciones.

RODRIGUEZ ILLERA, J.L. (2000). Multimedia learning in the digital world. En: A. Brown y N. Davis (eds): *World Yearbook of Education 2004. Digital technology, communities and education*. London: Routledge Falmer, 46-56.

RODRÍGUEZ Y., MOLINA V., EVORA M. y PÉREZ, M. (2003). *Desarrollo del sitio web de química virtual para la enseñanza universitaria de la química general y experimental*. [Revista en línea] ,8(3). Disponible en: <http://www.upsp.edu.pe/descargas/Docentes/Antonio/revista/03/3/189403304.pdf>. [Consulta: 2013, Noviembre 30].

RODRÍGUEZ, Peñuelas (2010). *Métodos de Investigación: diseño de proyectos y desarrollo de tesis en ciencias administrativas, organizacionales y sociales*. Universidad Autónoma de Sinaloa, 2010, Págs. 223.

ROSADO, Luis y RAMÓN HERREROS, Juan. *Aportaciones didácticas de los laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la física*. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Universidad Carlos III de Madrid. Páginas 1 a 11. Consultado: 20/11/2013.

SAMPIERI, Hernández et al (2006). *Metodología de la Investigación*. 4ª ed. Editorial Mc Graw Hill Interamericana, México D. F

SCHMIDT, H. J. (1994). Stoichiometry problem solving *in high school Chemistry*. *Int. J. of Science Education*, 16(2), pp. 191-200.

STAVER, J.R. y LUMPE, A.T. (1995). Two Investigations of students' understanding of the mole concept and its use in problem solving. *Journal of Resources in Science Teacher*, 32(2), pp. 177-193.

STRÖMDAHL, H., TULBERG, A. y LYBECK, L. (1994). The qualitatively different conceptions of 1 mol. *International Journal of Science Education*, 16(1), pp. 17-26.

- TAMAYO Y TAMAYO, Mario. El proceso de la Investigación Científica. 4ª ed. Limusa Noriega Editores. México D.F 1997
- TOBÓN, Sergio. (2005). *Formación basada en competencias*. Ecoe ediciones. Colombia. Segunda edición. Pp. 3, 10, 19 y 131.
- TRUJILLO DE FIGARELLA, E., Figarella, X., ROSALES, F. y DARÍO, N. (2003). Manual de Laboratorio de química general II. *Uso de la Web en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Nueva Serie [Revista en línea], 3(1). 13-31. Disponible: <http://ares.unimet.edu.ve/academic/revista/anales3.1/documentos/figarella.doc> [Consulta: 2013, Febrero 6]
- TULLBERG, A., STRÖMDAHL, H. y LYBECK, L. (1994). Students' conceptions of 1 mol and educators' conceptions of how they teach «the mole». *International Journal of Science Education*, 16(2), pp. 145-156.
- TYLER, R.W. (1949): *Basic Principles of curriculum and instruction*, Chicago: University of Chicago Press. Edición en castellano, elaboración del Curriculum, Buenos Aires: Troquel, 1973
- UNESCO (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TICs en educación en ALC: Medición de aprendizaje y nuevas prácticas educativas*.
- UNIGARRO, M. (2004). Educación virtual. *Encuentro formativo en el ciberespacio*. Bucaramanga: UNAB.
- UNIVERSIDAD VERACRUZANA (2008). *Índices estadísticos*. pp. 4. Secciones MEIF Periodos: Agosto 2009/Febrero 2010, Agosto 2008/Febrero 2009, Agosto 2007/Febrero 2008, Agosto 2006/Febrero 2007, Agosto 2005/Febrero 2006. Facultad de Ciencias Químicas. Coatzacoalcos, Ver. Mex.
- VÁSQUEZ S. Carlos, Innovación y Experiencias Educativas. *Laboratorios Virtuales*. Revista Digital No. 20, Julio 2009. Granada – Córdoba.
- VAZQUEZ CEDENO, Silvia; AVELLO MARTINEZ, Raidell y LOPEZ FERNANDEZ, Raúl. Competencias TIC de los docentes de las escuelas

de Hotelería y Turismo cubanas. *Universidad y Sociedad* [online]. 2016, vol.8, n.1 [citado 2018-06-28], pp. 63-69. Disponible en: <[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202016000100010&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100010&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 2218-3620.

VIGOSTKY, L. (1987). Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. La Habana: Editorial Científico-Técnica.

## ANEXOS

### ANEXO N° 1

#### MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TÍTULO:** Uso didáctico del laboratorio virtual y su influencia en el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín, 2015.

**AUTORES:** Carlos Augusto García - Óscar A. Escobar Toro

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES		
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis general:</b>	<b>Variable Dependiente:</b>		
¿En qué medida el laboratorio virtual influye en el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín?	Determinar la influencia del laboratorio virtual en el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe Y Alegría Aures de Medellín.	El laboratorio virtual influye significativamente en el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Numero De Ítems</b>
			<b>Cognitiva</b>	1. Explica mediante las TIC y contribuye para recordar y comprender, analizar y evaluar los temas tratados.  2. Analiza mediante las TIC y permite la Creatividad, resolución de	7
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis Nula h(o)</b>			
a. ¿En qué medida el laboratorio virtual influye sobre las competencias cognitivas en el	a. Determinar la influencia del laboratorio virtual sobre las competencias cognitivas en el	El laboratorio virtual no influye significativamente en el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución			

<p>aprendizaje de las unidades químicas de masa en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín?</p> <p>b. ¿En qué medida el laboratorio virtual influye sobre las <b>competencias procedimentales</b> en el aprendizaje de las unidades químicas de masa en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín?</p> <p>c. ¿En qué medida el laboratorio virtual influye sobre las <b>competencias actitudinales</b> en el aprendizaje de las unidades químicas de masa en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín?</p>	<p>aprendizaje de las unidades químicas de masa en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.</p> <p>b. Determinar la influencia del laboratorio virtual sobre las competencias <b>procedimentales</b> en el aprendizaje de las unidades químicas de masa en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.</p> <p>c. Determinar la influencia del laboratorio virtual sobre las competencias <b>actitudinales</b> en el aprendizaje de las unidades químicas de masa en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.</p>	<p>Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.</p> <p><b>Sub Hipótesis específicas</b></p> <p>a. El laboratorio virtual influye significativamente sobre las competencias <b>cognitivas</b> en el aprendizaje de las unidades químicas de masa en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.</p> <p>b. El laboratorio virtual influye significativamente sobre las competencias <b>procedimentales</b> en el aprendizaje de las unidades químicas de masa en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.</p> <p>c. El laboratorio virtual influye significativamente sobre las competencias <b>actitudinales</b> en el aprendizaje de las unidades químicas de masa en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.</p> <p><b>Hipótesis general Alterna h(a):</b></p>	<p>problemas, estudios de casos, laboratorios y proyectos.</p> <p>3. Aplica las TIC para aprender mediante el trabajo en equipo.</p>	<p>20</p>
		<p><b>Procedimental</b></p> <p>1. Organiza mediante el Word, Excel, "Power Point", "Prezi", "Powtoon, y SlideShare materiales de clases que contribuye con la enseñanza-aprendizaje.</p> <p>2. Emplea Software de ingeniería, para mejorar la enseñanza – aprendizaje.</p> <p>3. Emplea las redes sociales en actividades académicas para mejorar la enseñanza –</p>	<p>20</p>	

<p>A mayor uso del laboratorio virtual mayores serán las posibilidades de influir el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín.</p>		<p>aprendizaje.</p> <p>4. Emplea el NEO LMS y sus herramientas para mejorar la enseñanza – aprendizaje.</p> <p>5. Emplea presentaciones con texto, imágenes, videos y reflexión; para mejorar la enseñanza – aprendizaje.</p>	
	<p><b>Actitudinal</b></p>	<p>1. Usa TIC para mejorar las relaciones interpersonales, responsabilidad personal y colectiva.</p> <p>2. Usa TIC para mejorar con la autonomía, gestión del tiempo y motivación por aprender.</p> <p>3. Usa TIC para mejorar el</p>	<p>7</p>

			Respeto a las opiniones de sus compañeros.	
			4. Usa TIC para mejorar la Cooperación, socialización y comunicación con sus semejantes.	
<b>MÉTODO Y DISEÑO</b>	<b>POBLACIÓN</b>	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b>	<b>MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS</b>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Análisis descriptivo</li> <li>➤ Análisis ligados a la hipótesis</li> <li>➤ Validación de instrumentos</li> <li>➤ Criterio de confiabilidad</li> <li>➤ Análisis de fiabilidad de la Prueba Piloto</li> <li>➤ Método de las Dos Mitades</li> </ul>	

**Tipo de estudio:** aplicada con diseño experimental

**Diseño de investigación.:** Cuasi Experimental

**GE:** O1 X O2

**GC:** O1 - O2

**Dónde:**

**GE:** Corresponde al grupo muestral o grupo de Experimento

**GC:** Corresponde al grupo de control o de seguimiento

**O1:** es la Prueba de Entrada

**O2:** es la Prueba de salida

**X:** es el Experimento o también llamada la variable independiente

**Método de estudio**

**Cuantitativo**

**Población.**

EDUCACIÓN MEDIA	
ESTUDIANTES GRADO: 10	ESTUDIANTES GRADO: 11
45	45

Fuente: lista de matrícula I.E. Fe y Alegría-Aures

**Muestra.**

EDUCACIÓN MEDIA	
ESTUDIANTES GRADO: 10	ESTUDIANTES GRADO: 11
20	20

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados en la investigación son las siguientes:

**Técnicas:**

- Observación directa.
- Entrevista.
- Encuesta
- Bibliográfica
- Recolección de Información.

**Instrumentos:**

- Fichas Bibliográficas
- Cuestionario
- Guía de Observación
- Guía de laboratorio: medida de masas con la balanza
- Lista de Cotejo
- Ficha de Observación: Notas de la evaluación

**Técnicas de procesamiento de datos**

- Medidas de Tendencia
- Medidas de Dispersión
- Medidas de Forma
- Medidas de regresión y correlación
- Prueba de Hipótesis. T de Student y programa spss statistics

Fuente: Investigación Directa. Autores: Óscar Escobar-Carlos García

**ANEXO Nº 2**

**MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE EXPERIMENTAL CUANTITATIVO**

<b>Variable Dependiente: Aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias</b>		<b>Dimensiones</b>		<b>Indicadores</b>
<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Definición Conceptual (En base a alguna teoría o libro)</b>	<b>Definición Operacional (Elaborado por el investigador)</b>	
<p>Las competencias son procesos generales contextualizados, referidos al desempeño de la persona dentro de una determinada área del desarrollo humano. Son la orientación del desempeño humano hacia la idoneidad en la realización de actividades y resolución de problemas.</p> <p>Fuente: Tobón (2005)</p> <p>Desde la perspectiva del ICFES, Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, las competencias se refieren a los procesos que el estudiante debe realizar para resolver lo que plantea una pregunta. Éstos pueden considerarse como herramientas que disponen al sujeto a proponer soluciones a algún problema.</p>	<p>El rendimiento académico es un indicador del nivel de aprendizaje alcanzado por el estudiante desarrolladas y actualizadas a través del proceso de enseñanza-aprendizaje que le posibilita obtener un nivel de funcionamiento y logros académicos a lo largo de un período que se sintetiza en un calificativo final mediante la evaluación de las destrezas, habilidades y hábitos.</p>	<p><b>Dimensión 1: Cognitiva</b></p> <p>Manifiesta que las competencias cognitivas son aquellas donde se procesa la información acorde con las demandas del entorno, incluye la habilidad que se tiene para identificar, comprender, razonar y crear poniéndose a la par con esquemas, técnicas y estrategias las cuales permiten al ser humano conocer, percibir, comprender e interpretar su realidad.</p> <p><b>Fuente:</b> León, María (2008)</p>	<p><b>Dimensión 1: Saber-conocer</b></p> <p><b>DESCRIBIR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Observar</li> <li>▪ Detallar</li> <li>▪ Descubrir con los sentidos</li> <li>▪ Enunciar</li> </ul> <p><b>ASOCIAR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análisis</li> <li>▪ Síntesis</li> <li>▪ Atención sostenida</li> <li>▪ Relacional</li> </ul> <p><b>COMPRENDER:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dar sentido</li> <li>▪ Interrelacionar</li> <li>▪ Ejemplificar</li> <li>▪ Demostrar</li> <li>▪ Integrar</li> </ul>	<p><b>1.1</b> Explica mediante las TIC y contribuye para <b>recordar y comprender, analizar y evaluar</b> los temas tratados.</p> <p><b>1.2</b> Analiza mediante las TIC y permite la <b>Creatividad, resolución de problemas, estudios de casos, laboratorios y proyectos.</b></p> <p><b>1.3</b> Aplica las TIC para aprender mediante el trabajo en equipo.</p>
		<p><b>Dimensión 2: Procedimental</b></p>	<p><b>Dimensión 2: Saber-hacer</b></p>	<p><b>2.1</b> Organiza mediante el Word, Excel, "Power Point", "Prezi", "Powtoon, y SlideShare</p>

<p>Fuente: ICFES (2011)</p>		<p>Las competencias procedimentales se refieren a habilidades que debe poseer una persona, manifiesta que: “habilidad es la destreza para hacer algo, se componen de un conjunto de acciones relacionadas”.</p> <p><b>Fuente:</b> Paul Attewell (1990)</p>	<p><b>EXPLICAR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Identificar</b></li> <li>▪ <b>Justificar</b></li> <li>▪ <b>Argumentar</b></li> </ul> <p><b>APLICAR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resolver problemas</li> <li>▪ Ejercitarse</li> <li>▪ Transferir (hacer uso)</li> </ul> <p><b>CREAR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborar</li> <li>▪ Proponer</li> <li>▪ Inventar</li> <li>▪ Descubrir</li> <li>▪ Innovar</li> </ul>	<p>materiales de clases que contribuye con la enseñanza-aprendizaje.</p> <p><b>2.2</b> Emplea Software de ingeniería, para mejorar la enseñanza – aprendizaje.</p> <p><b>2.3</b> Emplea las redes sociales en actividades académicas para mejorar la enseñanza – aprendizaje.</p> <p><b>2.4</b> Emplea el NEO LMS y sus herramientas para mejorar la enseñanza – aprendizaje.</p> <p><b>2.5</b> Emplea presentaciones con texto, imágenes, videos y reflexión; para mejorar la enseñanza – aprendizaje.</p>
		<p><b>Dimensión 3: Actitudinal</b></p> <p>Las universidades refuerzan los valores de los estudiantes en varios aspectos positivos. “Un valor es un principio abstracto y generalizado del comportamiento que provee normas para juzgar algunas acciones y metas específicas,</p>	<p><b>Dimensión 3: Saber-ser</b></p> <p><b>RESPONSABILIDAD:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asistencia</li> <li>▪ Puntualidad</li> <li>▪ Presentación de trabajos</li> <li>▪ Con la palabra y la acción</li> </ul>	<p><b>3.1</b> Usa TIC para mejorar las relaciones interpersonales, responsabilidad personal y colectiva.</p> <p><b>3.2</b> Usa TIC para mejorar con la <b>autonomía, gestión del tiempo</b> y motivación por aprender.</p> <p><b>3.3</b> Usa TIC para mejorar el <b>Respeto a</b> las opiniones de sus compañeros.</p>

		<p>hacia las cuales los miembros de un grupo sienten un fuerte compromiso emocional” Los valores son el contexto en el que las habilidades y la aplicación de los conocimientos se basan.</p> <p><b>Fuente:</b> Astin (1993)</p>	<p><b>IDENTIDAD NORMALISTA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conciencia Ecológica</li> <li>▪ Presentación Personal</li> <li>▪ Autonomía</li> <li>▪ Liderazgo</li> <li>▪ Cuidado Institucional</li> </ul> <p><b>CONVIVIR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Escucha</li> <li>▪ Trabajo en Equipo</li> <li>▪ Relaciones interpersonales</li> </ul>	<p><b>3.4 Usa TIC para mejorar la Cooperación, socialización y comunicación con sus semejantes.</b></p>
<p><b>Fuente: Investigación Directa. Autores: Óscar Escobar-Carlos García</b></p>				

### ANEXO Nº 3

#### MATRIZ DEL INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS CUANTITATIVO EXPERIMENTAL

**Título de la investigación:** Uso didáctico del laboratorio virtual y su influencia en el aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias en estudiantes de los grados 10 y 11 en la Institución Educativa Fe y Alegría Aures de Medellín, 2015.

Dimensiones (Aspectos del tratamiento de la variable de trabajo)	Indicadores (Comportamientos o conductas deseables en función de la dimensión)	Peso	Número de ítems	Ítems o reactivos (Cuestionamientos o Situaciones de Observación de conductas)	Criterio de evaluación Seleccionar uno
Dimensión 1: Tecnológica  INTERPRETAR SITUACIONES	1.1 Usa la Internet, sus herramientas y aplicaciones	35%	1-7	1. Explica mediante las TIC y contribuye para <b>recordar y comprender, analizar y evaluar</b> los temas tratados.	1. Nada 2. Poco 3. Regular 4. Bien 5. Muy bien
	1.2 Usa las redes sociales para sus actividades académicas			2. Analiza mediante las TIC y permite la <b>Creatividad, resolución de problemas, estudios de casos, laboratorios y proyectos.</b>	
	1.3 Usa sistemas de búsqueda, comunicación y bibliotecas virtuales.			3. Aplica las TIC para aprender mediante el trabajo en equipo.	
	1.4 Emplea presentaciones adecuadas e interactivos.			4. Organiza mediante el Word, Excel, "Power Point", "Prezi", "Powtoon, y SlideShare materiales de clases que contribuye con la enseñanza-aprendizaje.	
Dimensión 2: Pedagógica  ESTABLECER CONDICIONES	2.1 Utiliza las TIC para <b>recordar, comprender, Aplicar, Analizar y evaluar</b> los temas tratados.	35%	8-27		
	2.2 Emplea presentaciones adecuadas e interactivas.				

<p>2.3 Utiliza las TIC para la creatividad, resolución de problemas, estudios de casos laboratorios y proyectos.</p>	
<p>2.4 Utiliza TIC que contribuye para realizar trabajo en equipo.</p>	
<p>2.5 Usa TIC para contribuir con las relaciones interpersonales, responsabilidad personal y colectiva.</p>	
<p>2.6 Usa TIC para contribuir con la <b>autonomía, gestión del tiempo</b> y motivación por aprender.</p>	
<p>2.7 Usa TIC para contribuir en el <b>Respeto a</b> las opiniones de sus compañeros.</p>	
<p>2.8 Usa TIC para contribuir en la <b>Cooperación, socialización y comunicación</b> con sus semejantes</p>	<p>5. Emplea Software de ingeniería, para mejorar la enseñanza – aprendizaje.</p>
	<p>6. Emplea las redes sociales en actividades académicas para mejorar la enseñanza – aprendizaje.</p>
	<p>7. Emplea el NEO LMS y sus herramientas para mejorar la enseñanza – aprendizaje.</p>
	<p>8. Emplea presentaciones con texto, imágenes, videos y reflexión; para mejorar la enseñanza – aprendizaje.</p>

<p><b>Dimensión 3: Actitudinal</b></p> <p><b>MANIFESTAR COMPORTAMIENTOS</b></p>	3.1 Muestra actitudes de cortesía son sus semejantes con base en el uso de las redes sociales	30%	28-35	9. Usa TIC para mejorar las relaciones interpersonales, responsabilidad personal y colectiva.
	3.2 Respeta las opiniones y actuaciones de los demás a través del chat y los foros			10. Usa TIC para mejorar con la <b>autonomía, gestión del tiempo</b> y motivación por aprender.
	3.3 Colabora con los aprendizajes de sus compañeros utilizando el internet.	100%	35	
	3.4 Mantiene la atención debida en el desarrollo de la clase.			
	3.5 Manifiesta interés por aprender y por profundizar algunos contenidos			11. Usa TIC para mejorar el <b>Respeto a</b> las opiniones de sus compañeros.  12. Usa TIC para mejorar la <b>Cooperación, socialización y comunicación</b> con sus semejantes.
<p>Fuente: Tomado de Durand, Juan Carlos (2012) y Adaptado por Óscar Escobar-Carlos García</p>				



**ANEXO No. 4 PRUEBA LIKERT**  
**INSTITUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA AURES**  
**ÁREA: CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**Lic. Óscar A. Escobar Toro y Lic. Carlos Augusto García**  
**PRE TEST / POS TEST PRUEBA ACTITUDINAL**

**Estimado(a) Estudiante:**

El presente test tiene como finalidad averiguar las actitudes frente a la química y el uso de TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) dentro de los procesos de Enseñanza–Aprendizaje. Después de leer cuidadosamente cada enunciado, marque con una X la respuesta que corresponda a su opinión. Por favor no dejar ninguna pregunta sin contestar.

**1. Me gusta aprender química con computador.**

( ) No Mucho                      ( ) Poco                      ( ) Indeciso                      ( ) Si Mucho                      ( )

**2. Me gusta manejar el computador.**

( ) No Mucho                      ( ) Poco                      ( ) Indeciso                      ( ) Si Mucho                      ( )

**3. Me siento a gusto en las clases de química.**

( ) No Mucho                      ( ) Poco                      ( ) Indeciso                      ( ) Si Mucho                      ( )

**4. Aprendería más química si pudiera usar más tiempo el computador.**

( ) No Mucho                      ( ) Poco                      ( ) Indeciso                      ( ) Si Mucho                      ( )

**5. Es fácil usar el computador para aprender química.**

( ) No Mucho                      ( ) Poco                      ( ) Indeciso                      ( ) Si Mucho                      ( )

**6. Tengo habilidades para el manejo del computador y otras herramientas virtuales.**

( ) No Mucho                      ( ) Poco                      ( ) Indeciso                      ( ) Si Mucho                      ( )

**7. Puedo resolver las actividades planteadas en un Laboratorio Virtual.**

( ) No Mucho                      ( ) Poco                      ( ) Indeciso                      ( ) Si Mucho                      ( )

**8. Me veo apoyado(a) por las herramientas de Internet en el aprendizaje de la química.**

( ) No Mucho                      ( ) Poco                      ( ) Indeciso                      ( ) Si Mucho                      ( )

**9. Los Laboratorio virtual facilitan el aprendizaje de la química.**

( ) No Mucho                      ( ) Poco                      ( ) Indeciso                      ( ) Si Mucho                      ( )

**10. A las clases de química se debe llegar con la mejor actitud posible.**

( ) No Mucho                      ( ) Poco                      ( ) Indeciso                      ( ) Si Mucho                      ( )

**ANEXO No. 5: ESCALA LIKERT, GRUPO EXPERIMENTAL**

**Institución Educativa Fe y Alegría Aures**

**Área: Ciencias Naturales y Educación Ambiental**

**Prueba Actitudinal**

El presente test tiene como finalidad averiguar las actitudes frente a la química y el uso de TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) dentro de los procesos de Enseñanza–Aprendizaje. Después de leer cuidadosamente cada enunciado, marque con una X la respuesta que corresponda a su opinión. Por favor no dejar ninguna pregunta sin contestar.

Preguntas	Calificación				
	No	Poco	Indeciso	Si	Mucho
1. Me gusta aprender química con computador					
2. Me gusta manejar el computador					
3. Me siento a gusto en las clases de química					
4. Aprendería más química si pudiera usar más tiempo el computador					
5. Es fácil usar el computador para aprender química					
6. Tengo habilidades para el manejo del computador y otras herramientas virtuales					
7. Puedo resolver las actividades planteadas en un laboratorio virtual					
8. Me veo apoyado(a) por las herramientas de Internet en el aprendizaje de la química					
9. Los Laboratorio virtual facilitan el aprendizaje de la química					
10. A las clases de química se debe llegar con la mejor actitud posible.					

**Fuente: Adaptado de Diana Melisa Montoya Alzate. Diseño e implementación de guías para el aprendizaje de la materia y sus propiedades apoyadas en herramientas virtuales.**

Observaciones (precisar si hay suficiencia): .....

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ ] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: .....

DNI:.....

Especialidad del validador: .....

Medellín, Mayo 30 de 2015

Nombre y Firma del Experto Revisor  
Número de Identificación

ANEXO N° 6



**Universidad  
Norbert Wiener**

**A. CERTIFICADO DE VALIDEZ DE INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE Y**

**“Aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias”**

**1ª. Variable Independiente (X): El laboratorio virtual**

**2ª. Variable Dependiente (Y): Aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias**

DIMENSIONES / ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad	
	Si	No	Si	No	Si	No
<b>Competencia Cognitiva</b>						
1. El uso de TIC por los docentes contribuye en los estudiantes para <b>Recordar y Comprender</b> los temas tratados.						
2. El uso de TIC por los docentes contribuye en los estudiantes con la <b>Aplicación y el Análisis</b> de los temas tratados.						
3. El uso de TIC por los docentes contribuye para <b>Evaluar</b> los temas tratados.						
4. El uso de TIC por los docentes contribuye con la <b>Creatividad</b> referente a los temas tratados						
5. El uso de TIC por los docentes contribuye con la Resolución de Problemas (ABP).						
6. El uso de TIC por los docentes contribuye para aprender en base a: Estudios de casos, laboratorios y proyectos relacionados con la asignatura						
7. El uso de TIC por los docentes contribuye para realizar trabajo en equipo.						
<b>Competencia Procedimental</b>						
8. El uso de Word y Excel en materiales de clases por los docentes, contribuye para el aprendizaje.						
9. El uso de “Power Point” en materiales de clases por los docentes, contribuye para el aprendizaje.						
10. El uso de “Prezi” en materiales de clases por los docentes, contribuye para el aprendizaje.						
11. El uso de “Powtoon, SlideShare y otros” por los docentes, contribuye para el aprendizaje.						
12. El uso de Softwares de ingeniería por los docentes, contribuyen con el aprendizaje.						
13. El uso del Facebook en actividades académicas por los docentes, contribuyen con el aprendizaje.						
14. El uso del Twitter, en actividades académicas por los docentes, contribuyen con el aprendizaje.						
15. El uso del Skype y/o Hangouts por los docentes, contribuyen con el aprendizaje.						
16. El uso y manejo del internet-NEO LMS por los docentes, contribuyen con el aprendizaje.						
17. El uso de las herramientas del internet-NEO LMS (Cuestionario, Foros, Wiki, Tareas, Archivos, URL) por los docentes, contribuyen con el aprendizaje.						
18. El uso de herramientas de comunicación (Videoconferencias, Skype, etc.) por los docentes, contribuyen con el aprendizaje						
19. El uso de Blogger, google, correo, página personal, etc.; por los docentes, contribuyen con el aprendizaje						
20. El uso de sistemas de Búsquedas avanzadas en Internet (programas libres, base de datos, materiales) por los docentes, contribuyen con el aprendizaje.						
21. El uso de las bibliotecas virtuales por los docentes contribuyen con las actividades académicas.						
22. El uso de presentaciones con texto, imágenes y videos por los docentes; contribuyen con el aprendizaje.						
23. El uso de presentaciones con texto, imágenes, videos y reflexión por los docentes; contribuyen con el aprendizaje.						

24. El uso de presentaciones adecuada y con actividades digitales interactivos por los docentes; contribuyen con el aprendizaje						
25. El uso de tablas editadas, imágenes, ecuaciones ( tamaño, ajuste con el texto, etc.) por los docentes; contribuyen con el aprendizaje						
26. El uso de TIC en aula por los estudiantes (computadora, proyector, etc.); contribuyen con el aprendizaje.						
27. Permitir el uso de las TIC a los estudiantes (Laptop, tabletas, cámaras, etc.) por los docentes; contribuyen con el aprendizaje.						
<b>Competencia Actitudinal</b>						
28. El uso de TIC por los docentes contribuye con las relaciones interpersonales ( <b>emociones y sentimientos</b> )						
29. El uso de TIC por los docentes contribuye con la responsabilidad personal y colectiva.						
30. El uso de TIC por los docentes contribuye con las <b>autonomía y gestionar el tiempo</b>						
31. El uso de TIC por los docentes contribuye en la motivación por aprender el curso que imparte.						
32. El uso de TIC por los docentes contribuye para <b>Respetar</b> las opiniones de sus compañeros.						
33. El uso de TIC por los docentes contribuye para <b>Cooperar</b> con sus semejantes.						
34. El uso de TIC por los docentes contribuye para <b>Socializar</b> a los estudiantes con sus semejantes						
35. El uso de TIC por los docentes contribuye en los estudiantes para mejorar la <b>Comunicación</b> .						

Fuente: Adaptado por Durand, Juan Carlos (2012)

Observaciones (precisar si hay suficiencia): .....

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ ] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: .....

DNI: .....

Especialidad del validador: .....

Medellín, 15 de Mayo del 2014

Nombre y Firma del Experto Revisor  
Número de Identificación

ANEXO Nº 7

**B. GUÍA DE LABORATORIO: MEDIDA DE MASAS CON LA BALANZA GRANATARIA**

**SESIÓN DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS INFORMATIVOS.**

- 1.1 ÁREA : Química
- 1.2 GRADO : Decimo y Once
- 1.3 FACILITADORES : **Oscar Alberto Escobar Toro - Carlos Augusto García**
- 1.4 DURACIÓN : 210 min.
- 1.5 FECHA : 10/05/2013
- 1.6 TEMA TRANSVERSAL : Física
- 1.7 TEMA DE LA CLASE : Medida de masas con la balanza
- 1.8 CONTENIDOS RELACIONADOS:
  - ❖ Peso, Fuerza y masa.
  - ❖ Masa molar.
  - ❖ Gravedad.

**II. CAPACIDADES Y APRENDIZAJES ESPERADOS.**

CAPACIDADES FUNDAMENTALES	CAPACIDADES DE ÁREA	APRENDIZAJES ESPERADOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para hacer explicaciones apoyándose en teorías explicativas formalizadas y matematizada.</li> <li>• Pensamiento crítico-reflexivo: Se estimulará la reflexión, así como la elaboración de conclusiones propias y argumentativas.</li> <li>• Resolución de problemas: Se estimulará el desarrollo de respuestas y alternativas pertinentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeamiento, montaje, realización de experimentos y presentación de informes.</li> <li>• Razonamiento y demostración.</li> <li>• Comunicación matemática.</li> <li>• Resolución de problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencia los conceptos de peso y masa.</li> <li>• Determina correctamente la masa de sustancias usando una balanza monoplato.</li> <li>• Halla la relación entre gramos y mol en la masa molar de un compuesto.</li> </ul>

**III. SECUENCIA METODOLÓGICA.**

PROCESO DE APRENDIZAJE	DESARROLLO DE ACTIVIDADES Y/O ESTRATEGIAS METODOLOGICAS	RECURSOS DIDÁCTICOS	TIEMPO
Inicio o introducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los profesores para recoger los saberes previos muestran un video de YouTube <a href="http://www.youtube.com/watch?v=IJCLLeq2UY4">http://www.youtube.com/watch?v=IJCLLeq2UY4</a></li> <li>• A partir de los videos anteriores a través de preguntas se buscará conocer el concepto que poseen sobre: una (unidad de masa atómica), mol, número de Avogadro, masa molar, gramos, número de átomos y moléculas.</li> <li>• Harán comparaciones de las diferentes unidades de medida de la masa molar: masa atómica y molecular.</li> </ul>	Videos Web. Computadora	10min
Teoría y/o adquisición o practica de los aprendizajes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se les pide a los estudiantes que ingresen a la siguiente dirección <a href="http://www.youtube.com/watch?v=yPYIPBaAP8Y">http://www.youtube.com/watch?v=yPYIPBaAP8Y</a> y observen el video de la demostración del uso y manejo de la balanza mecánica de tres brazos.</li> <li>• El profesor realiza preguntas a los estudiantes acerca del video y refuerza las opiniones. ¿Cómo se calibra la balanza? ¿Cuáles son las unidades de medida para la masa? ¿Cuál es la relación entre gramos y la masa molar de los elementos químicos?</li> <li>• Los estudiantes ingresan a la siguiente dirección <a href="https://sites.google.com/site/labvirtualfq/about-me/estequiometria">https://sites.google.com/site/labvirtualfq/about-me/estequiometria</a> y analizan la información.</li> <li>• El profesor con la participación de los estudiantes resolverán dos ejercicios y/o problemas sobre la conversión de unidades molares <a href="http://platea.pntic.mec.es/pmarti1/educacion/3_eso_materiales/prof/bloque_iv/ejercicios_bl_4_ap_3.pdf">http://platea.pntic.mec.es/pmarti1/educacion/3_eso_materiales/prof/bloque_iv/ejercicios_bl_4_ap_3.pdf</a>.</li> </ul>	Computadora Internet Videos Web Pizarra Tizas	120min

Aplicación o transferencia de los aprendizajes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes ingresarán a la siguiente dirección: <a href="https://sites.google.com/site/labvirtualfq/home/medida-de-masas-con-la-balanza">https://sites.google.com/site/labvirtualfq/home/medida-de-masas-con-la-balanza</a></li> <li>El profesor les orienta en el análisis de la información presente en la página, cerciorándose que estos cumplan los objetivos de la actividad.</li> </ul>	Laboratorio virtual en la web Computadora	40min
Evaluación y retroalimentación de los aprendizajes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes realizarán la interpretación de los resultados presentes en la guía de laboratorio virtual.</li> <li>Entregarán los resultados transcritos en google docs y lo publicarán en google drive enviando copia al profesor con permiso de edición.</li> <li>Se les entregara a cada estudiante una ficha metacognitiva para que reflexionen sobre lo aprendido durante la sesión.</li> </ul>	Google docs. Ficha metacognitiva	40min
Actividad de extensión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizarán una actividad de extensión, propuesta en <a href="http://www.bioygeo.info/pdf/Ejercicios_atomo(sol).pdf">http://www.bioygeo.info/pdf/Ejercicios_atomo(sol).pdf</a>.</li> </ul>	Ficha técnica	

#### IV. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES – COMPETENCIAS

**COGNITIVAS (SABER-CONOCER):** Relaciona los conceptos de masa molar, mol, masa atómica y masa molecular determinando sus equivalencias.

**PROCEDIMENTALES (SABER-HACER):** Utiliza la balanza para determinar la cantidad de materia que posee una sustancia con exactitud.

**ACTITUDINAL (SABER-SER):** Demuestra interés por el tema de medida de masas con la balanza, sus unidades y sus equivalencias.

CAPACIDADES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad para hacer explicaciones.</li> <li>Pensamiento crítico-reflexivo</li> <li>Resolución de problemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determina adecuadamente las masas de diferentes sustancias en la balanza mecánica virtual.</li> <li>Interpreta los resultados obtenidos en la experiencia de laboratorio a partir de los conceptos abordados.</li> <li>Publica google docs los problemas y ejercicios resueltos de equivalencias entre masa molar, mol, masa atómica y masa molecular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Práctica de aplicación.</li> <li>Ficha de observación</li> </ul>
ACTITUDES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Respetar las normas de convivencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestra actitudes de cortesía con sus semejantes.</li> <li>Respetar las opiniones y actuaciones de los demás.</li> <li>Colabora con los aprendizajes de sus compañeros.</li> <li>Mantiene la atención debida en el desarrollo de la clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lista de cotejo.</li> </ul>

#### V. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFIA.

##### Para el docente:

Chang, Raymond. Química General. Séptima edición 2007

<http://www.youtube.com/watch?v=IJCLeq2UY4>. (10/05/2013)

<http://www.youtube.com/watch?v=yPYIPBaAP8Y> (10/05/2013)

##### Para el estudiante:

<http://www.youtube.com/watch?v=IJCLeq2UY4>. (10/05/2013)

<http://www.youtube.com/watch?v=yPYIPBaAP8Y> (10/05/2013)

<https://sites.google.com/site/labvirtualfq/about-me/estequiometria>. (10/05/2013)

[http://platea.pntic.mec.es/pmarti1/educacion/3\\_eso\\_materiales/prof/bloque\\_iv/ejercicios\\_bl\\_4\\_ap\\_3.pdf](http://platea.pntic.mec.es/pmarti1/educacion/3_eso_materiales/prof/bloque_iv/ejercicios_bl_4_ap_3.pdf). (10/05/2013)

<https://sites.google.com/site/labvirtualfq/home/medida-de-masas-con-la-balanza> (10/05/2013)

[http://www.bioygeo.info/pdf/Ejercicios\\_atomo\(sol\).pdf](http://www.bioygeo.info/pdf/Ejercicios_atomo(sol).pdf) (10/05/2013)

**ANEXO Nº 8**

**C. LISTA DE COTEJO ACTITUDINAL PRESENCIAL**

TEMA : Medida de masas con la balanza  
 GRADO : Decimo y Once  
 FECHA : 10/05/2013.

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Es cortés con sus semejantes			Respeto las opiniones y actuaciones de sus compañeros			Presta ayuda a sus compañeros			Presta atención durante la clase		
		S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N
01													
02													
03													
04													
05													
06													
07													
08													
09													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													

Observación:

“S”: Siempre

“AV”: A veces

“N”: Nunca

Elaborado a partir de: <http://www.slideshare.net/richerli27/sesin-de-aprendizaje-con-tic>

**ANEXO N° 9**

**D. FICHA DE OBSERVACIÓN COGNITIVA**

TEMA : Medida de masas con la balanza  
 GRADO: Decimo y Once  
 FECHA : 10/05/2013.

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	Determina adecuadamente las masas de diferentes sustancias en la balanza mecánica virtual	Interpreta los resultados obtenidos	Resuelve correctamente ejercicios y/o problemas del tema tratado	Es ordenado en la presentación de sus actividades	Publica correctamente en google docs. los problemas y ejercicios propuestos	Totales
01							
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							

\* Observación: Cada indicador se calificará de 0 a 5 puntos, los cuales serán sumados sacando el calificativo total.

Elaborado a partir de: <http://www.slideshare.net/richerli27/sesin-de-aprendizaje-con-tic>

**E. GUÍA DE LABORATORIO PROCEDIMENTAL: MEDIDA DE MASAS CON LA BALANZA VIRTUAL**

**Contenido de la guía de laboratorio virtual**

**Objetivos**

1. Determinar correctamente la masa de sustancias usando una balanza monoplato.
2. Hallar la relación entre gramos y mol en la masa molar de un compuesto.

**Introducción**

La balanza que tenemos en el laboratorio es una balanza monoplato. Se trata de una balanza de determinación rápida de la masa con un solo platillo, como su nombre indica, donde se coloca el cuerpo que se va a determinar su masa. Tiene varias pesas móviles en el brazo y que pueden deslizarse a lo largo de él, con una guía para cada pesa por la que desliza independientemente de las demás. Para determinar la masa, se coloca el objeto en el platillo y se hacen deslizar las pesas hasta alcanzar la posición de equilibrio, empezando por la mayor y luego las demás. La masa del objeto se obtiene sumando los valores correspondientes a todas las pesas. Previamente a la determinación de la masa, hay que calibrar la balanza, lo que se consigue actuando sobre el tornillo de calibración hasta conseguir que, al liberar el platillo sin carga, el fiel señale exactamente el cero de la escala.

Entre las características de la balanza podemos citar:

**Sensibilidad:** valor mínimo de masa que hay que poner en el plato para que el fiel se desplace.

**Capacidad de carga:** peso máximo que puede admitir una balanza sin que sufra su sensibilidad o se altere su sistema de funcionamiento.

**Material necesario:**

Balanza monoplato virtual

Objeto a determinar masa

Recipiente utilizado para determinar masa. Los más utilizados son: vidrios de reloj, pesa sustancias, vasos de precipitados.

Erlenmeyer: Para transferir los sólidos suelen usarse cucharillas, y para transferir líquidos pipetas.

## ANEXO Nº 11

### F. ENTORNO DEL LABORATORIO VIRTUAL Y DEL SIMULADOR

how/291952?lesson=4&thesection=1

Laboratorio Virtual: Medida y Cálculo de Masas
Carlos García

**Material necesario**

Contenido Recursos

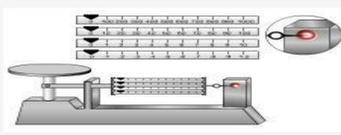
**Materiales y procedimiento**

Siguiente >

1. Balanza monoplato virtual a utilizar:

a. No necesita ser calibrada pero cuando estés en el laboratorio de tu colegio no te olvides de hacerlo.  
 b. Tiene cuatro brazos el primero está dividido en centenas hasta 1000 gramos, el segundo en decenas hasta 100 gramos, el tercero en unidades de gramo hasta 10 gramos y el cuarto en decimas de gramo hasta 1 gramo.

**Balanza Monoplato virtual**



**Partes de la Balanza Monoplato:**



2. Objeto a pesar: En el laboratorio los usamos especialmente para sustancias como ácidos, óxidos, bases y sales.

3. Recipiente utilizado para pesar: Los más utilizados son:

<p>Vidrio de Reloj</p> 	<p>Crisol</p> 	<p>Matraz aforado</p> 
<p>Matraz Erlenmeyer</p> 	<p>Vaso de precipitado</p> 	<p>Picnómetro</p> 

Para transferir los sólidos suelen usarse cucharillas, y para transferir líquidos pipetas.

**Procedimiento:**

- Ingresa al simulador haciendo clic en la imagen que encontrarás más abajo, lee muy bien la información del botón "Cálculo de la cantidad de sustancia" y aprende a convertir de gramos a mol.
- Ya en el simulador, continúa haciendo clic en el botón "Calcula la cantidad de gas que contiene cada matraz". Encontrarás la balanza monoplato y los matraz con las respectivas sustancias a determinar la masa en gramos:
  - Hidrogeno gaseoso  $H_2$
  - Metano gaseoso  $CH_4$
  - Cloro gaseoso  $Cl_2$

Laboratorio Virtual: Medida y Cálculo de Masas
Carlos García

**Lecciones**

Las lecciones y las secciones pueden ser realizadas en cualquier orden.

**Anuncios**

Ningunos

<p><b>1. Bienvenida y Evaluación Diagnóstica</b></p> <p>29 Sep</p> <p>Te damos la bienvenida a esta plataforma educativa que te permitirá realizar la práctica de laboratorio virtual: Medida y Cálculo de Masas</p> <p>2 secciones</p>	<p><b>2. Conceptos Básicos y Actividad: Reta tus</b></p> <p>02 Ago</p> <p>En esta lección encontrarás un acercamiento a los conceptos básicos en la determinación de la masa y su relación con la masa molar, el número de Avogadro y la densidad. Al igual que una actividad donde retas tu conocimientos sobre lo aprendido.</p> <p>1 sección</p>	<p><b>3. Objetivos e Introducción</b></p> <p>Aquí se incluye una descripción de la lección.</p> <p>1 sección</p>	<p><b>4. Materiales y procedimiento</b></p> <p>Aquí se incluye una descripción de la lección.</p> <p>1 sección</p>
---	---	--	--

**5. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Aquí se incluye una descripción de la lección.

4 secciones

**Admin**

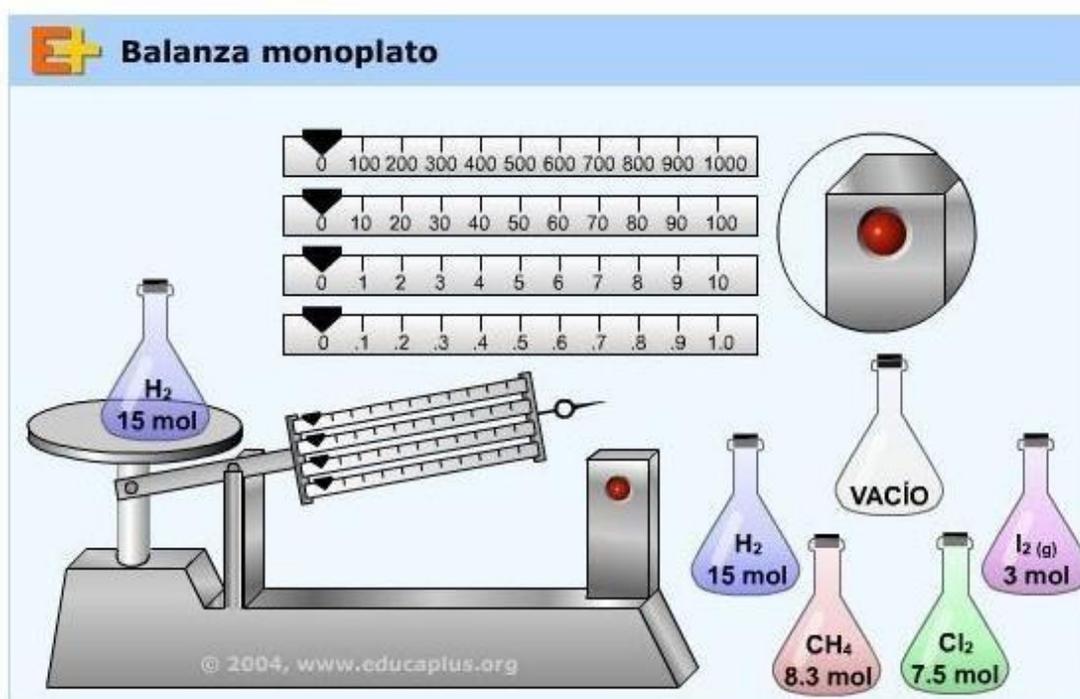
Código de acceso: OWAS-OUEU  
restablecer

Inscripción: abierto

Creador: Carlos García

Publicado: ✓

Catálogo: Química



Ingresar a la dirección web para interactuar con la simulación:  
<http://www.educaplus.org/play-104-Balanza-monoplato.html>

### Procedimiento:

En la siguiente simulación, encontrarás la balanza monoplato y los Erlenmeyer con las respectivas sustancias a determinar la masa:

15 moles de Hidrógeno gaseoso  $H_2$

8,3 moles de Metano gaseoso  $CH_4$

7,5 moles de Cloro gaseoso  $Cl_2$

3 moles de Yodo gaseoso  $I_2$

Verificar que la balanza este en equilibrio; la aguja indicadora en la guía (punto rojo). Luego usa el Erlenmeyer vacío como tara, determina su respectiva masa moviendo cada uno de los pesos móviles; inicia con el primer brazo, luego con el segundo y así sucesivamente, anota el valor de la masa, por último, regresa los pesos móviles de los brazos a cero, desde el último que moviste hasta el primero, retira el Erlenmeyer vacío. Observa que la balanza este nuevamente calibrada en cero.

Determina las masas de los gases con en el procedimiento anterior, anota los valores hallados.

### Interpretación de los resultados.

1. Anotar la masa de las sustancias pedidas y describir paso a paso cómo se ha obtenido.
2. Establece la relación entre las moles y las masas halladas, con lo cual, calcula la masa molecular o sea la masa para el *mol* de cada sustancia.

3. Con el cálculo anterior, determina el número de moléculas presentes en cada Erlenmeyer.
4. Consulta ¿Qué otro tipo de balanzas existen y cómo se utilizan?

### **Referencias Internet**

**Esta práctica se basó en la propuesta de:**

<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~04001205/fisiqui/practic-as-q-2bach.pdf>

**Gracias a educaplus.org por las simulaciones:** <http://www.educaplus.org/play-104-Balanza-monoplato.html>

ANEXO N° 12



G. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE Y

2. Variable Y: Aprendizaje de las unidades químicas de masa por competencias virtuales

Se utiliza una Escala: Likert

El Nivel o rango:

1: No	2: Poco	3 : Indeciso	4: Sí	5: Mucho
-------	---------	--------------	-------	----------

Dimensión	Indicador	Ítems
1. Competencias Cognitivas	1. Me gusta aprender química con computador 2. Aprendería más química si pudiera usar más tiempo el computador 3. Me veo apoyado por las herramientas de internet en el aprendizaje de la química 4. Los Laboratorio virtual facilitan el aprendizaje de la química	1-4-8-9
2. Competencias procedimentales	5. Me gusta manejar el computador	2-5-6-7

	<p>6. Es fácil usar el computador para aprender química</p> <p>7. Tengo habilidades para el manejo del computador y otras herramientas virtuales</p> <p>8. Puedo resolver las actividades planteadas en un laboratorio virtual</p>	
<b>3. Competencias actitudinales</b>	<p>9. Me siento a gusto en las clases de química</p> <p>10. A las clases de química se debe llegar con la mejor actitud posible</p>	<b>3-10</b>

Fuente: Adaptado por Durand, Juan Carlos (2012)

## ANEXO Nº 13



**Universidad  
Norbert Wiener**

### H. CONSOLIDADO DE INFORMES DE OPINIÓN DE EXPERTOS

**Instrumento: Uso de Tecnologías de la Información y Comunicación -TIC**

#### I. DATOS DE IDENTIFICACION:

1.1 . Nombre del Instrumento: Encuesta destinado a los Estudiantes

1.2. Título de la Investigación: .....

1.3. Autor del Instrumento: Lic.....

#### 2. ASPECTOS DE VALIDACION E INFORMANTES:

INDICADORES	CRITERIOS	Promedio Puntuación %
1.CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.	
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.	
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.	
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica.	
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad Respecto a las Variables de Investigación	
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las variables de Estudio	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de las variables de Estudio	
8.COHERENCIA	De índices, indicadores y las dimensiones.	
9.METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.	
Promedio general de la opinión de expertos		

Fuente: Adaptado por Durand, Juan Carlos (2012)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:** Si es aplicable para el propósito propuesto

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:** \_\_\_\_\_

Lugar y fecha: .....

Nombre y Firma del Experto Revisor  
Número de Identificación

## Anexo N° 14

### I. Análisis de fiabilidad de la Prueba Piloto Método de las Dos Mitades

#### Resultados Emitidos por el Paquete Estadístico SPSS Versión 10.0

Method 1 (space saver) will be used for this analysis

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (SPLIT) /DOS MITADES)

Reliability Coefficients

N of Cases (sujetos) = 10, 0

N of Items = 58

Correlation between forms = 0, 8228

Equal-length Spearman-Brown = 0, 9028

Guttman Split-half = 0, 8272

Unequal-length Spearman-Brown = 0, 9028

25 Items in part 1

Alpha for part 1 = 0, 9645

25 Items in part 2

Alpha for part 2 = 0, 8459

**Anexo No.15**

**ata consolidada de Resultados**

Momento: PRUEBA DE ENTRADA GRUPO CONTROL														
Fecha: 12/05/15														
I.E. Fe y Alegría Aures										Grado: 10°-11°				
Dim/Items	Dimensión Cognitiva				Total	Dimensión Procedimental				Total	Dimensión actitudinal		Total	TOTAL
	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2		
Sujetos muestrales														
1	17	15	16	16	16	12	20	14	18	16	15	17	16	16
2	14	16	16	14	15	17	13	14	16	15	20	16	18	16
3	11	12	13	12	12	12	12	12	12	12	20	16	18	14
4	16	20	17	19	18	18	14	19	13	16	17	17	17	17
5	16	14	16	14	15	17	13	15	15	15	14	16	15	15
6	18	20	16	18	18	19	15	19	15	17	18	20	19	18
7	12	16	14	14	14	14	14	12	16	14	15	19	17	15
8	16	16	20	20	18	18	18	20	16	18	19	17	18	18
9	14	18	18	14	16	15	19	19	15	17	14	16	15	16
10	13	19	14	18	16	20	14	17	17	17	16	14	15	16
11	13	17	14	16	15	14	18	16	16	16	20	20	20	17
12	20	20	20	20	20	18	14	19	13	16	13	11	12	16
13	14	14	12	16	14	10	14	11	13	12	14	18	16	14
14	19	15	14	20	17	15	13	13	15	14	20	20	20	17
15	14	14	14	14	14	11	11	11	11	11	18	16	17	14
16	12	16	16	12	14	11	17	13	15	14	17	17	17	15
17	16	20	20	16	18	18	16	18	16	17	20	18	19	18
18	10	12	10	12	11	14	12	13	13	13	14	16	15	13
19	13	17	17	13	15	17	17	17	17	17	13	13	13	15
20	18	14	13	19	16	15	17	14	18	16	14	18	16	16

Momento: PRUEBA DE SALIDA GRUPO CONTROL														
Fecha: 12/06/15														
I.E. Fe y Alegría Aures										Grado: 10°-11°				
Dim/Items	Dimensión Cognitiva				Total	Dimensión Procedimental				Total	Dimensión actitudinal		Total	TOTAL
	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2		
Sujetos muestrales														
1	13	17	14	16	15	16	16	16	16	16	20	20	20	17
2	16	12	15	13	14	17	15	15	17	16	17	13	15	15
3	12	14	11	15	13	14	12	15	11	13	12	14	13	13
4	16	16	16	16	16	20	20	20	20	20	17	19	18	18
5	20	16	17	19	18	19	17	17	19	18	12	12	12	16
6	17	20	16	19	18	19	19	18	20	19	20	20	20	19
7	16	18	17	17	17	14	16	16	14	15	17	15	16	16
8	20	16	19	17	18	18	20	18	20	19	20	20	20	19
9	14	16	13	17	15	14	16	15	15	15	14	16	15	15
10	17	16	13	14	15	19	15	18	16	17	18	20	19	17
11	13	12	15	16	14	14	18	15	17	16	20	18	18	16
12	16	17	13	14	15	17	18	14	15	16	15	13	14	15
13	10	10	10	10	10	13	13	13	13	13	17	17	16	13
14	13	17	14	16	15	19	15	16	18	17	17	15	16	16
15	11	11	11	11	11	13	15	15	13	14	12	16	14	13
16	13	13	16	10	13	18	16	19	15	17	16	20	18	16
17	19	19	20	18	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
18	14	12	13	13	13	11	13	12	12	12	13	15	14	13
19	16	18	18	16	17	14	16	16	14	15	18	20	19	17
20	20	16	17	19	18	19	17	18	18	18	16	20	18	18

Momento: PRUEBA DE ENTRADA GRUPO EXP.														
Fecha: 12/05/15														
I.E. Fe y Alegría Aures										Grado: 10°-11°				
Dim/Items	Dimensión Cognitiva				Total	Dimensión Procedimental				Total	Dimensión actitudinal		Total	TOTAL
	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2		
Sujetos muestrales														
1	20	20	20	20	20	19	16	20	17	18	16	16	16	18
2	20	20	20	20	20	17	15	15	17	16	20	16	18	18
3	15	17	14	18	16	13	15	12	16	14	16	20	18	16
4	18	14	17	15	16	19	19	15	15	17	18	18	18	17
5	19	17	20	16	18	18	18	14	14	16	18	16	17	17
6	18	17	17	15	16	18	18	18	18	18	13	15	14	16
7	13	15	15	13	14	18	17	19	18	18	19	19	19	17
8	11	11	11	11	11	13	15	12	16	14	14	19	17	14
9	20	18	19	19	19	20	16	17	19	18	20	20	20	19
10	17	19	16	17	17	14	18	17	15	16	18	18	18	17
11	17	15	14	18	16	17	18	18	19	18	20	20	20	18
12	20	16	17	19	18	15	17	15	17	16	15	19	17	17
13	13	15	13	15	14	20	20	20	20	20	16	18	17	17
14	18	18	18	18	18	20	19	16	17	18	19	17	18	18
15	15	13	13	15	14	20	17	16	19	18	17	15	16	16
16	19	17	17	19	18	16	20	19	17	18	16	20	18	18
17	18	14	17	15	16	20	19	16	17	18	20	20	20	18
18	17	19	16	20	18	19	19	19	19	19	20	20	20	19
19	17	18	16	17	17	14	18	15	17	16	16	20	18	17
20	16	16	17	15	16	16	16	16	16	16	10	10	10	14

Momento: PRUEBA DE SALIDA GRUPO EXP.

Fecha: 12/06/15

I.E. Fe y Alegría Aures

Grado: 10°-11°

Dim/Items	Dimensión Cognitiva				Total	Dimensión Procedimental				Total	Dimensión actitudinal		Total	TOTAL
	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2		
Sujetos muestrales														
1	15	17	18	14	16	16	16	16	16	16	20	18	19	17
2	18	16	17	17	17	19	19	18	20	19	15	15	15	17
3	16	12	15	13	14	18	18	20	16	18	15	17	16	16
4	18	14	14	18	16	15	17	17	15	16	19	19	19	17
5	18	18	18	18	18	14	16	12	14	14	14	18	16	16
6	20	18	19	19	19	16	12	11	17	14	16	20	18	17
7	18	19	17	18	18	18	16	19	15	17	20	18	19	18
8	16	16	20	14	16	19	19	19	19	19	14	12	13	16
9	20	20	20	20	20	19	19	17	17	18	20	18	19	19
10	13	12	16	15	14	17	19	18	18	18	16	16	16	16
11	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
12	18	20	18	20	19	16	18	18	16	17	17	19	18	18
13	17	15	16	16	16	20	18	19	19	19	17	15	16	17
14	19	19	20	18	19	13	15	15	13	14	19	17	18	17
15	20	20	14	14	17	16	18	16	18	17	20	20	20	18
16	17	16	18	17	17	19	17	20	16	18	13	19	16	17
17	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
18	19	19	18	20	19	19	19	19	19	19	20	18	19	19
19	14	17	18	15	16	17	15	15	17	16	12	20	16	16
20	14	14	15	13	14	16	16	16	16	16	18	18	18	16

**Anexo No.16**  
**Prueba de Entrada y Salida**

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA FE Y ALEGRIA "AURES" DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES Y ED. AMBIENTAL LABORATORIO VIRTUAL DE QUIMICA	
	PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA DOCENTE: OSCAR ALBERTO ESCOBAR TORO, CARLOS AUGUSTO GARCÍA	FECHA:
Nombre:		GRADO: SECCIÓN:

**PREGUNTAS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE CON ÚNICA RESPUESTA - (TIPO I)**

Las preguntas de este tipo constan de un enunciado y de cuatro posibilidades de respuesta, entre las cuales usted debe escoger la que considere correcta.

1. Sobre un platillo de una balanza se coloca un frasco con un poco de perfume y herméticamente cerrado. Sobre el otro platillo se colocan unas pesas hasta equilibrar la balanza. Luego se retira el frasco cerrado y se calienta hasta que el perfume se evapora y una vez frío, se vuelve a colocar en el platillo. Para equilibrar la balanza de nuevo, se debe colocar:

- A. las mismas pesas
- B. otro frasco cerrado de igual capacidad
- C. menos pesas
- D. otro frasco cerrado de menor capacidad

2. Los picnómetros se emplean en el laboratorio para la determinación precisa de densidades. Se realizó un experimento para calcular la densidad de una solución desconocida.

Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Picnómetro vacío	15,8000 g
Picnómetro lleno	40,0000 g
Capacidad Picnómetro	10,0000 ml

De acuerdo con la información de la tabla se puede obtener la densidad de la solución cuando se:

- A. suma el peso del picnómetro vacío con el peso del picnómetro lleno y se divide entre el volumen del picnómetro.
- B. resta el peso del picnómetro vacío al peso del picnómetro lleno y se divide entre el volumen del picnómetro.
- C. divide el peso del picnómetro lleno entre el volumen del picnómetro.
- D. resta el peso del picnómetro lleno al peso del picnómetro vacío y se divide entre el volumen del picnómetro.

3. La siguiente tabla muestra los valores de densidad de tres sustancias.

Sustancias	Densidad a 25°C (g/ml)
Tolueno	0,87
Ácido acrílico	1,06
Agua	0,99

En cuatro recipientes se colocan volúmenes diferentes de cada líquido como se muestra en el dibujo.



De acuerdo con lo ilustrado es válido afirmar que:

- A. el recipiente IV es el que contiene menor masa.
- B. los recipientes II y IV contienen igual masa.
- C. el recipiente III es el que contiene mayor masa.
- D. el recipiente III contiene mayor masa que el recipiente I.

4. Si tu compañero de Laboratorio deja caer parte de la muestra que van analizar en la balanza al piso, usted:

- a. Deja que continúe su trabajo
- b. Le ayuda a recoger el material y depositarlo en lugar apropiado
- c. Informa a su compañero y docente
- d. Deja que su compañero repita el procedimiento

5. Un objeto de 20kg es llevado a la luna. Qué le ocurre a la masa y al peso:

- A. La masa no cambia y el peso tampoco
- B. La masa cambia y el peso no cambia
- C. La masa cambia y el peso se elimina
- D. La masa se pierde al igual que el peso

6. Las sustancias que aparecen en la tabla, se utilizan frecuentemente como fertilizantes y contribuyen a la nitrógenación del suelo

Sustancia	Fórmula
urea	$(\text{NH}_2)_2\text{CO}$
nitrito de amonio	$\text{NH}_4\text{NO}_3$
guanidina	$\text{HNC}(\text{NH}_2)_2$
amoníaco	$\text{NH}_3$

Teniendo en cuenta esta información, es válido afirmar que la sustancia que contribuye con más nitrógeno al suelo es

- A. la urea porque presenta 2 moles de N por cada molécula
- B. la guanidina ya que presenta 3 moles de N por cada mol de sustancia
- C. el nitrito de amonio porque presenta 4 moles de N por cada mol de sustancia
- D. el amoníaco ya que una molécula contiene 3 átomos de N

7. Saturno es un planeta de mayor masa que la Tierra. Si un hombre que pesa 70 kilogramos-fuerza en la Tierra se pesará en Saturno, su peso será:

- A. igual a su peso en la Tierra
- B. mayor que su peso en la Tierra
- C. el doble de su peso en la Tierra
- D. menor que su peso en la Tierra

8. Una mol de dióxido de carbono gaseoso ( $\text{CO}_2$ ) y una mol de agua gaseosa ( $\text{H}_2\text{O}$ ) tienen en común:

- A. El volumen que ocupan
- B. La masa presente
- C. La clase de átomos
- D. El número de partículas

9. El número de Avogadro, ( $6,023 \times 10^{23}$ ) corresponde al número de átomos o moléculas presentes en 1 mol de sustancia. La tabla indica la masa de 1 mol de dos sustancias X y Z, y una característica física de cada una.

Sustancia	Masa Molar	Color
X	1 g	Negro
Z	5 g	Blanco

De acuerdo con la información anterior, el dibujo que mejor representa 1 mol de cada sustancia, X y Z respectivamente es

- A. ● y □
- B. ● y □□□□□
- C. ○ y ■■■■■■
- D. ●●●●● y □

10. Al leer cada una de las preguntas usted:

- A. Entendió TODAS las preguntas
- B. NO entendió ALGUNAS preguntas..... QUÉ NÚMEROS
- C. NO entendió NINGUNA pregunta
- D. NO leyó bien ALGUNAS de las preguntas...QUÉ NÚMEROS