



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
TRABAJO DE ASCENSO



**LABORATORIO VIRTUAL EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA PARA EL LOGRO
DE UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA QUÍMICA**

Trabajo de Ascenso presentado al Consejo de Facultad de la FACE para ascender a la categoría de Profesor Agregado en el Escalafón del Personal Docente y de Investigación de la Universidad de Carabobo.

AUTOR

Álvaro Zarate Sáenz

TUTOR

Andreína Reyes Yanes

Bárbula, Junio 2016

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
Facultad de Ciencias de la Educación



ACTA DE APROBACIÓN

En el día de hoy, 03 de Junio de 2016, siendo las 11:00 am, reunidos en el Laboratorio de Química, de la Facultad de Ciencias de la Educación, nosotros, miembros del jurado evaluador procedimos a la revisión del Trabajo de Ascenso presentado por el Profesor **Álvaro Zárate**, cédula de Identidad No. **14.906.812**, titulado: **LABORATORIO VIRTUAL EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA PARA EL LOGRO DE UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA QUÍMICA**, propuesta que presenta para ascender a la Categoría de **PROFESOR AGREGADO**.

Habiendo examinado y evaluado el trabajo presentado, consideramos que reúne los requisitos, por lo que se decide, está **APROBADO**.

En Valencia, a los 03 días del mes de Junio de 2016.

Por los miembros del jurado evaluador

Prof. Samir El Hamra H.
(Coordinador)


Firma

7047328
C.I

Prof. Joselin Albuja


Firma

13665578
C.I

Prof. Madelen Piña


Firma

7013528
C.I



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
TRABAJO DE ASCENSO



LABORATORIO VIRTUAL EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA PARA EL LOGRO
DE UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA QUÍMICA

AUTOR

Álvaro Zarate Sáenz

TUTOR

Andreína Reyes Yanes

Bárbula, Junio 2016

ÍNDICE GENERAL

	Página
LISTA DE TABLAS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
 CAPÍTULO I	
EL PROBLEMA	3
Planteamiento del problema.....	3
Objetivos de la investigación.....	6
Justificación.....	7
 CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	10
Antecedentes de la investigación.....	10
Bases Teóricas.....	16
Teorías de aprendizaje.....	16
Teoría Ecléctica de Robert Gagné.....	17
Conectivismo de Siemens.....	18
Tecnología de la Información y Comunicación (TIC).....	19
Recursos Informáticos en la enseñanza de la química: Una reseña Histórica.....	21
Estrategias de enseñanza y aprendizaje.....	22
Laboratorio virtual como estrategia de enseñanza.....	24
La Tecnología Educativa (TE).....	25
Bases Legales.....	26
Variables e hipótesis de la investigación.....	30

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO	34
Diseño de la investigación.....	34
Tipo de investigación.....	34
Nivel de la investigación.....	35
Población y muestra.....	35
Técnica e instrumento de recolección de datos.....	37
Instrumentos y procedimientos.....	38
Validez.....	38
Confiabilidad.....	39
Técnica de análisis de datos.....	40

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	41
---	----

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
--------------------------------	----

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
----------------------------	----

ANEXOS

A	Instrumento de Recolección de Datos.....	59
B	Formatos de Validación por Juicio de Expertos.....	65
C	Confiabilidad del Instrumento.....	72
D	Planificación de Clases para el Grupo Experimental Empleando Estrategias Didácticas con el Laboratorio Virtual “VIRTUAL LAB SIMULATOR”	74
E	Estrategias Didácticas Aplicadas Utilizando el Laboratorio Virtual “VIRTUAL LAB SIMULATOR”	89
E	Registro Fotográfico de las Actividades Realizadas en la Investigación.....	93

LISTA DE TABLAS

Tabla		Página
1	Operacionalización de variables.....	32
2	Datos de la muestra del grupo control y experimental.....	37
3	Criterios de Decisión para la Confiabilidad del Instrumento.....	40
4	Calificaciones correspondientes al pretest, aplicando la prueba objetiva al grupo control y experimental.....	42
5	Parámetros estadísticos determinados sobre el conjunto de datos generados con la aplicación del pretest.....	42
6	Resultados de la prueba de homogeneidad o razón de varianzas en los datos del pretest.....	42
7	Resultados de la prueba t de Student para la diferencia de promedios muestrales de las calificaciones obtenidas en la aplicación de la prueba objetiva pretest.....	43
8	Calificaciones correspondientes al postest, aplicando la prueba objetiva al grupo control y experimental.....	46
9	Parámetros estadísticos determinados sobre el conjunto de datos generados con la aplicación del postest.....	46
10	Resultados de la prueba de homogeneidad o razón de varianzas en los datos del postest.....	46
11	Resultados de la prueba t de Student para la diferencia de promedios muestrales de las calificaciones obtenidas en la aplicación de la prueba objetiva postest.....	47

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Calificaciones obtenidas por el grupo control y experimental con la aplicación de la prueba objetiva pretest.....	44
2	Calificaciones obtenidas por el grupo control y experimental con la aplicación de la prueba objetiva posttest.....	48



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
TRABAJO DE ASCENSO



**LABORATORIO VIRTUAL EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA PARA EL LOGRO
DE UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA QUÍMICA**

Autor: Lic. Álvaro Zarate
Tutor: Msc. Andreina Reyes
Fecha: Junio 2016

RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito comprobar la influencia del laboratorio virtual en el proceso de enseñanza para el logro de un aprendizaje significativo de la Química, en estudiantes que se inician en la carrera de Licenciatura en Educación Mención Química de la FaCE – UC. El estudio se realizó bajo un tipo de investigación de campo con diseño cuasi-experimental, de nivel pretest y posttest, enmarcado en la teoría del Aprendizaje Significativo. La muestra está conformada por 25 estudiantes del 3er. Semestre periodo II-2015 de la Mención Química, divididos en dos grupos control y experimental. La investigación se desarrolla empleando la técnica de la prueba objetiva y como instrumento de recolección de datos el cuestionario con 27 preguntas de selección simple. La aplicación del pretest a ambos grupos para recoger información sobre los conocimientos teórico-prácticos básicos en Química, revelan que solo un 43 % de los participantes, poseen los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para garantizar su buen desempeño durante el semestre regular. Por otro lado la aplicación de la prueba *t* de Student, señaló que hubo homogeneidad en cuanto a conocimientos iniciales, entre los grupos control y experimental. La aplicación del posttest a los grupos, después de implementadas las estrategias didácticas utilizando el laboratorio virtual, revelaron que el grupo experimental, eleva su rendimiento hasta un 88.1 %, por lo que se evidencia que las estrategias didácticas utilizando el laboratorio virtual, si logran un aprendizaje significativo en el proceso de enseñanza de la Química en los estudiantes que se inician en la Mención Química.

Palabras clave: Laboratorio virtual, aprendizaje significativo, didáctica de la Química, TIC.

Línea de investigación: Pedagogía, andragogía y gerencia aplicada a la Biología y la Química.

Temática: TIC y avances tecnológicos.

Subtemática: Influencia e impacto de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la Biología y la Química.

INTRODUCCIÓN

La educación es un proceso complejo de sociabilización del hombre que le permite insertarse de manera efectiva en la sociedad, es multidireccional, pues durante el proceso se transmiten conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar, está presente en todas las acciones, sentimientos y actitudes. En este sentido, el educador es un pilar fundamental en el proceso de enseñanza ya que es el encargado de dirigir al educando a desarrollar o perfeccionar las facultades intelectuales y morales del individuo por medio de preceptos, ejercicios, ejemplos, entre otros.

Es por ello, que el docente debe ser creativo y estar siempre en la búsqueda de estrategias y recursos que permitan que el proceso de enseñanza sea más eficaz y significativo, adaptándose a los cambios y estilos de aprendizaje de sus estudiantes, tomando en cuenta que cada uno de ellos es un ser único con capacidades, habilidades, aptitudes y actitudes diferentes que influyen de terminantemente en el proceso de aprendizaje. Una de las principales oportunidades a las que se enfrentan los educadores hoy en día es la irrupción de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y su impacto en la vida cotidiana.

En este sentido, el software educativo sirve de apoyo al docente y al estudiante en la formación de este último, ya que son sistemas de práctica y ejercitación, brindando al estudiante la posibilidad de prepararse en un determinado aspecto, una vez obtenidos los conocimientos necesarios para su manejo. Los laboratorios virtuales son software que constituyen una herramienta muy útil y poderosa que puede ser empleada como estrategia de enseñanza para complementar el aprendizaje de la Química, ya que mediante este pueden llevarse a cabo experimentos similares a los que se harían en un laboratorio real, pero sus efectos dependen de la calidad del enfoque pedagógico, tomando en cuenta fundamentalmente que en la enseñanza de la Química el docente desempeña un papel fundamental, pues además de despertar el interés por el aprendizaje y de crear incentivos para la mejor asimilación del contenido, permitir a los estudiantes el trabajo colectivo y práctico como fuente de adquisición de los conocimientos, también contribuye a que ellos aprendan a ver en la práctica la confirmación de las teorías y postulados científicos.

El siguiente trabajo de investigación tiene como propósito comprobar la influencia del laboratorio virtual como estrategia de enseñanza para el logro de un aprendizaje significativo de

la Química, en estudiantes que se inician en la carrera de Licenciatura en Educación Mención Química de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.

El mismo se estructura en tres capítulos de la siguiente manera:

Capítulo I: El problema, constituido por el planteamiento del problema, los objetivos general (indicarán la finalidad) y específicos (los pasos a cumplir), además de plantear la justificación de la investigación a realizar, para así tratar de darle mayor originalidad a la argumentación del tema.

Capítulo II: Marco teórico, donde se estudiaron investigaciones relacionadas con el objeto de estudio, los cuales sirvieron de antecedentes, asimismo se apoyó en diversos fundamentos teóricos relacionados con las teorías de aprendizaje significativo, TIC y las herramientas tecnológicas como estrategias de aprendizaje, la didáctica de la Química, entre otras, y las bases legales que sustenten la investigación.

Capítulo III: Marco metodológico, donde se especificó el tipo, diseño, nivel, la población, muestra, técnica e instrumento de recolección de la información para la investigación.

Capítulo IV: Análisis e interpretación de los resultados arrojados por el instrumento, aplicado como pretest y posttest, al grupo experimental y control, necesarios para el diagnóstico y la evaluación de la influencia de las estrategias didácticas implementando el laboratorio virtual.

Para finalizar las conclusiones y recomendaciones que se generaron de la investigación.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

La educación es un bien público y derecho humano fundamental, que permite el desarrollo de las personas y las sociedades en todo el mundo. Por tanto, la formación del hombre depende en gran parte de un sistema educativo que tenga como finalidad la preparación para adquirir conocimientos, habilidades y destrezas, así como también hacer crecer las distintas dimensiones individuales afectiva, intelectual, cultural, entre otras, para que pueda incidir en la toma de decisiones, tener igualdad de oportunidades y estar inmerso en la sociedad cambiante.

Al respecto Guerrero y Faro (2012), en su análisis sobre el concepto de educación, la definen como “un proceso de socialización planificada el cual facilita el desarrollo de la inteligencia y el aprendizaje” (p. 36), la educación debe ser entendida, no como contenidos formales, sino como el establecimiento de actividades funcionales de una manera planificada, así, el aprendizaje se considera como la capacidad intelectual donde se desarrolla enseñando el *cómo* y no el *qué*, al realizar ciertas actividades en situaciones específicas.

Cada gobierno debe fortalecer y gestionar las políticas educativas, que conduzcan a la nación a su participación en la llamada sociedad del conocimiento. La Sociedad del Conocimiento, según Castells (2006), se concibe como una sociedad en la que las condiciones de generación del conocimiento y procesamiento de información han sido sustancialmente alteradas por una revolución tecnológica centrada en el procesamiento de información, en la generación del conocimiento y en las tecnologías de la información y comunicación (TIC), por lo que Goncalves (2010), afirma que la integración curricular de las TIC en la educación superior es un proceso complejo, pero necesario, dado los nuevos requerimientos de la sociedad.

Entonces, en un mundo de cambios constantes donde la información se expande y circula de manera rápida, la educación superior no puede estar alejada de estos y los docentes deben desarrollar capacidades para poder satisfacer las nuevas demandas y problemas que se presentan ante este nuevo modelo de sociedad. Es por ello, que los centros de enseñanza deben enfocarse

en aprender haciendo, estimular la creatividad, tomar en cuenta la necesidad del estudiante y que se les involucre de manera activa en la búsqueda de conocimientos, siendo este el punto donde el docente juega un papel primordial, puesto que se enfrenta a distintas situaciones donde podrían utilizar estrategias de enseñanza que generarían un aprendizaje significativo.

Del mismo modo, en los programas de formación señalados por el estado Venezolano en el ámbito educativo, se establece que es necesario tomar en cuenta el estudio de las ciencias experimentales, debido a su influencia en la formación de los individuos, Pozo y Gómez (1998), establecen que el aprendizaje de las ciencias no es solamente acumulación de conocimientos, sino que debe concebirse como un proceso en el cual el estudiante adquiere una capacidad de razonamiento que le ayude a analizar y resolver problemas en distintos entornos. En este tipo de aprendizaje el docente debe tener claro que la práctica es esencial para fijar los conocimientos, darle valor y aplicabilidad, dando como resultado personas con capacidad de razonamiento y que el aprendizaje sea útil en la vida de cada individuo.

De una manera más específica, Cataldi, Donnamaria y Lage (2009), expresan la importancia de la enseñanza de la Química al destacar que es una disciplina que forma parte del diseño curricular de un gran número de carreras universitarias y está presente en todos los aspectos de la vida cotidiana, por lo que no se puede obviar su existencia. Por otro lado, Zarate (2014), plantea que la Química, además de otras ciencias, como la Biología, Física y Matemática, se encuentren en declive, desde el punto de vista de su impartición académica, en los diversos sectores educativos, pues los índices de alumnos inscritos para cursar carreras relacionadas con la ciencia son cada vez menores.

En cuanto al proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química es indispensable el desarrollo de las actividades prácticas de laboratorio, que permitan comprobar teorías o fenómenos que brinden la posibilidad al estudiante de manejar los conceptos básicos para desarrollar destrezas en la observación directa, análisis y tratamiento de datos experimentales, así como adquirir las habilidades en el uso de equipos, materiales e instrumentos. Las actividades prácticas de laboratorio de Química cumplen un rol primordial.

Bajo esta consideración, Loyo, Morales, Echandia y Romero (2009), decanos de las Facultades de Ciencias Básicas en Universidades Venezolanas señalan que las carencias en la enseñanza de las ciencias en educación media y diversificada no solo afectan a los estudiantes de los liceos públicos, sino también a los privados, debido a la falta de infraestructura adecuada para

la enseñanza, así como también que los laboratorios suelen estar mal dotados y en algunas instituciones ni siquiera tienen uno, en consecuencia muchos estudiantes llegan a la universidad sin haber pasado por un laboratorio.

Es importante, tener en cuenta que los conceptos químicos son abstractos y habitualmente difíciles de conectarse con experiencias de la vida cotidiana, es por ello, que el aprendizaje de la Química se orienta a la resolución de problemas vistos desde un punto de vista matemático, dejando atrás aplicaciones y ejemplos reales que le den una mayor connotación e importancia como ciencia indispensable para la humanidad.

En este sentido, el laboratorio es un escenario didáctico que permite mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Pero no solo debe basarse en simples demostraciones realizadas por el profesor de la asignatura, sino también desarrollar en el estudiante la capacidad de investigar y descubrir diferentes procesos y reacciones químicas que se llevan a cabo en la naturaleza, así como también mejorar la destreza en cuanto a observar, medir, analizar e interpretar las experiencias realizadas.

Los señalamientos anteriores indican que las prácticas de laboratorios permiten afianzar los conocimientos en el estudiante, sin embargo, dichas prácticas se están dejando a un lado haciendo que la Química sea netamente teórica, situación que se viene presentando por diversos motivos en los que figuran, la falta de espacios para el laboratorio, de reactivos, instrumentos y otros mobiliarios. A ellos también se suman problemas mayores como la apatía de algunos docentes por preparar prácticas de laboratorio, pues requieren de tiempo pero por sobre todo disposición. La falta de laboratorios y profesores especializados condena al fracaso a los estudiantes, no solo a nivel de bachillerato, sino también en sus estudios de educación superior. Esto se puede observar en un informe sobre la Educación Superior en América Latina y el Caribe 2000-2005 de la UNESCO (2006), el cual refleja que más del sesenta por ciento (60%) de los estudiantes de facultades de Ciencias Básicas de las universidades no culmina su carrera.

Ante esta situación Mazzitelli, Maturano, Nuñez y Pereira (2006), establecen que otro de los factores que afecta el estudio de la ciencia es la falta de iniciativa por parte de muchos docentes, ya que no buscan diferentes alternativas para solventar la problemática, así también que las prácticas se ven influenciadas notablemente por el texto utilizado debido a que este condiciona la enseñanza.

Para De Borbón y Ozollo (2014), la comprensión de un fenómeno químico implica el establecimiento de la relación entre el mundo macroscópico (que puede apreciarse a través de los sentidos) y el manoscopio (molecular o submicroscópico). Por otro lado la utilización de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje (EVEA) permite la combinación de diferentes lenguajes en el tratamiento de los contenidos que se abordan en una secuencia didáctica determinada. La comprensión de fenómenos a nivel submicroscópico, propia de la Química, podría facilitarse entonces con el uso de estas herramientas, gracias a las cuales es posible visualizar representaciones de partículas que interactúan.

Por otra parte, la utilización de un entorno virtual, modifica la forma de pensar y actuar de quien usa la herramienta EVEA, pero, los estudiantes que la utilizan ¿qué modelos mentales construyen para explicar distintos tipos de reacciones químicas?, ¿son consistentes con los modelos que propone la comunidad científica para explicar el mismo fenómeno químico y el uso de un entorno virtual, ¿incide en la construcción de dichos modelos mentales? ¿En qué grado las actividades propuestas contribuyen a la formación de modelos mentales que se correspondan con los modelos conceptuales?

Lo anteriormente planteado conlleva a formular la siguiente interrogante: ¿Podrán los laboratorios virtuales tener una influencia en el proceso de enseñanza para el logro de un aprendizaje significativo de la Química?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Determinar la influencia del laboratorio virtual en el proceso de enseñanza para el logro de un aprendizaje significativo de la Química.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar el grado de conocimientos previos que poseen los estudiantes del tercer semestre de la asignatura Química General I de la Mención Química de la FaCE-UC, sobre su formación teórico-práctica en Química.
- Aplicar estrategias didácticas con el laboratorio virtual al grupo experimental y el modelo de enseñanza tradicional al grupo control, en la asignatura Química General I de la Mención Química de la FaCE-UC.
- Comparar los resultados obtenidos entre el grupo experimental y el grupo control, representado por los estudiantes de la asignatura Química General I de la Mención Química de la FaCE-UC, después de aplicadas las estrategias didácticas con el laboratorio virtual.
- Comprobar la influencia del laboratorio virtual en el proceso de enseñanza para el logro de un aprendizaje significativo de la Química.

Justificación de la investigación

Las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) surgen como estrategias de enseñanza aprendizaje, son una herramienta útil para el docente, pues le permite mejorar los procesos cognitivos para la adquisición de nuevos conocimientos, atendiendo así a la imperante necesidad de alcanzar el constructivismo acoplado a los requerimientos de una sociedad cada vez más tecnificada.

El aplicar un laboratorio virtual para resolver una problemática en el ámbito del aprendizaje de la Química, surge como alternativa para solventar las diferentes necesidades que posee la Mención Química de la FaCE-UC, pues los estudiantes que se inician en la carrera poseen un conocimiento limitado sobre el trabajo de laboratorio, como el reconocimiento y uso del instrumental, así como la ejecución de procedimientos básicos, imposibilitando muchas veces que se relacione la teoría con la práctica, generando así mismo la desmotivación hacia el aprendizaje de la Química y que no se logre un aprendizaje significativo.

Esta investigación aportaría una contribución al nuevo marco que se abre en la enseñanza, al añadir a los métodos pedagógicos tradicionales, nuevas herramientas que permitan al estudiante

interrelacionar los conocimientos teóricos con los experimentales, constituyéndose como una herramienta complementaria de apoyo al docente.

En otro orden de ideas la implementación de estas herramientas también atiende a la necesidad de responder a lo expuesto por la UNESCO (2008), donde se destaca la importancia de preparar programas de formación y cursos de capacitación donde se incluyan las TIC, con el objetivo de profundizar y generar conocimiento, para de esta manera, acrecentar la capacidad no solo de estudiantes sino de los ciudadanos para utilizar el conocimiento con la finalidad de adicionar valor a la sociedad y la economía que lleven a resolver problemas complejos y reales y aumentar la capacidad para innovar, producir nuevo conocimiento y sacar provecho de este.

A nivel metodológico serviría de apoyo para posteriores estudios que estén relacionados a la implementación y evaluación de simuladores, software y otros recursos tecnológicos aplicados al ámbito educativo. La formación profesional de los egresados se debe integrar a un marco más amplio de reforma educativa, en un momento en el que los países están revisando sus sistemas educativos para poder desarrollar en los estudiantes las habilidades indispensables para el siglo XXI, que permitan apoyar el progreso social y económico de estos. La inserción de recursos tecnológicos innovadores en la educación superior es una necesidad imperante y a su vez dependerá del nivel de compromiso, sentido crítico y responsabilidad que asuman los responsables de estos procesos.

Los cursos de Química se caracterizan por ser teórico – prácticos, por lo que es importante considerar, para lograr un aprendizaje significativo, el volumen del contenido, el seguimiento al estudiante, la actualización, la mejora constante y el componente práctico, enmarcadas dentro de un diseño curricular que permiten que se impartan utilizando las plataformas virtuales de aprendizaje.

Estas ofrecen ventajas tales como flexibilidad, interacción entre participantes, construcción del conocimiento, mejora en el currículo, seguimiento al estudiante y realimentación. Sin embargo, también debe considerarse una serie de desventajas tales como problemas de accesibilidad, cantidad de tiempo invertido, necesidad de capacitación y poco conocimiento del uso del medio.

La investigación se encuentra bajo el área prioritaria de investigación de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo: Educación, didáctica, pedagogía y gerencia, se encuentra dentro de la línea de investigación: Pedagogía, andragogía y gerencia

aplicada a la Biología y la Química, adscrita al departamento de Biología y Química de la Facultad de Ciencias de la Educación. Su temática es: TIC y avances tecnológicos y la subtemática: Influencia e impacto de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la Biología y la Química.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En este Capítulo se describen los antecedentes, las bases teóricas y legales que permiten respaldar y fundamentar la investigación.

Antecedentes de la Investigación

Como antecedentes a esta investigación podemos citar inicialmente el trabajo de Amerling y González (2013), desarrollado en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica titulada “La virtualidad como componente de la Unidad Didáctica Modular en los cursos teórico-prácticos de la UNED”. Para evaluar su uso, se realizó una entrevista a una muestra de personal calificado de 14 personas compuesta por 3 del área administrativa y 11 del área pedagógica, quienes consideraron que deben tomarse en cuenta también una serie de elementos pedagógicos involucrados en el proceso de incorporar plataformas virtuales educativas dentro de los cursos, los cuales son la construcción del aprendizaje, el acercamiento entre los involucrados, el desarrollo de habilidades, la mediación y la motivación.

Otra de las opiniones documentada establece que existen ciertos requerimientos institucionales a nivel educativo tales como la necesidad de planificar las actividades, el que exista un encargado de cátedra capacitado en el manejo adecuado de las plataformas virtuales de aprendizaje, la necesidad de capacitar tanto al tutor como al estudiante y el llevar a cabo el reconocimiento del tiempo real invertido cuando el curso posee componentes dentro de la plataforma virtual. De igual manera, la institución debe contar con requerimientos administrativos que permitan incorporar adecuadamente las plataformas dentro de la unidad didáctica modular de dichos cursos teórico - prácticos, que son el apoyo en el diseño y la planificación, además de las capacitaciones obligatorias, la accesibilidad al usuario y contar con lineamientos oficiales, así como una adecuada utilidad de la plataforma.

Una investigación de interés es la realizada por De Borbón y Ozollo (2014), de la Facultad de Ciencias Agrarias y Facultad de Educación Elemental y Especial, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina, con el trabajo titulado “Modelos mentales de transformaciones químicas. Su construcción en un curso de ingreso que utiliza un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje”. En esta investigación se estudia el proceso de construcción de los modelos mentales de distintos tipos de transformaciones químicas de compuestos inorgánicos, realizado por los aspirantes a ingresar a la Facultad de Ciencias Agrarias que utilizan el campus virtual de la Universidad Nacional de Cuyo.

Se compararon y analizaron las producciones escritas realizadas a lo largo del curso de Química por los alumnos de tres cohortes. Un aprendizaje significativo implica la construcción de modelos mentales consistentes con los modelos conceptuales, los cuales son científicamente aceptados, y la utilización de los mismos para explicar y predecir fenómenos macroscópicos. Como conclusión relevante se puede mencionar que el uso de recursos multimedia les favorece la formación de modelos mentales consistentes con los modelos conceptuales, pero esto depende en gran medida de las características de la tarea solicitada.

En este trabajo se trató de inferir las características de las representaciones mentales internas de un grupo de estudiantes a partir del análisis de sus representaciones externas, en este caso, sus producciones escritas. Se aplicó la teoría de Johnson-Laird a casos concretos, valiéndose de los principios que este autor atribuye a los modelos mentales, como guía que permite delimitar criterios para determinar las características del proceso mental que han realizado los estudiantes.

Se lograron encontrar categorías de análisis que permiten comprender las estructuras mentales de los estudiantes. Dichas categorías se relacionan con la significatividad otorgada a los conceptos, con la utilización de los mismos en las explicaciones e inferencias realizadas, con la coherencia de las distintas formas de representación utilizadas para interpretar diferentes tipos de transformaciones químicas.

Saavedra (2011), de la Facultad de Ingeniería y Administración de la Universidad Nacional de Colombia presenta un trabajo de investigación titulado “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”.

Esta investigación es de tipo exploratorio – descriptivo, centrado en la implementación de un aula virtual, utilizando la plataforma Moodle, polarizando los métodos sincrónico y asincrónico

de la enseñanza virtual, como un recurso para ayudar a los estudiantes de grado 11 de la I.E. José Asunción Silva en la comprensión y asimilación de conceptos químicos de manera contextualizada, apoyando conjuntamente su proceso de preparación para las pruebas ICFES.

Según la evaluación final y el porcentaje de participación de los alumnos basado en los datos aportados por la página, incentivó el uso de estas tecnologías como apoyo a su proceso de aprendizaje, pues permitió demostrar conceptos utilizando videos, presentaciones, guías y talleres, entre otras actividades para ilustrar los contenidos de manera interesante, creativa y constructiva. Mostrando ser una buena herramienta para apoyar el proceso de formación de los estudiantes, cumpliéndose los objetivos planteados al inicio de la investigación.

La investigación evidencia el notorio 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. Los elementos que hicieron parte del aula virtual, surgieron de una necesidad conceptual, que permitió adaptar el proceso educativo tradicional agregando un componente tecnológico.

Aunque la utilización de las TIC en las prácticas escolares sea reciente, y no estuviera claramente establecida en la institución educativa objeto de la investigación, en especial, en lo que se refiere al uso del ordenador y de la internet, la construcción del aula virtual colabora en el desarrollo de aprendizajes a través de experiencias significativas que hicieron posible demostrar conceptos, agregar vídeos informativos e ilustrar los contenidos de manera creativa, constructiva y bastante interesante, conforme a la opinión expresada por los estudiantes que participaron del proceso.

Rodríguez, Molina, Martínez y Molina (2014), Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba, con su investigación titulada “El proceso enseñanza-aprendizaje de la química general con el empleo de laboratorios virtuales”, describen la utilización de un conjunto de software elaborados con fines didácticos para simular la realización de prácticas de laboratorio y apoyar la docencia de la Química General.

Se explica cómo estos software fueron diseñados de manera que su ambiente visual semejara el interior de un laboratorio químico, al tiempo que se controla la interacción del estudiante con los equipos y utensilios según los objetivos previstos en la práctica. Además de contribuir al ahorro de recursos y cuidado del medio ambiente, la introducción del software en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General, favorece que los estudiantes adquieran las

habilidades necesarias para realizar las prácticas en el laboratorio real, pues tienen la oportunidad de repetir las prácticas virtuales tantas veces como lo consideren necesario. Asimismo, se facilita la autoevaluación y se incluyen instrucciones para el estudio independiente.

Los software elaborados facilitan que el estudiante adquiera una mejor preparación antes de realizar la práctica en el laboratorio real. Con ellos puede poner en práctica, de forma interactiva y en un ambiente muy cercano a la realidad, los conocimientos adquiridos mediante su formación teórica en conferencias, clases prácticas y seminarios. Los laboratorios virtuales diseñados permiten, de una manera eficiente y rápida, simular y analizar muchas variantes del fenómeno objeto de estudio. Se utilizaron no solo en la carrera de Licenciatura en Química sino también en aquellas de Ciencias Técnicas que reciben la Química General como parte de su formación básica, con muy buenos resultados.

En lo que respecta a investigaciones sobre el tema de interés nacional tenemos la realizada por Arias, Flores y Montiel (2011), con el trabajo titulado “Prelaboratorio virtual: Un complemento del laboratorio real”, desarrollado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia. Se presenta una propuesta de un pre-laboratorio virtual, para el laboratorio de física, como una estrategia que ayuda a los estudiantes a lograr competencias de aprendizajes y adquirir independencia en su formación académica. Esta propuesta también favorece a los docentes porque les permite usar, de forma eficiente, el tiempo de trabajo en los laboratorios reales. La investigación está sustentada en las teorías de la conectividad. El estudio es proyectivo, con fuentes documentales, e incorpora las TIC en un laboratorio virtual. Todo esto contribuyó a que los estudiantes adquirieran nuevos conocimientos y fortalecieran los conocimientos previos.

Esta investigación se desarrolla a partir del enfoque empirista-inductivo, en el cual se relaciona la observación con la teoría. En este estudio se abordan las teorías que destacan la importancia de la incorporación de las TIC en el logro de aprendizajes significativos. Para ello, se asume la teoría de la conectividad de Siemens en la cual se discute sobre el papel del educador en un mundo cada vez más definido por la estructura en red, resaltando el enfoque en el plano conceptual, en el cual se exploran los cambios en la sociedad y las influencias de los mismos en los educadores.

La investigación es de tipo proyectiva porque consiste en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa o un modelo que permita la solución de un problema a partir de una diagnosis de las necesidades.

La población estuvo conformada por estudiantes inscritos en el laboratorio de Física I en el período I – 2011. Se seleccionó una muestra de 60 estudiantes pertenecientes a tres secciones. Se aplicó un cuestionario de 20 ítems asociado con los conceptos teóricos previos al desarrollo de la práctica.

Los resultados concluyen que los estudiantes reflejan madurez conceptual para el abordaje de algunos contenidos asociados a las prácticas de laboratorio. Es por ello, que resulta oportuno considerar una estrategia que desarrolle estas habilidades en los estudiantes.

El diseño de un Prelaboratorio Virtual en esta plataforma, presenta ciertas ventajas, entre las cuales destaca la comunicación continua entre el docente y el alumno. Fomentando también la creación de habilidades cognitivas en el estudiante, en el sentido de que puede hacerse responsable de su aprendizaje a la vez que interactúa con herramientas tecnológicas. Permite la optimización del tiempo en el aula ya que el estudiante puede acceder al laboratorio en cualquier momento y lugar.

Esta propuesta de prelaboratorio, destaca que la implementación de laboratorios virtuales permite a los estudiantes familiarizarse con el basamento teórico de la práctica evitando que éstos acudan al aula sin haber realizado un trabajo previo en el cual hayan adquirido o fortalecido sus conocimientos previos. Es posible optimizar el uso del tiempo invirtiendo menos las explicaciones teóricas y se aprovecha el mismo para que los estudiantes manipulen los instrumentos y puedan ver su uso real, además, de aprovechar espacios para la discusión y el análisis de los resultados, también contribuyen a que se fomente la cultura del manejo de herramientas informáticas actuales.

Otro referente nacional es la investigación de Rosario, Lobo, Rivero, Briseño y Villareal (2013), de la Universidad de los Andes, con el trabajo titulado, “Las TIC para el proceso enseñanza-aprendizaje en los laboratorios de Física en el nivel universitario en el Estado Trujillo, Venezuela”. Aquí reportan los resultados preliminares de la investigación de tipo descriptiva, con diseño de campo para identificar y evaluar el uso de las TIC en los laboratorios de Física de las universidades públicas y privadas, en el Estado Trujillo Venezuela, tomando como centro piloto del estudio la Universidad de Los Andes, Núcleo Rafael Rangel en la carrera de Educación Física y Matemática.

En lo concerniente a la utilización de las plataformas tecnológicas, ambientes virtuales y el material didáctico interactivo como herramienta auxiliar en el proceso de enseñanza aprendizaje

dispuesto para los estudiantes y profesores, tales como software, simuladores, blog, páginas web, foros, correos electrónicos, videos, presentaciones, entre otros. Se aplicó un instrumento tipo encuesta con preguntas abiertas y cerradas con una escala de estimación numérica, cuestionarios con respuestas de elección múltiples a los estudiantes y docentes en los laboratorios de Física y un instrumento de observación y evaluación de las herramientas interactivas utilizadas. Con los resultados obtenidos se confirman la pertinencia de las hipótesis preliminares del trabajo general, se establece la confiabilidad y validación de los instrumentos de recolección de datos.

A pesar que existen muchos ambientes virtuales operativos en la mayoría de las Universidades e Institutos Universitarios que hacen vida en el estado apenas dos universidades, un 33% tiene en su plataforma virtual áreas destinada a la enseñanza de la Física y 11% del total en estudio dispone de un espacio para la enseñanza de los Laboratorios de Física en un AVA como herramienta auxiliar de los profesores. Pese al poco uso de los AVA, el uso de simuladores, videos, presentaciones, software, mail, etc. resulta muy extendido. Lo que indica que los profesores hacen un uso muy frecuente de las TIC en los Laboratorios, aunque, no se utilicen herramientas Web 2.0.

El impacto que ha tenido el uso de las TIC dentro del proceso enseñanza–aprendizaje en los Laboratorios de Física ha sido favorable pues ha impactado en el mejoramiento del rendimiento estudiantil y, además, ha complementado las deficiencias de equipamiento en los mismos. Esto ha sido señalado por más del 75% de los profesores y coordinadores de los Laboratorios.

Un referente nacional es la investigación de Sánchez, Miguel, Díaz, Vélchez, Villasmil y López (2009), de la Universidad Central de Venezuela, con el trabajo titulado “Entorno virtual de enseñanza – aprendizaje para la construcción del conocimiento en bioquímica médica”. En este trabajo se presenta la experiencia de diseño, implementación y evaluación formativa de un entorno virtual de enseñanza aprendizaje basado en Moodle como apoyo al curso de bioquímica durante los períodos 2005-2006, 2006-2007 y 2007-2008.

Los resultados indican que los estudiantes tuvieron una buena disposición y una percepción positiva del entorno virtual de enseñanza aprendizaje. Se encontró una correlación positiva entre la frecuencia del uso del entorno virtual de enseñanza aprendizaje y la calificación previa de los estudiantes ($r= 0,297$ $P= 0,000$). La frecuencia del uso de los materiales interactivos fue mayor en los estudiantes con calificación previa igual o mayor que 10 puntos en comparación con los de calificación previa inferior a 10 puntos ($21,3 \pm 2,5$ vs. $9,5 \pm 1,6$; $P= 0,007$).

Como resultado de la aplicación de una estrategia didáctica denominada curso de recuperación se observó un aumento del número de aprobados (52 %) con respecto a los estudiantes que no realizaron el curso (21 %), encontrándose una correlación positiva estadísticamente significativa entre la calificación obtenida por los estudiantes en el examen de reparación tanto con el total de entradas al entorno virtual de enseñanza aprendizaje ($r= 0,543$, $P= 0,001$) como con el total de las tareas cumplidas por cada uno ($r= 0,621$, $P= 0,000$). La experiencia indica que el entorno virtual de enseñanza aprendizaje puede ser utilizado como herramienta para favorecer la construcción del conocimiento bioquímico.

Bases Teóricas

Teniendo en cuenta la definición del problema y el planteamiento de los objetivos se procede a revisar las diferentes teorías que sustentaran el estudio en cuestión. Según Arias (2006) es el "desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque, para sustentar o explicar el problema planteado" (p.107).

Teorías de Aprendizaje

La teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel (1973), toma como componente esencial, la instrucción. Para él, el aprendizaje le da importancia a la organización del conocimiento en estructuras y a las reestructuraciones que son el resultado de la interacción entre las estructuras del sujeto con las nuevas informaciones.

Esto quiere decir, que en el proceso de enseñanza, es importante considerar lo que el individuo ya sabe, de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el estudiante tiene en su estructura cognitiva conceptos, estos son ideas, proposiciones, estables o definidas, con las cuales la nueva información puede interactuar.

En efecto, cuando se hace referencia a un material potencialmente significativo, se dice que este material debe ser lógico al interpretar algún aspecto del mundo real y debe existir en la estructura cognoscitiva del estudiante en particular. Igualmente expresa que al presentar los

símbolos o signos de los nuevos conceptos, este nuevo aprendizaje facilitará significados adicionales que permitirá relacionarlos con los conceptos previamente aprendidos.

Respecto al uso software educativo, Ausubel, refiriéndose a la instrucción programada, comenta que se trata de medios eficaces sobre todo para proponer situaciones de descubrimiento y simulaciones, pero no pueden sustituir la realidad del laboratorio. Destaca también las posibilidades de los ordenadores en la enseñanza en tanto posibilitan el control de muchas variables de forma simultánea, si bien considera necesario que su utilización en este ámbito venga respaldada por una teoría validada empíricamente de la recepción significativa y el aprendizaje por descubrimiento (Woolfolk y Arrita, 1999).

Teoría Ecléctica de Robert Gagné

Como lo señalan Aguilar, Medina y Romero (2009), en esta teoría se encuentra la unión del conductismo y el cognoscitivismo y también la unión de conceptos piagetianos y del aprendizaje social de Bandura, la suma de estas ideas hace que la teoría sea llamada *ecléctica* que se basa principalmente en la forma como se lleva a cabo el procesamiento de la información. Gagné destaca lo importante de la actitud individual de cada persona para aprender, que es el *estado interno* que posee y que solo es posible medir mediante la conducta y las estrategias cognoscitivas que son destrezas de organización interna o de manejo, que rigen el comportamiento del individuo con relación a su atención, lectura, memoria, pensamiento, entre otros, y el cual va adquiriendo a lo largo de los años. Propone un sistema organizado de información, con estudios de condiciones previas, procesos y resultados del aprendizaje. Gagné responde no solamente al como aprenden los individuos sino también cual es la relación que guarda el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por lo demás, se puede llegar a la conclusión de que la teoría de Gagné contribuye al intercambio efectivo de saberes entre el estudiante y el docente utilizando como estrategia los medios tecnológicos, donde sea posible crear un ambiente cómodo y armónico en el proceso educativo.

Esta teoría se encuentra relacionada con el presente estudio, debido a su enfoque principal, el procesamiento de la información en el individuo, según Gagné el aprendizaje no depende del nivel de madurez para procesar y adquirir un nuevo conocimiento, sino un cambio de conducta donde la persona decide aprender, aceptar lo nuevo o seguir dogmatizado en el pasado. De esta

manera, dentro del área de la enseñanza, los docentes de química deben dar paso a la información novedosa y actualización de las nuevas estrategias educativas con la influencia de la tecnología, tomando en cuenta que el estudiante para lograr el aprendizaje debe ser estimulado, relacionar el aprendizaje existente con el nuevo, para lograr un enlace final entre ellos, que es el objetivo a conquistar.

Conectivismo de Siemens

Como lo señala Sulmont (2011), el conectivismo es una teoría del aprendizaje para la era digital que ha sido desarrollada por George Siemens basado en el análisis de las limitaciones del conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, para explicar el efecto que la tecnología ha tenido sobre la manera en que actualmente vivimos, comunicamos y aprendemos. Se puede decir, que está basada en la integración de los principios explorados por las teorías del caos, redes neuronales, complejidad y auto-organización; ya que el aprendizaje es un proceso que ocurre dentro de una amplia gama de ambientes que no están necesariamente bajo el control del individuo.

Es por esto que el conocimiento (entendido como conocimiento aplicable) puede residir fuera del ser humano, por ejemplo dentro de una organización o una base de datos, y se enfoca en la conexión especializada en conjuntos de información que nos permite aumentar cada vez más nuestro estado actual de conocimiento. Por lo tanto, esta teoría es conducida por el entendimiento de que las decisiones están basadas en la transformación acelerada de las bases y continuamente, la nueva información es adquirida dejando obsoleta la anterior.

De esta manera, la habilidad para discernir entre la información que es importante y la que es trivial, es vital así como la capacidad para reconocer cuándo esta nueva información altera las decisiones tomadas en base a información pasada. De modo que, el punto de inicio del conectivismo es el individuo ya que el conocimiento personal se hace de una red, que alimenta de información a organizaciones e instituciones, que a su vez retroalimentan información en la misma red, que finalmente termina proporcionando un nuevo aprendizaje al individuo. Este ciclo de desarrollo del conocimiento permite a los aprendices mantenerse actualizados en el campo en el cual han formado conexiones.

Finalmente, entre la relación que tiene este tópico sobre la investigación se puede decir que, a través de la teoría de Siemens permite dejar en evidencia que no solo una persona adquiere un conocimiento nuevo cuando es transmitido por otra persona, sino que también se puede lograr con la utilización de las nuevas tecnologías de la información, tales como: bases de datos, correos electrónicos, páginas Web y clases virtuales, donde el estudiante tendrá la oportunidad de crear, seleccionar o mejorar el conocimiento sobre la asignatura en la que se trabaja y de esta manera aprovechar el aprendizaje de la era digital.

Tecnología de la Información y Comunicación (TIC)

La Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) se encargan del estudio, desarrollo, implementación, almacenamiento y distribución de todo tipo de información o procesos de formación educativa, así como también se utilizan para localizar los datos necesarios para cualquier actividad humana mediante la utilización de medios de sistemas informáticos como el hardware y software.

Según la Asociación Americana de las Tecnologías de la Información (Information Technology Association of America, ITAA) citado por Picorel, Gómez, Muller, Enríquez, Echegaray y Gómez (2010):

Sería el estudio, el diseño, el desarrollo, el fomento, el mantenimiento y la administración de la información por medio de sistemas informáticos, esto incluye todos los sistemas informáticos no solamente la computadora, esto es sólo un medio más, el más versátil, pero no el único; también los teléfonos celulares, la televisión, la radio, los periódicos digitales, entre otros. (p.85)

En tal sentido, las TIC son herramientas que procesan, sintetizan, recuperan y ofrecen información de la forma más variada y dinámica, sirviendo como un sustento o soporte en el proceso de enseñanza, logrando una evolución en el sistema educativo y generando un notable cambio en la sociedad, en las relaciones interpersonales y en la manera de difundir y generar conocimientos.

La tecnología es primordial en la comunicación de hoy, ya que estas marcan la diferencia entre una civilización desarrollada y otras en vías de desarrollo. Las TIC poseen la característica

de ayudar a comunicarnos porque desaparecen las distancias geográficas y el tiempo, es dual por naturaleza, ya que el impacto de éstas se verá influenciado dependiendo de la utilidad que le dé el usuario, como medio de información y de entretenimiento.

En cualquiera de los aspectos antes mencionados, va a depender de los usuarios, ya que es el público quien determina la calidad y el tipo de contenidos que desea tener. Por tal motivo, es que se implica la utilidad de las TÍC en el sistema educativo, en específico, en la enseñanza de la química, para construir la sociedad y reforzar los conocimientos que transmite el docente de la asignatura.

Las TIC abarcan un abanico de soluciones muy extenso, incluyen las que se utilizan para almacenar, recuperar, enviar y recibir información de un sitio a otro, o procesarla para hacer cálculos y elaborar informes. Robinson en el 2007 (citado en Ponce y Colmenares, 2011) menciona que:

Las ventajas que existen desde la perspectiva del aprendizaje son: interés, motivación, interacción, continua actividad intelectual, desarrollo de la iniciativa, aprendizaje a partir de los errores, mayor comunicación entre profesores y estudiantes, aprendizaje cooperativo, alto grado de interdisciplinariedad, alfabetización digital y audiovisual, desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información, mejora de las competencias de expresión y creatividad, fácil acceso a mucha información de todo tipo, y visualización de simulaciones. (p.1)

Igualmente, el mismo autor especifica las ventajas *para los estudiantes*: "aprenden con menos tiempo, más atractivo, acceso a múltiples recursos educativos y entornos de aprendizaje, personalización de los procesos de enseñanza y aprendizaje, auto evaluación, mayor proximidad del profesor, flexibilidad en los estudios, instrumentos para el proceso de la información" (p.1).

En este orden de ideas las ventajas no solo favorecen a los estudiantes, de igual manera proporciona beneficios *para los profesores*, tal como lo menciona Robinson (citado en Ponce y Colmenares, 2011) "son fuente de recursos educativos para la docencia, la orientación y la rehabilitación, individualización, tratamiento de la diversidad, facilidades para la realización de agrupamientos, mayor contacto con los estudiantes, liberan al profesor de trabajos repetitivos, facilitan la evaluación y control" (p.1).

Son muchas las ventajas que se obtienen del uso de la Tecnología de la Comunicación y Información, tanto para el aprendizaje de los estudiantes como para la enseñanza del docente, logrando que el proceso educativo sea más dinámico y vivaz, pudiéndose intercambiar y abordar

con efectividad las ideas y los conocimientos de interés relacionados con la enseñanza de la química. Por otra parte existen diversos tipos de recursos que conforman las TIC, por lo que Solano (s/f) menciona que "son muy útiles cuando realmente construimos un espacio desde el cual enseñar, pues integran las diversas utilidades y aplicaciones (correos, foros, chat, blog, portafolio, herramienta de evaluación) permiten gestionar la información generada por toda la actividad de profesores y estudiantes" (p.5).

Recursos informáticos en la enseñanza de la Química: Una reseña histórica

Los recursos informáticos y particularmente el uso de los ordenadores en la enseñanza de la Química, se puede agrupar en dos categorías, según Valverde y Visa, (2005), como soporte de la actividad didáctica o como medio principal de instrucción. La primera categoría agrupa, lo referente al uso de software genérico, libre o comercial y sus diversas aplicaciones como hojas de cálculo, procesador de texto, editores HTML, programas para crear diapositivas, editores de imágenes, paquetes estadísticos o matemáticos, o recursos más avanzados como la programación, la simulación y el modelaje. Además de esto se incluye el uso de Internet como fuente de información, uso didáctico de los foros de discusión, el correo electrónico y el uso de tutoriales en formato de página Web.

Los recursos informáticos como medio principal de instrucción, comprenden aquellas modalidades de intervención preferente del ordenador para instrucción individual o en grupo, en sustitución o ayuda del profesorado. Es lo que se conoce como CAI ("Computer Assisted Instruction" o Instrucción Asistida por Computadora) y como lo definió Lower en 1997 (citado en Valverde y Visa, 2005), el uso de un ordenador como herramienta principal para la docencia, en contraste con su uso como soporte de la actividad didáctica. Esto ha hecho posible la distribución de cursos de química *on-line*, que aunque en un principio fueron diseñados para estudiantes de zonas alejadas de centros educativos, las nuevas posibilidades que brindan las TIC, han atraído la atención de una fracción significativa del alumnado de áreas urbanas, con centros educativos cercanos a sus domicilios.

La informática es una ciencia joven y todos los recursos que esta tecnología pone al alcance del profesorado de química hubiesen sido considerados ciencia ficción hace algunas décadas. Las primeras evidencias documentadas sobre el uso de ordenadores (pertenecientes a la segunda

generación de computadoras) en la enseñanza de la química, datan del año 1969 (Valverde y Visa, 2005), con dos aplicaciones, un programa desarrollado por el Quincy College (Illinois) para ayudar a los estudiante en la identificación de compuestos en un curso de análisis orgánico cualitativo. La otra aplicación recibía el nombre de PLATO (programmed Logia for Automatic Teaching Operations), un sistema informático para la enseñanza de la química orgánica, desarrollado por la Universidad de Illinois. El sistema PLATO tuvo éxito pues fue el primer recurso didáctico activo e interactivo.

Para principios de la década de los 70 solo existían poco más de ocho aplicaciones relacionadas con la enseñanza de la química. Esto cambio radicalmente con la aparición del microprocesador, que dio lugar a la aparición de los primeros computadores personales. Para 1983 se estima que existían aproximadamente 400 aplicaciones informáticas relacionadas con la enseñanza de la química. El proyecto SERAPHIM, hace una recopilación de software para la enseñanza de la química y empiezan a proliferar los programas destinados a la simulación de actividades de laboratorio.

La aparición de las herramientas multimedia a finales de los 80, supone el inicio de una vertiginosa carrera, aun con vigencia. Se produce la fusión de la tecnología informática con la tecnología audiovisual, es así como los ordenadores empiezan a ser usados para visualizar imágenes anteriormente solo visibles en los libros, con la ventaja adicional de ser interactivos y con la capacidad de responder de forma diferenciada a cada alumno.

Durante este lapso aparecen los programas de usuario más clásicos, como los procesadores de texto y las hojas de cálculo que pronto serán de mucha utilidad en la enseñanza de la química. Los nuevos planes de estudio universitarios contemplan asignaturas independientes de la aplicación de la informática en la química como es el caso de la Universidad de Barcelona, que en el plan de estudios del año 1992, incorpora la asignatura, “Aplicación de la Informática a Problemas de Química”, en la que se incluyen fundamentos de programación en FORTRAN, hojas de cálculo y editores de texto.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Las estrategias de enseñanza y aprendizaje se hacen presente mediante el acto didáctico del docente y el desempeño que tiene el docente en el aula de clase mientras facilita el aprendizaje a

sus estudiantes, donde es importante en primer lugar que se logre una actividad interna en el educando, una interiorización de los contenidos que se enseñan, utilizando sus capacidades cognitivas, como pensar y reconocer la validez de lo que se aprende, el estar dispuesto siempre a aprender mediante los recursos que le sean proporcionados por el profesor; y en segundo lugar reconocer la multiplicidad en las funciones que realiza el docente como facilitador, investigador, planificador, colaborador de la enseñanza, de la institución donde labora, como de su grupo de trabajo, entre otros.

Sánchez (2010), menciona que "Las estrategias de enseñanza y aprendizaje antes de considerarse antagónicas, deben considerarse complementarias en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con la finalidad de lograr que el aprendiz sea más autónomo y reflexivo" (p.9). Las estrategias de enseñanza y aprendizaje representan ser una ayuda que el docente aplica para maximizar su acto didáctico y potenciar el aprendizaje del discente, evolucionando de forma individual, sin limitación alguna y se garantice que el estudiante asimile de una forma significativa los contenidos que se imparten por el docente de aula.

En este sentido Ruiz (2007), expresa que "es indudable que en todo proceso o cambio de renovación en la enseñanza de la ciencia, los docentes son el componente decisorio, pues son ellos los que deben estar convencidos que se necesita de su innovación" (p.42). Los docentes no solo deben ser personas que sólo acatan las pautas fijadas por una institución designados a transmitir conocimientos, son seres humanos con modelos mentales, agentes responsables del cambio en la educación, que requieren de una serie de conocimientos y pensamientos pedagógicos, didácticos que permitan innovar los contenidos que enseña afectando la realidad educativa de cada estudiante, orientando así de forma eficaz las acciones de su labor profesional hacia la formación integral del estudiante y el desarrollo óptimo de los procesos de enseñanza y aprendizaje científico.

Existen estrategia de enseñanza y aprendizaje que el docente emplea haciendo uso de la tecnología, la cual le permite insertar dinamismo a sus clases y ofrecer un aprendizaje significativo a los estudiantes. Así las TIC se concibe como un recurso educativo estratégico que sirve para fomentar el respeto a los derechos humanos y al desarrollo individual, el compromiso con la ciudadanía activa, con el futuro de la humanidad y con la ecología, además que es un medio que le permite al docente mejorar su labor profesional, pues con el uso de ésta logra que los contenidos dados en clase sean validados y valorados por el estudiante, ya que éste los

empieza a asociar con su realidad social y aprende significativamente mediante la investigación y la autocrítica permitiéndose obtener un desarrollo individual, con el que pueda valerse por sí mismo.

Desde este enfoque Aguaded y Tirado (2008), entienden que "el objetivo de la educación es la potenciación de la enseñanza activa orientada hacia la investigación, y para ello se usan las TÍC como un recurso facilitador" (p.189). Desde esta perspectiva se asume el énfasis en la participación activa del educando en el proceso educativo, el individualismo y el cambio.

El sistema de simulación como estrategia de enseñanza-aprendizaje de la química, generan aprendizaje significativo, diversifican y enriquecen el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias, colocando en el centro del proceso educativo. Por lo cual se desarrollan habilidades cognitivas y comunicativas, enfatizando el aprendizaje por descubrimiento y utilizando la experiencia y la motivación como agentes importantes.

En virtud de la disposición de las TIC, se insertan en el sistema educativo estrategias de enseñanza y aprendizaje innovadoras que permiten enriquecer el aprendizaje del estudiante, la actividad del mismo como ser social comunicativo y activo, así como también darle dinamismo al proceso de enseñanza del docente.

Laboratorio Virtual como Estrategia de Enseñanza

Rosado y Herrero (2005) plantean que los laboratorios virtuales son representaciones realizadas a través de un sistema computacional que muestran en una pantalla imágenes de instrumentos y fenómenos mediante objetos dinámicos que imitan las características físicas de un laboratorio tradicional, mediante éste se obtienen valores numéricos y gráficos que son tratados matemáticamente, además son altamente atractivos para la audiencia joven, pues se les permite a los participantes, explorar e interactuar con los elementos existentes en este espacio virtual. Estos laboratorios enfatizan en técnicas de experimentación práctica y aplicaciones destinadas a realizar un seguimiento continuo de las actividades de los estudiantes.

Los procedimientos de enseñanza a través de un laboratorio virtual en un computador personal es un concepto altamente potente, los estudiantes no están limitados a espacio o tiempo y las instituciones educativas que no poseen medios económicos o físicos para soportar un laboratorio real pueden hacer uso de este recurso. Así, se observa que algunas de las principales

razones de uso de estos espacios cibernéticos son: la disminución en la inversión, la ampliación en el acceso a costosos y restringidos equipos de laboratorio, la poca disponibilidad de tiempo libre en laboratorios para realizar de nuevo prácticas que permitan afianzar el conocimiento en un tema específico, la reducción del gasto de elementos consumibles.

En este sentido la utilización del laboratorio virtual como estrategia de enseñanza puede contribuir a generar un aprendizaje significativo, ya que el estudiante estimula la parte de la memoria, puede descubrir por sí mismo, tiene un cierto conocimiento sobre el recurso utilizado y además se motiva creando una actitud positiva hacia el aprendizaje de la química.

La Tecnología Educativa (TE)

Según Cabero (2006), la TE se refiere a la utilización de ciertos medios como la televisión, los ordenadores y la enseñanza programada para fines educativos. En la Tecnología Educativa es común hablar de materiales didácticos, también denominados auxiliares didácticos o medios didácticos, que pueden ser cualquier tipo de dispositivo diseñado y elaborado con la intención de facilitar un proceso de enseñanza y aprendizaje. Existe una diversidad de términos para definir el concepto de materiales didácticos, tales como los que se presentan a continuación: medio, medios auxiliares, recursos didácticos, medio audiovisual o materiales.

Esta diversidad de términos conduce a un problema de indefinición del concepto, así como también al de la amplitud con que éstos son considerados. Es decir, cada autor da un significado específico al concepto, lo que conduce a tener un panorama mucho más amplio en cuanto a materiales didácticos se refiere.

Son empleados por los docentes e instructores en la planeación didáctica de sus cursos, como vehículos y soportes para la transmisión de mensajes educativos. Los contenidos de la materia son presentados a los alumnos en diferentes formatos, en forma atractiva, y en ciertos momentos clave de la instrucción. Estos materiales didácticos (impresos, audiovisuales, digitales, multimedia) se diseñan siempre tomando en cuenta el público al que van dirigidos y tienen fundamentos psicológicos, pedagógicos y comunicacionales.

Bases legales

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV), contiene artículos que hacen referencia a la educación en el marco de lo que plantea la presente investigación.

El Artículo 102 de la CRBV (1999), cita textualmente:

La educación es un derecho humano y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria. El Estado la asumirá como función indeclinable y de máximo interés en todos sus niveles y modalidades, y como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad. (p.26)

Todos los ciudadanos tienen el deber y el derecho de estudiar y de recibir un conocimiento científico, humanístico y tecnológico, éste estudio ofrece a la comunidad estudiantil la oportunidad de experimentar con nuevas estrategias de enseñanza relacionadas con las herramientas informáticas, por lo que se promueve el desarrollo de la ciencia y la tecnología en la sociedad y más directamente en la comunidad estudiantil.

También la CRBV en su Artículo 103, contempla los siguientes aspectos:

Toda persona tiene derecho a una educación integral de calidad, permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades, sin más limitaciones que las derivadas de sus aptitudes, vocación y aspiraciones. La educación es obligatoria en todos sus niveles, desde el maternal hasta el nivel medio diversificado. La impartida en las instituciones del Estado es gratuita hasta el pregrado universitario. (p.26)

En este orden de ideas la educación es un proceso que en su totalidad debe ser democrático, y ofrecer las mismas oportunidades para todos con equidad e igualdad, en cualquiera de sus niveles, sin discriminación social. Este trabajo ofrece las mismas oportunidades para todos los estudiantes, es totalmente viable y el manejo de esta herramienta informática va a depender del interés y la aspiración de cada estudiante.

Además la misma ley en su Artículo 110, cita textualmente lo siguiente:

El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. (p. 27)

Según este artículo la investigación se sustenta legalmente ya que abarca conocimiento científico y plantea la necesidad de la aplicación de la tecnología y la innovación como estrategia didáctica para perfeccionar la formación de los estudiantes y obtener resultados favorables en la enseñanza y el aprendizaje de la química.

En cuanto a la Ley Orgánica de Educación (LOE) (2009) se reseña, en su Artículo 2 sobre el ámbito de aplicación lo siguientes:

Se aplica a la sociedad y en particular a las personas naturales y jurídicas, instituciones y centros educativos oficiales dependientes del Ejecutivo Nacional, Estatal, Municipal y de los entes descentralizados y las instituciones educativas privadas, en lo relativo a la materia y competencia educativa. (p.1)

La LOE en su Artículo 3 sobre principios y valores rectores de la educación, mencionan que:

Los principios de la educación, la democracia participativa y protagónica, la responsabilidad social, la igualdad entre todos los ciudadanos y ciudadanas sin discriminaciones de ninguna índole, la formación para la independencia, la libertad y la emancipación, la valoración y defensa de la soberanía, la formación en una cultura para la paz, la justicia social, el respeto a los derechos humanos, la práctica de la equidad y la inclusión. (p.1)

La ley antes citada en su Artículo 4 sobre educación y Cultura, establece que:

La educación como derecho humano y deber social fundamental orientada al desarrollo del potencial creativo de cada ser humano en condiciones históricamente determinadas, constituye el eje central en la creación, transmisión y reproducción de las diversas manifestaciones y valores culturales, invenciones, expresiones, representaciones y características propias para apreciar, asumir y transformar la realidad. (p.2)

En la educación es de vital importancia que se supere el método tradicional con el cual siempre se ha enseñado, para que así los educadores sean los ejes transformadores de la realidad social, asumiendo su rol como formadores y responsables de los valores culturales de la comunidad estudiantil y por tanto de la sociedad misma.

La misma ley hace referencia a aspectos fundamentales de la educación en el Artículo 14, el cual expresa lo siguiente:

La educación se fundamenta en la doctrina de nuestro Libertador Simón Bolívar, en la doctrina de Simón Rodríguez, en el humanismo social y está abierta a todas las corrientes del pensamiento. La didáctica está centrada en los procesos que tienen como eje la investigación, la creatividad y la innovación, lo cual permite adecuar las estrategias, los recursos y la organización del aula, a partir de la diversidad de intereses y necesidades de los y las estudiantes. (p. 11)

La educación es un sistema que debe adaptarse a las diferentes formas de pensar de los seres humanos sin discriminación alguna, es libre por lo que todos los ciudadanos deben gozar de ésta. El educador tiene la responsabilidad y debe cumplir su rol como investigador, planificador, y diseñador de las estrategias acorde a las necesidades e inquietudes del grupo con el cual se desempeña permitiéndole llevar con éxito el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Mediante este artículo se permite crear en el proceso educativo una estrategia de enseñanza innovadora y moderna que permita poner en práctica la creatividad de cada estudiante, así como también fomentar su capacidad para indagar e investigar cualquier inquietud o deseo por conocer temas relacionados con la importancia de la matemática aplicada a la química. Con esto el estudiante tiene la oportunidad de ser crítico y de elegir lo que quiere aprender autoevaluando su proceso de aprendizaje.

En cuanto al Artículo 44 de la ley anteriormente mencionada, especifica los parámetros de la evaluación de la educación lo siguiente:

La evaluación como parte del proceso educativo, es democrática, participativa, continua, integral, cooperativa, sistemática, cuali-cuantitativa, diagnóstica, flexible, formativa y acumulativa. El órgano con competencia en materia de educación básica, establecerá las normas y procedimientos que regirán el proceso de evaluación en los diferentes niveles y modalidades del subsistema de educación básica. (p.24)

La evaluación es primordial en la educación, ya que a través de ella es posible apreciar y registrar el producto del proceso de enseñanza y aprendizaje logrado por los estudiantes, es continua y se realiza durante todo el curso, y es diferente en cada nivel o modalidad.

Finalmente, La Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2001), expresa en su Artículo 40 lo siguiente:

El Ejecutivo Nacional promoverá y ejecutará la formación y capacitación del talento humano especializado en ciencia, tecnología e innovación, para lo cual contribuirá

con el fortalecimiento de los estudios de postgrado y de otros programas de capacitación técnica y gerencial. (p.10)

Igualmente, la ley anteriormente mencionada cita en el Artículo 42 lo siguiente:

El Ejecutivo Nacional estimulará la formación del talento humano especializado a través del financiamiento total o parcial de sus estudios e investigaciones y de incentivo tales como premios, becas, subvenciones, o cualquier otro reconocimiento que sirva para impulsar la producción científica, tecnológica y de innovación. (p.10)

Por lo cual, esta ley puede proporcionar un incentivo para los educandos y promover el estudio de carreras enmarcadas en el área científica, cultivando las capacidades que puedan tener los estudiantes y estimulando la producción científica del país.

Por otra parte, la ley antes mencionada en su Artículo 44 expresa lo siguiente: “El Ejecutivo Nacional estimulará la vocación temprana hacia la investigación y desarrollo, en consonancia a la política educativa, social y económica del país” (p.10).

La presente investigación fomenta el avance hacia el conocimiento científico y la preparación al talento humano, es por ello que la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI-2001) en su artículo 2 menciona "Las actividades científicas, tecnológicas y de innovación son de interés público y de interés general" (p. 1).

Los aportes pertinentes para con la ciencia serán de interés para todos ya que con ello se propicia un incentivo extra al estudio de carreras científicas, logrando mejores estímulos del talento científico de los y las estudiantes. El artículo 3, de la misma Ley menciona:

Forman parte del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación, las instituciones públicas o privadas que generen y desarrollen conocimientos científicos y tecnológicos y procesos de innovación, y las personas que se dediquen a la planificación, administración, ejecución y aplicación de actividades que posibiliten la vinculación efectiva entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. A tal efecto, forman parte del Sistema: 1. El Ministerio de Ciencia y Tecnología, sus organismos adscritos y las entidades tuteladas por éstos, o aquéllas en las que tengan participación. 2. Las instituciones de educación superior y de formación técnica, academias nacionales, colegios profesionales, sociedades científicas, laboratorios y centros de investigación y desarrollo, tanto público como privado. 3. Los demás organismos públicos y privados que se dediquen al desarrollo, organización, procesamiento, tecnología e información. (p.1)

Muchos son los entes encargados dentro el proceso educativo, que se encargan de proporcionar aportes para que el nivel de enseñanza sea cada día mayor, así como lo expresa el presente artículo, El Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación, lo conforman todas las instituciones públicas o privadas que generen y desarrollen conocimientos científicos y tecnológicos y procesos de innovación, y las personas que se dediquen a la planificación, administración, ejecución y aplicación de actividades que posibiliten la vinculación efectiva entre la ciencia, la tecnología y la sociedad para elevar el índice de la academia de la educación.

Se debe mantener como principio la formación de ciudadanos aptos y útiles; con capacidad para defender sus derechos y espíritu de solidaridad para que de esta forma se contribuya a lograr el cumplimiento de los objetivos propuesto por el ente educativo, con fines deseables a la comunidad.

Al respecto, el Ministerio del Poder Popular para la Educación, en el Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano (2007) (SEB) como eje integradores, resalta:

Tecnología de la Información y Comunicación: la incorporación de las TIC's en los espacios y procesos educativos, contribuye al desarrollo de potencialidades para su uso; razón por la cual el SEB, en su intención de formar al ser social, solidario y productivo, usuario y usuaria de la ciencia y tecnología en función del bienestar de su comunidad, asume las TIC's como un eje integrador que impregna todos los componentes del currículo, en todos los momentos del proceso. Ello, en la medida en que estas permiten conformar grupos de estudio y trabajo para crear situaciones novedosas, en pro del bienestar del entorno sociocultural. (p.58)

En lo que respecta la presente investigación, contempla la utilización de herramientas tecnológicas que estimulan las capacidades de razonamiento y sentido crítico, vitales para la creación del hombre nuevo, precursor de la investigación y más compenetrado con los requerimientos políticos, económicos y sociales de la Nación y de sus Ciudadanos.

Variables e Hipótesis de la Investigación

Variable Independiente: Influencia del Laboratorio Virtual como estrategia de enseñanza.

Variable Dependiente: Aprendizaje significativo de la Química.

Hipótesis de la investigación (Hi)

La implementación del Laboratorio Virtual “Virtual Lab Simulator” influye de manera positiva en el aprendizaje significativo de los estudiantes que se inician en la carrera de Licenciatura en Educación Mención Química.

Hipótesis Alternativa (Ha)

La implementación del laboratorio virtual “Virtual Lab Simulator” influye en el rendimiento y la comprensión de las técnicas y procedimientos que se realizan en el Laboratorio de Química en los estudiantes del grupo experimental.

Hipótesis Nula (Ho)

La implementación del laboratorio virtual “Virtual Lab Simulator” no influye de manera positiva en el aprendizaje significativo de los estudiantes que se inician en la carrera de Licenciatura en Educación Mención Química.

Hipótesis Operacional I

El promedio obtenido en la prueba que mide los conocimientos teórico - prácticos previos en química, es similar en los grupos experimental y control antes de la aplicación del Laboratorio Virtual en el proceso de enseñanza.

Hipótesis Operacional II

El promedio obtenido en la prueba que mide los conocimientos teórico - prácticos previos y análisis de resolución de problemas de química es diferente en los grupos experimental y control después de aplicado el Laboratorio Virtual en el proceso de enseñanza.

Tabla 1*Operacionalización de Variables*

Objetivo General: Determinar la influencia del laboratorio virtual en el proceso de enseñanza para el logro de un aprendizaje significativo de la Química.

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Influencia del Laboratorio Virtual	Herramienta pedagógica empleada por el docente con el fin de lograr un aprendizaje en los estudiantes, el cual consiste en un espacio electrónico interactivo que simula al mundo real (Rosado y Herrero, 2005).	Aplicación de la herramienta Virtual Lab Simulator como estrategia de enseñanza de la química, en la adquisición y comprensión del conocimiento, que le permita al estudiante lograr un aprendizaje significativo.	Conocimiento	Formación en química	1, 2, 3, 4
				Uso de términos químicos	5, 6, 7
				Reconocimiento del material de laboratorio	8, 9
			Prácticas de Laboratorio	Experiencia practica	10, 11, 12
				Manejo de las normas de seguridad en el laboratorio	13, 14
				Seguimiento de un procedimiento experimental	15, 16

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Aprendizaje significativo de la Química.	El aprendizaje significativo se obtiene cuando se presentan los materiales de forma organizada, secuenciada y completa al individuo, progresando de manera deductiva, de lo general a lo particular o bien de las reglas a los principios (Woolfolk y Arrita, 1999).	Organizar y estructurar el contenido desde lo macro a lo micro, partiendo de las nociones de cada estudiante, para que relacionen la nueva información con la que ya poseen, confrontando así las ideas y de esta manera puedan comprender y aplicar el conocimiento.	Teoría	Nociones básicas de química	17, 18, 19
				Contenido	20
			Experimentación	Manejo de materiales y equipos	21, 22
				Análisis e interpretación de un resultado	23, 24
				Vinculación de la química con el quehacer cotidiano	25, 26, 27

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En el presente Capítulo se describe el tipo, diseño, nivel, población y muestra de la investigación, las técnicas y los instrumentos utilizados, además de las técnicas de procesamiento y análisis de datos. A propósito, Arias (2006) expresa que el marco metodológico "es el cómo se realizará el estudio para responder al problema planteado" (p.110). En este orden de ideas Barrios (2011) opina que "deben mencionarse las razones por las cuales se seleccionó dicha metodología, su adecuación al problema de estudio y sus limitaciones" (p.34).

Diseño de la Investigación

Según el diseño esta investigación se enmarca dentro de lo experimental, ya que describe el modo y la causa por la cual puede producirse un fenómeno, bajo condiciones controladas.

En este sentido, Stracuzzi y Pestana (2006), plantea: "En investigación experimental, él investigador provoca el fenómeno, manipula deliberadamente una variable experimental controlada y a la vez, maneja una muestra de control que no estará sujeta a la variable especial con el fin de verificar los efectos del experimento" (p.95).

Tipo de Investigación

La investigación, de acuerdo a sus características, se encuentra enmarcada bajo un paradigma con enfoque cuantitativo, la cual es definida por Palella y Martins (2010), como aquella que "requiere el uso de instrumentos de medición y comparación, que proporcionan datos cuyo estudio necesita la aplicación de modelos matemáticos y estadísticos" (p.46). Dentro de este contexto la investigación delimitada como cuantitativa se encuentra centrada en aspectos observables susceptibles de cuantificación.

Además de esto se trabaja específicamente con el tipo de investigación cuasi experimental, como lo señala Stracuzzi y Pestana (2006), debido a que se utilizaran dos grupos seleccionados al azar, donde uno de ellos es experimental al cual se le aplica un tratamiento, mientras que el otro grupo no recibe ningún estímulo y es llamado grupo control, estableciendo con precisión una relación causa - efecto.

Nivel de la Investigación

Es importante señalar lo expresado por Arias (2006), con respecto al nivel de la investigación; “se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio” (p.23). La investigación es de nivel pretest y posttest con dos grupos, pues pretende determinar la influencia del laboratorio virtual en el proceso de enseñanza para el logro de un aprendizaje significativo de la Química, en los estudiantes de la Mención Química de la FaCE – UC.

En relación al nivel de la investigación cuasi experimental, Stracuzzi y Pestana (2006), señala que:

Consiste en aplicar simultáneamente un pretest a dos grupos similares. Posteriormente un grupo recibe el tratamiento experimental y el otro no (grupo control); al final se aplica simultáneamente un mismo posttest. Se evidencia que lo que afecta a un grupo debería influir de la misma forma en el otro para mantener la equivalencia entre ambos. (p.105)

Población y Muestra

En lo que respecta a la población, para Arias (2006) "es un conjunto finito o infinitos de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación" (p.81). Incluso Méndez (2008), asegura que "la población y el número de personas a las cuales se le puede solicitar información dependen tanto de los objetivos y alcances del estudio como de las características de las personas que la pueden suministrar" (p.281).

En este sentido, la población que se selecciono como objeto de estudio para la investigación, son los estudiantes del curso de Química General I del tercer semestre periodo II-2015 de las Menciones Química y Biología de la FaCE - UC, conformada por; sección 71 de la Mención

Química de 13 participantes, sección 90 de la Mención Química de 12 participantes y la sección 71 de la Mención Biología de 25 participantes, para un total de 50 sujetos.

La muestra de la investigación es definida por Arias (2006) como un "subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible" (p.83).

Por consiguiente Méndez (2008) expresa:

El muestreo permite al investigador, por un lado seleccionar las unidades de la población a las que se les requerirá la información, y por el otro, interpretar los resultados con el fin de estimar los parámetros de la población sobre la que se determina la muestra. (p.282)

En consecuencia, a partir de la población elegida, fue seleccionada una muestra representativa de la misma, constituida por 25 estudiantes pertenecientes al curso de Química General I del tercer semestre periodo II – 2015, de la mención Química de la FaCE – UC. En un principio los sujetos de estudio que conforman la población, son estudiantes que se inician en las menciones Química y Biología y sus conocimientos en Química dependen del nivel de instrucción recibido en educación media y diversificada. El motivo del número de sujetos seleccionados como muestra de estudio, se debe, a la necesidad de mantener un mejor control de las variables por el diseño de la investigación, que exige la subdivisión de la muestra en dos grupos experimental y control, en este caso, se seleccionaron las secciones 71 y 90 de la Mención Química.

Como el tipo de investigación es cuasi experimental, los grupos son formados con antelación. Tamayo y Tamayo (2004) señala: "El término cuasi experimento se refiere a diseños de investigación experimentales en los cuales los sujetos o grupos de sujetos de estudio no están asignados aleatoriamente y sirven de comparación en los grupos de tratamiento y control" (p.20).

En consecuencia, a partir de la población elegida, se seleccionó el total de los participantes de la asignatura Química General I, y son distribuidos en dos secciones A (grupo experimental, correspondiente a la sección 71) y B (grupo control, correspondiente a la sección 90), pertenecientes al tercer semestre de la Mención Química de la FaCE - UC. A continuación se presentan los datos referentes a la muestra seleccionada;

Tabla 2*Datos de la muestra del grupo control y experimental*

Grupo	Sección	Hombres	Mujeres	Total
Control (GC)	71	5	8	13
Experimental (GE)	90	4	8	12
	Total	9	16	25

Fuente: Control de Estudio FaCE – UC.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para llevar a cabo la investigación se emplearon herramientas que permitieron recolectar la mayor cantidad de información útil y pertinente, obteniendo un conocimiento más amplio del objeto de estudio. En este sentido y debido a que la investigación es experimental, es indispensable utilizar diferentes técnicas e instrumentos correspondientes, en este caso se empleó: la observación participante mediante diarios de campo, registros fotográficos y la prueba objetiva.

Respecto a estas técnicas de recolección de datos Stracuzzi y Pestana (2006) señala que la observación participante es cuando el investigador se incluye o se integra en el grupo observado, recolectando la información desde adentro y la prueba objetiva es aquella que se utiliza para evaluar el nivel de aprendizaje alcanzado por un individuo.

En el presente estudio, se diseñó una prueba objetiva que sirvió de Pretest y Postest a los estudiantes del tercer semestre de la Mención Química de la FaCE - UC, para diagnosticar los conocimientos teórico – prácticos previos y comparar el grupo experimental y control.

Los pasos seguidos para la aplicación del instrumento son los siguientes:

1. Entrevista con los docentes que dictan las asignaturas de Química General I, secciones 71 y 90 de la Mención Química de la FaCE - UC, con el propósito de notificar los objetivos de la investigación.
2. Aplicación del instrumento, (Pretest) a los estudiantes de la sección 71 (grupo experimental) y los estudiantes de la sección 90 que conforma el grupo control.
3. Empleo del laboratorio virtual en el proceso de enseñanza para el logro de un aprendizaje significativo de la química al grupo experimental (sección 71), más no al grupo control, (sección 90).

4. Aplicación del instrumento (Postest) al grupo experimental y al grupo control.
5. Agradecimiento a los docentes de las asignaturas Química General I, secciones 71 y 90 de la Mención Química de la FaCE - UC y a los estudiantes de tercer semestre.

Instrumentos y Procedimientos

Para recolectar información y cumplir con los objetivos de la investigación fue necesario el uso de un instrumento, en este caso una prueba objetiva llamada "Encuentro con la Química" que se aplicó a los estudiantes pertenecientes al grupo experimental y al grupo control. Para Tamayo y Tamayo (2004), las pruebas objetivas son demostraciones escritas formadas por una serie de planteamientos donde el estudiante selecciona la respuesta correcta y precisa entre una variedad de opciones. La prueba objetiva contiene los aspectos del fenómeno que se consideran esenciales; permite, además aislar ciertos problemas que nos interesan principalmente, reduce la realidad a cierto número de datos esenciales y precisa el objeto de estudio.

La prueba objetiva "Encuentro con la Química" se aplicó con la finalidad de recoger información sobre los conocimientos teórico – prácticos básicos en Química que deben tener los estudiantes para garantizar el buen desempeño en la asignatura durante el semestre regular. Posteriormente se empleó la estrategia Laboratorio Virtual al grupo experimental y la clase expositiva tradicional al grupo control. Luego se procede a aplicar un postest a ambos grupos con el propósito de establecer comparaciones respecto al aprendizaje obtenido por los estudiantes utilizando diferentes estrategias de enseñanza.

Dicho instrumento consta de 27 ítems, cada uno con cuatro alternativas de respuesta, en donde el estudiante escoge solo una de ellas como respuesta correcta según sus conocimientos previos, es decir un instrumento de preguntas cerradas de tipo selección múltiple.

Validez

Con respecto a la validez Hernández, Fernández y Batista (2010), consideran que "...ésta se refiere en términos generales al grado en que un instrumento realmente mide la variable que

pretende medir. Es por ello que en el diseño del instrumento sólo se incluirán los ítems que permitan evaluar a cada una de las variables de investigación" (p.348).

La investigación utiliza como procedimiento para estimar la validez de los instrumentos pretest y posttest antes de su aplicación, la validez de contenido, pues en este caso se empleó el juicio de tres expertos, uno en el área de la química, uno en el área de la investigación y otro en el área de la didáctica de la química, los cuales realizaron sus aportes en cuanto a la redacción, pertinencia y correspondencia de los ítems con la investigación, clasificándolos como adecuados o inadecuados y de esta manera verificar, que la construcción y el contenido de los instrumentos, se ajusta al estudio planteado.

Confiabilidad

En cuanto a la definición de confiabilidad en un instrumento de medición, Hernández y otros (*Op. Cit.*), establecen que es el nivel en que la aplicación repetida al mismo sujeto produce resultados iguales. La confiabilidad se refiere a la seguridad en los resultados de acuerdo al instrumento que se aplicó, y tiene que ver con la relación entre los ítems. Para determinar la confiabilidad del instrumento, se aplicó una prueba piloto a un grupo de 15 estudiantes de las Menciones Química y Biología de la FaCE - UC, seleccionados al azar, el cual posee las mismas características del grupo experimental y control. La confiabilidad se determinó mediante el método de la homogeneidad de los ítems por medio de los coeficientes KR-20 Kuder-Richardson, ya que el instrumento es de tipo dicotómico, en donde se responde de manera correcta o incorrecta.

Dicho coeficiente, como lo señala Hernández y otros (*Op. Cit.*), es una técnica de cálculo, en el cual se requiere una sola administración del instrumento de medición, ya que está referida a respuestas dicotómicas (verdadero - falso, si ó no, correcto – incorrecto), donde su ventaja reside en que simplemente se aplica la medición y se calcula el coeficiente.

Una vez aplicado al instrumento, se examinaron los datos con la técnica KR-20 Kuder-Richardson, con ayuda de una hoja de cálculo en Microsoft Excel, que permite determinar la homogeneidad de los ítems. La Tabla 2 muestra los criterios de decisión para la confiabilidad del instrumento:

Tabla 3*Criterios de Decisión para la Confiabilidad del Instrumento.*

Rango	Confiabilidad
0,81 a 1,00	Muy Alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Media
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy Baja

Fuente: Palella y Martins, (2010).

Para esta investigación, el instrumento obtuvo un coeficiente KR-20 de 0.7979, por lo que se puede considerar tiene una confiabilidad Alta. Los resultados del análisis se muestran en el anexo C.

Técnica de Análisis de Datos

Para analizar los resultados del Pretest y el Posttest del grupo experimental y control, los datos fueron codificados y analizados por medio del estadístico *t* de Student, para evaluar la homogeneidad o diferencias significativa de los grupos, la comprobación de hipótesis y el análisis de las medidas de tendencia central que señalan la media, mediana y moda en ambos grupos. Los cálculos se realizaron utilizando una hoja de cálculo en Microsoft Excel y se detallan en el capítulo IV.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se presentan los datos obtenidos después de la aplicación del pretest y postest a los estudiantes de la asignatura Química General I, de la Mención Química de la FaCE – UC, para determinar la influencia del laboratorio virtual en el proceso de enseñanza para el logro de un aprendizaje significativo de la Química.

Una vez recolectados y organizados los datos del pretest y postest en los grupos experimental y control, se presentan en tablas matriciales para ser analizados e interpretados. Los resultados se muestran en tablas con la finalidad de indicar la similitud de los grupos en el pretest y como se diferencian un grupo de otro en el postest, posterior a la aplicación del laboratorio virtual **Virtual Lab Simulator** como estrategia de enseñanza.

A continuación se muestran los resultados del análisis en función de los cuatro (4) objetivos específicos propuestos;

- **Diagnóstico del grado de conocimientos previos que poseen los estudiantes del tercer semestre de la asignatura Química General I de la Mención Química de la FaCE-UC, sobre su formación teórico-práctica en Química.**

El diagnóstico se realizó a partir de los resultados de la prueba objetiva aplicada como pretest, que se muestran en la Tabla 4. También fue necesaria la determinación de los parámetros estadísticos; promedio muestral, mediana, desviación estándar y varianza (Tabla 5), seguido de la prueba *t* de Student (Tabla 7), esta prueba permite corroborar si existen diferencias significativamente estadísticas entre los grupos control y experimental, para de esta manera corroborar si se cumple la **Hipótesis Operacional I**, que se refiere a “El promedio obtenido en la prueba que mide los conocimientos teórico - prácticos previos en química, es similar en los grupos experimental y control antes de la aplicación del Laboratorio Virtual en el proceso de enseñanza”.

Es importante señalar que en la ejecución de la prueba *t* de Student para la diferencia de promedios, se realizó una prueba de homogeneidad o razón de varianzas a fin de utilizar el estadístico de prueba correcto, los resultados de esta prueba se muestran en la Tabla 6.

Tabla 4

Calificaciones correspondientes al pretest, aplicando la prueba objetiva al grupo control y experimental

Sujetos	Calificaciones	
	Grupo Control	Grupo Experimental
1	05	03
2	02	04
3	07	08
4	02	10
5	07	02
6	11	13
7	05	11
8	04	01
9	13	05
10	03	04
11	15	02
12	04	08
13		06
Promedio	6.50	5.92

Fuente: Zarate (2016)

Tabla 5

Parámetros estadísticos determinados sobre el conjunto de datos generados con la aplicación del pretest

Grupos	Promedio de la muestra	Mediana	Desviación estándar	Varianza
Control	6.50	5	4.32	18.64
Experimental	5.92	5	3.80	14.41

Fuente: Zarate (2016)

Tabla 6

Resultados de la prueba de homogeneidad o razón de varianzas en los datos del pretest.

Grupos	Varianza	Razón de Varianzas	Grados de Libertad	F critico	Nivel de significancia
Control	18.64	1.29	11	2.79	0.05
Experimental	14.41		12		

Fuente: Zarate (2016)

Tabla 7

*Resultados de la prueba **t de Student** para la diferencia de promedios muestrales de las calificaciones obtenidas en la aplicación de la prueba objetiva pretest.*

Grupos	Promedio	Estadístico de Prueba t	Grados de Libertad	t crítico	Nivel de significancia
Control	6.50	0.3817	23	2.069	0.05
Experimental	5.92				

Fuente: Zarate (2016)

Los resultados suministrados por la Tabla 5, revelan que tanto el grupo control como el experimental, poseen parámetros estadísticos; promedio muestral, mediana, desviación estándar y varianza, muy similares. Esta observación se confirma con los resultados de la prueba de homogeneidad o razón de varianzas de la Tabla 6. Dado que la razón de varianzas entre el grupo control y experimental (1.29), no supera al valor de *F crítico* (2.79), se puede considerar que las varianzas de ambos grupos son homogéneas, es decir, no hay una diferencias significativamente estadísticas entre ellas, por lo que puede considerarse que son similares. La homogeneidad en las varianzas también lleva a la selección del estadístico de prueba más adecuado, en este caso dado que las desviaciones estándar se consideran similares, el valor de *s* a utilizar en la ecuación puede ser o la del grupo control o la del experimental, la determinación de *t* se realiza con la siguiente expresión:

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{s} \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}} \quad (1)$$

La condición de homogeneidad entre grupos en esta primera etapa del análisis, es necesaria pues garantiza que los grupos experimental y control poseen inicialmente las mismas condiciones en cuanto a su conocimiento. Por otro lado los resultados arrojados por la prueba *t de Student* para la diferencia de promedios muestrales de las calificaciones obtenidas en la aplicación de la prueba objetiva pretest, en la Tabla 7, indican que, por ser el valor del estadístico de prueba *t* (0.3817), inferior al valor de *t crítico* (2.069), los promedios se pueden considerar similares, es decir, no poseen una diferencia estadísticamente significativa. La figura 1, constata lo antes expuesto y muestra como los dos grupos oscilan a las mismas frecuencias, por lo que es notable la similitud en las calificaciones obtenidas en el pretest.

Por lo tanto se comprueba la **Hipótesis Operacional I**, y en efecto, el promedio obtenido en la prueba pretest, que mide los conocimientos previos y análisis de resolución de problemas de química es similar en los grupos experimental y control antes de la aplicación del Laboratorio Virtual en el proceso de enseñanza. De igual forma los resultados también indican que los conocimientos son limitados en la mayoría de los sujetos de estudio y presentan grandes deficiencias en cuanto al manejo de la terminología básica en Química, uso y manejo de los materiales y equipos de laboratorio, y de las normas de permanencia y seguridad en un Laboratorio de Química.

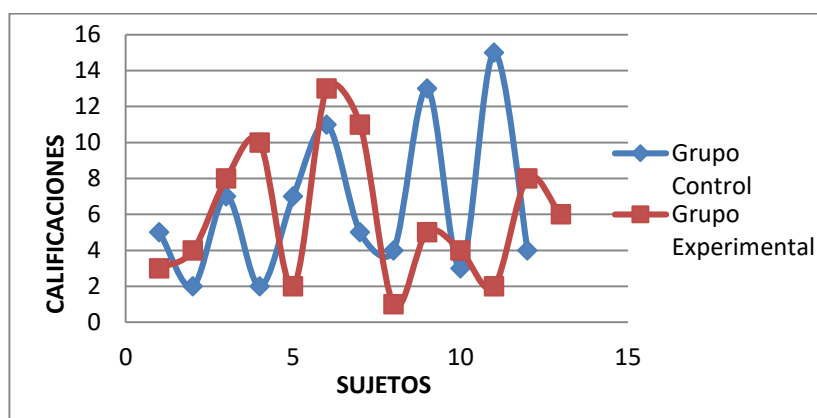


Figura 1. Calificaciones obtenidas por el grupo control y experimental con la aplicación de la prueba objetiva pretest. Fuente: Zarate (2016)

- **Aplicación de estrategias didácticas con el laboratorio virtual al grupo experimental y el modelo de enseñanza tradicional al grupo control, en la asignatura Química General I de la Mención Química de la FaCE-UC.**

En esta fase se aplicaron estrategias didácticas centradas en el fortalecimiento de las habilidades cognitivas, haciendo uso del simulador virtual **Virtual Lab Simulator**. Con ellas se busca fortalecer el aprendizaje a través de la visualización de los fenómenos desde la virtualidad, esto permite al estudiante trasladarse hacia un entorno donde puede observar, conocer, manejar y experimentar, ante diferentes situaciones que se dan en un laboratorio real, con la ventaja de que puede realizar el ensayo cuantas veces lo requiera, reduciéndose de forma considerable el temor a cometer error.

La aplicación **Virtual Lab Simulator** en su versión, 1.5.0, es un software educativo libre, desarrollado por Dave Yaron para el proyecto Irydium de la Fundación Nacional de Ciencia de los Estados Unidos, no requiere de licencias para su utilización, además de esta característica primordial para su implementación en los centros de enseñanza, no requiere de instalación y se ejecuta desde el disco duro, CD de datos o memorias extraíbles, tiene una versión en español. Sus limitantes se encuentran en que requiere para su correcto funcionamiento equipos con sistema operativo Windows XP o superior y la instalación en conjunto de la aplicación Java. Puede descargarse de la web en la dirección:

Las estrategias didácticas utilizadas en esta investigación, se aplicaron en cuatro secciones de tres horas académicas, se tomaron en cuenta factores como la mediación del aprendizaje y la motivación. Bajo este contexto la implementación de estas estrategias se ejecutó siguiendo una planificación con actividades de inicio, desarrollo y cierre, esto con el objetivo de introducir al estudiante en la temática en una primera etapa, activar la motivación y sus habilidades cognitivas, para finalmente afianzar el aprendizaje logrado. Los planes de clase, así como los instrumentos de evaluación de los aprendizajes, pueden observarse de manera detallada en el Anexo C.

- **Comparación de los resultados obtenidos entre el grupo experimental y el grupo control, representado por los estudiantes de la asignatura Química General I de la Mención Química de la FaCE-UC, después de aplicadas las estrategias didácticas con el laboratorio virtual.**

Los resultados de la aplicación de la prueba objetiva posttest a los grupos control y experimental se resumen en la Tabla 8, así como la determinación de los parámetros estadísticos; promedio muestral, mediana, desviación estándar y varianza (Tabla 9), seguido de la prueba de razón o homogeneidad de varianzas (Tabla 10) y la prueba *t de Student* para la diferencia de promedios muestrales (Tabla 10), esto para corroborar la **Hipótesis Operacional II**, que se refiere a “El promedio obtenido en la prueba que mide los conocimientos teórico - prácticos previos y análisis de resolución de problemas de química es diferente en los grupos experimental y control después de aplicado el Laboratorio Virtual en el proceso de enseñanza”.

Tabla 8

Calificaciones correspondientes al postest, aplicando la prueba objetiva al grupo control y experimental

Sujetos	Calificaciones	
	Grupo Control	Grupo Experimental
1	12	20
2	06	19
3	11	16
4	10	17
5	13	18
6	15	19
7	10	17
8	07	20
9	15	16
10	06	19
11	15	15
12	08	14
13		20
Promedio	10.67	17.62

Fuente: Zarate (2016)

Tabla 9

Parámetros estadísticos determinados sobre el conjunto de datos generados con la aplicación del postest

Grupos	Promedio de la muestra	Mediana	Desviación estándar	Varianza
Control	10.67	10.5	3.42	11.70
Experimental	17.62	18.0	1.94	3.76

Fuente: Zarate (2016)

Tabla 10

Resultados de la prueba de homogeneidad o razón de varianzas en los datos del postest.

Grupos	Varianza	Razón de Varianzas	Grados de Libertad	F critico	Nivel de significancia
Control	11.70	3.11	11	2.79	0.05
Experimental	3.76		12		

Fuente: Zarate (2016)

De manera preliminar se puede observar como los promedios de calificaciones entre el grupo control y experimental después de aplicado el postest tienen una diferencia bien marcada (Tabla 9), por otro lado la prueba de razón de varianzas (Tabla 9), denota que como el estadístico de

prueba (3.11), sobrepasa el valor del *F crítico* (2.79), no hay homogeneidad de varianzas, por lo que no puede considerarse que son similares y por tanto poseen una diferencia estadísticamente significativa. En este caso el valor de *S* en el estadístico de prueba *t de Student* para la diferencia de los promedios señalado en (1), que tiene como condición la homogeneidad en las varianzas, es sustituido por *SP* o varianza ponderada. La varianza ponderada se determinó a partir de la siguiente expresión:

$$SP = S_{x_1-x_2} = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}} \quad (2)$$

Los grados de libertad se determinan con la siguiente expresión:

$$g.l. = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2}{(n_1 - 1)} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{(n_2 - 1)}} \quad (3)$$

Utilizando las expresiones (2) y (3), se obtiene una varianza ponderada de 1.124, con 17 grados de libertad y se realiza la prueba *t de Student* para la diferencia de los promedios utilizando (1), recordando sustituir *S* por *SP*.

Tabla 11

Resultados de la prueba t de Student para la diferencia de promedios muestrales de las calificaciones obtenidas en la aplicación de la prueba objetiva postest.

Grupos	Promedio	Estadístico de Prueba t	Grados de Libertad	t crítico	Nivel de significancia
Control	10.67	15.44	17	2.110	0.05
Experimental	17.62				

Fuente: Zarate (2016)

De la Tabla 11 se puede observar como el valor del estadístico de prueba (15.44) supera considerablemente al valor de *t crítico* (2.110), por tanto los promedios de calificaciones

obtenidas en la aplicación de la prueba objetiva postest, poseen una diferencia estadísticamente significativa, es decir, no hay similitud entre los promedios.

Esta afirmación se evidencia al observar la figura 2, donde se muestra que las calificaciones obtenidas por el grupo control en contraposición con las del grupo experimental, oscilan en frecuencias diferentes, por lo que hay una diferencia bien marcada, entre el comportamiento del grupo control y el grupo sometido al estímulo. Por otro lado también se evidencia la obtención de calificaciones más altas en el grupo experimental en contraste con el grupo control.

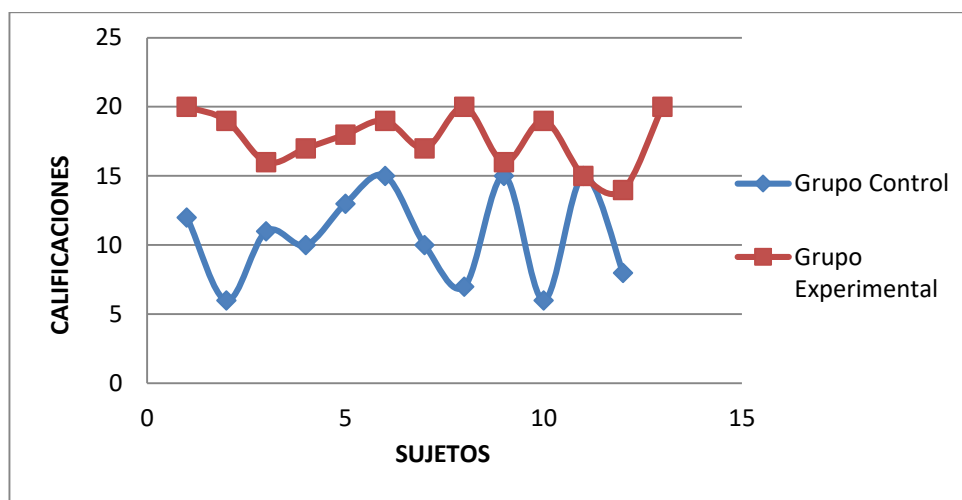


Figura 2. Calificaciones obtenidas por el grupo control y experimental con la aplicación de la prueba objetiva postest. Fuente: Zarate (2016)

Por lo tanto se comprueba la **Hipótesis Operacional II**, y en efecto, el promedio obtenido en la prueba que mide los conocimientos teórico - prácticos previos y análisis de resolución de problemas de química es diferente en los grupos experimental y control después de aplicado el Laboratorio Virtual en el proceso de enseñanza.

- **Comprobación de la influencia del laboratorio virtual en el proceso de enseñanza para el logro de un aprendizaje significativo de la Química.**

Los resultados obtenidos con la aplicación del postest, seguido de la aplicación de estrategias didácticas utilizando el laboratorio virtual y posterior aplicación del postest, demuestran que la implementación de este tipo de herramientas, si logran un aprendizaje significativo en los

estudiantes que cursan la asignatura Química General I. Dado que se observa una diferencia bien marcada entre los resultados obtenidos por el grupo experimental sometido al estímulo, en contraposición con el grupo control, se comprueba la **Hipótesis de la investigación (Hi)**, referida a que; la implementación del Laboratorio Virtual “Virtual Lab Simulator” influye de manera positiva en el aprendizaje significativo de los estudiantes que se inician en la carrera de Licenciatura en Educación Mención Química.

De igual forma, la **Hipótesis Alternativa (Ha)** se comprueba, pues la implementación del laboratorio virtual “Virtual Lab Simulator” influye en el rendimiento y la comprensión de las técnicas y procedimientos que se realizan en el laboratorio de Química en los estudiantes del grupo experimental. Esto lleva a determinar que se alcanzó un rendimiento del 88.1 %, lo que constituye un aumento del 58.5 % en el grupo experimental en comparación con la condición inicial de los sujetos de estudio.

El uso de estrategias didácticas que involucren la virtualidad, permite que los estudiantes comprendan de una manera más clara y significativa la unidad del contenido, al darle relevancia e importancia a la parte práctica, tan necesaria para la comprensión de la Química, elevando de esta manera el rendimiento académico de los estudiantes, lo que resulta positivo tanto para la investigación como para la pedagogía en general.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos y los objetivos de la investigación se plantean las siguientes conclusiones:

Del análisis de las hipótesis operacionales I y II planteadas, se determinó que hay homogeneidad entre los grupos control y experimental, por cuanto no existen diferencias significativas respecto a los conocimientos previos y el análisis de resolución de problemas de química, siendo el promedio de calificaciones entre 5.92 y 6.50, lo que se considera bajo, pues el rendimiento académico es entre el 29.6 al 32.5 %. Tanto en el grupo experimental como control, los conocimientos previos referentes a la terminología; el reconocimiento, uso y manejo del material de laboratorio; la ejecución de procedimientos básicos y conocimiento de las normas de permanencia y seguridad en el laboratorio de química, fueron similares antes de la aplicación de las estrategias utilizando el laboratorio virtual.

Los resultados del pretest evidenciaron debilidades significativas en relación al conocimiento previo, entre ellas se detectaron dificultades en cuanto a diferenciar las características de la solución, en diferentes tipo de mezcla, identificar los componentes de una solución, en la resolución de problemas para determinar las concentraciones según las unidades físicas, en el uso y manejo del material de laboratorio y en el seguimiento de un procedimiento experimental.

De las mismas hipótesis estadísticas, se determinó mediante el postest que existe una diferencia significativa entre los grupos experimental y control en cuanto al aprendizaje logrado, lo cual se refleja en el promedio de cada grupo, en donde el grupo experimental obtuvo un promedio de 17.62 después de aplicado el estímulo Laboratorio Virtual, en contraposición con el grupo control que fue de 10.67 sin estímulo. Esto lleva a determinar que se alcanzó un rendimiento del 88.1 %, lo que constituye un aumento del 58.5 % en el grupo experimental en comparación con la condición inicial de los sujetos de estudio.

Se observó que los estudiantes del grupo experimental participaron de forma activa en el desarrollo de la clase, mostrando una actitud entusiasta y positiva hacia la realización de las actividades, como también gran facilidad en el manejo del laboratorio virtual. Así mismo daban

ejemplos de soluciones sencillas preparadas en casa, relacionando de esta forma el contenido con su vida cotidiana, reflexionando acerca de lo importante que es el trabajo de laboratorio para su futura formación en Química.

Con la aplicación del Laboratorio Virtual en el grupo experimental, se pudo comprobar que la motivación es un factor importante en el aprendizaje, ya que el docente debe emplear estrategias y recursos innovadores que capten la atención del estudiante, para generar el interés hacia el aprendizaje de los contenidos y despertar la curiosidad por la investigación, sobre todo en el área de las ciencias.

De esta manera, puede comprobarse que el software educativo y la virtualidad ejercen gran influencia en la enseñanza, por lo cual se hace pertinente el uso de los mismos en el desarrollo de los contenidos de Química y otras asignaturas, para generar el aprendizaje, integrando los procesos cognitivos.

Recomendaciones

Considerando las conclusiones finales de esta investigación, se recomienda:

Incorporar los Laboratorios Virtuales como estrategia de enseñanza para el aprendizaje de la Química, en especial en los estudiantes que se inicial en las carreras relacionadas con esta área de las ciencias.

Diagnosticar permanentemente los conocimientos de los estudiantes para seleccionar, organizar y planificar los contenidos acorde al nivel, centrándose en las necesidades y entorno de los estudiantes, previniendo ciertas estructuras confusas o erróneas, ya que esto conlleva a que no entiendan los términos básicos, ejercicios, presenten dificultades en la resolución de problemas y por ende no relacionen el contenido con la cotidianidad y posteriormente lo apliquen.

Se recomienda a los docentes en el área de las ciencias, estar en constante búsqueda de estrategias innovadoras y creativas que permitan motivar y captar la atención de los estudiantes, para despertar en ellos el interés hacia el aprendizaje en estas áreas, siendo indispensable la realización de prácticas experimentales para lograr un aprendizaje significativo de la Química, recordando que es una asignatura donde la teórica se complementa con la práctica.

Continuar la investigación, ampliando el laboratorio virtual, como estrategia didáctica, en el desarrollo de otros contenidos relacionados con la Química, explotando al máximo la versatilidad y aplicaciones de esta herramienta.

Realizar investigaciones en profundidad y a largo plazo, donde se observe la influencia del laboratorio virtual longitudinalmente y de esta forma verificar la efectividad de la virtualidad como estrategia didáctica para un verdadero logro del aprendizaje significativo de la Química.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguaded, J. y Tirado, R. (2008). Los centros TIC en Andalucía, España: un modelo de implicación del profesorado en la integración curricular de la tecnología. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades* [Revista en línea]. 18 (2). Pp. 171-199. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65411193008> [Consulta: 2015 Noviembre, 04]
- Aguilar, A., Medina, L. y Romero, M. (2009, Mayo). *Ideas pedagógicas de Robert G. Gagné* [Documento en línea]. Seminario de Alternativas Educativas Actuales, Universidad Hanahuac, México, Estado de México. Disponible en: <http://www.slideshare.net/gualis91/diseo-instruccional-segn-robert-gagn>. [Consulta: 2015 Noviembre, 04]
- Amerling, Q., C. y González, S., F. (2013). La virtualidad como componente de la Unidad Didáctica Modular en los cursos teórico-prácticos de la UNED. *Posgrado y Sociedad. Sistema de estudios de posgrado*. [Revista en línea]. Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica. Vol. 13. Nro.1. Pp. 16 – 26. Disponible en: <http://investiga.uned.ac.cr/revistas/index.php/posgrado/article/download/363/266>. [Consulta: 2015 Noviembre, 04]
- Arias, F. (2006). *El proyecto de Investigación*. (5ª edición). Caracas, Venezuela: Espíteme.
- Arias, M., J., Flores, M. y Montiel, E. (2011). *Prelaboratorio virtual: Un complemento del laboratorio real*. 1era, Jornadas Internacionales de Educación a Distancia. La Universidad del Zulia. Facultad de Ingeniería. Departamento de Física. Maracaibo, Venezuela.
- Barrios, M. Y. (2011). *Manual de trabajo de grado de especialización y maestría y tesis doctorales*. UPEL (4ta. Edición). Caracas – Venezuela.
- Cabero, J. A. (2006). *Tecnología Educativa: Su evolución histórica y su conceptualización*. En *Tecnología Educativa Capítulo 2 (Comp.)*. [Libro en Línea]. Universidad de Sevilla, España. Disponible en: http://mc142.uib.es:8080/rid%3D1JGRDVCYP-22JJ5G2-V10/Capitulo_Muestra_Cabero_8448156137.pdf [Consulta: 2015 Noviembre, 04]
- Camacho, De Arao, I. (2013). *La evaluación con rostro humano*. Universidad de Carabobo. Facultad de Ciencias de la Educación. 1era. Edición. Valencia – Venezuela.
- Castells, M. (2006). *La sociedad red: Una visión global*. Madrid: Alianza Editorial, S.A.
- Cataldi, Z., Donnamaría, C. y Lage, F. (2009). *Simuladores y laboratorios químicos virtuales: Educación para la acción en ambientes protegidos*. [Documento en Línea]. Facultad Regional Buenos Aires. Universidad Tecnológica Nacional. Buenos Aires – Argentina. Disponible en:

http://mail.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_1/nr_802/a_10814/10814.pdf
[Consulta: 2015, Julio 12].

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999, Diciembre 30). [Transcripción en línea] Disponible en: <http://www.constitucion.ve/constitucion.pdf> [Consulta: 2015 Noviembre, 04].

De Borbón, L., P. y Ozollo, M., F. (2014). Modelos mentales de transformaciones químicas. Su construcción en un curso de ingreso que utiliza un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje. *Virtualidad, Educación y Ciencia*. [Revista en línea]. Facultad de Ciencias Agrarias y Facultad de Educación Elemental y Especial, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina. Año 5. Nro. 9. Pp. 9 – 32. Disponible: <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc> [Consulta: 2015 Noviembre, 04].

Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano (2007). Tecnologías de la Información y Comunicación. Caracas-Venezuela.

Gómez, A., G. (2013). *Consideraciones técnico-pedagógicas en la construcción de listas de cotejo, escalas de calificación y matrices de valoración para la evaluación de los aprendizajes en la Universidad Estatal a Distancia*. [Documento en Línea]. Universidad Estatal a Distancia. Programa de aprendizaje en línea. San José – Costa Rica. Disponible en: http://recdidacticos.uned.ac.cr/pal/images/stories/Documentos_PAL/Instrumentos_evaluacion_aprendizajes_UNED.pdf [Consulta: 2016, Febrero 02].

Goncalves, N. (2010). *La plataforma virtual moodle y los edublogs: Una combinación para la educación superior*. Facultad de Ciencias de la Educación. Departamento de Informática. Universidad de Carabobo. Bárbula, Venezuela.

Guerrero, B., J. y Faro, R., M., T. (2012). Breve análisis del concepto de educación superior. *Alternativas en Psicología*. [Revista en línea]. Año XVI. Nro. 27. Tercera Época. Disponible en: <http://www.alternativas.me/attachments/article/6/3.%20Breve%20an%C3%A1lisis%20del%20concepto%20de%20Educaci%C3%B3n%20Superior%20-%20Alternativas%20en%20Psic~.pdf> [Consulta 2016, Enero 21].

Hernández, S. Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. (5ª Edición). Caracas. Venezuela. McGraw-Hill/Interamericana.

Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2001, Septiembre 26). Decreto con fuerza de Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación. Caracas. Venezuela. [Transcripción en línea]. Disponible en: <http://www.acienpol.org.ve/Locti/locti.pdf> [Consulta: 2015 Noviembre, 04]

Ley Orgánica de Educación (2009, Agosto 15). Gaceta Oficial N° 5.929 Extraordinario de la República Bolivariana de Venezuela. [Transcripción en línea]. Disponible en:

<http://www.urbe.edu/portal-biblioteca/descargas/Ley-Organica%20de-Educacion.pdf>
[Consulta: 2015 Noviembre, 04]

Loyo, Y., Morales, E., Echandia, V. y Romero, S. (2009, marzo 19). Fallas de bachillerato amenazan las escuelas de ciencias básicas. *El Nacional, Educación y Sociedad*. p. 6.

Mazzitelli, C., Maturano, C., Núñez, G. y Pereira, R. (2006). Identificación de dificultades conceptuales y procedimentales de alumnos y docentes de EGB sobre la flotación de los cuerpos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. [Revista en línea]. 3 (1). Pp. 33 – 50. Disponible: <http://www.apac-eureka.org/revista> [Consulta: 2015 Noviembre, 04].

Méndez, C. (2008). *Metodología: Diseño y Desarrollo del proceso de investigación con énfasis empresariales*. (4ª edición). Limusa. México.

Parella, S. y Martins, F. (2010). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. (3ra Edición), FEDUPEL. Caracas – Venezuela.

Picorel, J., Gómez, E., Muller, U., Enríquez, A., Echegaray, A. y Gómez, P. (2010). Cursos por Videoconferencia. *Revista Argentina de radiología* [Revista en línea]. 74 (1). Disponible: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1852-99922010000100011&script=sci_arttext [Consulta: 2015 Noviembre, 04].

Ponce, D. y Colmenares, M. (2011). *Diseño de material educativo computarizado on line como estrategia didáctica en el aprendizaje de la química del carbón*. Trabajo de grado no publicado. Universidad de Carabobo, Bárbula.

Pozo, J., I. y Gómez, M., A. (1998). *Aprender y enseñar ciencias*. Morata: Madrid

Rodríguez-Rivero, Y., Molina-Padrón, V., Martínez-Rodríguez, M. y Molina-Rodríguez, J. (2014). El proceso enseñanza-aprendizaje de la química general con el empleo de laboratorios virtuales. *Avances en Ciencia e Ingeniería*. [Revista en línea]. Vol. 5. Nro. 1. Pp. 67 – 79. Disponible en: http://www.exeedu.com/publishing.cl/av_cienc_ing/ [Consulta: 2015 Noviembre, 04].

Rosado, L y Herrero, J (2005) *Nuevas aportaciones didácticas de los laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la Física*. [Documento en Línea]. UNED. Madrid - España. Disponible en: <http://www.formatex.org/micte2005/286.pdf> [Consulta: 2015 Noviembre, 04].

Rosario, J., Lobo, H., Rivero, D., Briceño, J. y Villarreal, M. (2013). Las TIC para el proceso enseñanza-aprendizaje en los laboratorios de Física en el nivel universitario en el Estado Trujillo, Venezuela. *Revista Internacional de Tecnología, Conocimiento y Sociedad*. Vol. 2. Nro. 2.

Ruiz, F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista latinoamericana de estudios educativos* [Revista en línea]. 3(2), 41-60. Disponible en:

http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana3-2_4.pdf [Consulta: 2015 Noviembre, 04].

Saavedra, A., A., L. (2011). *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*. [Versión completa en línea]. Trabajo de grado de Maestría no publicado. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería y Administración. Maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Palmira – Colombia. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/6129/1/albaluciasaavedraabadia.2011.pdf> [Consulta: 2015 Noviembre, 04].

Sánchez, A. (2010). Estrategias didácticas para el aprendizaje de los contenidos de trigonometría empleando las TICS. *Revista electrónica de tecnología educativa* [Revista en línea], 31. Disponible: http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec31/articulos_n31_pdf/Edutec-e_n31_Sanchez.pdf [Consulta: 2015 Noviembre, 04].

Sánchez, M., Miguel, V., Díaz, K., Vílchez, G., Villasmil, S. y López, M. (2009). Entorno virtual de enseñanza – aprendizaje para la construcción del conocimiento en bioquímica médica. *Revista de la Facultad de Medicina UCV*. Vol. 32. Nro. 1. Pp. 31 – 37.

Solano, I. (s/f). *Las TICs para la enseñanza en el aula de secundaria* [Documento en línea]. Disponible: http://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/10603/1/TIC_Secundaria_recursos%20y%20experiencias.pdf [Consulta: 2015, Noviembre 07]

Stracuzzi, S. y Pestana, F. (2006). *Metodología de la investigación cuantitativa*. 2da. Edición. FEDUPEL. Caracas – Venezuela.

Sulmont, H., L. (2011, Julio 1). *Conectivismo y aprendizaje en la era digital* [documento en línea]. V Encuentro de Docentes. Pontificia Universidad Católica del Perú. Dirección de Educación Virtual. Disponible: <http://blog.pucp.edu.pe/media/1304/20110719-3.%20Lea-peru-pucp-para%20web.pdf> [consulta: 2015 Noviembre, 04]

Tamayo, M. y Tamayo (2003). *El proceso de la investigación científica*. 4ta. Edición. Distrito Federal. México: Limusa Noriega Editores.

UNESCO. (2006). *Informe sobre la educación superior en América Latina y el Caribe. 2000 – 2005. La metamorfosis de la educación superior*. [Documento en línea]. Disponible: www.oei.es/salactsi/informe_educacion_superiorAL2007.pdf [Consulta: 2015, Marzo 05]

UNESCO. (2008). *Estándares de Competencias en TIC para Docentes*. [Documento en línea]. Disponible: http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=41553&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html. [Consulta: 2015, Noviembre 05]

Valverde, G. J. y Viza, A. M. L. (2005). Recursos informáticos en la enseñanza de la química: una perspectiva histórica. *Anales de la Real Sociedad Española de Química*, 3, 47-53.

Zarate, A. (2014). *Diseño de hojas de cálculo como herramientas didácticas para el aprendizaje de la química analítica*. Trabajo de Ascenso no publicado. Universidad de Carabobo. Facultad de Ciencias de la Educación. Departamento de Biología y Química. Bárbula, Venezuela.

Woolfolk, Arrita (1999). *Psicología Educativa* (7ª edición). México: Prentice Hall.

ANEXOS

ANEXO A
Instrumento de Recolección de Datos



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
TRABAJO DE ASCENSO



INSTRUMENTO: Prueba Objetiva

Instrucciones: A continuación se te presentan una serie de preguntas, encierra con un círculo la opción que corresponda a la respuesta correcta. De antemano muchas gracias por tu aporte

1. La mezcla de dos o más sustancias cuyos componentes no se pueden distinguir a simple vista se denomina:

- a. Coloide.
- b. Solución
- c. Suspensión
- d. Elemento

2. Una mezcla homogénea está formada por dos componentes que se encuentran en proporciones variables, y se denominan:

- a. Compuesto y elemento
- b. Átomo y molécula
- c. Solute y solvente
- d. Electrón y neutrón

3. Una condición que debe tener una mezcla homogénea es que solo pueden estar en estado:

- a. Liquido
- b. Solido
- c. Gaseoso
- d. Todas las anteriores

4. Si deseo separar los componentes de una mezcla homogénea debo aplicar procedimientos:

- a. Físicos
- b. Biológicos
- c. Químicos
- d. Matemáticos

5. Cuando hablamos de unidades de concentración nos referimos a:

- a. Relación entre la masa y el volumen de una mezcla homogénea.
- b. La cantidad de material que puede soportar una mezcla.

- c. Una unidad básica para medir el grado de homogeneidad.
- d. La máxima cantidad de electrones en una molécula

6. La densidad es:

- a. Una unidad de concentración
- b. Una unidad de volumen
- c. Una unidad física característica de la materia
- d. Una unidad de cuantificación molecular

7. La Molaridad, Molalidad y Normalidad son:

- a. Unidades de concentración
- b. Propiedades químicas de los elementos
- c. Propiedades físicas de las moléculas
- d. Unidades para medir el tamaño de las moléculas

8. Las pipetas son instrumentos que sirven para:

- a. Extraer líquidos de sólidos
- b. Medir volúmenes de líquidos
- c. Curar heridas subcutáneas
- d. Medir volúmenes de sólidos

9. Si deseo medir con precisión el volumen de un líquido puedo utilizar:

- a. Una taza de medida
- b. Un vaso de precipitado
- c. Un cilindro graduado
- d. Una bureta

10. Cuando utilizo una balanza lo primero que debo tomar en cuenta es:

- a. Que el material no esté húmedo
- b. Que el material no se encuentre empacado en una bolsa
- c. Que no esté ni húmedo ni caliente
- d. Que el material no esté caliente

11. ¿Para qué sirven los recipientes de color ámbar?

- a. Para almacenar residuos peligrosos
- b. Para almacenar reactivos fotosensibles
- c. Para almacenar reactivos ácidos
- d. Para almacenar reactivos álcalis

12. Las tuberías externas de color amarillo, que se encuentran en todo laboratorio, indican la circulación de qué tipo de material:

- a. Aire
- b. Gas butano.
- c. Agua.
- d. Vacio

13. Si agrego agua a un ácido concentrado ocurre;

- a. Una explosión
- b. Un incendio
- c. Un estallido
- d. Una precipitación

14. Si ocurre una quemadura con ácido en la piel que debo hacer:

- a. Agregar abundante agua en la zona afectada
- b. Inducir al vomito
- c. Agregar bicarbonato de sodio diluido
- d. Agregar una crema o ungüento para las quemaduras

15. Cuando preparo una solución por pesada debo;

- a. Pesar, disolver, curar, trasvasar, lavar y aforar.
- b. Pesar, diluir, filtrar, trasvasar, lavar y aforar.
- c. Pesar, separar, lavar, decantar, filtrar y enjuagar.
- d. Pesar, lavar, almacenar, trasvasar, filtrar y aforar

16. Cuando utilizo la bureta debo;

- a. Lavar, curar, secar, limpiar, almacenar
- b. Lavar, secar, desinfectar, purificar, verificar
- c. Lavar, curar, cargar, aforar, verificar
- d. Lavar, desinfectar, secar, cargar, trasvasar

17. Si deseo preparar una solución a partir de un reactivo liquido requiero de datos como;

- a. Peso molecular, pureza, año de elaboración
- b. Peso molecular, viscosidad y temperatura
- c. Peso molecular, pureza y densidad
- d. Densidad, volumen y pureza

18. La unidad PPM significa

- a. Porcentaje en peso molecular
- b. Porcentaje de pureza del material
- c. Partes por millón
- d. Partes por mililitro

19. La unidad N significa

- a. Número de moléculas por litro
- b. Numero de electrones por unidad de área
- c. Numero de equivalentes en el núcleo
- d. Numero de equivalentes por litro

20. Para comprender la naturaleza de las soluciones químicas debo comprender temas como:

- a. La naturaleza de los elementos químicos
- b. El equilibrio químico
- c. Las propiedades de la materia
- d. El origen de las soluciones

21. Un picnómetro se usa para medir:

- a. La masa
- b. El volumen
- c. La densidad
- d. El grado de pigmentación

22. Un embudo de separación se utiliza para:

- a. Separar sólidos de sólidos
- b. Separar impurezas de cualquier material
- c. Separar líquidos de líquidos
- d. Separara gases de líquidos

23. Si una solución fue preparada a un 7 % p/v, significa que;

- a. Hay 7 gramos de soluto por cada kilogramo de solución
- b. Hay 7 kilogramos de solvente por cada kilogramo de solución
- c. Hay 7 gramos de soluto por cada 100 mililitros de solución
- d. Hay 7 gramos de solvente por cada 100 gramos de solución

24. Una solución es insaturada cuando:

- a. La cantidad de soluto contenido en la solución es inferior a la solubilidad
- b. La cantidad de soluto contenido en la solución es superior a la solubilidad
- c. La cantidad de soluto contenido en la solución es igual a la solubilidad
- d. La cantidad de soluto contenido en la solución es poco significativo

25. Si preparamos una solución utilizando 20 g de azúcar y 500 ml de agua, tendrá una concentración de

- a. 42 % m/m
- b. 35 % v/m
- c. 10 % v/v
- d. 4 % m/v

26. Se tiene 750 ml de una solución, la cual fue preparada con 100 ml de vinagre y agua. La cantidad de solvente usado es:

- a. 450 g
- b. 549 g
- c. 650 ml
- d. 750 ml

27. Si dispones de una serie de soluciones blanqueadoras (cloro), ¿cual resultaría más efectiva a la hora de despercudir la ropa blanca si te fijaras en la información del componente activo presente en la etiqueta?

- a. Hipoclorito de sodio 3.4 %
- b. Hipoclorito de sodio 5.0 %
- c. Hipoclorito de sodio 5.5 %
- d. Hipoclorito de sodio 7.0 %

ANEXO B

Formatos de Validación por Juicio de Expertos



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
TRABAJO DE ASCENSO



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO MEDIANTE JUICIO DE EXPERTO
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

NOMBRE Y APELLIDO: YOLIMAR ROMERO

C.I: 12332602

PROFESIÓN: PROFESOR MENCION QUÍMICA

CARGO: INSTRUCTOR

DIRECCIÓN: URB. LOS PALOS GRANDES, CALLE 12 CASA N° 333 SAN JOAQUIN
ESTADO CARABOBO.

TELÉFONO: 0426-0557629

INSTRUCCIONES

Teniendo en cuenta su experiencia profesional y el material anexo; Objetivos de la investigación y Operacionalización de Variables; indique con una “B” (bueno), con una “R” (regular), o con una “D” (deficiente) su opinión con respecto a la calidad y la congruencia existente en cada uno de los ítems atendiendo las variables identificadas en los objetivos de la investigación. Igualmente, si lo considera conveniente, haga sus observaciones.

Gracias por su colaboración.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
TRABAJO DE ASCENSO



Nº ÍTEM	CONTENIDOS				Observaciones
	Claridad	Coherencia	Induce a la respuesta	Mide lo que pretende	
1	B	B	B	B	
2	B	B	B	B	
3	B	R	B	B	Mejorar redacción
4	R	R	R	B	Mejorar redacción
5	R	B	R	B	Mejorar redacción
6	B	B	B	B	
7	B	B	B	B	
8	B	B	B	B	
9	B	B	B	B	
10	B	B	B	B	
11	B	B	B	B	
12	R	R	R	B	Mejorar redacción
13	B	B	B	B	
14	B	B	R	B	
15	B	B	B	B	
16	D	R	R	B	Ninguna opción
17	B	B	B	B	
18	R	R	B	B	
19	B	B	B	B	
20	R	R	R	R	
21	B	B	B	B	
22	B	B	B	B	
23	D	D	D	B	Ninguna opción
24	B	B	B	B	
25	B	R	B	R	
26	B	R	B	R	
27	B	R	B	R	

OBSERVACIONES: el instrumento es pertinente y me parece muy bueno, sin embargo creo que hace falta mejorar un poco la redacción de algunas preguntas, en el caso de la pregunta 16 y 23 creo que ninguna opción es validad para la pregunta, de todos modos lo podemos conversar.

FIRMA:

C.I.:

12.372.602



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
TRABAJO DE ASCENSO



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO MEDIANTE JUICIO DE EXPERTO
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

NOMBRE Y APELLIDO: FRANCISCO PÉREZ

C.I: 17703002

PROFESIÓN: PROFESOR DE QUÍMICA

CARGO: DOCENTE ASISTENTE

DIRECCIÓN: CALLE ARISMENDI N 38 SECTOR OCUMARITO PALO NEGRO
ESTADO ARAGUA

TELÉFONO: 0426-2364383

INSTRUCCIONES

Teniendo en cuenta su experiencia profesional y el material anexo; Objetivos de la investigación y Operacionalización de Variables; indique con una “B” (bueno), con una “R” (regular), o con una “D” (deficiente) su opinión con respecto a la calidad y la congruencia existente en cada uno de los ítems atendiendo las variables identificadas en los objetivos de la investigación. Igualmente, si lo considera conveniente, haga sus observaciones.

Gracias por su colaboración.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
TRABAJO DE ASCENSO



Nº ÍTEM	CONTENIDOS				Observaciones
	Claridad	Coherencia	Induce a la respuesta	Mide lo que pretende	
1	B	B	B	B	
2	B	B	B	B	
3	B	B	B	B	
4	B	B	B	B	
5	B	B	B	B	
6	R	R	R	B	
7	B	B	B	B	
8	B	B	B	B	
9	B	B	B	B	
10	B	B	B	B	
11	B	B	B	B	
12	B	B	B	B	
13	B	B	B	B	
14	B	B	B	B	
15	B	B	B	B	
16	B	B	B	B	
17	B	B	B	B	
18	B	B	B	B	
19	B	B	B	B	
20	B	B	B	B	
21	B	B	B	B	
22	B	B	B	B	
23	B	B	B	B	
24	B	B	B	B	
25	B	B	B	B	
26	B	B	B	B	
27	B	B	B	B	

OBSERVACIONES: _____

FIRMA: _____

C.I.: 17.703.002



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
TRABAJO DE ASCENSO



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO MEDIANTE JUICIO DE EXPERTO
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

NOMBRE Y APELLIDO: DIAMARY RODRIGUEZ

C.I: 3172632

PROFESIÓN: PROFESORA DE INVESTIGACIÓN **CARGO:** DOCENTE ASISTENTE

DIRECCIÓN: NAGUANAGUA ESTADO CARABOBO

TELÉFONO: 04144201303

INSTRUCCIONES

Teniendo en cuenta su experiencia profesional y el material anexo; Objetivos de la investigación y Operacionalización de Variables; indique con una “B” (bueno), con una “R” (regular), o con una “D” (deficiente) su opinión con respecto a la calidad y la congruencia existente en cada uno de los ítems atendiendo las variables identificadas en los objetivos de la investigación. Igualmente, si lo considera conveniente, haga sus observaciones.

Gracias por su colaboración.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
TRABAJO DE ASCENSO



Nº ÍTEM	CONTENIDOS				Observaciones
	Claridad	Coherencia	Induce a la respuesta	Mide lo que pretende	
1	B	B	B	B	
2	B	B	B	B	
3	B	B	B	B	
4	B	B	B	B	
5	B	B	B	B	
6	B	B	B	B	
7	B	B	B	B	
8	B	B	B	B	
9	B	B	B	B	
10	B	B	B	B	
11	B	B	B	B	
12	B	B	B	B	
13	B	B	B	B	
14	B	B	B	B	
15	B	B	B	B	
16	B	B	B	B	
17	B	B	B	B	
18	B	B	B	B	
19	B	B	B	B	
20	B	B	B	B	
21	B	B	B	B	
22	B	B	B	B	
23	B	B	B	B	
24	B	B	B	B	
25	B	B	B	B	
26	B	B	B	B	
27	B	B	B	B	

OBSERVACIONES: Mejorar los objetivos de la investigación de acuerdo a la metodología que vas a emplear.

FIRMA: _____

C.I.: 3172632

ANEXO C

Confiabilidad del Instrumento

Items en el instrumento																													
Encuestados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	sumatoria de los aciertos de	
1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	17	
2	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	14	
3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
4	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	12	
5	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	11	
6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	5	
7	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	16	
8	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	18	
9	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	12	
10	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
11	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	12	
12	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	7	
14	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	9	
15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	
	8	5	5	8	6	5	4	8	4	9	6	5	4	3	7	7	8	5	5	6	7	4	6	3	5	3	4	150	
p	0.53	0.33	0.33	0.53	0.40	0.33	0.27	0.53	0.27	0.60	0.40	0.33	0.27	0.20	0.47	0.47	0.53	0.33	0.33	0.40	0.47	0.27	0.40	0.20	0.33	0.20	0.27	10	
q	0.47	0.67	0.67	0.47	0.60	0.67	0.73	0.47	0.73	0.40	0.60	0.67	0.73	0.80	0.53	0.53	0.47	0.67	0.67	0.60	0.53	0.73	0.60	0.80	0.67	0.80	0.73	25,7143	varianza +
pzq	0.25	0.22	0.22	0.25	0.24	0.22	0.20	0.25	0.20	0.24	0.24	0.22	0.20	0.16	0.25	0.25	0.25	0.22	0.22	0.24	0.25	0.20	0.24	0.16	0.22	0.16	0.20	5,96	sumatori:
$K_r = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p^* q}{S^2} \right]$ 0 0,01 - 0,20 Nula 0,21 - 0,40 Baja 0,41 - 0,60 Moderada o Sustancial 0,61 - 0,80 confiable 0,81 - 0,99 Muy confiable 1 confiable																													
k/(k-1) 1,038 1-(Σpzq/varia 0,76839506 0,7979 Coficien																													

ANEXO D

Planificación de Clases para el Grupo Experimental Empleando Estrategias Didácticas con el
Laboratorio Virtual “VIRTUAL LAB SIMULATOR”

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA

**PLANIFICACIÓN DE CLASES PARA EL GRUPO EXPERIMENTAL EMPLEANDO
ESTRATEGIAS DIDACTICAS CON EL LABORATORIO VIRTUAL “VIRTUAL
LAB SIMULATOR”**

Proyecto de aprendizaje:

Conociendo a fondo el laboratorio de Química mejoraremos nuestro desempeño académico.

Asignatura:

Química General I

Área Académica:

Química

Objetivo General:

Comprender las nociones básicas en química a nivel teórico y experimental utilizando la herramienta “Virtual Lab Simulator” como estrategia didáctica, para mejorar el desempeño académico de los estudiantes que se inician en la carrera de Licenciatura en Educación Mención Química de la FaCE – UC.

Objetivos Específicos:

- Describir los conceptos y la terminología básica utilizada en el área de la Química.
- Reconocer los equipos y materiales presentes en un laboratorio de Química.
- Ejecutar procedimientos básicos en el laboratorio de Química
- Revisar las normas de permanencia y seguridad en el laboratorio de Química



PLAN DE CLASE NRO. 1 GRUPO EXPERIMENTAL

ASIGNATURA: Química General I

SECCIÓN: 71

SEMESTRE: 3ro.

PROF. Alvaro Zarate

FECHA	CONTENIDO	ACTIVIDADES			
		INICIO	DESARROLLO	CIERRE	ESTRATEGIAS
Lunes 15 de Febrero de 2016	Conceptualización de materia, elemento y compuesto, sustancias puras, mezclas, homogeneidad, heterogeneidad, soluciones, soluto, solvente, unidades de concentración.	Se aplicara la prueba objetiva (pretest) individualmente, con el fin de identificar los conocimientos teórico – prácticos previos en química que poseen los estudiantes. Seguidamente y con ayuda de la herramienta Virtual Lab Simulator se realizara una actividad denominada “ buscando ingredientes en el anaquel ”, con la finalidad de introducir al estudiante en el uso de la terminología básica utilizada en química.	Implementando el Laboratorio Virtual, se darán a conocer las definiciones propuestas en el contenido. Utilizando un diagrama de árbol, se irá construyendo las interrelaciones entre cada uno de los conceptos y su posterior aplicación práctica, para que cada estudiante cree una definición propia.	Se proyectara una serie de imágenes de sustancias diversas. A partir de las definiciones construidas, el estudiante identificará las características de cada una de las sustancias observadas.	• Laboratorio Virtual • Diagrama de árbol • Preguntas literales
COMPETENCIAS		INDICADORES	RECURSOS	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	FORMAS Y TIPO DE EVALUACIÓN
Comprende a través de diagrama de árbol las diferencias entre los conceptos y términos más utilizados en el área de la química, asociándolo con materiales de uso común o cotidiano.		• Define con facilidad la terminología básica usada en química. • Interpreta la relación y las diferencias entre los conceptos y términos químicos.	Humanos: Estudiantes y Docente. Materiales: Proyector multimedia, Laptop, herramienta Virtual Lab Simulator , pizarra acrílica, marcadores, borrador, hojas blancas, lápiz, borrador de goma, colores.	Prueba (pretest) Escala de estimación	Forma: Heteroevaluación Tipo: Formativa Sumativa

PLAN DE CLASE NRO. 2 GRUPO EXPERIMENTAL

ASIGNATURA: Química General I

SECCIÓN: 71

SEMESTRE: 3ro.

PROF. Alvaro Zarate

FECHA	CONTENIDO	ACTIVIDADES			
		INICIO	DESARROLLO	CIERRE	ESTRATEGIAS
Jueves 18 de Febrero de 2016	Materiales y equipos en el laboratorio de Química.	Se presentara una serie de tareas que requieren de un instrumento o herramienta específica para ser realizada. En contraposición, observara que dichas tareas no pueden ejecutarse correctamente si no se selecciona la herramienta adecuada o si se hace un uso indebido de ella.	Implementando el Laboratorio Virtual y con la actividad, “ revisemos el anaquel ”, se irá realizando una exploración para la identificación, clasificación, uso y manejo de los materiales y equipos del laboratorio de química. Utilizando un diagrama cognitivo, se irá construyendo una clasificación, donde se hará énfasis en su función dentro del laboratorio de Química.	Se le asignara a cada estudiante una lista de actividades comunes en el laboratorio. Para cada actividad, seleccionara el instrumento o equipo más adecuado justificando el por qué de su decisión.	• Laboratorio Virtual • Diapositivas • Diagrama cognitivo • Preguntas literales
COMPETENCIAS		INDICADORES	RECURSOS	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	FORMAS Y TIPO DE EVALUACIÓN
Comprende a través de diagrama cognitivo la clasificación, los usos y el manejo de los materiales y equipos del laboratorio de Química.		• Selecciona el material o equipo más adecuado para realizar una actividad dentro del laboratorio de química. • Razona las consecuencias de realizar una mala selección y manejo de los materiales y equipos del laboratorio de química.	Humanos: Estudiantes y Docente. Materiales: Proyector multimedia, Laptop, herramienta Virtual Lab Simulator , pizarra acrílica, marcadores, borrador, hojas blancas, lápiz, borrador de goma, colores.	Escala de estimación	Forma: Heteroevaluación Tipo: Formativa Sumativa

PLAN DE CLASE NRO. 3 GRUPO EXPERIMENTAL

ASIGNATURA: Química General I

SECCIÓN: 71

SEMESTRE: 3ro.

PROF. Alvaro Zarate

FECHA	CONTENIDO	ACTIVIDADES			
		INICIO	DESARROLLO	CIERRE	ESTRATEGIAS
Lunes 22 de Febrero de 2016	Procedimientos básicos en el laboratorio de Química	Observara el video de un chef preparando una comida. Detallara como hace énfasis en la cantidad de ingredientes a utilizar y los materiales y equipos utilizados. De esta manera comprenderá por asociación la similitud de algo cotidiano como cocinar con la ejecución de un procedimiento de laboratorio.	Implementando el Laboratorio Virtual y con la actividad “ realicemos procedimientos en el laboratorio ”, se irán ejecutando tareas con ayuda de la simulación, como; filtrado, trasvase, aforo, curado, pipeteo, titulación, dilución, evaporación, pesada. Durante la ejecución de las tareas se hará énfasis en los materiales y equipos más aptos y la forma correcta e incorrecta de realizar el procedimiento.	Se le asignara a cada participante una lista de actividades. Usando el Laboratorio Virtual, los estudiantes ejecutaran dichas tareas y verificaran si lo hicieron de forma correcta comparando el resultado arrojado por el Laboratorio Virtual, con el cálculo hecho de forma manual.	• Laboratorio Virtual • Video • Preguntas literales
COMPETENCIAS		INDICADORES	RECURSOS	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	FORMAS Y TIPO DE EVALUACIÓN
Comprende a través de ejercicios prácticos la importancia de seleccionar los materiales y equipos adecuados y de seguir un procedimiento experimental.		• Ejecuta procedimientos básicos en el laboratorio de química. • Reflexiona sobre la importancia de seguir un procedimiento experimental.	Humanos: Estudiantes y Docente. Materiales: Proyector multimedia, Laptop, herramienta Virtual Lab Simulator , pizarra acrílica, marcadores, borrador, hojas blancas, lápiz, borrador de goma, colores.	Escala de estimación	Forma: Heteroevaluación Tipo: Formativa Sumativa



PLAN DE CLASE NRO. 4 GRUPO EXPERIMENTAL

ASIGNATURA: Química General I

SECCIÓN: 71

SEMESTRE: 3ro.

PROF. Alvaro Zarate

FECHA	CONTENIDO	ACTIVIDADES			
		INICIO	DESARROLLO	CIERRE	ESTRATEGIAS
Jueves 25 de Febrero de 2016	Normas de permanencia y seguridad en el laboratorio de Química	Se proyectara una serie de diapositivas con imágenes donde se muestren los accidentes más comunes en el laboratorio de Química. De esta manera los estudiantes interpretaran de forma visual la importancia de seguir las normas de permanencia y seguridad en el laboratorio.	Implementando el Laboratorio Virtual y con la actividad “ veamos que sucede ”, se irán simulando tareas que en condiciones reales constituyen un riesgo. De esta manera el estudiante visualizará lo que ocurre tanto química como físicamente, cuando no se siguen las normas de permanencia y seguridad en un laboratorio de química.	Se aplicara la prueba objetiva (postest), con la finalidad de identificar si la aplicación del Laboratorio Virtual, proporcionó un aprendizaje significativo.	• Laboratorio Virtual • Diapositivas • Preguntas literales
COMPETENCIAS		INDICADORES	RECURSOS	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	FORMAS Y TIPO DE EVALUACIÓN
Valora la importancia de seguir las normas de permanencia y seguridad en el laboratorio de Química.		• Comprende la necesidad de seguir las normas de permanencia y seguridad en el laboratorio de Química. • Asume la responsabilidad de hacer un buen uso de las normas de permanencia y seguridad en el laboratorio de Química.	Humanos: Estudiantes y Docente. Materiales: Proyector multimedia, Laptop, herramienta Virtual Lab Simulator , pizarra acrílica, marcadores, borrador, hojas blancas, lápiz, borrador de goma, colores.	Prueba (postest)	Forma: Heteroevaluación Tipo: Formativa Sumativa

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Primera Sección Grupo Experimental

Proyecto de Aprendizaje: Conociendo a fondo el laboratorio de Química mejoraremos nuestro desempeño académico.

Asignatura: Química General I

Contenido Conceptual: Terminología básica utilizada en el área de la Química

Competencias: Comprende las diferencias entre los conceptos y términos más utilizados en el área de la Química, asociándolo con materiales de uso común o cotidiano.

Instrumento a aplicar: Escala de Estimación

Definición de lo que se desea evaluar: Conceptualización de materia, elemento y compuesto, sustancias puras, mezclas, homogeneidad, heterogeneidad, soluciones, soluto, solvente, unidades de concentración y sus aplicaciones en la vida cotidiana del ser humano, la sociedad y el medio ambiente.

Técnica de Evaluación: Observación Sistemática

Aspectos Administrativos:

Universidad de Carabobo

Facultad de Ciencias de la Educación

Departamento de Biología y Química

Cátedra de Química General y Fisicoquímica

Química General I

Periodo II - 2015

Actividad Evaluativa: Elaboración de una lista de sustancias con su respectiva identificación y clasificación de acuerdo a la terminología Química conceptualizada en la clase.

Fecha y hora máxima de entrega: Lunes 15 de Febrero de 2016 hasta las 03:15 P.M.

Valor en puntos: 20 puntos / Puntos obtenidos:

Nombre del estudiante:

Nombre del profesor: Lic. Álvaro Zarate

Instrucciones generales para la ejecución de la actividad evaluativa:

Instrucciones Generales:

1. Se proyectarán una serie de sustancias diversas.
2. A partir de las definiciones construidas, el estudiante identificará las características, los componentes y la clasificación de cada una de las sustancias observadas.
3. Se dará un lapso de 10 minutos para generar las respuestas y entregarlas de forma física.
4. Seguidamente, se expondrán las respuestas correctas y se reflexionará entre los participantes sobre la importancia de comprender las diferencias entre los conceptos y términos más utilizados en el área de la Química y su relación con la vida cotidiana del ser humano, la sociedad y el medio ambiente.

Criterios de Evaluación:

Contenido

Elaboración

Comunicación

Valores

ESCALA DE ESTIMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Participante a Evaluar Criterio	Aspectos	Excelente	Muy bien	Necesita mejorar	No se evidencia
Contenido					
• Comprende la terminología más utilizada en el área de la Química.					
• Comprende las diferencias entre los conceptos y términos más utilizados en el área de la Química.					
• Relaciona lo aprendido con la vida cotidiana del ser humano, la sociedad y el medio ambiente.					
• Resalta la importancia de conocer y diferenciar la terminología en Química, para lograr un mejor desempeño en su carrera.					
Elaboración					
• Organiza de una forma clara las ideas					
• Recoge contenidos conceptuales					
• Recoge contenidos procedimentales					
• Recoge contenidos actitudinales					
• Detalla las respuestas					
• Concluye las respuestas					
• Identifica las respuestas					
Comunicación					
• Expresa la reflexión con claridad					
• Utiliza buen tono de voz para expresar sus ideas					
• Da respuesta a todos los estudiantes de la clase					
• Se propicia la coevaluación					
Valores					
• Valora su trabajo realizado					
• Se esfuerza en realizar la actividad de evaluación					
• Identifica el nombre del P.A.					
• Transmite entusiasmo a sus compañeros					

Fuente: Modificado de Camacho (2013) y Gómez (2013)

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Segunda Sección Grupo Experimental

Proyecto de Aprendizaje: Conociendo a fondo el laboratorio de Química mejoraremos nuestro desempeño académico.

Asignatura: Química General I

Contenido Conceptual: Materiales y equipos en el laboratorio de Química.

Competencias: Comprende a través de diagrama cognitivo la clasificación, los usos y el manejo de los materiales y equipos del laboratorio de Química.

Instrumento a aplicar: Escala de Estimación

Definición de lo que se desea evaluar: Reconocimiento de los materiales y equipos del laboratorio de Química, uso y manejo.

Técnica de Evaluación: Observación Sistemática

Aspectos Administrativos:

Universidad de Carabobo

Facultad de Ciencias de la Educación

Departamento de Biología y Química

Cátedra de Química General y Fisicoquímica

Química General I

Periodo II - 2015

Actividad Evaluativa: Selección del instrumento o equipo más adecuado justificando el por qué de su decisión, a partir de una lista de actividades comunes en el laboratorio.

Fecha y hora máxima de entrega: Jueves 18 de febrero de 2016 hasta las 02:30 P.M.

Valor en puntos: 20 puntos / Puntos obtenidos:

Nombre del estudiante:

Nombre del profesor: Lic. Álvaro Zarate

Instrucciones generales para la ejecución de la actividad evaluativa:

Instrucciones Generales:

1. Se suministrara a cada participante una lista de actividades comunes en el laboratorio.
2. De acuerdo a la actividad planteada el estudiante seleccionara el instrumento o equipo más adecuado justificando el por qué de su decisión.
3. Se dará un lapso de 10 minutos para generar las respuestas y entregarlas de forma física.
4. Seguidamente, se expondrán las respuestas correctas y se reflexionará entre los participantes sobre la importancia de la selección, el uso y buen manejo de los materiales y equipos del laboratorio de Química.

Criterios de Evaluación:

Contenido

Elaboración

Comunicación

Valores

ESCALA DE ESTIMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Participante a Evaluar Criterio	Aspectos	Excelente	Muy bien	Necesita mejorar	No se evidencia
Contenido					
• Selecciona el material o equipo correcto.					
• Comprende la importancia de seleccionar el material o equipo adecuado.					
• Considera las limitaciones prácticas de los materiales y equipos.					
• Resalta la importancia de hacer un buen uso de los materiales y equipos del laboratorio de Química.					
Elaboración					
• Organiza de una forma clara las ideas					
• Recoge contenidos conceptuales					
• Recoge contenidos procedimentales					
• Recoge contenidos actitudinales					
• Detalla las respuestas					
• Concluye las respuestas					
• Identifica las respuestas					
Comunicación					
• Expresa la reflexión con claridad					
• Utiliza buen tono de voz para expresar sus ideas					
• Da respuesta a todos los estudiantes de la clase					
• Se propicia la coevaluación					
Valores					
• Valora su trabajo realizado					
• Se esfuerza en realizar la actividad de evaluación					
• Identifica el nombre del P.A.					
• Transmite entusiasmo a sus compañeros					

Fuente: Modificado de Camacho (2013) y Gómez (2013)

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Tercera Sección Grupo Experimental

Proyecto de Aprendizaje: Conociendo a fondo el laboratorio de Química mejoraremos nuestro desempeño académico.

Asignatura: Química General I

Contenido Conceptual: Procedimientos básicos en el laboratorio de Química.

Competencias: Comprende a través de ejercicios prácticos la importancia de seleccionar los materiales y equipos adecuados y de seguir un procedimiento experimental.

Instrumento a aplicar: Escala de Estimación

Definición de lo que se desea evaluar: Ejecución de procedimientos básicos en el laboratorio de Química.

Técnica de Evaluación: Observación Sistemática

Aspectos Administrativos:

Universidad de Carabobo

Facultad de Ciencias de la Educación

Departamento de Biología y Química

Cátedra de Química General y Fisicoquímica

Química General I

Periodo II - 2015

Actividad Evaluativa: Ejecución correcta de procedimientos en el laboratorio de Química, selección del instrumento o equipo más adecuado, justificando el por qué de su decisión, a partir de una lista de tareas comunes en el laboratorio de Química.

Fecha y hora máxima de entrega: Lunes 22 de Febrero de 2016 hasta las 03:15 P.M.

Valor en puntos: 20 puntos / Puntos obtenidos:

Nombre del estudiante:

Nombre del profesor: Lic. Álvaro Zarate

Instrucciones generales para la ejecución de la actividad evaluativa:

Instrucciones Generales:

1. Se suministrara a cada participante una lista de tareas comunes en el laboratorio.
2. De acuerdo a la tarea planteada el estudiante seleccionara el instrumento o equipo y ejecutara el procedimiento más adecuado, justificando el por qué de su decisión.
3. Se dará un lapso de 15 minutos para generar las respuestas y entregarlas de forma física.
4. Seguidamente, se expondrán las respuestas correctas y se reflexionará entre los participantes sobre la importancia de seguir un procedimiento experimental, así como la selección, el uso y buen manejo de los materiales y equipos del laboratorio de Química.

Criterios de Evaluación:

Contenido

Elaboración

Comunicación

Valores

ESCALA DE ESTIMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

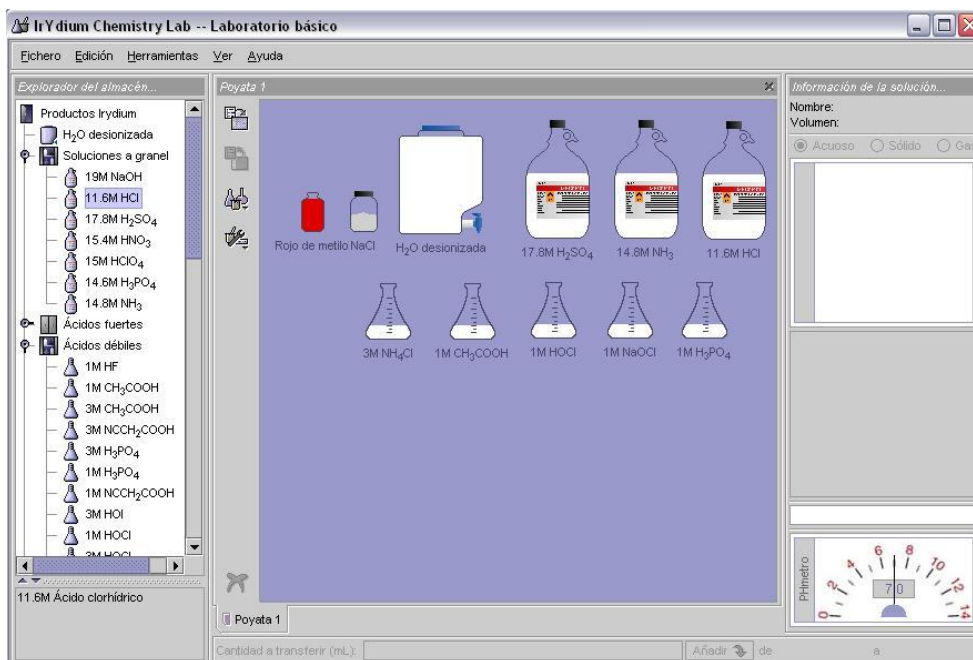
Participante a Evaluar Criterio	Aspectos	Excelente	Muy bien	Necesita mejorar	No se evidencia
Contenido					
• Selecciona el material o equipo correcto.					
• Ejecuta correctamente el procedimiento experimental.					
• Se aproxima al resultado esperado.					
• Maneja con precisión y sigue los protocolos establecidos.					
Elaboración					
• Organiza de una forma clara las ideas					
• Recoge contenidos conceptuales					
• Recoge contenidos procedimentales					
• Recoge contenidos actitudinales					
• Detalla las respuestas					
• Concluye las respuestas					
• Identifica las respuestas					
Comunicación					
• Expresa la reflexión con claridad					
• Utiliza buen tono de voz para expresar sus ideas					
• Da respuesta a todos los estudiantes de la clase					
• Se propicia la coevaluación					
Valores					
• Valora su trabajo realizado					
• Se esfuerza en realizar la actividad de evaluación					
• Identifica el nombre del P.A.					
• Transmite entusiasmo a sus compañeros					

Fuente: Modificado de Camacho (2013) y Gómez (2013)

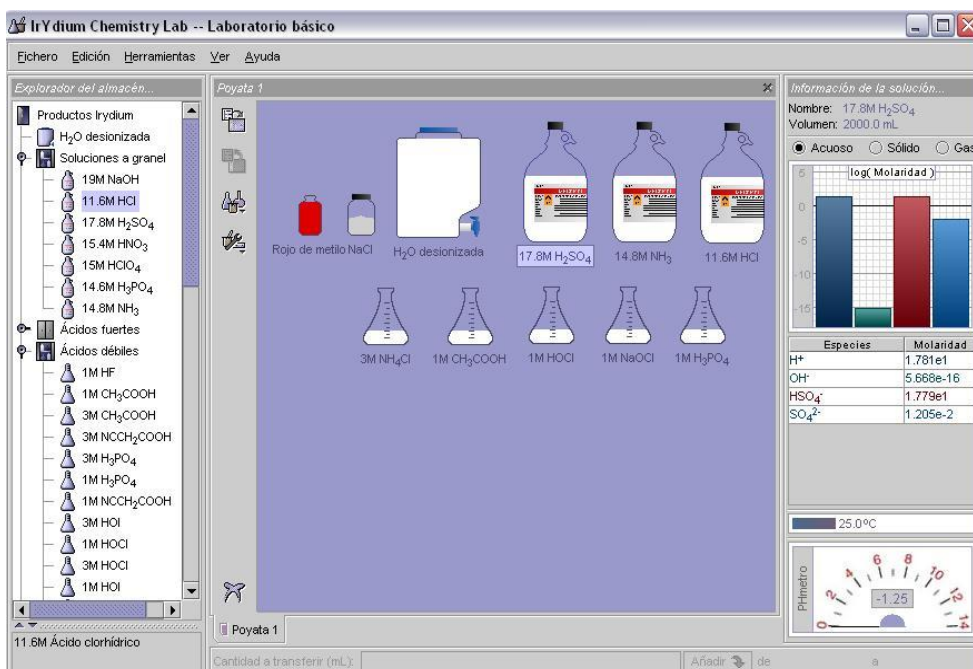
ANEXO E

Estrategias Didácticas Aplicadas Utilizando el Laboratorio Virtual “VIRTUAL LAB
SIMULATOR”

BUSCANDO INGREDIENTES EN EL ANAQUEL

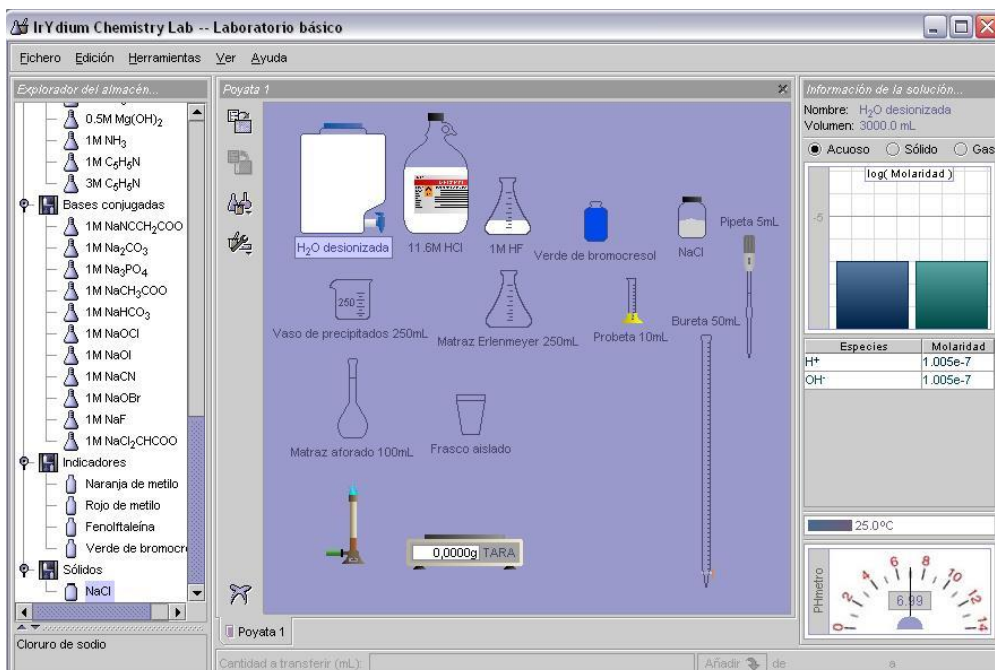


Para esta actividad, el estudiante puede acceder a una serie de reactivos, con los que se pueden dar ejemplos de sustancias puras y en solución y diferenciar la condición de homogeneidad y heterogeneidad.

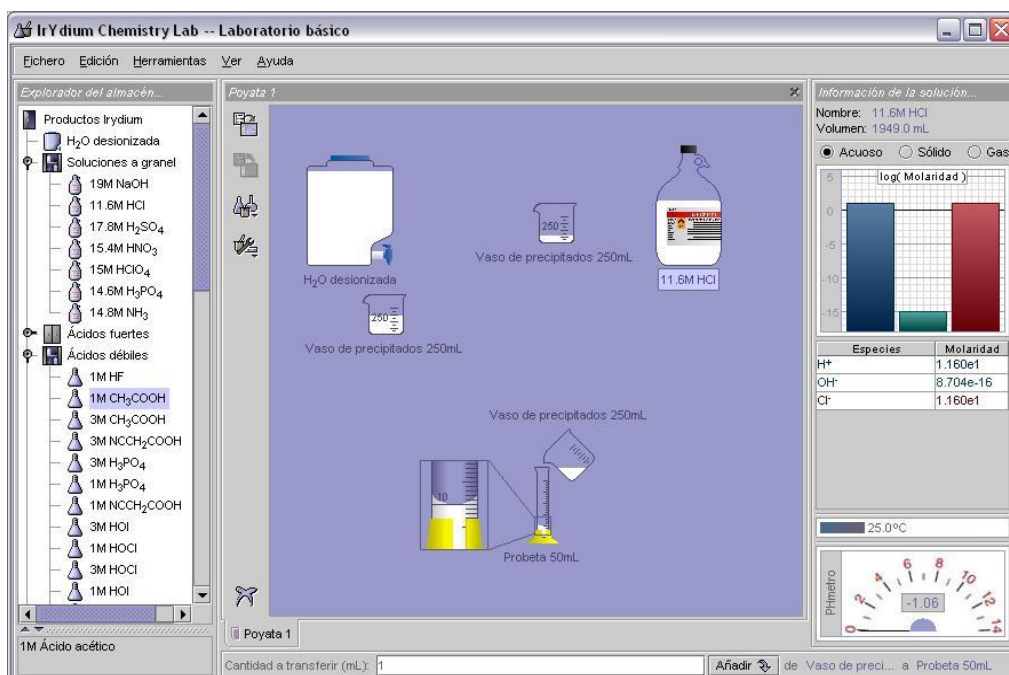


La herramienta también suministra algunas propiedades características de las soluciones, como pH, densidad y concentración iónica, por lo que se pueden hacer comparaciones con los cálculos obtenidos de forma teórica.

REVISEMOS EL ANAQUEL



La aplicación permite disponer de una serie de materiales y equipos de laboratorio, con los que el estudiante puede comenzar a familiarizarse, además de conocer el uso y manejo de cada uno de ellos.



De igual forma la aplicación permite que el estudiante comprenda el correcto uso del instrumental de laboratorio y sus limitaciones.

REALICEMOS PROCEDIMIENTOS EN EL LABORATORIO

IrYdium Chemistry Lab -- Laboratorio básico

Archivo Edición Herramientas Ver Ayuda

Explorador del almacén...

- Productos Irydium
- H₂O desionizada
- Soluciones a granel
 - 19M NaOH
 - 11.6M HCl
 - 17.8M H₂SO₄
 - 15.4M HNO₃
 - 15M HClO₄
 - 14.6M H₃PO₄
 - 14.8M NH₃
- Ácidos fuertes
- Ácidos débiles
 - 1M HF
 - 1M CH₃COOH
 - 3M CH₃COOH
 - 3M NCCH₂COOH
 - 3M H₃PO₄
 - 1M H₃PO₄
 - 1M NCCH₂COOH
 - 3M HOI
 - 1M HOCl
 - 3M HOCl
 - 1M HOI

1M Ácido acético

Poyata 1

H₂O desionizada

Pipeta 25mL

Vaso de precipitados 250mL

Vaso de precipitados 600mL

Bureta 50mL

Matraz aforado 1000mL

Información de la solución...

Nombre: Bureta 50mL
Volumen: 39.0 mL

☒ Acuoso ☐ Sólido ☐ Gas

log(Molaridad)

Especie	Molaridad
H ⁺	1.005e-7
OH ⁻	1.005e-7

24.99°C

Phmetro

Cantidad a transferir (mL): Añadir de Vaso de preci... a Bureta 50mL

IrYdium Chemistry Lab -- Laboratorio básico

Archivo Edición Herramientas Ver Ayuda

Explorador del almacén...

- 0.5M Mg(OH)₂
- 1M NH₃
- 1M C₆H₅N
- 3M C₆H₅N
- Bases conjugadas
 - 1M NaNCH₂COO
 - 1M Na₂CO₃
 - 1M Na₃PO₄
 - 1M NaCH₃COO
 - 1M NaHCO₃
 - 1M NaOCl
 - 1M NaCl
 - 1M NaCN
 - 1M NaOBr
 - 1M NaF
 - 1M NaCl₂CHCOO
- Indicadores
 - Naranja de metilo
 - Rojo de metilo
 - Fenoltaleína
 - Verde de bromocr.
- Sólidos
 - NaCl

Solución de Rojo de metilo

Poyata 1

H₂O desionizada

Pipeta 25mL

Vaso de precipitados 250mL

Bureta 50mL

Matraz Erlenmeyer 500mL

Matraz aforado 1000mL

1M HOBr

Rojo de metilo

Información de la solución...

Nombre: 1M HOBr
Volumen: 68.5 mL

☒ Acuoso ☐ Sólido ☐ Gas

log(Molaridad)

Especie	Molaridad
H ⁺	1.760e-5
OH ⁻	5.736e-10
HOBr	8.623e-2
OBr ⁻	1.128e-5
RojoDeMetiloH	4.629e-6
RojoDeMetilo ⁻	6.320e-6

24.99°C

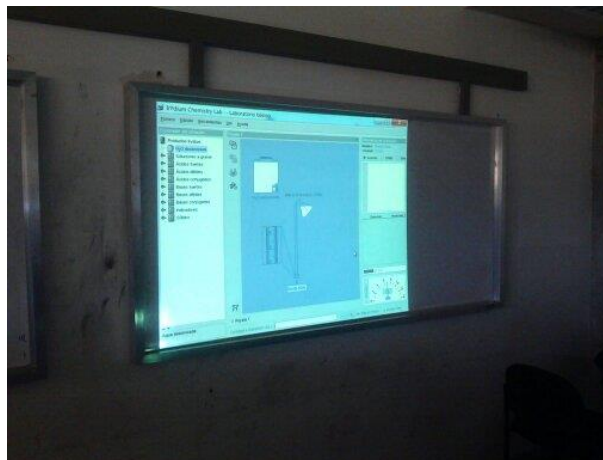
Phmetro

Cantidad a transferir (mL): Añadir de Bureta 50mL a 1M HOBr

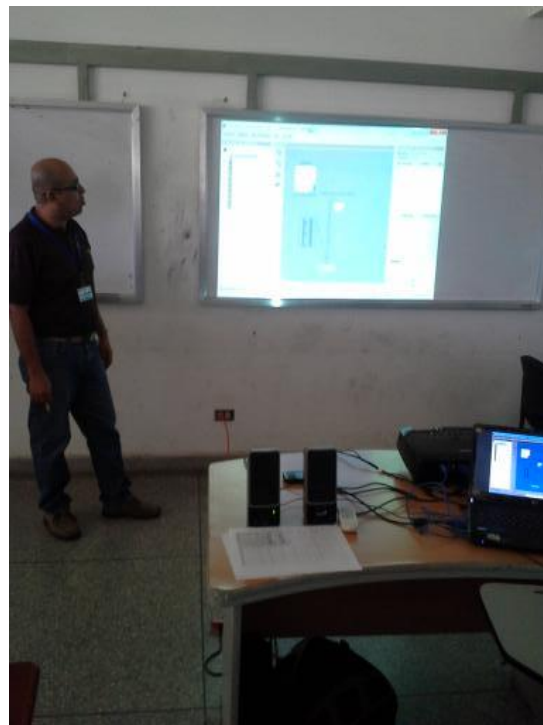
La herramienta permite que el estudiante realice procedimientos comunes en el laboratorio como trasvasar, currar, enrasar, aforar, titular, medir, pesar, calentar, diluir, entre otras actividades, con la ventaja de poder realizar el procedimiento cuantas veces quiera y sin temor a equivocarse o cometer un accidente.

ANEXO F

Registro Fotográfico de las Actividades Realizadas en la Investigación



Aplicación de estrategias didácticas utilizando el laboratorio virtual **Virtual Lab Simulator**, al grupo control.



Utilización de la simulación virtual para explicar el uso y manejo de los materiales y equipos del laboratorio de Química.