



**CRITERIOS PARA EL USO DE LOS LABORATORIOS VIRTUALES DEL
CONCEPTO ACIDOS-BASES EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS
CIENCIAS NATURALES EN LA EDUCACION MEDIA EN BUENAVENTURA.**

**YURIS SHIRLEY CAMACHO ORTIZ
COD.0650808**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PACÍFICO
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.
BUENAVENTURA**

2012



**CRITERIOS PARA EL USO DE LOS LABORATORIOS VIRTUALES DEL
CONCEPTO ACIDOS-BASES EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS
CIENCIAS NATURALES EN LA EDUCACION MEDIA EN BUENAVENTURA.**

YURIS SHIRLEY CAMACHO ORTIZ

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN
BÁSICA SECUNDARIA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y
EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**DIRECTOR
BLANCA RUBY OROZCO MERA, Lic.**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PACÍFICO
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.
BUENAVENTURA
2012**

DEDICATORIA

Para ascender a este escalón y alcanzar uno de los propósitos más anhelados de mi vida, fue importante el trabajo constante y la influencia positiva de algunas personas en la consecución de éste logro, por lo anterior éste trabajo está dedicado a:

A Dios

Por llenarme de paciencia, sabiduría y perseverancia para enfrentar y saber sortear las adversidades.

A Mi Familia

Por brindarme todo el apoyo requerido para llevar a final término este trabajo de grado.

A Mi Novio

Por ayudarme en la búsqueda de elementos fundamentales que fortalecieron mis metas.

"El éxito no es para los que piensan que pueden hacer algo sino para quienes lo hacen."

Anónimo

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis más sinceros agradecimientos a:

A Dios y a mi familia

Quienes con su acompañamiento y valiosos consejos, me guiaron durante todo el proceso: María Felisa Ortiz, Daris Piedad Benneth Ortiz, Hervin Presley Camacho Ortiz, Kelly Yohana Ortiz, Carmen Janey Mena Ortiz, Karol Michell Ortiz, Katherine Julieth Ortiz y Jhon Estiven Ramos Camacho (mi hijo), el amor de mi vida.

A mi tutora

“Blanca Ruby Orozco Mera”

Por sus ideas, paciencia, veracidad, diligencia y exigencia; elementos que fueron fundamentales en la construcción de cada uno de los parámetros del trabajo de grado.

A la fundación Sociedad Portuaria

Quienes depositaron su confianza en mí y me dieron la oportunidad de incursionar y terminar satisfactoriamente ésta hermosa profesión, contribuyendo económicamente en mi realización como profesional.

A los Docentes

A todos los docentes quienes compartieron todo su conocimiento durante todo el proceso, los cuales fueron preponderantes para alcanzar con seguridad y firmeza mis metas, en especial los docentes Blanca Ruby Orozco Mera, Rafael Flores Duque y Ezequiel Mosquera, quienes con su persistencia, colaboración y apoyo incondicional, me ayudaron a no desfallecer y ser constante en lo que hacía.

A mis compañeros

Que compartieron conmigo muchas anécdotas y experiencias que influyeron directamente en mi formación integral, puesto que de todos aprendí.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	
INTRODUCCION	11
1. JUSTIFICACION	12
2. ANTECEDENTES	15
2.1 LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN EL PROCESO EDUCATIVO	15
2.2 FUNCIONALIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN	16
2.3 CONSTRUCTOS FUNDAMENTALES EN LABORATORIOS VIRTUALES	17
3. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA	22
4. PROPOSITOS	24
4.1 GENERAL	24
4.2 ESPECIFICOS	24
5. MARCO TEORICO	25
5.1 SIGNIFICADO DE LAS TICS	25
5.2 LABORATORIOS VIRTUALES Y SU INCIDENCIA EN LA EDUCACION	26
5.3 MATERIALES DIDACTICOS Y COMPONENTES ESTRUCTURALES	27
5.3.1 Componentes Estructurales de los materiales didácticos.	27
5.3.2 Funciones que pueden realizar los Materiales Didácticos.	28
5.4 SIGNIFICADO DE LOS CRITERIOS Y LAS FICHAS TÉCNICAS EN LA EVALUACIÓN DE LOS MATERIALES DIDÁCTICOS	29
5.4.1 Características Pedagógicas y Funcionales.	30
5.5 EDUCACION MEDIA	34
5.6 ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE, A TRAVES DEL MODELO CONSTRUCTIVISTA	34
5.6.1 Enseñanza en el Proceso Educativo	34
5.6.2 Aprendizaje en el Proceso Educativo	34
5.6.3 Variables	36
5.7 CONCEPTOS DE ACIDOS BASES	36
5.7.1 Concepto de Arrhenius (1884)	37
5.7.2 Concepto de Bronsted Lowry (1923)	37
5.7.3 Conceptos Pedagógicos de ácidos-bases.	38
5.7.4 Valoración ácido-base	38

6. METODOLOGIA	40
6.1 CARACTERÍSTICAS PEDAGÓGICAS Y FUNCIONALES	40
6.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	43
6.3 PROPOSITO DE LA INVESTIGACION	44
6.3.1 General	44
6.3.2 Específicos	45
7. ASPECTOS METODOLOGICOS	46
7.1 TIPO DE INVESTIGACION	46
7.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACION	46
7.3.2 FUENTES DE DATOS PARA RECOLECCION DE DATOS PARA LA INVESTIGACION	47
7.4 PROCEDIMIENTO	47
8. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	49
8.1 DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO	49
8.1.1 Encuesta	49
8.1.2 Criterios de la Encuesta acerca del manejo de las TICs	51
8.2 APLICACIÓN, PROCESAMIENTO Y RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS	52
8.2.1 Tabulaciones y Gráficos Encuesta a Docentes	52
8.2.2 Resultados de Encuesta a Docentes	60
8.2.3 Tabulaciones y Gráficos Encuesta a Estudiantes	61
8.2.4 Resultados de Encuesta a Estudiantes	69
8.2.5 Análisis de Resultados Generales de la Encuesta	69
8.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS LABORATORIOS VIRTUALES	70
8.3.1 VLABQ	70
8.3.2 CHEMLAB	71
8.3.3 Iridium Chemistry	73
8.4 TABLA DESCRIPTIVA DEL ANÁLISIS DE LOS LABORATORIOS VIRTUALES DE ÁCIDOS-BASES, TOMADOS DE EJEMPLOS	76
8.5 ANÁLISIS DE LOS TRES LABORATORIOS DE ÁCIDOS-BASES	81
8.5.1 Análisis Primera Ficha Técnica	81
8.5.2 Análisis Segunda Ficha Técnica	82
8.5.3 Análisis Tercera Ficha Técnica	85
9. CONCLUSIONES	87
10. PROPUESTA DE CRITERIOS	89
10.1 DIMENSIONES TÉCNICAS	89
10.2 DIMENSIONES PEDAGÓGICAS Y FUNCIONALES	90
10.3 CRITERIOS DE USO DIDÁCTICO DE LOS LABORATORIOS VIRTUALES DE ÁCIDOS-BASES PARA DOCENTES	90
10.4 CRITERIOS DE USO ADECUADO DE LOS LABORATORIOS VIRTUALES DE ÁCIDOS-BASES PARA DOCENTES	91
CRITERIOS DE USO ADECUADO DE LOS LABORATORIOS VIRTUALES DE ÁCIDOS-BASES PARA ESTUDIANTES	95
BIBLIOGRAFIA	98
ANEXOS	103

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág
Tabla 1: Criterios Encuesta a Docentes Manejo de TICs	51
Tabla 2: Criterios Encuesta a Estudiantes Manejo de TICs	51
Tabla 3: Nivel de Competencias en el Manejo de las TICs	52
Tabla 4: Frecuencia (tiempo) con que utiliza las TICs con los estudiantes	53
Tabla 5: Grado de Conocimiento de recursos disponibles para Desarrollar Trabajo Experimental de Química	54
Tabla 6: Grado de conocimiento recursos disponibles para trabajo experimental de Química (Lab. Virtuales)	55
Tabla 7: Grado de conocimiento recursos disponibles para trabajo experimental de Química (Lab. asistidos)	56
Tabla 8: Grado de conocimiento recursos disponibles para trabajo experimental de Química (Otro Software)	57
Tabla 9: Frecuencia (tiempo) con que utiliza laboratorios virtuales.	58
Tabla 10: Criterios tenidos en cuenta los docentes al utilizar laboratorios virtuales.	59
Tabla 11: Cuentan con Ordenador en Casa	61
Tabla 12: Utilización del ordenador habitualmente.	62
Tabla 13: Utilización habitualmente del ordenador en la Institución.	63
Tabla 14: Asignaturas en que utiliza el ordenador en la Institución.	64
Tabla 15: Frecuencia con que utiliza las TICs en la asignatura.	65
Tabla 16: Aplicación de laboratorio virtual.	66
Tabla 17: Laboratorio virtual	67
Tabla 18: Frecuencia (tiempo en que utiliza los laboratorios	68
Tabla 19: Análisis VLABQ	76
Tabla 20: Análisis VLABQ (Cont.)	77
Tabla 21: Análisis CHEM LAB	78
Tabla 22: Análisis IRIDIUM CHEMISTRY	79
Tabla 23: Análisis IRIDIUM CHEMISTRY (Cont.)	80
Tabla 24: 1er Ficha Técnica de Evaluación	81
Tabla 25: 2da Ficha Técnica	82
Tabla 26: 3er Ficha Técnica De Evaluación	85
Tabla 27: Criterios de Uso de los Laboratorios Virtuales de Ácidos-Bases para Docentes	92
Tabla 28: Criterios de Uso de los Laboratorios Virtuales de Ácidos-Bases para Estudiantes	95

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1: Nivel de Competencias en las TICs de once(11) docentes del área de química en instituciones de Buenaventura- valle	52
Gráfico 2: Frecuencia (tiempo) con que utiliza las TICs con los estudiantes, del área de química en instituciones de Buenaventura- Valle	53
Gráfico 3: Grado de Conocimiento de los docentes encuestados de recursos disponibles para Desarrollar Trabajo Experimental de Química.	54
Gráfico 4: Grado de conocimiento de recursos disponibles para trabajo experimental de Química (Lab. Virtuales), de los docentes encuestados.	55
Gráfico 5: Grado de conocimiento recursos disponibles para trabajo experimental de Química (Lab. asistidos), de los docentes encuestados.	56
Gráfico 6: Grado de conocimiento recursos disponibles para trabajo experimental de Química (Otro Software), de los docentes encuestados.	57
Gráfico 7: Frecuencia (tiempo) con que utiliza laboratorios virtuales, los docentes encuestados.	58
Gráfico 8: Criterios que se tienen en cuenta los docentes al utilizar los laboratorios virtuales.	59
Gráfico 9: Grafico sobre la adquisición de computadores en las casas de los estudiantes encuestados.	61
Gráfico 10: Uso habitual del computador.	62
Gráfico 11: Uso habitual del ordenador en la institución.	63
Gráfico 12: Asignaturas en que se utiliza el ordenador en la institución.	64
Gráfico 13: Frecuencia con que utiliza las TICs en la asignatura.	65
Gráfico 14: Representación de la aplicación de laboratorios virtuales.	66
Gráfico 15 Representación del laboratorio aplicado.:	67
Gráfico 16: Representación de la frecuencia con la que utiliza los laboratorios virtuales.	68

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Encuesta a Docentes	104
Anexo B. Encuesta a Estudiantes	106
Anexo C. Fichas Técnicas Utilizadas en la Evaluación De Laboratorios de Ácidos-bases	107
Anexo D. Evidencias Fotográficas	118
Anexo E. Representación del Desarrollo de la Encuesta por Docentes	120
Anexo F. Representación del Desarrollo de la Encuesta por Estudiantes	121
Anexo G. Representación del desarrollo de una ficha técnica de Evaluación.	122

RESUMEN

Al plantear criterios con base al análisis de tres laboratorios virtuales de ácidos-bases, enriquecen el proceso formativo, tomando como hipótesis que la orientación a docentes y estudiantes en el manejo de los laboratorios virtuales permite resultados más satisfactorios ya que su utilización se hará de forma confiable, constante e influyente en el proceso de enseñanza- aprendizaje. Esta investigación se realiza con un enfoque cualitativo, incorporando tres fichas técnicas validadas, en el análisis de tres laboratorios virtuales de ácidos-bases, estableciendo sus características, fortalezas y debilidades para la inclusión de criterios que orienten el aprovechamiento óptimo de los laboratorios virtuales. Estar preparado ante los materiales didácticos proporcionados por las TICs, genera competencias y habilidades en el manejo de los mismos.

Palabras claves: *Criterios, Análisis, Laboratorios virtuales de ácidos-bases, Fichas Técnicas, Características, Fortalezas y Debilidades.*

INTRODUCCIÓN

En la actualidad impera la necesidad de adoptar nuevas estrategias en el sistema educativo, para responder a las transformaciones presentes y recurrir a diversos materiales que faciliten el acopio a los nuevos desafíos que trae los avances de la sociedad, ésta acción puede verse facilitada con materiales didácticos como los laboratorios virtuales, que son una alternativa veraz para instituciones que por espacio y tiempo no han podido desarrollar sus prácticas experimentales. Por lo anterior, no basta con incorporar un laboratorio virtual con lo último en tecnología, más bien para extraer el potencial del mismo es indispensable el uso que se haga sobre el material didáctico (Marqués, 2002), destacando criterios que guíen la ejecución y conocimiento del mismo.

A este respecto, el trabajo de investigación da a conocer información estadística a partir de un estudio a docentes de Química y a sus estudiantes, sobre el manejo y las concepciones que tienen los mismos sobre los laboratorios virtuales, generando una propuesta que tenga en cuenta criterios del análisis de laboratorios virtuales, con base a tres fichas técnicas validadas, para el planteamiento de criterios, que sirvan de orientación a docentes y estudiantes en el manejo de los laboratorios virtuales del concepto ácidos-bases.

A fin de aportar los criterios básicos para fomentar el uso de los laboratorios virtuales se establece un método que permita a los docentes y estudiantes, contar con un material aplicable en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. Este trabajo de investigación está organizado como se describe a continuación: Primero, presenta la **justificación**, donde se abordan los argumentos que explican las razones que conllevan a resolver el problema de investigación. Segundo, presenta los **antecedentes** que sustentan y consolidan el contenido y el problema de investigación que se busca resolver. Tercero, presenta la **identificación del problema** donde este se sustenta y se formula la pregunta de investigación. Cuarto, se presenta el **marco teórico** que comprende las bases teóricas y definiciones de términos básicos para abordar el problema de investigación. Quinto, presenta la **metodología** que incluye los propósitos, enfoque y tipo de investigación, instrumentos de recolección de datos y procedimiento empleado. Sexto, el **análisis** de tres laboratorios virtuales de ácidos-bases seleccionados, para cerrar con los criterios de uso **y conclusiones**. Lo anterior referenciado en las fuentes bibliográficas y los anexos.

1. JUSTIFICACIÓN

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) están proporcionando materiales innovadores que permiten fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, brindando técnicas y métodos para la comprensión y asimilación de los temas tratados en las ciencias naturales, desarrollando en el estudiante competencias científicas que mejoren su proceso cognitivo en aras de un aprendizaje más significativo (Cabero, 2004), asumiendo una postura crítica frente a los cambios que se dan diariamente, gracias a su relación con el mundo.

De manera progresiva, los aportes de expertos de las TICs, están generando cambios significativos en el desarrollo de conceptos y directrices en el ámbito pedagógico-formativo, incorporados a planes y programas de enseñanza, de acuerdo a los contextos educativos. (Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J., 2008), en diversos ámbitos de aplicación (Educación formal, no formal, educación para el trabajo y desarrollo humano), un ejemplo de ello es de los laboratorios virtuales que son un recurso fácil de aplicar, generando espacios innovadores de trabajo, al posibilitar practicas seguras que enriquecen los procesos de comunicación entre estudiantes y profesores (Marqués, 2000), desarrollando diferentes habilidades en la transmisión y recepción de los conceptos educativos; las TICs no sólo se deben utilizar en la enseñanza sino también en el aprendizaje, porque al hacer un buen uso en ambos procesos, se fortalecen las funciones y actividades ejecutadas por docentes y estudiantes, a través de técnicas adecuadas. Es así que las escuelas no sólo están llamadas a conocer parámetros que expliquen acerca de la funcionalidad de los recursos sino también a enseñar su aplicación, (Marqués, 2000).

La aplicación de los laboratorios virtuales implican la adquisición de una visión clara del significado de la teoría y la práctica, en concordancia con el enunciado que expresa: de nada sirve saber y no saber hacer dado que en el proceso educativo se evidencia que algunos docentes y estudiantes saben de la existencia o han escuchado de estos recursos, sin embargo no los incorporan a sus diferentes prácticas de forma significativa, lo cual ayudaría a despertar interés, crecer en conocimiento escolar y vivir actualizados en una sociedad, inmersa en continuos avances de su cultura tecnológica. Desde el renacimiento, ha sido de gran importancia la práctica, llevada a cabo a través de los experimentos (Monge, N. J. y Méndez, E. V., 2007), la cual complementa el aspecto teórico, que invita al estudiante a ubicarse dentro de su realidad, para generar una interacción directa del estudiante con el objeto estudiado, teniendo en cuenta que los laboratorios

virtuales acercan a diferentes escenarios, supliendo la carencia de algunas instituciones de laboratorios reales.

Los laboratorios virtuales ofrecen una gama de ventajas, que enriquecen la formación del estudiante, siendo los jóvenes los que están más familiarizados con los materiales didácticos tecnológicos. En otras palabras de L. Rosado y J. R. Herreros, (2005), los laboratorios aplicados en la formación de los jóvenes, permiten:

- Acerca y facilita a un mayor número de alumnos la realización de experiencias, aunque alumno y laboratorio no coincidan en el espacio. El estudiante accede a los equipos del laboratorio a través de un navegador, pudiendo experimentar sin riesgo alguno, y, además, se flexibiliza el horario de prácticas y evita la saturación por el solapamiento con otras asignaturas.
- Reducen el coste del montaje y mantenimiento de los LT,(laboratorios tradicionales), siendo una alternativa barata y eficiente, donde el estudiante simula los fenómenos a estudiar como si los observase en el LT.
- Es una herramienta de autoaprendizaje, donde el alumno altera las variables de entrada, configura nuevos experimentos, aprende el manejo de instrumentos, personaliza el experimento, etc. La simulación en el LV, permite obtener una visión más intuitiva de aquellos fenómenos que en su realización manual no aportan suficiente claridad gráfica. El uso de LV da lugar a cambios fundamentales en el proceso habitual de enseñanza, en el que se suele comenzar por el modelo matemático. La simulación interactiva de forma aislada posee poco valor didáctico, ésta debe ser embebida dentro de un conjunto de elementos multimedia que guíen al alumno eficazmente en el proceso de aprendizaje. Se trata de utilizar la capacidad de procesamiento y cálculo del ordenador, incrementando la diversidad didáctica, como complemento eficaz de las metodologías más convencionales.
- Los estudiantes aprenden mediante prueba y error, sin miedo a sufrir o provocar un accidente, sin avergonzarse de realizar varias veces la misma práctica, ya que pueden repetirlas sin límite; sin temor a dañar alguna herramienta o equipo. Pueden asistir al laboratorio cuando ellos quieran, y elegir las áreas del laboratorio más significativas para realizar prácticas sobre su trabajo.

- En Internet encontramos multitud de simulaciones de procesos físicos (en forma de applets de Java y/o Flash). Con estos objetos dinámicos, el docente puede preparar actividades de aprendizaje que los alumnos han de ejecutar, contestando al mismo tiempo las cuestiones que se les plantean.

Con base en lo anterior se puede afirmar que: los laboratorios virtuales, empleados como material didáctico, mejoran y agilizan procesos en el campo educativo, al posibilitar la adquisición de técnicas de trabajo que fortalecen y enriquecen, las actividades desarrolladas en el aula de clases; pero el implementar estos materiales sin conocimiento previo o sin los parámetros que sirvan de apoyo en la utilización de los mismos, puede ser contraproducente en la interacción docente-estudiante, puesto que muchos de estos recursos no están diseñados con requerimientos de uso pedagógico en el aula.

Por consiguiente se debe fortalecer la participación activa de docentes y estudiantes en el manejo y ejecución de los laboratorios virtuales, en este caso de estudio en el área urbana de Buenaventura se toman como ejemplo conceptos de ácidos-bases, que les permitan enriquecer y re-crear su perspectiva del proceso enseñanza-aprendizaje, hacia un proceso de reconstrucción de conocimientos, habilidades, actitudes, afectos, formas de comportamiento y valores que involucren y despierten interés, en los recursos que brindan las TICs.

Este trabajo se justifica ya que en el contexto educativo actual del área de Buenaventura, se necesitan nuevas estrategias que permitan evidenciar la calidad de los laboratorios virtuales, en aras de mejorar significativamente la construcción de conocimiento académico, con técnicas establecidas que valoren la viabilidad y pertinencia de éstos, para facilitar el uso de los software, específicamente de los laboratorios virtuales González, M. (2000), evidenciando las ventajas y las dificultades que pueden presentar éstos, en aras de no caer en prácticas obsoletas que llegan hacer monótonas por su baja influencia en la educación.

Cabe resaltar que el docente cumple un papel importante en el manejo, orientación, seguimiento e integración del material didáctico al currículo, gracias al conocimiento que se posea del mismo, ya que en muchas ocasiones el docente al orientar a sus estudiantes con un material básico puede obtener mejores resultados que con uno de alta calidad, quedando claro que lo que influye en el material es el buen uso que se haga del mismo, generando mejores potencialidades, (Marqués, G.P. 2002).

2. ANTECEDENTES

El uso de las TICs ha demostrado resultados satisfactorios en diversas actividades de la vida cotidiana. Es el caso del proceso educativo, que cada vez se beneficia de los aportes de estas herramientas innovadoras, que permiten una adquisición real de contenidos y desarrollo de habilidades y competencias. En el recorrido de lecturas en torno a estos aportes, se destacan algunas investigaciones pertinentes al desarrollo de este trabajo, se enuncian: **(2.1)** Las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso educativo. **(2.2)** Funcionalidad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. **(2.3)** Constructos Fundamentales en Laboratorios Virtuales.

A continuación se desarrollan los anteriores aspectos:

2.1 LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN EL PROCESO EDUCATIVO

En este apartado se explicitan las investigaciones en torno a la importancia de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Sicardi, I. M. (2004) desarrolla una investigación titulada *“Análisis de la utilización del software educativo como material de aprendizaje”*, en torno a la importancia de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje, abordando la problemática de algunos docentes sobre la falta de utilización de equipos computacionales como apoyo a sus clases, contando con la presencia de los mismos pero desconociendo los software educativos enfocados hacia su disciplina y las posibilidades que las TICs les pueden proporcionar. Para el desarrollo de esta investigación utilizaron una encuesta en colegios de un distrito escolar de la ciudad de Buenos Aires, necesario para que reconocieran que no hay una persona especializada para orientar el uso del software educativo en su gran variedad. Con base a lo anterior diseñaron una plantilla destinada a evaluar el software educativo, resaltando la importancia de los docentes en la utilización y manejo de estas herramientas, ya que estos no tendrían lugar si los docentes no lo aplicaran o ejecutaran.

Ferro S., Martínez S. I., Y Otero N.C (2009), realizaron un estudio sobre “ventajas del uso de las tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles”. Dicho estudio muestra la valoración que realizan algunos docentes europeos sobre las ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El instrumento utilizado se enmarcó en una encuesta, donde reflejaron que la mayoría de profesores que utilizan estas herramientas, son los encargados del área de informática. Por lo anterior concluyeron que la función de las TICs en el proceso de enseñanza - aprendizaje, es generar nuevos entornos en el sistema educativo, como también superar algunas limitaciones por las cuales atraviesa algunas instituciones, por no contar en algunas ocasiones ni con el tiempo ni con los recursos para aplicar diferentes prácticas que enriquecen la disciplina impartida por el docente, como también es importante tener en cuenta que, para generar estas ventajas, es fundamental contar con un trabajo arduo y continuo en la actualización y ejecución de los recursos proporcionados por las TICs.

2.2 FUNCIONALIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

En este apartado, se presentarán aportes acerca de: Uso de las TICs versus las edades de los usuarios y las TICs frente al currículo.

Vega, V. A. (2009) en su estudio realizado, titulado “Aproximación al uso de las TICs en población vulnerable”, diseñó una propuesta metodológica para el monitoreo y análisis de uso de las TICs en comunidades vulnerables en Medellín. Con base en el programa Medellín Digital. En la investigación seleccionaron cuatro (4) de las dieciséis (16) comunas que componen la ciudad, contando así con una población de 530.000 habitantes. La investigación parte de un enfoque cualitativo, de tipo explorativo y descriptivo, para recopilar información y realizar observaciones en la encuesta cerrada, llevándose a cabo en aulas abiertas y en Parques Biblioteca. Los resultados arrojados evidencian que el uso que se les dé a las TICs depende de las edades. No se brinda orientación para el uso de las TICs, para que éstas no sean perjudiciales al aconsejarles sobre el tiempo máximo de dedicación como también algunas precauciones que deben tener en su uso, ya que fácilmente estos recursos se pueden prestar para que los jóvenes naveguen en sitios que no son aptos para ellos.

Las conclusiones generadas a partir de la siguiente investigación expresan que: **a.** El juego es una forma de acercar al estudiante a contenidos curriculares; sin embargo hace falta un modelo pedagógico que oriente el proceso, rescatando la labor de las instituciones, alfabetizando en manejo de Paquetes Aplicativos como el *Microsoft Office*, *Start Office*, entre otros; incentivando con estas técnicas, el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. **b.** Aunque los adultos hacen un uso más consciente de estas herramientas, hace falta personal capacitado en el manejo de las mismas. **c.** Hacer un uso adecuado de las TICs requiere de la participación de diferentes actores tales como: estudiantes, padres de familia, docentes y demás componentes de la comunidad educativa puesto que los mismos han de apoyarse entre sí, para convertirse en replicadores de los procesos de fortalecimiento y acopio de estas herramientas innovadoras. **d.** Los docentes son pieza clave en la orientación de estos mecanismos.

Guerrero, V. S. (2010) en su trabajo sobre “**Uso de tic en la práctica docente de los maestros de educación básica y bachillerato de la ciudad de Loja**”, desarrolló en torno a la problemática de la escasa intervención de las TICs al currículo, reflejándose el “analfabetismo digital” de los docentes; para ello, elaboró un instrumento de diagnóstico, apoyándose además de un diseño de acción formativa, enmarcado en un modelo Tecnológico para acciones formativas. La investigación fue mixta, utilizando aspectos del enfoque cualitativo y cuantitativo, con una metodología descriptiva - explorativa, haciendo uso del diseño de instrumentos de tipo transversal, donde obtienen información de diferentes entes (profesores y directivos). A partir de ello, desarrollaron: encuesta, entrevista y una ficha de observación, indispensables para la obtención de datos que demostraban la poca utilización o incorporación de estándares de desempeño del nivel básico en cuanto a actualización y manejo de las TICs. Por tanto a los docentes no se les capacita en cuanto al uso adecuado de las TICs, teniendo que ser ellos mismos los que busquen por cuenta propia la orientación que requieren, teniendo en cuenta que la investigación brinda una serie de recomendaciones en cuanto a dimensiones básicas.

2.3 CONSTRUCTOS FUNDAMENTALES EN LABORATORIOS VIRTUALES

A continuación, se presentan las aportaciones acerca de la enseñanza de la química y la multimedia, la incidencia de las TICs y la importancia de los laboratorios virtuales en la enseñanza de la Educación Media.

En la enseñanza de la Química, González et al (2008), en su investigación en torno a las “**Experiencias del uso de las tic en la educación química**”, fundamentan la utilizan laboratorios virtuales, haciendo uso de multimedia y plataforma en asignaturas de pregrado y postgrado, desarrolla con estudiantes de diversos cursos del primer año de carreras de Química, Bioquímica, Biología, Geografía, Alimentos y de segundo año de Física. Concluyendo que en disciplinas como la química las TICs proporcionan resultados satisfactorios, y que son más las ventajas que las desventajas evidenciadas por las mismas, teniendo en cuenta que los estudiantes de postgrado se les facilita más su uso y lo más importante que las dificultades están sujetas a tiempo y falta de estos recursos.

En la investigación de Zumalacárregui de Cárdenas, B. y Mondeja, G. (2009) titulada “**con el uso de las tic haciendo verde la química orgánica**”argumentan sobre la poca inclusión de la química en los planes de estudio, por lo cual se emprende un proyecto de Química Verde, que busca introducir la química para estudiantes de ingeniería, utilizando las TICs, como son los software con diversas aplicaciones para apoyar la propuesta didáctica por el cuidado del materiales didácticos ambiente a través del diseño de procesos químicos que eliminan el uso y producción de algunas sustancias peligrosas y trabajos prácticos de laboratorio. El uso de la TICs propicia nuevos entornos de aprendizaje, posibilitando una enseñanza de conceptos más atractivas por parte del estudiantado, proporcionando en el caso de las simulaciones de laboratorio la oportunidad de manipular sustancias sin miedo a sufrir lesiones por el uso inadecuado, puesto que los mismos sirven de complemento a las clases magistrales de conceptos presentes en la química. Estas estrategias promueven en el estudiante la adquisición de autonomía y brindan apoyo al docente en la elaboración de mecanismos para la construcción del conocimiento de sus estudiantes.

Caicedo, P. y Villarreal, M. (2008), en su trabajo acerca del “Uso de las TICs en el aprendizaje significativo del Principio de Le Chatelier en el equilibrio químico de ácido-base”, abordando la problemática de la falta de comprensión de equilibrio ácido - base y la aplicación del principio de *Le Chatelier* por parte de los estudiantes, buscando resaltar la incidencia de las TICs en la enseñanza de este concepto, el cual es poco comprendido por estudiantes de diferentes niveles de educación. Para contrarrestar esta situación, realizan estudio con dos muestras representativas, una comprende 20 estudiantes, con la cual se implementó una unidad didáctica interactiva, y con otros 20 estudiantes se desarrolló la temática desde una perspectiva netamente tradicional, con el uso del tablero, experiencias de laboratorio, ejercicios de lápiz y papel e interpretación y análisis de textos; con

una metodología de tipo cuantitativo, con base a un diseño experimental, llevado a cabo con un grupo experimental y otro denominado control. Este trabajo consta de 7 fases, proporcionando en última instancia un informe final sobre las conclusiones generadas a partir de la investigación.

López, G. C. (2011), en su trabajo en torno a la utilización de laboratorios virtuales y diversas prácticas a través del internet para estudiantes de undécimo grado en clase de química denominado: *“Diseño de un módulo Instruccional para enseñar el concepto de Ácidos y Bases utilizando laboratorios virtuales y diversas practicas a través del internet para estudiantes de undécimo grado en clase de química”*, explica la importancia de estas herramientas en la aplicación de un capítulo de un libro que trata sobre ácidos y bases, como estrategia alternativa para el docente. Para lo anterior se realiza practica utilizando desde lo más tradicional hasta lo más nuevo en cuanto al uso de la tecnología, tal es el caso de los laboratorios virtuales, desarrollándose webquest y blogs, para hacer de la química una disciplina de interés por parte del estudiantado y a su vez que los docentes que orientan esta acción estén al tanto de los materiales que posibilitan este atractivo por un área que ha sido vista muy compleja de abordar. Este proyecto es muy importante para docentes que no tienen una forma alternativa de aplicar la química, en vista que la teoría en que se sustentan estas prácticas, son constructivistas. Además de lo anterior proporcionan ciertas recomendaciones y limitaciones en el uso de herramientas tecnológicas.

López, G. M. (2009), en su trabajo denominado: *“Los Laboratorios Virtuales Aplicados a la Biología en la Enseñanza Secundaria. Una Evaluación basada en el modelo CIPP”*, expresa la importancia de los laboratorios virtuales en el estudio de la biología, evaluando el interés didáctico de los laboratorios a partir de cuatro dimensiones, en aras de utilizar los laboratorios virtuales como alternativa en el desarrollo de destrezas científicas, aportando ventajas para la ejecución de trabajos prácticos, para docentes y estudiantes, como una opción a la escasa incorporación que hacen los docentes de las TICs a su labor, ya sea por la falta de recursos o motivación ante estas herramientas. Con una investigación de tipo evaluativo, bajo un enfoque cualitativo y cuantitativo, orientado en el modelo CIPP, pues busca apreciar los aportes de los laboratorios virtuales en comparación al método tradicional en la enseñanza de la biología, como también evidenciar los obstáculos en la incorporación de los mismos en la práctica docente. Para concretar la investigación realizó encuestas y cuestionarios de 17 ítems con formato cerrado a docentes de la comunidad de Madrid, concluyendo que la apropiación de nuevos materiales a la enseñanza - aprendizaje trae consigo

nuevas experiencias que pueden resultar muy satisfactorias puesto que brinda muchos aportes al trabajo experimental sin dejar de lado sus obstáculos en su uso.

Monge, N. J. y Méndez, E. V. (2007), en su investigación denominada: *“Ventajas y Desventajas de usar Laboratorios Virtuales en Educación A Distancia: La Opinión del Estudiantado en un Proyecto de Seis Años de Duración”*, resaltan la importancia de las TICs, en la Educación a Distancia, para evidenciar las concepciones que poseen los estudiantes de la UNED, quienes son los que desarrollan y ponen a prueba por seis años 12 laboratorios virtuales, con diversas prácticas, a través de un estudio descriptivo, incorporando un cuestionario abierto sobre ventajas y desventajas de laboratorios con temáticas relacionadas con ciencias naturales, siendo explícitas en los siguientes conclusiones: **a.** el uso de estas herramientas permite comprender y superar las evaluaciones, y su aplicación da origen a nuevos laboratorios. **b.** los detalles por mejorar radican más en los contenidos que en el aspecto digital, **c.** es fundamental que los laboratorios virtuales sean claros en sus contenidos, multimedia, creatividad, dinamismo, diversidad de actividades para su uso, **d.** así mismo debe promover la interacción con el usuario, existiendo coherencia entre las preguntas y las practica del laboratorio.

Marqués, G.P. (2002) en su investigación sobre la “evaluación y selección de software educativo”, establece ciertos criterios que se deben tener en cuenta para seleccionar un material didáctico que responda a la diversidad de características y habilidades en los estudiantes, donde el docente es quien orienta, elige e integra el material al currículo. Para ello elabora una ficha técnica donde incorpora aspectos, características e indicadores que se simplifican en la misma, indispensables en la utilización de software educativo que facilita el autoaprendizaje de los estudiantes al hacerse un buen uso del mismo, ya que la funcionalidad del material no depende de su calidad sino del uso que se le dé. Es por ello que un material didáctico bien utilizado en la enseñanza-aprendizaje brindara más potencialidades que uno de menor calidad, ya que la incidencia radica en hacer un uso adecuado del mismo para garantizar buenos resultados.

Aportes de los Antecedentes:

Los antecedentes escogidos en la presente investigación, brindan valiosos aportes para el desarrollo de la misma, haciendo énfasis en los siguientes criterios, que dan pie a organizar objetivamente la propuesta del trabajo de investigación:

- Encuesta en torno al manejo de las TICs, específicamente de los laboratorios virtuales, para concretar el problema identificado, dando relevancia y encaminando la investigación, como un aspecto necesario a desarrollar, dando así un aporte a la educación.
- Las fichas técnicas necesarias para el análisis de los laboratorios virtuales, proporcionando a través de ello criterios que se deben tener en cuenta en el uso de laboratorios virtuales de ácidos-bases, como también para la metodología en la cual se estipula las características, fortalezas y debilidades de los tres laboratorios virtuales, en aras de incursionar en la esencia del material didáctico.
- Todas las investigaciones anteriores brindaron desde su perspectiva aportes valiosos, con la importancia de incursionar por conceptos de ácidos-bases, los cuales suelen ser poco comprendidos por los estudiantes(Bardanca, M., Nieto M., Y Rodríguez, M .C., 1993), como también las ventajas que genera hacer un buen manejo de los materiales didácticos, expresado por Marques 2002, quien da garantía de los beneficios al manejar correctamente laboratorios virtuales a la enseñanza-aprendizaje, expresando como indispensable el buen uso del material, para determinar su potencialidad y buenos resultados, reconociendo la necesidad de vivir al tanto de estos avances tecnológicos y promover su uso a favor de la construcción de diversos conocimientos.

3. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La educación permite el desarrollo integral de las personas, ya que es un motor fundamental para que las sociedades avancen y vayan a la par con los cambios, en el transcurso de los tiempos. En procura de mejorar el proceso educativo, se han implementado estrategias metodológicas, para contribuir al mejoramiento de la calidad educativa, utilizando nuevas herramientas a partir de las TICs, denominadas: nuevas tecnologías de información y comunicación, que están brindando aportes sin precedentes en la enseñanza-aprendizaje, dando criterios para que docentes incluyan nuevos recursos educativos, en las clases con los estudiantes, invitándolos a que sean partícipes directos de la construcción de su conocimiento y ser competentes en los diversos procesos que se llevan a cabo en la actualidad, a través del desarrollo de sus habilidades(Marqués, 2000).

Las TICs permiten la implementación de nuevos e innovadores espacios, promoviendo clases más amenas, donde los temas de ciencias no sean aburridos y monótonos, de poco interés para el estudiante. Sin embargo incorporarlas a las prácticas educativas implica un acercamiento del estudiante hacia el contenido a trabajar, ya que el mismo se mostrara más interesado por la temática (Viáfara, 2000) por permitir la interacción de forma agradable a problemáticas que por lo general se abordan de forma magistral.

Dentro de la gama de recursos multimedia ofrecidos por las TICs están los: software, documentos, página webs, etc. Entre éstos encontramos los laboratorios virtuales, que son simulaciones de los laboratorios reales, dando posibilidades para acercar al docente hacia nuevas estrategias, ya que si son utilizados de forma consciente implican la adquisición de habilidades que enriquecen el proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluación de las ciencias naturales, en este caso de la química, (Viáfara, 2000), que permitan la construcción adecuada del conocimiento científico escolar.

Pese a las ventajas que proporcionan los laboratorios virtuales, se evidencia que algunos docentes y estudiantes hacen una escasa utilización de éstos, al no contar con criterios que orienten su uso, desconociendo así el valor real que poseen éstos en las prácticas virtuales, al potenciar habilidades y competencias con el uso adecuado de los mismos, para lo cual es necesario acercar a ambos al material didáctico a ejecutar; por ende el papel del docente debe cambiar desde una concepción puramente distribuidora de información y conocimiento hacia una persona que es capaz de crear y direccionar ambientes de aprendizaje complejos.

Al respecto Meter (2004, citado por Silva *et al* 2007), afirma que: los docentes tienen que familiarizarse con las tecnologías, saber qué recursos existen, dónde buscarlos y aprender a integrarlos en sus clases, posibilitando a sus estudiantes el desarrollo de habilidades para el manejo adecuado de éstas.

Además de lo anterior, el docente debe implicar a sus estudiantes en actividades apropiadas, de manera que ellos puedan construir su propia comprensión del material a estudiar, y acompañándolos en el proceso de aprendizaje (Salomón, 1992, p.42, citado por Gros, B., y Silva, J., 2005).

En el proceso educativo no sólo prima el quehacer del estudiante sino también del docente, quien es el que orienta, direcciona y brinda en sus metodologías los recursos para facilitar materiales en la construcción del aprendizaje del estudiante, a través de diferentes espacios que complementa prácticas educativas que por espacio y tiempo no se pueden implementar(Vásquez, S. C., 2009) para la asimilación de los conceptos de las ciencias naturales, en este caso los conceptos de ácidos-bases, los cuales son muy poco comprendidos por los estudiantes de la educación media (Bardanca, M., Nieto M., y Rodríguez, M. C., 1993), quienes de ácidos-bases, desarrollados en este tipo de reacciones, posicionando a la química como algo difícil de incorporar en sus prácticas cotidianas al no encontrarles razón de ser, siendo el concepto de ácidos-bases imprescindible en la explicación de los múltiples fenómenos que se dan en los seres vivos y en su entorno.

Por lo anterior, es importante establecer criterios a tener en cuenta al requerir el uso de laboratorios virtuales para garantizar que sea una ayuda en el proceso educativo, al evidenciarse el poco conocimiento de los laboratorios virtuales por docentes y estudiantes y como consecuencia de ello, el desaprovechamiento del potencial del material en la ciudad de Buenaventura en donde se evidencia la falta de interés por los estudiantes en aspectos relacionados con la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, específicamente de la química.

Con base en lo expuesto, se formula la siguiente pregunta de investigación

¿Qué criterios utilizar para el uso de Laboratorios Virtuales del concepto Ácidos-Bases, en la Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias Naturales en la educación media en Buenaventura?

4. PROPÓSITOS

4.1 GENERAL

Plantear criterios para el uso de laboratorios virtuales del concepto ácidos- bases en la enseñanza-aprendizaje en la educación media en Buenaventura, con base al análisis de éstos.

.

4.2 ESPECÍFICOS

- Caracterizar los laboratorios virtuales de ácidos y bases, desde tres de los tomados como ejemplos.
- Seleccionar tres fichas técnicas validadas para la evaluación de tres laboratorios virtuales de ácidos-bases.
- Analizar los resultados de la evaluación de tres laboratorios virtuales, como fundamento para la orientación de criterios de uso de los mismos.

5. MARCO TEÓRICO

Esta sección presenta los contenidos a nivel teórico considerados relevantes para el desarrollo de la investigación, se tienen en cuenta los siguientes: las TICs, laboratorios virtuales, materiales didácticos, enseñanza y aprendizaje, educación media, criterios, fichas técnicas y conceptos básicos de ácidos-bases.

5.1 SIGNIFICADO DE LAS TICs

Las TICs son una nueva opción para implementar elementos y técnicas necesarios para difundir, compartir y adquirir información, en una sociedad que está en constante cambio y que requiere del manejo de las personas para posibilitar el fácil acceso a la información, factor indispensable en la comunicación de las mismas. A pesar de lo anterior se debe reconocer que las TICs no son la panacea sino más bien, busca crear alternativas para generar facilidad en las actividades ejecutadas por las personas, disminuyendo la brecha digital entre comunidades.

De acuerdo a González (1996)¹, estas son herramientas de alto uso, puesto que brindan mecanismos para enfrentar y saber desenvolvern en una sociedad que está cambiando a pasos agigantados, ya que son un conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (*hardware* y *software*), soportes de la información y canales de comunicación, relacionada con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información de forma rápida y en grandes cantidades

Estas tecnologías brindan espacios y escenarios de calidad, evidenciándose en sus procesos de innovación, instantaneidad, interactividad, diversidad, entre otros, Siguiendo a Cabero (1996)², *“La innovación tecnológica en materia de TICs ha permitido la creación de nuevos entornos comunicativos y expresivos que abren la posibilidad de desarrollar nuevas experiencias formativas, expresivas y educativas, posibilitando la realización de diferentes actividades no imaginables hasta hace poco tiempo. Así, en la actualidad a las tradicionales modalidades de*

¹ González, et al., (1996:) p. 413: "Las nuevas tecnologías en la formación ocupacional: retos y posibilidades".

² Cabero, J. (1996). "Nuevas tecnologías, comunicación y educación".

enseñanzas presenciales y a distancia, se suma la enseñanza en línea, que usa redes telemáticas a las que se encuentran conectados docentes y estudiantes para conducir las actividades de enseñanza-aprendizaje y ofrece en tiempo real servicios administrativos”.

5.2 LABORATORIOS VIRTUALES Y SU INCIDENCIA EN LA EDUCACIÓN

Los laboratorios virtuales son simuladores de la actividad real, representadas a través del software, incorporando diferentes prácticas experimentales que sirven como complemento a las clases de química, desarrolladas dentro de un laboratorio físico. Este permite desarrollar las prácticas una y otras vez sin miedo a sufrir una lección en el desarrollo de la misma y repitiendo la actividad cuantas veces se desee, contando con una gama de actividades necesarias en el fortalecimiento y construcción del aprendizaje del estudiante y del fortalecimiento de la labor del docente. Siendo atrayente por los estudiantes por su estructura que incorpora basada a videojuegos, enfatizando en técnicas de experimentación práctica y seguimiento constante de las actividades desarrolladas por estudiantes Luengas, L., Guevara, J., Y Sánchez, G., 2009).

Según Reunión de Expertos en Laboratorios Virtuales en París (2000): “es un espacio electrónico de trabajo concebido para la colaboración y la experimentación a distancia con objeto de investigar o realizar otras actividades creativas y elaborar y difundir resultados mediante tecnologías difundidas de información y comunicación.”

Vásquez, (2009), Señala que los laboratorios virtuales brindan a los docentes la posibilidad de estimular a los estudiantes con una tecnología educativa apta para los distintos niveles de la enseñanza, porque por materiales didácticos de estos recursos tecnológicos los estudiantes pueden ser protagonistas de su propio aprendizaje, de acuerdo con este autor los laboratorios virtuales permiten al estudiante recibir información y realizar actividades interactivas de física, química o biología de manera autónoma.

En ese mismo sentido, los laboratorios virtuales se enmarcan en lo que se conoce como entornos virtuales de aprendizaje (EVA) que, *“aprovechando las funcionalidades de las TICs, ofrecen nuevos entornos para la enseñanza y el aprendizaje libres de las restricciones que imponen el tiempo y el espacio en la enseñanza presencial y capaces de asegurar una continua comunicación (virtual) entre estudiantes y profesores”* (Marqués, 2000).

La proyección de este material se ejecuta por medio de una computadora, la cual comprende diversas situaciones problemas, que enriquecen la temática abordada en ese momento (Monge, N. J. Y Méndez, E. V., 2007), teniendo en cuenta que cuando se hace referencia a algo virtual, quiere decir que no es real, que son prácticas que brinda protección, desarrollando autonomía y una posición crítica frente a estos escenarios, necesarios para abordar con éxito estos programas, que proporcionan diversos beneficios.

Estas ventajas en el proceso de enseñanza-aprendizaje permiten la posibilidad de describir, de manera intuitiva, el comportamiento del sistema real, facilitando generalmente modificar algunos parámetros, posiciones relativas, procesos, entre otros (Solbes, J.; Calvo, A., y Pomer, F., 1994, Kofman, H. A., 1997 citados por Alejandro, A., y Perdomo, V., 2009).

5.3 MATERIALES DIDÁCTICOS Y COMPONENTES ESTRUCTURALES

Existen recursos utilizados por los docentes que según el enfoque que se le dé, pueden tener resultados satisfactorios en el proceso educativo, siendo estos los que facilitan el aprendizaje del estudiante, siempre y cuando se haga un buen uso del mismo, por la persona que orienta el proceso. Teniendo en cuenta lo anterior para Marques (2001), es cualquier material elaborado con la intención de facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por ejemplo un libro de texto o un programa multimedia que permite hacer prácticas de formulación química.

5.3.1 Componentes Estructurales de los materiales didácticos.

Los elementos de los materiales didácticos:

- **El sistema de símbolos** (textuales, icónicos, sonoros) que utiliza. En el caso de un vídeo aparecen casi siempre imágenes, voces, música y algunos textos.
- **El contenido material** (software), integrado por los elementos semánticos de los contenidos, su estructuración, los elementos didácticos que se utilizan (introducción con los organizadores previos, subrayado, preguntas, ejercicios de aplicación, resúmenes, etc.), la forma de presentación y el estilo. En definitiva: información y propuestas de actividad.
- **La plataforma tecnológica** (hardware) que sirve de soporte y actúa como

instrumento de mediación para acceder al material. En el caso de un vídeo el soporte será por ejemplo un casete y el instrumento para acceder al contenido será el magnetoscopio.

- **El entorno de comunicación con el usuario**, que proporciona unos determinados sistemas de mediación en los procesos de enseñanza y aprendizaje (interacción que genera, pragmática que facilita...). Si un material didáctico concreto está inmerso en un entorno de aprendizaje mayor, podrá aumentar su funcionalidad al poder aprovechar algunas de las funcionalidades de dicho entorno.

5.3.2 Funciones que pueden realizar los Materiales Didácticos.

Los materiales didácticos y los recursos educativos en general, brindan diferentes funciones según como se utilicen o ejecuten estos materiales, entre las más destacadas están las siguientes:

- **Proporcionar información**; prácticamente todos los materiales didácticos proporcionan explícitamente información: libros, vídeos, programas informáticos.
- **Guiar los aprendizajes** de los estudiantes, instruir. Ayudan a organizar la información, a relacionar conocimientos, a crear nuevos conocimientos y aplicarlos. Es lo que hace un libro de texto por ejemplo.
- **Ejercitar habilidades**, entrenar; por ejemplo un programa informático que exige una determinada respuesta psicomotriz a sus usuarios.
- **Motivar**, despertar y mantener el interés. Un buen material didáctico siempre debe resultar motivador para los estudiantes.
- **Evaluar** los conocimientos y las habilidades que se tienen, como lo hacen las preguntas de los libros de texto o los programas informáticos. La corrección de los errores de los estudiantes a veces se realiza de manera explícita (como en el caso de los materiales multimedia que tutorizan las actuaciones de los usuarios) y en otros casos resulta implícita ya que es el propio estudiante quien se da cuenta de sus errores (como pasa por ejemplo cuando interactúa con una simulación)
- **Proporcionar simulaciones** que ofrecen entornos para la observación,

exploración y la experimentación. Por ejemplo un simulador de vuelo informático, que ayuda a entender cómo se pilota un avión.

- **Proporcionar entornos** para la expresión y creación. Es el caso de los procesadores de textos o los editores gráficos informáticos. No obstante hay que tener en cuenta que los materiales didácticos no solamente transmiten información, también hacen de mediadores entre la realidad y los estudiantes, y mediante sus sistemas simbólicos desarrollan habilidades cognitivas en sus usuarios.

5.4 SIGNIFICADO DE LOS CRITERIOS Y LAS FICHAS TÉCNICAS EN LA EVALUACIÓN DE LOS MATERIALES DIDÁCTICOS

En el contexto educativo es importante la adquisición de criterios para orientar los procesos de enseñanza-aprendizaje, a través de la evaluación de los materiales didácticos. Estos criterios hacen énfasis a los Aspectos que se toman como referencia (de verdad, elaborados a partir de lecturas científicas y estudios) para luego emitir juicios sobre determinados recursos o hechos (Marqués, G. P., 2000). Para una buena utilización del material didáctico, además de lo anterior, se requieren de los 3 apoyos claves proporcionados por Marqués (2001):

- El Apoyo tecnológico. En este apartado el usuario debe cerciorarse que todo está a punto y funciona: Se debe revisar el hardware, el software, todos los materiales que se precisaran.
- El Apoyo didáctico. En este apartado, se debe tener en cuenta antes de iniciar la sesión la revisión del material, preparando actividades adecuadas a los estudiantes y al curriculum.
- El Apoyo Organizativo. En este apartado, el usuario debe asegurarse de la disponibilidad de los espacios adecuados y se pensara en la forma como irán distribuidos los estudiantes, así mismo el tiempo en que durará la clase y la metodología que se desarrollara en la misma.

Cabe mencionar en palabras de González, M. (2000): *“Los criterios ofrecen más bien orientaciones para una descripción del uso posible y pedagógicamente viable”*. Lo anterior se encamina a los fines de la presente investigación.

Para evaluar los materiales didácticos se utilizan las fichas técnicas que son el conjunto de reglas y principios para la realización de la evaluación. Son los elementos con los que se recolecta la información para su posterior análisis Cataldi, Z., Dominighini, C., Y Chiarenza D. (2010).

Marqués (1995) considera que se puede contemplar tres aspectos en la evaluación: los pedagógicos, los funcionales y técnicos.

5.4.1 Características Pedagógicas y Funcionales.

- **Facilidad de instalación y uso:** Los programas deben ser fáciles de entender y de instalar por los usuarios, incorporando herramientas indispensables para que el usuario se oriente y pueda desarrollar las prácticas
- satisfactoriamente sin recurrir a los manuales o guías que traen implícitos. También debe facilitar información de su origen o procedencia, para que el usuario sepa dónde buscarlo, así mismo potenciar su uso por diversos estudiantes sin importar sus limitaciones y diversas habilidades.
- **Versatilidad didáctica:** Los programas deben responder a diferentes necesidades educativas de sus usuarios y las circunstancias en que se implementaran, teniendo en cuenta diferentes factores como:
 - Entornos de uso, que hace referencia a los elementos necesarios para desarrollar la temática.
 - Agrupamientos, hace referencia a la Forma en que los estudiantes van a trabajar, por ejemplo si es individual, de forma cooperativa, entre otras.
 - Estrategias didácticas, hace referencia al modelo pedagógico abordado para desarrollar la clase.
 - Usuarios y contextos formativos, hace referencia a las formas de aprendizaje, como también a las circunstancias culturales y necesidades formativas. Así mismo a las dificultades que se presentan al acceder a la información, por ejemplo problemas visuales, motrices, entre otros.
 - Para lograr la versatilidad los materiales didácticos en soportes informáticos, deberán brindar las siguientes garantías:
 - Ser programables, es decir que se puedan ajustar la velocidad del simulador, el idioma, usuario, tiempo de respuesta, entre otros.
 - Ser abiertos, para permitir al profesorado el cambio de la base de datos de los contenidos y de las respectivas actividades a implementar con sus estudiantes.
 - Imprimir los contenidos si presentar dificultad de fragmentación.
 - Incorporar un sistema de evaluación, necesario para hacer un seguimiento a los estudiantes, en cuanto a: temas abordados, nivel de dificultad, itinerarios recorridos y los errores cometidos.
 - Dar opción de terminar los trabajos una vez comenzados.
 - Permitir la complementariedad con otros materiales que enriquezcan la temática tratada.

- Dar distintas posibilidades de acceso a usuarios con discapacidades, incorporando interfaces que sean compatibles a las necesidades de los usuarios.
- **Capacidad de motivación, atractivo:** Los materiales didácticos multimedia deben ser tractivos para los usuarios, despertando curiosidad científica y el interés de sus usuarios. Se debe tener cuidado que los elementos lúdicos no distraigan demasiado que dificulten el aprendizaje de los estudiantes, por otro lado también deben ser llamativos por los docentes, que generalmente serán prescriptores.
- **Adecuación a los destinatarios:** los materiales tendrán en cuenta las características de los estudiantes, en cuanto a su nivel cognitivo, intereses y/o necesidades, capacidades, condiciones sociales, limitaciones para acceder a algunos periféricos convencionales. Esta adecuación se manifestará en los siguientes ámbitos:
- Contenidos: extensión, estructura y profundidad, vocabulario, estructuras gramaticales, ejemplos, simulaciones y gráfico.
Actividades: tipo de interacción, duración, motivación, corrección y ayuda, dificultad, itinerarios.
 - Servicios de apoyo a los destinatarios: instalación y uso del programa, procesos de aprendizaje.
 - Entorno de comunicación: pantallas (tamaño de letra, posible lectura de textos...), sistema y mapa de navegación, periféricos de comunicación con el sistema.
- **Potencialidad de los recursos didácticos.** Para aumentar la funcionalidad y la potencialidad didáctica de los programas educativos conviene que ofrezcan:
- Diversos tipos de actividades que permitan diversas formas de acercamiento al conocimiento y su transferencia y aplicación a múltiples situaciones.
 - Organizadores previos introductorios de los temas, ejemplos, síntesis, resúmenes y esquemas.
 - Diversos códigos comunicativos: verbales (convencionales, exigen un esfuerzo de abstracción) e icónicos (representaciones intuitivas y cercanas a la realidad).
 - Preguntas y ejercicios que orienten la relación de los nuevos conocimientos con los conocimientos anteriores de los estudiantes.
 - Adecuada integración de medias, al servicio del aprendizaje, sin sobrecargar.
 - Las imágenes no deben ser meros adornos, también deben aportar

información relevante.

➤ **Tutorización y tratamiento de la diversidad, evaluación.**

- Autorización de las acciones de los estudiantes (lo más personalizada posible), con base a una evaluación integrada en las actividades de aprendizaje, con buenos refuerzos, prestando orientación y ayuda. Debe facilitar el autocontrol del trabajo.
- Sistema de evaluación orientado al usuario, que facilite el autocontrol del trabajo

➤ **Enfoque aplicativo y creativo:** Los materiales promoverán al aprendizaje significativo, con teoría constructivistas, donde el estudiante no tenga que memorizar, sino más bien comprendan los contenidos, investiguen y busquen nuevas relaciones a partir de la aplicación de estos materiales. En aras de promover el aprendizaje autónomo y el desarrollo de una actitud crítica en el estudiante a partir de la interacción con las situaciones que le brinda el programa y a través de la reorganización de los esquemas de conocimiento. El estudiante podrá relacionar sus conocimientos previos con los nuevos a través de las actividades.

➤ **Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje:** Los materiales deben brindar herramientas cognitivas para que estudiantes hagan uso de su potencial de aprendizaje, puedan adquirir autonomía en el desarrollo de los materiales didácticos, para elegir las tareas a realizar, la profundidad de estas como también autocontrolen su trabajo orientándolo hacia los objetivos inicialmente propuestos. Lo anterior para potenciar la construcción de aprendizaje del estudiante a partir de los errores, tutorizando las acciones de los estudiantes, proporcionando las ayudas y explicaciones respectivas ante los errores cometidos, teniendo la opción de volver a repetir la acción. Así mismo regular en el estudiante el desarrollo de habilidades metacognitivas y estrategias de aprendizaje que permitan *“permitan planificar, regular y evaluar sus aprendizajes, reflexionando sobre su conocimiento y sobre los métodos que utilizan al pensar”*.

➤ **Calidad del entorno audiovisual:** El programa se presenta a través pantallas y sonidos, esta debe ser atractivo con un diseño, presentándose de forma clara, con una buena definición técnica y estética en sus elementos.

➤ **Calidad y cantidad de los elementos multimedia:** los elementos multimedia como las animaciones, gráficos, fotografías, entre otros también tendrán que poseer una buena definición técnica y estética.

➤ **Calidad y estructura de los contenidos.** Los programas educativos presentan unas bases de datos con los contenidos presentados a los estudiantes, caracterizados por:

- Información adecuada, con rigor científico y actual, diferenciando correctamente datos objetivos, opiniones y elementos fantásticos.
- La información debe estar bien estructurada y redactada con coherencia entre los párrafos que se requiere que sean cortos para la anterior finalidad.
- La información no debe estar tan fragmentada, su organización es hipertextual, sin dificultar el acceso y la comprensión.
- los textos contruidos correctamente, con buena redacción y ortografía.
- Se presentan a cualquier persona sin discriminar por sexo, cultura, entre otros, careciendo de mensajes negativos y tendenciosos.

➤ **Estructura y navegación por las actividades:** La navegación le brindara al estudiante el recorrido por el contenido y las actividades presentes en el material didáctico. Hay que considerar dos aspectos:

- Mapa de Navegación. Este deberá presentar una buena estructuración del material, que facilite el acceso a los contenidos, servicios, actividades y prestaciones en general.
- Sistema de navegación. El usuario contara con ayuda para ubicarse dentro del material, al utilizar metáforas claras, atractivas y adecuadas.

➤ **Hipertextos.** El programa tendrá un nivel hipertextual adecuado, utilizando hipervínculos descriptivos y los enlaces estarán actualizados.

➤ **Interacción.** La interacción con las actividades formativas facilitan el aprendizaje de los estudiantes. Por ello es de gran importancia:

- Tipo de diálogos, gestión de preguntas, respuestas y acciones.
- Uso transparente del teclado. Los caracteres escritos se ven en la pantalla y se pueden corregir los errores.
- Análisis de respuestas avanzado, que ignore diferencias no significativas entre lo tecleado por el usuario y las respuestas esperadas.

➤ **Ejecución fiable,** El material debe visualizarse bien en los distintos navegadores y una adecuada velocidad de respuesta ante las acciones de los usuarios al presentar informaciones, animaciones, entre otros.

5.5 EDUCACIÓN MEDIA

La educación es un proceso permanente, en la que encontramos diferentes niveles educativos, entre ellos la educación media que comprende los grados décimo (10°) y (11°), es en este nivel donde se presenta la culminación, consolidación y avance de los logros de los niveles anteriores. Este nivel tiene como propósito la comprensión de ideas, valores universales y la preparación para ingresar al mundo laboral, como también para ingresar a una educación superior (Ley 115 de 1994).

5.6 ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE, A TRAVÉS DEL MODELO CONSTRUCTIVISTA

La enseñanza y el aprendizaje son dos pilares importantes dentro de la educación, que para su fortalecimiento se han implementado al pasar de los tiempos diferentes corrientes o modelos pedagógicos, de los cuales el constructivismo, está brindando mejor aceptación por su influencia tan significativa que proyecta en la educación, el cual hace referencia a la construcción del conocimiento del estudiante a través de su autonomía con ayuda del docente que le brinda los mecanismos necesarios para tal finalidad.

5.6.1 Enseñanza en el Proceso Educativo

La enseñanza en el proceso educativo se entiende como el proceso que direcciona, guía, orienta el aprendizaje, estipulando el camino adecuado a través de diferentes técnicas para que el estudiante construya de forma autónoma su propio conocimiento y se desenvuelva en una sociedad cambiante, científico y tecnológica, siendo importante la incorporación de competencias y habilidades en su vida, teniendo en cuenta que la educación es un proceso constante que suscita el progreso biológico, cognitivo y social del individuo (Mazarío, T., Israel y Ana Cecilia, 2010). Es significativo enseñarle al estudiante que el conocimiento no se transmite de un individuo a otro, sino que es un aspecto que requiere de la reflexión y asimilación individual y consensuada de la persona que lo construye.

5.6.2 Aprendizaje en el Proceso Educativo

El aprendizaje es lo que se genera a partir de la asimilación y aceptación por parte del estudiante de nuevos conceptos los cuales invitan a entender y comprender

muchos de los sucesos presentes en nuestra sociedad.

Así mismo Israel y Ana Cecilia Mazarío T. (2010) lo consideran: como un proceso de construcción y reconstrucción de saberes sobre objetos, procesos y fenómenos por parte del sujeto que aprende al adquirir no sólo conocimientos, sino también formas de comportamiento, aptitudes, valores entre otros, todo ello en correspondencia con factores esenciales como por ejemplo: conocimientos previos, experiencias, motivaciones, intereses, contexto sociocultural.

En el ámbito educativo, para construir aprendizaje significativo, se requiere de un trabajo continuo de apropiación de los conocimientos, en un proceso que fortalece el aspecto cognitivo del estudiante dependiendo de variables, tales como el pensamiento del alumno, sus motivaciones e intereses y vivencias cotidianas, el pensamiento del profesor y su expresión en forma de estrategias didácticas, las interacciones sociales en el aula y, en general, todas aquellas variables físicas y sociales que contextualizan la situación escolar, según Mazarío T. (2010); estas variables se hacen extensivas en las relaciones en ambos procesos:

➤ Nexos entre la enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva psicopedagógica:

- La enseñanza y el aprendizaje son procesos didácticos fundamentales para la consecución de los objetivos en la escuela contemporánea.
- Enseñar se caracteriza como la parte del proceso que se refiere a la actividad del docente no sólo como fuente de información, sino también como guía, orientador y director que facilita y promueve el aprendizaje de los estudiantes.
- Aprender se caracteriza como la parte del proceso que se refiere a la actividad del alumno para apropiarse del conocimiento. El aprendizaje implica la construcción y reconstrucción de un conjunto de herramientas intelectuales para dar sentido a diversas situaciones de la vida cotidiana, las ciencias y la tecnología.
- En el acto de enseñar a aprender, tanto el maestro como el alumno, se involucran activamente en el proceso, el uno como su agente orientador y el otro a través de su autoactividad y los binomios profesor-estudiantes y estudiantes-estudiantes en la coactividad.
- Enseñar y aprender se condicionan respectivamente, la enseñanza promueve y produce el aprendizaje, y a su vez, el aprendizaje se desarrolla bajo las condiciones específicas que se organizan a través de la enseñanza, es decir, ésta influye decisivamente sobre el aprendizaje de los estudiantes.

En todo este proceso se consideran como variables esenciales de la situación educativa (A. Latorre y E. Rocabert, 1997, citado por Mazario, T. Israel y Ana, C., 2010):

5.6.3 Variables

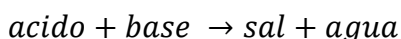
- a. **Variables Interpersonales.** Mediatizan las interacciones humanas (profesor-estudiante y estudiante-estudiante) en el aula.
- b. **Variables Intrapersonales.** Variables de tipo interno que se encuentran en los agentes (aprendiz, docente) participantes de la situación educativa.

Ejemplo:

- Del alumno: aptitud hacia el aprendizaje, estilo cognoscitivo, memoria, inteligencia, motivación, entre otras.
 - Del docente: inteligencia emocional, estilo de enseñanza, maestría pedagógica, experiencia para “llevar la clase”, motivación, entre otras.
- c. **Variables Contextuales.** Derivadas de las características contextuales específicas, tanto de tipo físico, como de tipo social, que coinciden en un contexto.

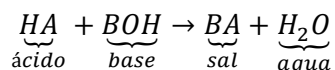
5.7 CONCEPTOS DE ACIDOS BASES

Los ácidos y las bases son sustancias químicas, que forman soluciones de electrolitos, capaces de conducir electricidad. No obstante tienen propiedades diferentes. Por ejemplo, los ácidos reaccionan con ciertos metales, como magnesio, zinc o hierro, produciendo hidrogeno gaseoso. Por su parte las sales no muestran este comportamiento, al tiempo que son muy buenos detergentes, presentando una textura jabonosa. Así mismo, los ácidos y las bases reaccionan entre si dando como resultado una solución compuesta por una sal y agua, conduciendo electricidad, no tiene las propiedades fisicoquímicas que tienen ácidos y bases en forma independiente. Al reaccionar un ácido con una base, se produce un proceso llamado Neutralización, donde ambos pierden sus propiedades características por completo, produciéndose un compuesto iónico formado por un catión distinto del H^+ y un anión distinto del OH^- u O^{2-} .



5.7.1 Concepto de Arrhenius (1884)

Un ácido se define como una sustancia que en solución acuosa desprende protones, y una base es una sustancia solución acuosa desprende iones oxhidrilo. Ciertas sustancias que en solución acuosa pueden dar ambos, H^+ y OH^- , se llaman *anfóteras*. Una reacción de neutralización entre un ácido y una base producir sal y agua

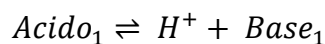


Este fue el primer concepto moderno de ácidos y bases y aun sirve como fundamento para la nomenclatura química de los mismos. La definición está restringida, en el sentido de que el concepto se limita al disolvente agua; sin embargo, muchas reacciones químicas de naturaleza similar pueden llevarse a cabo en disolventes no acuosos y en reacciones sin disolventes. Es más, aparte del ion oxhidrilo se conocen muchas sustancias que tienen propiedades básicas en solución acuosa. El concepto es útil por su relación con la nomenclatura y porque con él se describen apropiadamente muchas reacciones de neutralización en solución acuosa.

5.7.2 Concepto de Bronsted Lowry (1923)

De acuerdo con este concepto, un ácido es una sustancia que desprende protones (un donador de protones) y una base es una sustancia que se combina con protones (un aceptor de protones). Las reacciones de neutralización implican una transferencia protones. Las sales son únicamente agregados de iones y se producen en algunas, pero no en todas, las reacciones de neutralización.

Al perder un protón, un ácido formó una base, puesto que por la reacción inversa, la sustancia formada puede ganar un protón; del mismo modo, una base forma un ácido al ganar un protón. Estas relaciones se pueden representar con ecuaciones para una reacción de neutralización.



5.7.3 Conceptos pedagógicos de ácidos-bases:

Concepto de Lewis (1923)

Lewis define un ácido como un ion o molécula que acepta electrones y las bases como el ion o molécula dador de pares electrónicos y la coordinación entre estas dos molécula genera la neutralización.

Cuando reacciona un ácido con una base, el ácido y la base comparten el par electrónico aportado por la base, formando así un enlace covalente, $A + B \rightarrow A-B$. Cabe resaltar que todos los ácidos y bases Bronsted son ácidos y bases de Lewis, es decir la definición de una base de Bronsted como la que acepta de H^+ , $H^+ \rightarrow BH^+$, es un caso particular de base de Lewis, en donde H^+ es el ácido de Lewis, aunque muchos ácidos de Lewis no son ácidos de Bronsted. Ejemplo, $(BF_3 + NH_3 \rightarrow F_3B-NH_3)$ o SO_3 ($SO_3 + H_2O: \rightarrow H_2SO_4$). Las sustancias que pueden actuar a la vez como ácidos y bases de Lewis, se denominan anfóteros. Por ejemplo el óxido de aluminio.

En 1939, Lux-Flood definió como base toda sustancia capaz de ceder iones óxido y como ácido, las sustancias capaces de aceptarlos. Tanto la teoría de Brönsted Lowry como la de Lux-Flood son dos casos particulares de las teorías «ionotrópicas», es decir, definiciones de ácidos y bases basadas en los procesos de transferencia de iones, protones en el primer caso de iones óxido en el caso de Lux-Flood.

En este mismo año, Usanovich (1939) define los ácidos como las sustancias que forman una sal con las bases por un proceso ácido-base, que da cationes o que se combina con los aniones o con los electrones. De forma similar, las bases son las sustancias que reaccionan con los ácidos, que dan aniones o electrones o que se combinan con los cationes. Hay que destacar que en esta teoría se incluyen todos los procesos ácido-base posibles: transferencia de protones, de otros iones (los del disolvente, iones óxido, iones hidroxilo, etc.) o de electrones.

5.7.4 Valoraciones ácido-base

Una forma de medir la concentración de soluciones ácidos-bases, se conoce como titulación o valoración, que son las operaciones que permiten a través de su ejecución el conocimiento de la concentración de una disolución ya sea de un ácido y una base, representada en un gráfico. En una valoración, una disolución de concentración exactamente conocida, denominada disolución patrón, se agrega en forma gradual a otra disolución de concentración desconocida hasta que la reacción química entre las dos disoluciones se complete. Si se conoce el volumen de la disolución patrón y de la disolución desconocida que se utilizaron en la valoración, además de conocer la concentración de la disolución patrón, se puede calcular la concentración de la disolución desconocida. Se llama punto final al final

de la valoración, que se aprecia por un cambio brusco de alguna propiedad de la disolución en el Erlenmeyer, generalmente un cambio de color que se ve a simple vista. Para que se produzca este cambio es preciso agregar a la disolución del Erlenmeyer una pequeña cantidad de una sustancia llamada indicador. Para lo anterior se utilizan los indicadores ácido-base para identificar el punto de equivalencia de una titulación (el punto en el que se han combinado cantidades estequiométricamente equivalentes de ácido y base). Además se puede emplear un pH metro para seguir el avance de la reacción elaborando una curva de titulación de pH, que es una gráfica del pH en función del volumen de titulante agregado. La forma de la curva de titulación permite establecer el punto de equivalencia de la titulación.

La curva de evaluación se divide en cuatro fases:

- Fase Inicial
- Fase antes del punto de equivalencia
- Fase en el punto de equivalencia
- Fase después del punto de equivalencia

6. METODOLOGÍA

Para desarrollar el presente trabajo y dar respuesta a la pregunta de investigación ¿Qué criterios utilizar para el uso de Laboratorios Virtuales del concepto Ácidos-Bases, en la Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias Naturales en la Educación media en Buenaventura? Se plantea la siguiente hipótesis: la orientación a docentes y estudiantes en el manejo de los laboratorios virtuales permite resultados más satisfactorios ya que su utilización se hará de forma confiable, constante e influyente en el proceso de enseñanza- aprendizaje. Con base a la estructura de fichas técnicas como la propuesta por Marques, (2002); Sicardi, I. M. (2004) y López, G. M. (2009), explicitando con éstas los parámetros a tener en cuenta para evidenciar la calidad del laboratorio; quienes a pesar de las diferencias de sus fichas técnicas manejan tres dimensiones fundamentales en ellas: El aspecto Técnico, Funcional y el aspecto Pedagógico, que serán explicados desde la mirada de Marques, (2002), quien manifiesta las dimensiones del material desde la didáctica del mismo.

6.1 CARACTERÍSTICAS PEDAGÓGICAS Y FUNCIONALES.

- **Facilidad de instalación y uso:** Los programas deben ser fáciles de entender y de instalar por los usuarios, incorporando herramientas indispensables para que el usuario se oriente y pueda desarrollar las prácticas satisfactoriamente sin recurrir a los manuales o guías que traen implícitos. También debe facilitar información de su origen o procedencia, para que el usuario sepa dónde buscarlo, así mismo potenciar su uso por diversos estudiantes sin importar sus limitaciones y diversas habilidades.
- **Versatilidad Didáctica:** Los programas deben responder a diferentes necesidades educativas de sus usuarios y las circunstancias en que se implementaran, teniendo en cuenta diferentes factores como:
 - Entornos de uso, que hace referencia a los elementos necesarios para desarrollar la temática.
 - Agrupamientos, hace referencia a la Forma en que los estudiantes van a trabajar, por ejemplo si es individual, de forma cooperativa, entre otras.
 - Estrategias didácticas, hace referencia al modelo pedagógico abordado para desarrollar la clase.
 - Usuarios y contextos formativos, hace referencia a las formas de

aprendizaje, como también a las circunstancias culturales y necesidades formativas. Así mismo a las dificultades que se presentan al acceder a la información, por ejemplo problemas visuales, motrices, entre otros.

Para lograr la versatilidad los materiales didácticos en soportes informáticos, deberán brindar las siguientes garantías:

- Ser programables, es decir que se puedan ajustar la velocidad del simulador, el idioma, usuario, tiempo de respuesta, entre otros.
 - Ser abiertos, para permitir al profesorado el cambio de la base de datos de los contenidos y de las respectivas actividades a implementar con sus estudiantes.
 - Imprimir los contenidos si presentar dificultad de fragmentación.
 - Incorporar un sistema de evaluación, necesario para hacer un seguimiento a los estudiantes, en cuanto a: temas abordados, nivel de dificultad, itinerarios recorridos y los errores cometidos.
 - Dar opción de terminar los trabajos una vez comenzados.
 - Permitir la complementariedad con otros materiales que enriquezcan la temática tratada.
 - Dar distintas posibilidades de acceso a usuarios con discapacidades, incorporando interfaces que sean compatibles a las necesidades de los usuarios.
- **Capacidad de motivación, atractivo:** Los materiales didácticos multimedia deben ser atractivos para los usuarios, despertando curiosidad científica y el interés de sus usuarios. Se debe tener cuidado que los elementos lúdicos no distraigan demasiado que dificulten el aprendizaje de los estudiantes, por otro lado también deben ser llamativos por los docentes, que generalmente serán prescriptores.
- **Adecuación a los destinatarios:** los materiales tendrán en cuenta las características de los estudiantes, en cuanto a su nivel cognitivo, intereses y/o necesidades, capacidades, condiciones sociales, limitaciones para acceder a algunos periféricos convencionales. Esta adecuación se manifestará en los siguientes ámbitos:
- Contenidos: extensión, estructura y profundidad, vocabulario, estructuras gramaticales, ejemplos, simulaciones y gráficos
 - Actividades: tipo de interacción, duración, motivación, corrección y ayuda, dificultad, itinerarios.

- Servicios de apoyo a los destinatarios: instalación y uso del programa, procesos de aprendizaje.
- - Entorno de comunicación: pantallas (tamaño de letra, posible lectura de textos...), sistema y mapa de navegación, periféricos de comunicación con el sistema.

➤ **Potencialidad de los recursos didácticos.** Para aumentar la funcionalidad y la potencialidad didáctica de los programas educativos conviene que ofrezcan:

- Diversos tipos de actividades que permitan diversas formas de acercamiento al conocimiento y su transferencia y aplicación a múltiples situaciones.
- Organizadores previos introductorios de los temas, ejemplos, síntesis, resúmenes y esquemas.
- Diversos códigos comunicativos: verbales (convencionales, exigen un esfuerzo de abstracción) e icónicos (representaciones intuitivas y cercanas a la realidad).
- Preguntas y ejercicios que orienten la relación de los nuevos conocimientos con los conocimientos anteriores de los estudiantes.
- Adecuada integración de medias, al servicio del aprendizaje, sin sobrecargar.
- Las imágenes no deben ser meros adornos, también deben aportar información relevante.

➤ **Tutorización y tratamiento de la diversidad, evaluación.**

- Tutorización de las acciones de los estudiantes (lo más personalizada posible), con base a una evaluación integrada en las actividades de aprendizaje, con buenos refuerzos, prestando orientación y ayuda. Debe facilitar el autocontrol del trabajo.
- Sistema de evaluación orientado al usuario, que facilite el autocontrol del trabajo

➤ **Enfoque aplicativo y creativo:** Los materiales promoverán al aprendizaje significativo, con teoría constructivistas, donde el estudiante no tenga que memorizar, sino más bien comprendan los contenidos, investiguen y busquen nuevas relaciones a partir de la aplicación de estos materiales. En aras de promover el aprendizaje autónomo y el desarrollo de una actitud crítica en el estudiante a partir de la interacción con las situaciones que le brinda el programa y a través de la reorganización de los esquemas de conocimiento. El

estudiante podrá relacionar sus conocimientos previos con los nuevos a través de las actividades.

- **Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje:** Los materiales deben brindar herramientas cognitivas para que estudiantes hagan uso de su potencial de aprendizaje, puedan adquirir autonomía en el desarrollo de los materiales didácticos, para elegir las tareas a realizar, la profundidad de estas como también autocontrolen su trabajo orientándolo hacia los objetivos inicialmente propuestos. Lo anterior para potenciar la construcción de aprendizaje del estudiante a partir de los errores, tutorizando las acciones de los estudiantes, proporcionando las ayudas y explicaciones respectivas ante los errores cometidos, teniendo la opción de volver a repetir la acción. Así mismo regular en el estudiante el desarrollo de habilidades metacognitivas y estrategias de aprendizaje que permitan *“permitan planificar, regular y evaluar sus aprendizajes, reflexionando sobre su conocimiento y sobre los métodos que utilizan al pensar”*.

6.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- **Calidad del entorno audiovisual:** El programa se presenta a través pantallas y sonidos, esta debe ser atractivo con un diseño, presentándose de forma clara, con una buena definición técnica y estética en sus elementos.
- **Calidad y cantidad de los elementos multimedia:** los elementos multimedia como las animaciones, gráficos, fotografías, entre otros también tendrán que poseer una buena definición técnica y estética.
- **Calidad y estructura de los contenidos.** Los programas educativos presentan unas bases de datos con los contenidos presentados a los estudiantes, caracterizados por:
 - Información adecuada, con rigor científico y actual, diferenciando correctamente datos objetivos, opiniones y elementos fantásticos.
 - La información debe estar bien estructurada y redactada con coherencia entre los párrafos que se requiere que sean cortos para la anterior finalidad.
 - La información no debe estar tan fragmentada, su organización es hipertextual, sin dificultar el acceso y la comprensión.
 - Los textos construidos correctamente, con buena redacción y ortografía.
 - Se presentan a cualquier persona sin discriminar por sexo, cultura, entre otros, careciendo de mensajes negativos y tendenciosos.

➤ **Estructura y navegación por las actividades:** La navegación le brindara al estudiante el recorrido por el contenido y las actividades presentes en el material didáctico.

Hay que considerar dos aspectos:

- Mapa de Navegación. Este deberá presentar una buena estructuración del material, que facilite el acceso a los contenidos, servicios, actividades y prestaciones en general.
- Sistema de navegación. El usuario contara con ayuda para ubicarse dentro del material, al utilizar metáforas claras, atractivas y adecuadas.

➤ **Hipertextos.** El programa tendrá un nivel hipertextual adecuado, utilizando hipervínculos descriptivos y los enlaces estarán actualizados.

➤ **Interacción.** La interacción con las actividades formativas facilitan el aprendizaje de los estudiantes. Por ello es de gran importancia:

- Tipo de diálogos, gestión de preguntas, respuestas y acciones.
- Uso transparente del teclado. Los caracteres escritos se ven en la pantalla y se pueden corregir los errores.
- Análisis de respuestas avanzado, que ignore diferencias no significativas entre lo tecleado por el usuario y las respuestas esperadas.

➤ **Ejecución fiable,** El material debe visualizarse bien en los distintos navegadores y una adecuada velocidad de respuesta ante las acciones de los usuarios al presentar informaciones, animaciones, entre otros.

6.3 PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN

6.3.1 General

En el presente, se están elaborando muchos programas virtuales que inciden en el proceso de enseñanza – aprendizaje; lo cual invita a estar al tanto de los requerimientos para saber cómo utilizarlos puesto que desarrollan diversas habilidades o destrezas.

Dentro de estas habilidades se encuentra la autonomía del estudiante lo que facilita su aprendizaje y el desarrollo de una posición crítica frente a los cambios que se dan en el entorno.

Así mismo, los docentes pueden contar con recursos que enriquecen su labor, y despierten interés en sus estudiantes, bajo la perspectiva de nuevos entornos, pero no tendrán lugar estas innovadoras alternativas de trabajo, si la apropiación de las TICs, no se lleva a cabo bajo la tutoría de personas que conozcan el recurso y que tengan propósitos claros para la población que se puede beneficiar, dándole una aplicación correspondiente según los propósitos inicialmente formulados. Cabe resaltar que en la actualidad, se presenta gran apatía en los docentes hacia materiales innovadoras que están desarrollándose a partir de las TICs y si prevalece este inconveniente serán pocos quienes orienten la aplicación de los mismos, de forma significativa a la población de estudiantes, ocasionándose diversos inconvenientes, entre otros:

- Las clases se vuelven rutinarias pues no se innovan en recursos que pueden ser más llamativos por los educandos.
- El docente queda limitado a trabajar sobre lo mismo, por su falta de actualización
- Se debilita la comunicación entre docente y estudiante.

Hay muchas razones que sustentan esta problemática, las cuales principalmente se enfatizan en:

- La falta de apoyo por los directivos de las instituciones en la incorporación de estos materiales
- La falta de espacios para trabajar en las salas de sistemas, temáticas diferentes a las enseñadas en informática.
- Falta de disposición y de tiempo en la incorporación a las prácticas de los docentes.

Es primordial contar con orientaciones que permitan sacar provecho de las innovaciones, como a la vez asumir una postura crítica frente al quehacer, dependiendo la temática abordada en cualquier campo de la actividad formadora.

6.3.2 Específicos:

- Caracterizar los tres laboratorios de ácidos-bases
- Seleccionar tres fichas técnicas, necesarias como apoyo teórico para la evaluación de tres laboratorios de ácidos-bases.
- Evaluar tres laboratorios de ácidos-bases.
- Analizar los resultados de la evaluación de los laboratorios virtuales de ácidos-bases.

7. ASPECTOS METODOLÓGICOS

El presente trabajo está enmarcado en una investigación de tipo descriptivo, con un enfoque cualitativo, puesto que se requiere extraer características específicas a partir del análisis de tres laboratorios virtuales que para el presente trabajo se seleccionaron de la temática de manejo conceptual de ácidos y bases, con el fin de plantear criterios, que permitan el manejo y apropiación de laboratorios virtuales, en el aula de clase de química o en espacios pedagógicos con la química.

7.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de tipo descriptivo, ya que se busca medir las variables del objeto estudiado en este caso los laboratorios virtuales de ácidos-bases, para extraer datos que permitirán establecer características necesarias para el propósito de la investigación.

Según Danhke, 1989 (citado por Hernández, Fernández y Baptista, 2006 p. 102) los estudios descriptivos “miden, evalúan o recolectan datos sobre diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar, para como indica el concepto describir aquello que se investiga.

7.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Para la investigación se toma el enfoque cualitativo por el requerimiento de recolectar información a partir del análisis de tres laboratorios virtuales de ácidos-bases, necesarios para establecer los criterios que se incluirán en la propuesta. El enfoque cualitativo busca la recolección de datos sin medición numérica para fortalecer preguntas y puede o no probar hipótesis en el proceso de investigación (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

Esta investigación tiene como propósito dar una serie de criterios necesarios para la aplicación de laboratorios virtuales en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales(a este respecto la química) y orientación para promover el uso de éstos materiales que posibilitan nuevos escenarios en la educación.

7.3 FUENTES DE DATOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS PARA LA INVESTIGACIÓN

Los instrumentos utilizados en una investigación son pieza clave para dar respuesta a la hipótesis, dando pautas, criterios y fundamentos que guían la acción investigadora, adquiriendo autonomía y seguridad en el desarrollo de determinado trabajo de investigación. En este apartado se mencionan las fuentes requeridas para desarrollar la investigación:

7.3.1 Fuentes Secundarias:

- Consulta Bibliográfica
- Consulta Web

7.3.2 Fuentes Primarias

- Encuestas
- Observación directa

7.4 PROCEDIMIENTO

Para llevar a cabo los propósitos de la investigación se harán las siguientes actividades. Cabe resaltar que antes de explicitar cada una de las actividades, necesarias en el desarrollo de la investigación, se hará una representación del instrumento utilizado, con el cual se identificó la problemática, evidenciando sus resultados. Seguido a lo anterior se explicitan los siguientes pasos:

- ***Selección de los Laboratorios Virtuales:*** Como fundamento de la investigación, fue relevante la utilización de tres laboratorios virtuales, que enfatizan dentro de las múltiples temáticas incorporadas en ellos la de ácidos-bases, para direccionar los propósitos de la investigación y extraer desde diferentes ópticas algunos aspectos fundamentales en la compilación de los criterios que servirán de orientación a docentes y estudiantes en el uso de los mismos.

- **Caracterización de los Laboratorios Virtuales:** Para conocer un poco más sobre los laboratorios ya seleccionados se realiza una caracterización general de los mismos, abordando aspectos positivos y negativos dentro del programa, como fundamento a la hora de realizar la respectiva evaluación.
- **Selección de las tres Fichas Técnicas:** Para la respectiva evaluación de los laboratorios virtuales, se escogieron tres fichas técnicas, como fundamentos teóricos en la valoración de los laboratorios anteriormente mencionados, siendo relevantes para el análisis respectivo de los mismos y posteriormente la generación de criterios de uso de éstos para la enseñanza-aprendizaje de ciencias naturales de la educación media.
- **Evaluación de los Laboratorios Virtuales de Ácidos-Bases:** En aras de identificar la pertinencia del material en el proceso formativo, se valoran los tres laboratorios de ácidos-bases, con las tres fichas técnicas, antes mencionadas, que a pesar que se fundamentan o siguen las mismas dimensiones (aspecto estético y funcional, aspecto técnico y el pedagógico), toman diferentes elementos dentro de cada dimensión para analizar la calidad del programa.
- **Análisis de resultados de la Evaluación:** Una vez realizada la respectiva evaluación de los laboratorios virtuales de ácidos-bases, actividad precedida por la autora del trabajo de investigación *Yuris Camacho*, se prosiguió con el análisis de los resultados, sintetizados en una tabla, especificando el análisis con los tres laboratorios conjuntamente.
- **Planteamiento de Criterios de uso adecuado de los laboratorios de ácidos-bases en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en la Educación Media en Buenaventura:** Ya culminada el análisis y conociendo sobre el material evaluado se plantean los respectivos criterios de uso, para docentes y estudiantes que quieran incorporar en sus actividades materiales didácticos, que faciliten los procesos de enseñanza-aprendizaje, orientando la acción para ambos actores que deseen aplicar laboratorios y que no sepan cómo hacerlo.

8. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Con base en la diferencia de roles que juegan los educadores y los estudiantes frente a las TICs y en el caso específico, la aplicación a los laboratorios virtuales de química, se realizó en primera instancia, una encuesta a los dos grupos, Estudiantes y Docentes de forma aleatoria, más que tuviesen en común, la enseñanza de la química.

Para sustentar la problemática evidencia los resultados de la aplicación de encuestas, a una muestra de once (11) docentes Bonaverenses de cinco (5) instituciones educativas, del sector oficial y del sector privado del área de química de la educación media y a una muestra de once (11) estudiantes que participan de las clases impartidas por los docentes encuestados.

8.1 DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

La recolección de datos da origen a la respuesta de la problemática, para posteriormente establecer la propuesta de la investigación. Esta tiene como objetivo orientar las bases del trabajo de investigación.

8.1.1 Encuesta

Este instrumento es tipo cuestionario, constituyéndose en un conjunto de preguntas estructuradas y enfocadas que se contestan generalmente con lápiz y papel, donde los sujetos se pueden sentir más libres para responder, consta de 5 preguntas, de las cuales hay cerradas y semiabiertas. Las primeras limitan la cantidad de respuestas posibles y la segunda no delimitan de antemano las alternativas de respuesta, por lo cual el número de categorías de respuesta puede ser muy elevado (Hernández, Fernández y Baptista, 2006, Cap. 9), aplicado a los docentes de la asignatura de química en la educación media de 5 instituciones de buenaventura y estudiantes pertenecientes a las clases de los docentes encuestados, con el propósito de identificar el nivel de competencia que poseen los docentes en el manejo de las TICs, específicamente de los laboratorios virtuales. Además de lo anterior reconocer las concepciones y la actualización que poseen en torno a estos materiales didácticos. Cabe resaltar que para la anterior finalidad se modificó algunos aspectos de las preguntas planteadas en el documento de recolección de datos.

La encuesta es uno de los métodos que permite obtener información sobre fenómenos y procesos. Teniendo en cuenta éstos aspectos se implementó este instrumento de forma aleatoria a docentes y estudiantes de cinco (5) instituciones, teniendo en cuenta que una encuesta planificada y llevada a cabo correctamente facilita el análisis de muchos hechos y situaciones sociales. Cabe resaltar que las encuestas *“constituyen un instrumento de recolección de información mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra aleatoria pero representativa”*(Bueno, S. Eramis, 2003).

La encuesta permite evidenciar la utilización de la PC Y de aspectos relacionada a éste por parte de docentes (Sicardi, I. M. (2004)

Es necesario entender que a partir del análisis de la evaluación de laboratorios virtuales a través de fichas técnicas se determina el grado de adecuación de estos programas al contexto educativo (Cataldi, 2001, citado por Sicardi, I. M., 2004), y a partir de estos resultados se pueden plantear criterios para el uso posible de los laboratorios virtuales por parte de docentes y estudiantes ya que antes del uso racional del material se debe hacer un análisis crítico del mismo. Cabe resaltar que no tiene lugar ninguna innovación tecnológica si el docente no lo lleva a la práctica (Coll, 1987, citado por Sicardi, I. M., 2004), reconociendo que los materiales didácticos como los laboratorios virtuales, en este caso los de ácidos-bases, fortalecen los procesos de enseñanza- aprendizaje a través del potencial que la herramienta genere desde el uso que se haga de la misma.

Los resultados obtenidos en la Encuesta aplicada a los once (11) docentes de cinco (5) instituciones educativas del sector urbano del Municipio de Buenaventura (Valle del Cauca): la Normal, Simón Bolívar, las Américas, Corporación Cer y Malcom X, permiten identificar la utilización de las TICs, concretamente de los laboratorios virtuales, por los actores anteriormente mencionados. Esto, con el objeto de evidenciar la situación problema abordada en la presente investigación:

Los resultados de la investigación se realizaran a partir de tablas donde se resuma en porcentaje los datos obtenidos de cada ítems y éstas a la vez se representan descritos en gráficos de barras y pastel.

Como primer instancia se le aplica la encuesta a los docentes, para recopilar las siguientes informaciones:

8.1.2 Criterios de la Encuesta acerca del manejo de las TICs

A. Dirigida a Docentes:

Tabla 1: Criterios Encuesta a Docentes Manejo de TICs

Componentes	Preguntas	Propósitos
Nivel de competencia en el manejo de las TICs y la frecuencia con que las utiliza.	1,2	Reconocer el manejo y actualización de las Tics, por parte de los docentes.
Grado de conocimiento respecto a los recursos disponibles para llevar a cabo trabajo experimental de Química	3,4,5,6	Identificar el conocimiento de los docentes acerca del grado de conocimiento sobre materiales que apoyan o complementan el trabajo experimental.
Frecuencia (tiempo) con la que usa laboratorios virtuales de química en sus clases	7	Reconocer el manejo que tienen con los laboratorios virtuales.
Criterios (de manejo) tienes en cuenta al utilizar laboratorios virtuales.	8	Saber los criterios utilizados en el manejo de los laboratorios virtuales.

Fuente: Elaboración Propia

B. Dirigida a Estudiantes

Tabla 2: Criterios Encuesta a Estudiantes Manejo de TICs

Componentes	Preguntas	Propósitos
Utilización y acceso de computadores en casa de los estudiantes	1,2	Identificar el grado de utilización y acceso a los computadores en las casa
Utilización, asignatura y tiempo en que los estudiantes usan la PC, en la institución,	3,4,5,	Reconocer en que espacios y el tiempo en que los estudiantes utilizan la PC.
Aplicación y tiempo en que utiliza los laboratorios virtuales.	6,7,8	Identificar el manejo que realizan los estudiantes de los laboratorios virtuales.

Fuente: Elaboración Propia

8.2 APLICACIÓN, PROCESAMIENTO Y RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

Al ser aplicada la encuesta ya descrita, se tabularon los datos resultantes y mediante la aplicación MS – Excel, se realizaron las gráficas, con los respectivos consolidados.

8.2.1 Tabulaciones y Gráficos Encuesta a Docentes

1. Indique su nivel de competencia en el manejo de las TICs

Tabla 3: Nivel de Competencias en el Manejo de las TICs

NIVEL DE COMPETENCIA EN EL MANEJO DE LAS TICs	Cantidad	%
Sin Conocimiento	0	0,0
Nivel Básico	8	72,7
Nivel Materiales didácticos	3	27,3
Nivel Avanzado	0	0,0

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 1: Nivel de Competencias en las TICs de once(11) docentes del área de química en instituciones de Buenaventura- valle

NIVEL DE COMPETENCIA EN EL MANEJO DE LAS TIC's



Fuente: Elaboración Propia

Acerca del nivel de competencia en el manejo de las TICs; de los encuestados el 72,7 % manifiesta tener un nivel de competencia básico, y el 27,3% un nivel de competencia materiales didácticos

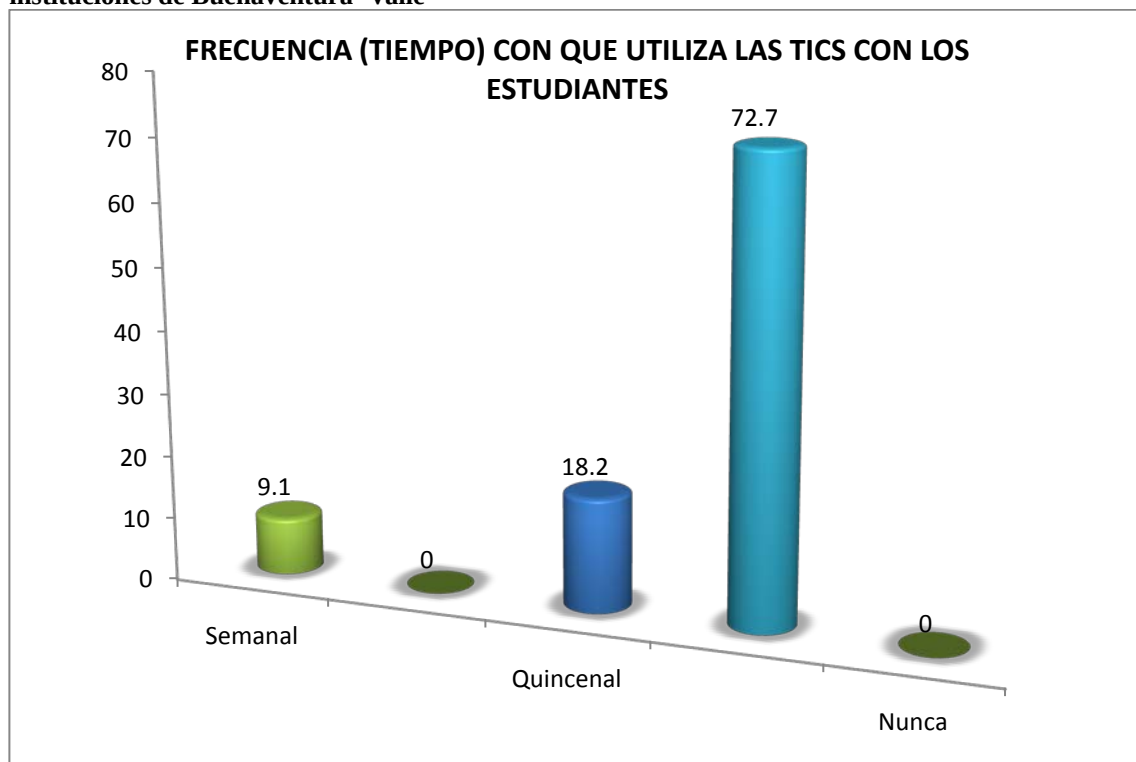
2. Frecuencia (tiempo) con que utiliza las TICs con los estudiantes:

Tabla 4: Frecuencia (tiempo) con que utiliza las TICs con los estudiantes

FRECUENCIA (TIEMPO) CON QUE UTILIZA LAS TICS CON LOS ESTUDIANTES	Cantidad	%
Semanal	1	9,1
Una vez al mes	0	0,0
Quincenal	2	18,2
Ocasionalmente	8	72,7
Nunca	0	0,0

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 2: Frecuencia (tiempo) con que utiliza las TICs con los estudiantes, del área de química en instituciones de Buenaventura- Valle



Fuente: Elaboración Propia

Acerca de la frecuencia de uso de las TICs en clases con los estudiantes el 72,7% manifiesta que la utilizan ocasionalmente, el 18,2% lo hacen quincenalmente y el 9,1% semanalmente.

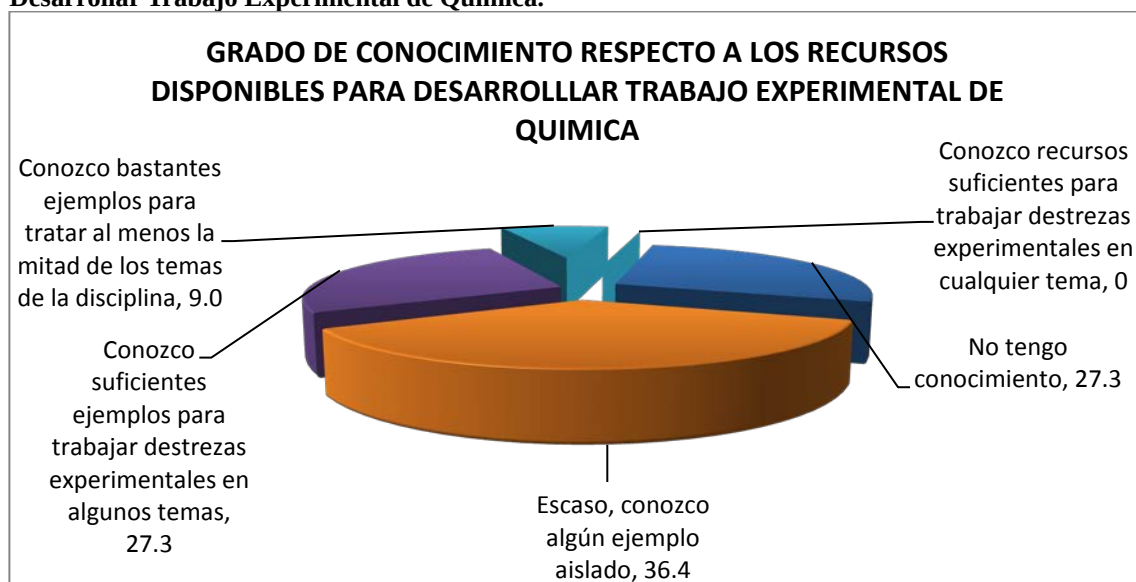
3. Indica tu grado de conocimiento respecto a los recursos disponibles para llevar a cabo trabajo experimental de Química(en cuanto a Software):

Tabla 5: Grado de Conocimiento de recursos disponibles para Desarrollar Trabajo Experimental de Química

GRADO DE CONOCIMIENTO RESPECTO A LOS RECURSOS DISPONIBLES PARA DESARROLLAR TRABAJO EXPERIMENTAL DE QUIMICA (Software general: bases de datos, hojas de cálculo, Power Point, etc.)	Cantidad	%
No tengo conocimiento	3	27,3
Escaso, conozco algún ejemplo aislado	4	36,4
Conozco suficientes ejemplos para trabajar destrezas experimentales en algunos temas	3	27,3
Conozco bastantes ejemplos para tratar al menos la mitad de los temas de la disciplina	1	9,0
Conozco recursos suficientes para trabajar destrezas experimentales en cualquier tema	0	0,0

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 3: Grado de Conocimiento de los docentes encuestados de recursos disponibles para Desarrollar Trabajo Experimental de Química.



Fuente: Elaboración Propia

Acerca del grado de conocimiento que poseen los docentes, respecto a los recursos disponibles que proporcionan las TICs, en cuanto el software general, el 36,4% posee escaso conocimiento, el 27,3% de los docentes no tienen conocimiento, el 27,3% conocen suficientes ejemplos para trabajar destrezas experimentales y 9,0% conocen bastantes ejemplos para tratar la mitad de los temas de la disciplina.

4. Indica tu grado de conocimiento respecto a los recursos disponibles para llevar a cabo trabajo experimental de Química (en cuanto a laboratorios virtuales):

Tabla 6: Grado de conocimiento recursos disponibles para trabajo experimental de Química (Lab. Virtuales)

GRADO DE CONOCIMIENTO RESPECTO A LOS RECURSOS DISPONIBLES PARA DESARROLLAR TRABAJO EXPERIMENTAL DE QUIMICA (Laboratorio virtual (basado en la simulación de actividades de laboratorio))	Cantidad	%
No tengo conocimiento	1	9,1
Escaso, conozco algún ejemplo aislado	10	90,9
Conozco suficientes ejemplos para trabajar destrezas experimentales en algunos temas	0	0,0
Conozco bastantes ejemplos para tratar al menos la mitad de los temas de la disciplina	0	0,0
Conozco recursos suficientes para trabajar destrezas experimentales en cualquier tema	0	0,0

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 4: Grado de conocimiento de recursos disponibles para trabajo experimental de Química (Lab. Virtuales), de los docentes encuestados.



Fuente: Elaboración Propia

Acerca del grado de conocimiento de recursos disponibles para trabajo experimental, acerca de los laboratorios virtuales el 90,9% han tenido la oportunidad de conocer un laboratorio virtual, así sea de forma aislada, el 9,1% no tiene conocimiento de estas simulaciones.

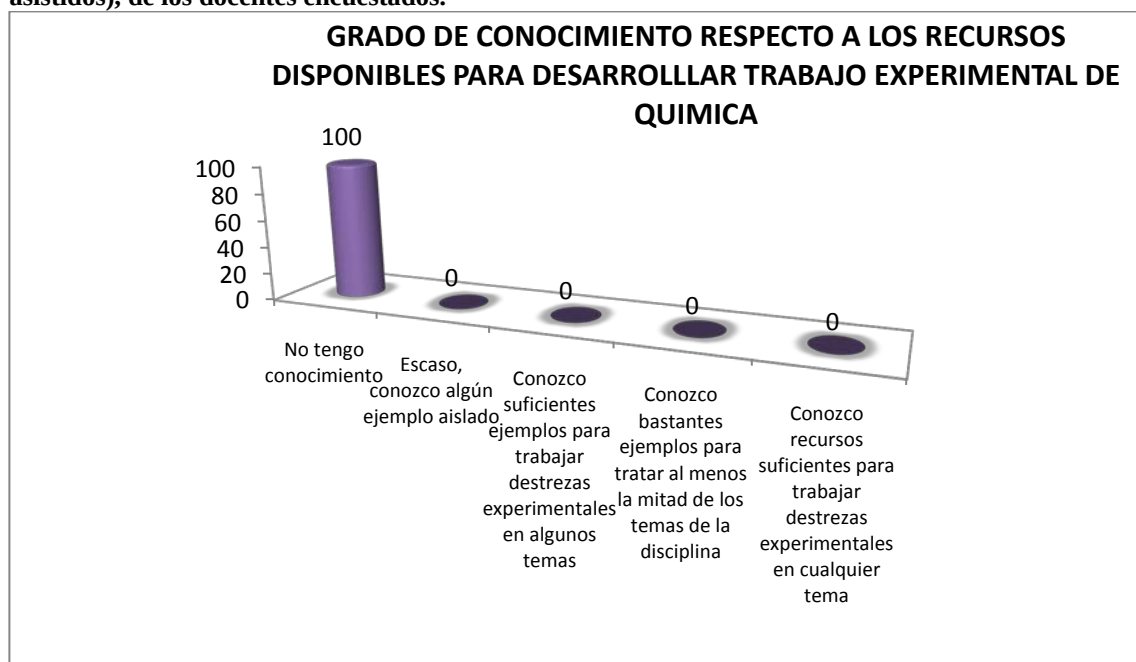
5. Indica tu grado de conocimiento respecto a los recursos disponibles para llevar a cabo trabajo experimental de Química (en cuanto a laboratorios asistidos por Ordenador):

Tabla 7: Grado de conocimiento recursos disponibles para trabajo experimental de Química (Lab. asistidos)

GRADO DE CONOCIMIENTO RESPECTO A LOS RECURSOS DISPONIBLES PARA DESARROLLAR TRABAJO EXPERIMENTAL DE QUIMICA (Laboratorio asistido por ordenador (mediante sensores conectados a un ordenador))	Cantidad	%
No tengo conocimiento	11	100
Escaso, conozco algún ejemplo aislado	0	0,0
Conozco suficientes ejemplos para trabajar destrezas experimentales en algunos temas	0	0,0
Conozco bastantes ejemplos para tratar al menos la mitad de los temas de la disciplina	0	0,0
Conozco recursos suficientes para trabajar destrezas experimentales en cualquier tema	0	0,0

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 5: Grado de conocimiento recursos disponibles para trabajo experimental de Química (Lab. asistidos), de los docentes encuestados.



Fuente: Elaboración Propia

Acerca del grado de conocimiento respecto a los recursos disponibles de las TICs en cuanto a los laboratorios asistidos por ordenador en un 100% los docentes no tienen conocimiento de estos programas.

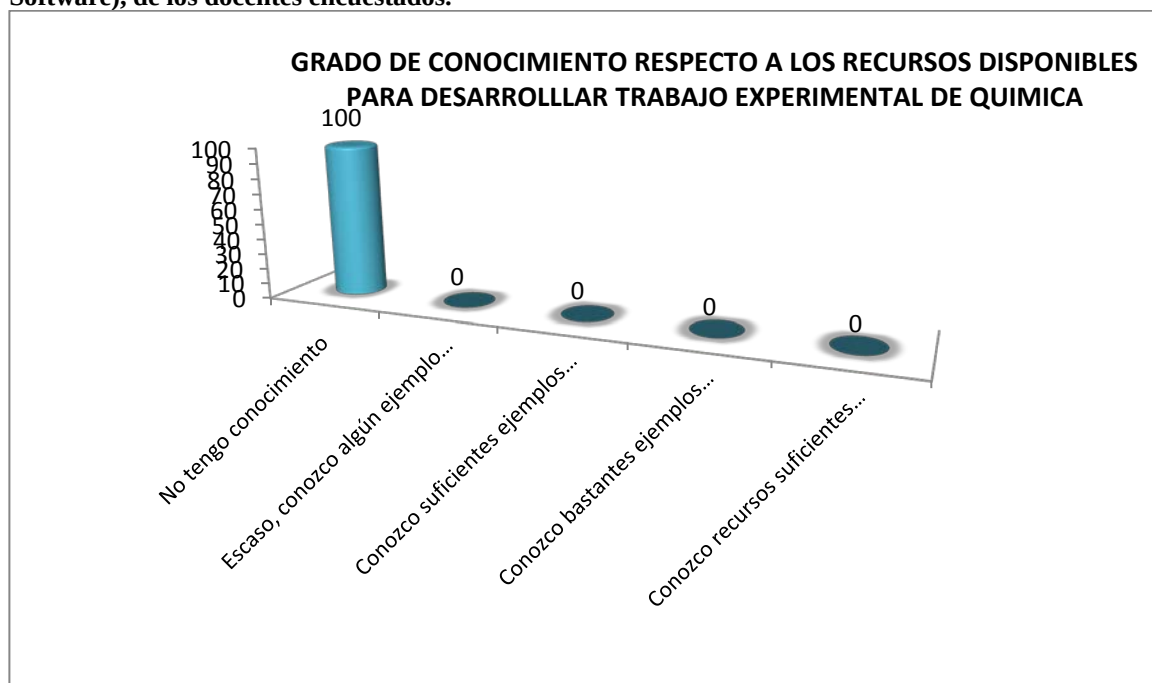
6. Indica tu grado de conocimiento respecto a los recursos disponibles para llevar a cabo otros software específicos):

Tabla 8: Grado de conocimiento recursos disponibles para trabajo experimental de Química (Otro Software)

GRADO DE CONOCIMIENTO RESPECTO A LOS RECURSOS DISPONIBLES PARA DESARROLLAR TRABAJO EXPERIMENTAL DE QUIMICA (Otro software específico diseñado para trabajar destrezas de tipo experimental)	Cantidad	%
No tengo conocimiento	11	100
Escaso, conozco algún ejemplo aislado	0	0,0
Conozco suficientes ejemplos para trabajar destrezas experimentales en algunos temas	0	0,0
Conozco bastantes ejemplos para tratar al menos la mitad de los temas de la disciplina	0	0,0
Conozco recursos suficientes para trabajar destrezas experimentales en cualquier tema	0	0,0

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 6: Grado de conocimiento recursos disponibles para trabajo experimental de Química (Otro Software), de los docentes encuestados.



Fuente: Elaboración Propia

Acerca del grado de conocimiento de los docentes de otro software específico, para trabajos experimentales, el 100% manifiesta su falta de conocimiento en estos recursos.

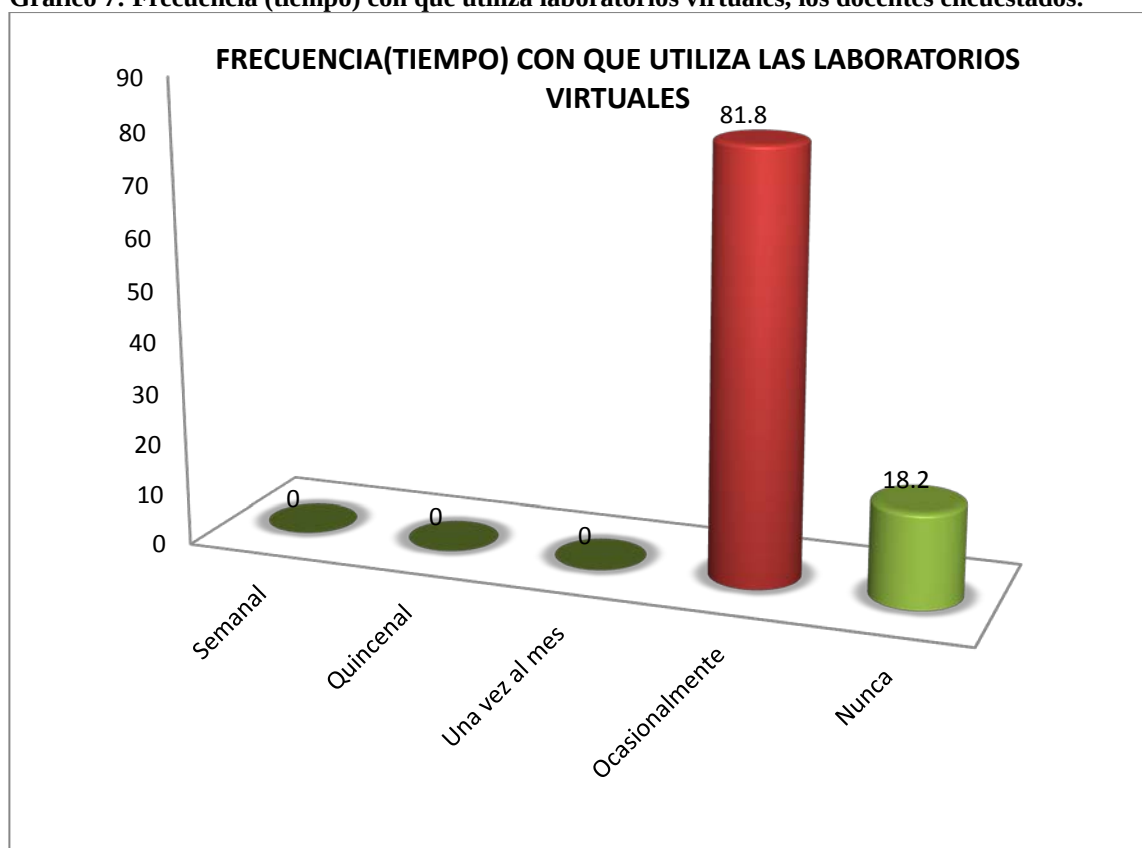
7. **Frecuencia** (tiempo) con la que usa laboratorios virtuales de química en sus clases

Tabla 9: Frecuencia (tiempo) con que utiliza laboratorios virtuales.

FRECUENCIA (TIEMPO) CON QUE UTILIZA LAS LABORATORIOS VIRTUALES	Cantidad	%
Semanal	0	0
Quincenal	0	0
Una vez al mes	0	0
Ocasionalmente	9	81,8
Nunca	2	18,2

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 7: Frecuencia (tiempo) con que utiliza laboratorios virtuales, los docentes encuestados.



Fuente: Elaboración Propia

Acerca de la frecuencia con que utiliza laboratorios virtuales el 81,8% de los docentes encuestados manejan ocasionalmente los laboratorios virtuales y el 18,2% de los docentes no utilizan estos recursos.

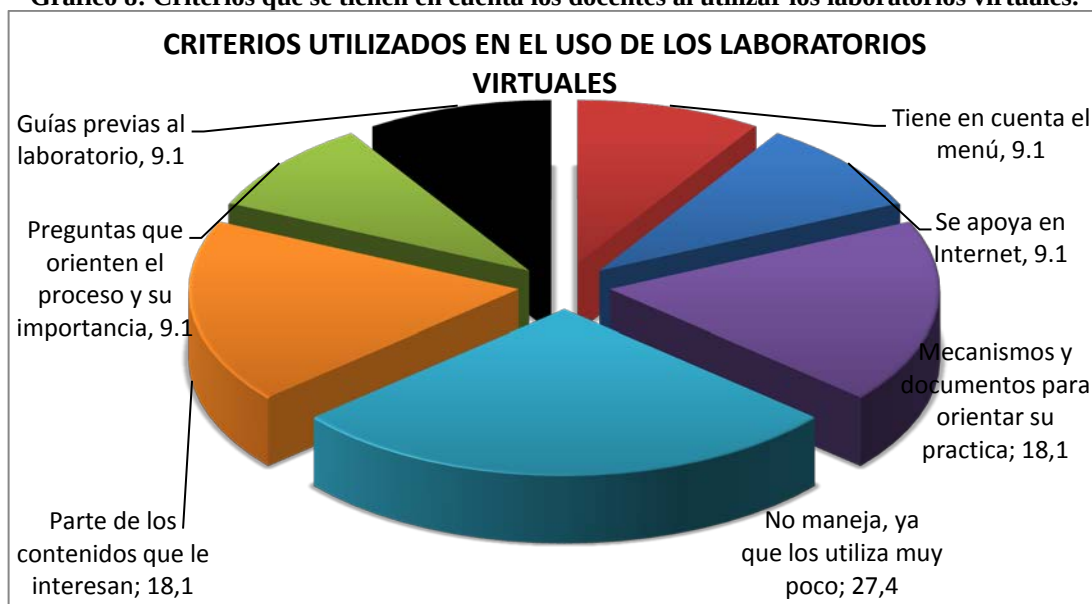
8. ¿Qué criterios (de manejo) tienes en cuenta al utilizar laboratorios virtuales?

Tabla 10: Criterios tenidos en cuenta los docentes al utilizar laboratorios virtuales.

CRITERIOS UTILIZADOS EN EL USO DE LOS LABORATORIOS VIRTUALES	Cantidad	%
Tiene en cuenta el menú.	1	9,1
Se apoya en Internet.	1	9,1
Mecanismos y documentos para orientar su práctica.	2	18,1
No maneja, ya que los utiliza muy poco, haciendo frecuente uso de los libros que sigue.	3	27,4
Parte de los contenidos que le interesan.	2	18,1
Preguntas que orienten el proceso y su importancia.	1	9,1
Guías previas al laboratorio.	1	9,1

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 8: Criterios que se tienen en cuenta los docentes al utilizar los laboratorios virtuales.



Fuente: Elaboración Propia

Sobre los criterios que tienen en cuenta los docentes al utilizar los laboratorios virtuales, el 27,4% manifiestan que documentos, pero no lo especifican, aducen que no maneja criterios puesto que lo utilizan muy poco, el 18,1% parte de los contenidos que le interesan, el 18,1% utiliza mecanismos para orientar su práctica, el 9,1% se apoya en internet, el 9,1% tiene en cuenta el menú, el 9,1% preguntas que orienten el proceso y su importancia y el 9,1% utiliza guías para el uso de estos recursos.

8.2.2 Resultados de Encuesta a Docentes

Los docentes tienen un nivel de competencia básico en el manejo de las TICs, lo cual conlleva a la escasa utilización de algunos recursos que apoyan el trabajo experimental de química, específicamente para fines de esta investigación los laboratorios virtuales. Además de lo anterior no tienen claro criterios que les permita orientarse en el manejo de los mismos, teniendo en cuenta que los docentes no disponen de apoyo en las instituciones para la capacitación entorno a estos materiales.

Ahora se evidencia una gama de materiales didácticos que hacen de la educación un proceso más asequible, ameno y de interés sobre todo para los estudiantes, que son atraídos fácilmente por los materiales tecnológicos, orientados por los docentes, quienes son los que facilitan los recursos disponibles, para enriquecer el nivel cognitivo del estudiante; por lo anterior es necesario saber qué tienen en cuenta al manejar o hacer uso de estas materiales que pueden serle útil siempre y cuando se maneje adecuadamente (Marqués, 2002).

8.2.3 Tabulaciones y Gráficos Encuesta a Estudiantes

1. ¿Tienes ordenador (PC) en casa?

Tabla 11: Cuentan con Ordenador en Casa

CUENTAN CON ORDENADOR EN CASA	Cantidad	%
Si	7	63,6
No	4	36,4

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 9: Grafico sobre la adquisición de computadores en las casas de los estudiantes encuestados.



Fuente: Elaboración Propia

Acerca de si los estudiantes cuentan con un ordenador en sus casas el 63,6% manifiesta que sí, y un 36,4% no cuentan con un ordenador.

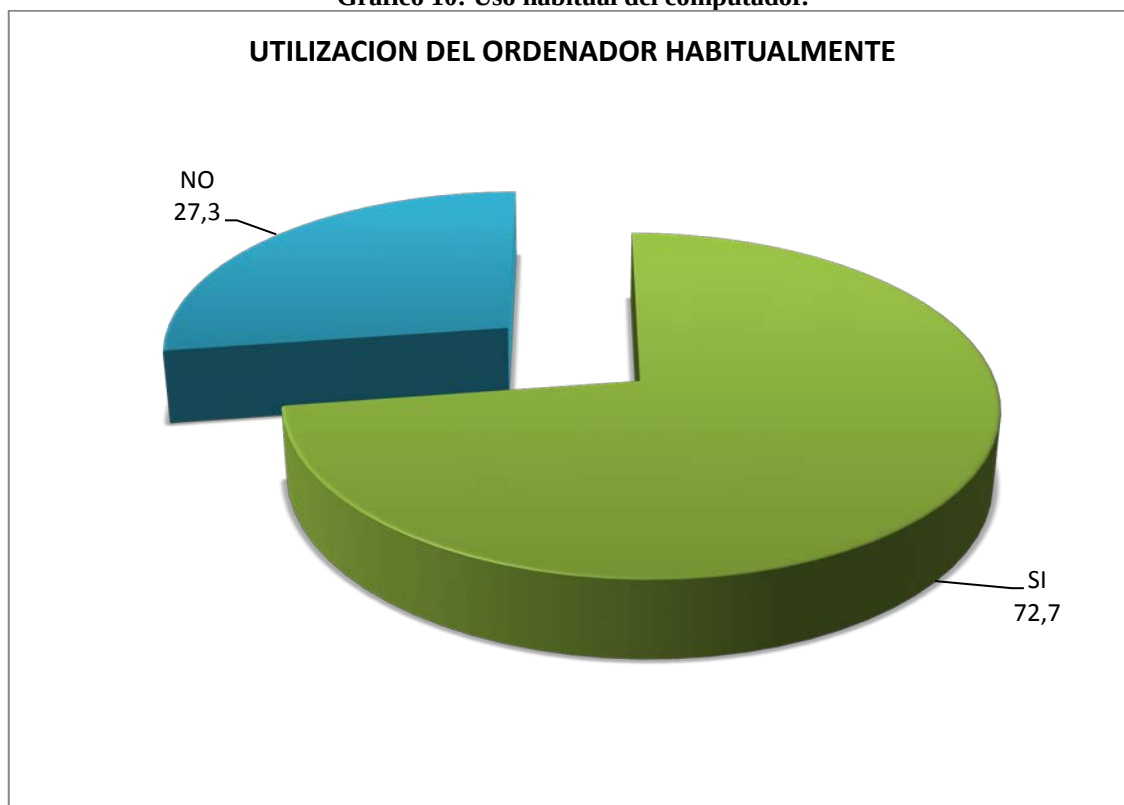
2. ¿Utilizas el ordenador habitualmente?

Tabla 12: Utilización del ordenador habitualmente.

UTILIZACION HABITUALMENTE DEL ORDENADOR	Cantidad	%
Si	8	72,7
No	3	27,3

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 10: Uso habitual del computador.



Fuente: Elaboración Propia

Sobre el uso habitual que hacen los estudiantes encuestados del ordenador, el 72,7% si lo utiliza habitualmente, contra un 27,3% que no lo utiliza.

3. ¿Utilizas el ordenador (PC) en la institución, a la que perteneces?

Tabla 13: Utilización habitualmente del ordenador en la Institución.

UTILIZACION HABITUALMENTE DEL ORDENADOR EN LA INSTITUCION	Cantidad	%
Si	8	72,7
No	3	27,3

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 11: Uso habitual del ordenador en la institución.



Fuente: Elaboración Propia

Sobre la utilización habitual del ordenador en las instituciones por parte de los estudiantes el 72,7% maneja habitualmente el ordenador, en comparación del 27,3% quienes no lo manejan.

4. ¿En qué asignaturas se utiliza?

Tabla 14: Asignaturas en que utiliza el ordenador en la Institución.

ASIGNATURAS EN LAS QUE SE UTILIZA	Cantidad	%
Sistemas	8	72,7
Sistemas, investigación, filosofía, religión	1	9,1
Investigación, tecnología	1	9,1
No contesta	1	9,1

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 12: Asignaturas en que se utiliza el ordenador en la institución.



Fuente: Elaboración Propia

Acerca de las asignaturas en la que utilizan el ordenador el, 72,7% lo utilizan en el área de sistemas, el 9,1% lo utilizan en áreas como: sistemas, investigación, filosofía y religión, así mismo el 9,1% en investigación y tecnología y el 9,1% no contesta.

5. ¿Frecuencia en que utiliza las TICs en las asignaturas?

Tabla 15: Frecuencia con que utiliza las TICs en la asignatura.

FECUENCIA CON QUE UTILIZA LAS TICS EN LA ASIGNATURA	Cantidad	%
Sistemas e investigación, cada 8 días	6	54,5
No contesta	5	45,5

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 13: Frecuencia con que utiliza las TICs en la asignatura.



Fuente: Elaboración Propia

Solo el 54,5% de los estudiantes encuestados, reciben clases de informática con una frecuencia de cada 8 días y el 45,4% no contesta.

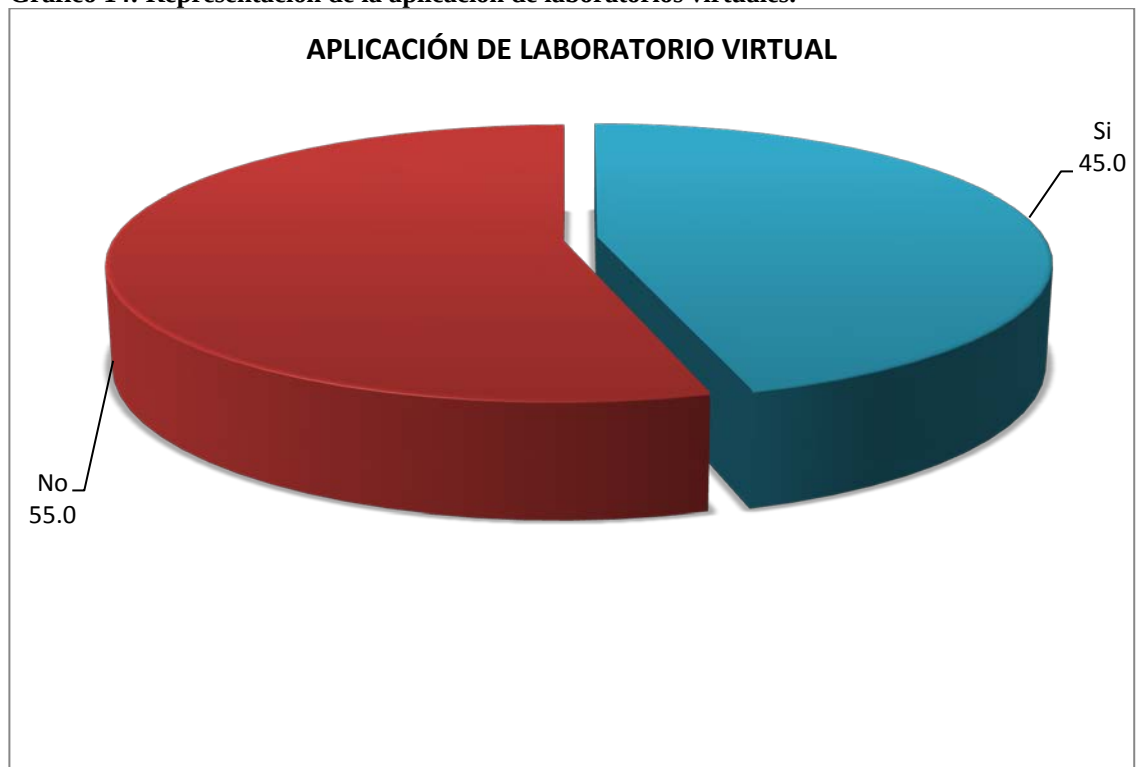
6. ¿Has aplicado un laboratorio virtual?

Tabla 16: Aplicación de laboratorio virtual.

APLICACIÓN DE LABORATORIO VIRTUAL	Cantidad	%
Si	5	45.0
No	6	55.0

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 14: Representación de la aplicación de laboratorios virtuales.



Fuente: Elaboración Propia

En el análisis de este grafico se observa que el 54,5% de los estudiantes no han aplicado un laboratorio virtual y el 45,4% si ha tenido la oportunidad de aplicar un laboratorio virtual.

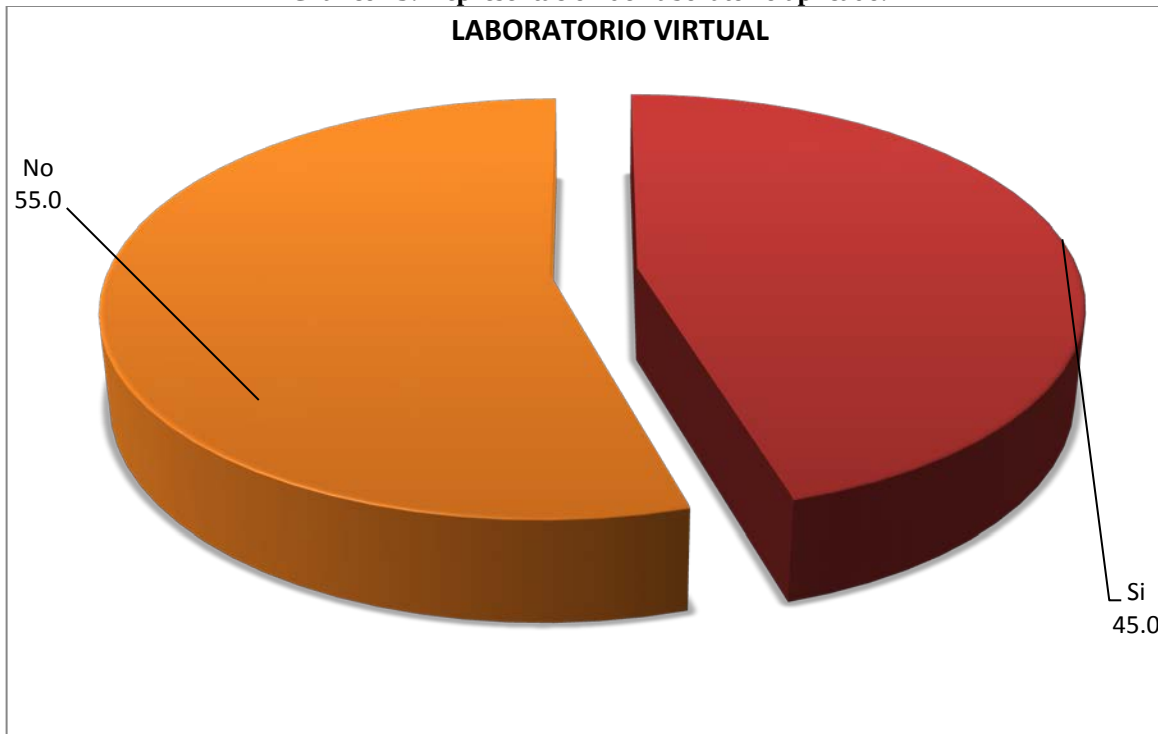
7. En caso afirmativo indica cuál(es).

Tabla 17: Laboratorio virtual

LABORATORIO VIRTUAL	Cantidad	%
Laboratorio de Química	5	45.0
Ninguno	6	55.0

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 15: Representación del laboratorio aplicado.



Fuente: Elaboración Propia

Con el análisis de este ítem se evidencia que el 55,0% de los estudiantes no han aplicado laboratorios virtuales y el 45,0% han aplicado laboratorios virtuales en la asignatura de química.

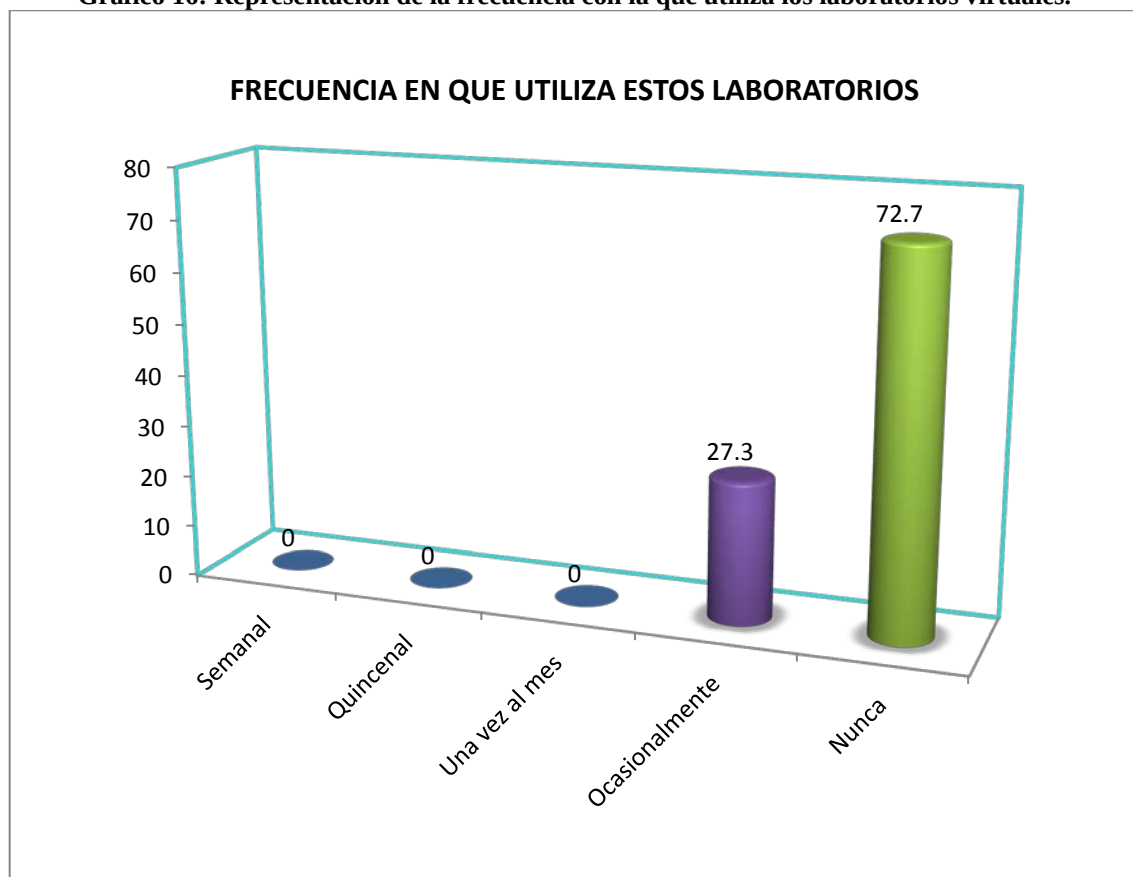
8. Con qué Frecuencia (tiempo), utilizas estos laboratorios virtuales?

Tabla 18: Frecuencia (tiempo en que utiliza los laboratorios

FRECUENCIA EN QUE UTILIZA ESTOS LABORATORIOS	Cantidad	%
Semanal	0	0,0
Quincenal	0	0,0
Una vez al mes	0	0,0
Ocasionalmente	3	27.3
Nunca	8	72,7

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 16: Representación de la frecuencia con la que utiliza los laboratorios virtuales.



Fuente: Elaboración Propia

En este grafico se evidencia que el 72,7% de los estudiantes nunca utilizan laboratorios virtuales, puesto que no hay quien direcciona esta acción, sin embargo el 27,3% de los estudiantes lo utilizan ocasionalmente.

8.2.4 Resultados de Encuesta a Estudiantes

Los estudiantes a pesar de su continua actualización de los materiales tecnológicos, hacen una escasa utilización de los laboratorios virtuales, puesto que no cuentan con la orientación en el manejo de los mismos, por parte de sus profesores, teniendo en cuenta que las salas de informática sólo las utilizan para fines de la asignatura de informática, limitando a las demás áreas que quisieran innovar con el uso de la computadora y espacios innovadores como los laboratorios virtuales.

8.2.5 Análisis de Resultados Generales de la Encuesta

De acuerdo a los resultados se evidencia que tanto docentes como estudiantes realizan una escasa utilización de los laboratorios virtuales, ello debido a la falta de criterios que orienten su uso, y la incorporación de los laboratorios virtuales necesarios para complementar prácticas experimentales. Lo anterior implica el poco conocimiento del material, lo cual conlleva al desaprovechamiento del potencial del mismo en los procesos formativos. Cabe resaltar que la buena utilización o el buen uso que se le haga a los materiales anteriormente mencionados puede generar satisfactorios resultados (Marques, 2002), promoviendo el desarrollo de competencias no sólo en el estudiante sino también en el docente.

8.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS LABORATORIOS VIRTUALES

Como la investigación es desarrollada con el análisis de diferentes laboratorios virtuales de ácidos-bases se describirán algunas características de estos laboratorios, como forma de contextualizar el objeto de estudio:

8.3.1 VLABQ

A. Características

- Este simulador es muy fácil de usar, teniendo en cuenta que es una versión de demostración, con imágenes y prácticas de químicas muy sencillas de abordar. Cuenta con guías o manuales para la ejecución de la práctica, contando con el procedimiento y las conclusiones que contiene cada simulación. Es una de las pocas que se encuentra totalmente en idioma español, es muy fácil de instalar.
- Tiene incorporado una variedad de instrumentos de laboratorios, reactivos y procesos, necesarios para cada una de las prácticas propuestas en el simulador. Es necesario aclarar que estos programas no reemplazan la práctica real sino más bien le sirven de complemento para la óptima asimilación y comprensión del tema tratado. Además trae información sobre el simulador, tiene la facilidad de variar la velocidad de la práctica.
- Así mismo, brinda la posibilidad de guardar en cualquier momento la práctica desarrollada, culminarla en otra ocasión y también tiene la opción de imprimir dicha práctica.

B. Fortalezas

- La información dentro del simulador se encuentra en español.
- Contiene guías de procedimiento para realizar las prácticas sin la necesidad de un tutor.
- Permite variar la velocidad de simulación.
- Sirve como estrategia pedagógica para el docente e instrumento innovador para fortalecer el aprendizaje del estudiante.
- Es fácil de descargar.
- Es gratuito pues cualquier persona puede hacer uso de los mismos.
- Es realmente sencillo de aprender a manejar este simulador.
- El programa no pesa mucho cerca de 700KB, así que no se necesita

mucho espacio en disco duro.

- Tiene información sobre el programa, necesarios para la manipulación e intervención de iniciativas en el manejo de este.

C. Debilidades

- Solo contiene 5 prácticas de laboratorio a realizar.
- Sus gráficos son muy básicos en comparación con otros programas, ya que es una versión de prueba
- .Es una versión de demostración, por lo cual el programa requiere de instrumentos, materiales, que se requieren para prácticas, utilizando otros problemas.

8.3.2 CHEM LAB

A. Características

- Simulador capaz de funcionar bajo cualquier ambiente de cualquier sistema operativo, no hay problemas cual sea el sistema del computador este simulador funcionara perfectamente.
- Creado para la enseñanza en el aula de clase y para realizar prácticas que debido a factores como falta de tiempo, espacio físico o alto riesgo no puedan realizarse, con este objetivo se creó este simulador
- Además de contener una gran cantidad de prácticas que se pueden realizar bajo un procedimiento que viene indicado en cada práctica de laboratorio, a través de una guía que indica los pasos a seguir en la práctica, podemos realizar nuestras propias prácticas, sin estar sometidos a realizar las actividades que solamente tenga grabadas el simulador, esto es de bastante provecho debido a que las personas que los usen pueden experimentar a su antojo.
- La resolución de las gráficas es excelente, los instrumentos de laboratorio resultaran familiares para aquellos que ya han trabajado en un laboratorio físico o para los que van a trabajar en uno.
- Cada práctica contiene una pequeña introducción sobre el tema a trabajar, es decir, el usuario tendrá una idea más clara sobre el tema a trabajar. Una característica particular que algunos simuladores no tienen es la opción de imprimir el trabajo que se esté realizando en cualquier momento, además

de tener diferentes opciones de impresión lo cual es muy ventajoso a la hora de presentar algún informe o algún trabajo.

- Permite usar el termómetro en las diferentes escalas que existen (Celsius, kelvin y Fahrenheit) con esto nos evitamos hacer conversiones de unidades.
- Durante la realización de cualquier práctica se puede ver la información general de las soluciones o sustancias con las cuales se desarrolla la práctica, tales como: el punto de ebullición, punto fusión y densidad, así como su peso y pH.
- No se pueden realizar varias prácticas al mismo tiempo, tampoco podemos acceder a las diferentes soluciones que provee el laboratorio, es decir, durante el desarrollo de una práctica solamente podemos utilizar los elementos que contiene la práctica.

En general este es uno de los mejores simuladores de laboratorios virtuales de química, debido a la gran cantidad de prácticas que trae consigo, además de la posibilidad de que el usuario cree sus propias prácticas de laboratorios, además de que se creó exclusivamente para la enseñanza, siendo muy recomendable para esta labor.

B. Fortalezas:

- Contiene una tabla periódica. Para acceder a ella, se debe ubicar el cursor en la barra de herramientas, seleccionando la opción ayuda y dar clic en tabla periódica. Esta tabla contiene la siguiente información sobre un elemento:
 - Nombre
 - Símbolo
 - Numero atómico
 - Masa atómica
 - Estados de oxidación
 - Configuración Electrónica

Además de contener un test o examen para evaluar los conocimientos del estudiante sobre la tabla periódica.

- Ofrece un mayor número de prácticas en comparación con el Irydium Chemistry.
- Toda la información se encuentra tanto en inglés como en español.
- El simulador también se encuentra en español.

- Contiene un visor de moléculas.
- Se pueden crear nuevas simulaciones utilizando el Asistente de Experiencias y también se pueden distribuir a otros usuarios.
- Los gráficos son de una gran calidad, algo que atrae mucho la atención de los estudiantes.
- Tiene una guía del procedimiento a realizar, que le va indicando al usuario que es lo que hay que hacer.

C. Debilidades

- La versión en español se encuentra hasta la versión 2.5.
- Para poder actualizar el programa hay que estar registrado.
- Para llevar a cabo la práctica se necesita traducir al español, puesto que se encuentran en inglés.

8.3.3 Irydium Chemistry

A. Características

- Una característica particular de este simulador es que funciona bajo un ambiente de Windows, y Macintosh (Apple), pero no funciona bajo un ambiente de Linux, actualmente los programadores están trabajando para que sea compatible con las versiones anteriores de Macintosh.
- Este simulador se diferencia de otros ya que en el desarrollo de una práctica (más bien en el desarrollo de cualquier práctica) en lo que la transferencia de soluciones de un instrumento de laboratorio (como una probeta, un erlenmeyer, una pipeta, etc.), a otro, se pueden usar distintos modos de transferir estas sustancias, una de ellas es el modo de transferencia precisa, con el cual podemos calcular con precisión cuanta cantidad queremos verter o quitar de un elemento de laboratorio que contiene una solución o sustancia (como funcionan la mayoría de los laboratorios virtuales), y el otro modo es el transferencia realista, el cual consiste en verte o quitar de un instrumento de laboratorio que contiene una solución o una sustancia a otro instrumento de manera como si una persona manejara el instrumento, es decir, este modo funciona como si la persona realizara la practica en un laboratorio físico y trabajando con los respectivos instrumentos y sustancias, en otras palabras funciona con el error que pueda causar una persona en un laboratorio físico, esto es de gran utilidad ya que se acerca mucha más a la realidad.
- Las gráficas con que se muestran los instrumentos de laboratorio se asemejan mucho a la realidad, los estudiantes, docentes y usuarios de este

simulador se podrán dar cuenta de lo anterior. Además se podrá observar en el desarrollo de una práctica la información de la solución con que se esté trabajando, esto se puede hacer en cualquier momento, información como volumen, molaridad, pH, y nombre.

- Utiliza un plataforma de lanzamiento en java es decir para poder trabajar con el simulador se debe tener instalado java en el computador, el programa java se puede descargar en la red ya que es gratuito. La mayoría de las prácticas que están grabadas en el simulador no presentan una descripción de esta, sin embargo dan de cada práctica una descripción de que es lo que hay que hacer, es decir, invita al estudiante (o al usuario) a indagar en el tema, a averiguar sobre la práctica para desarrollarla, esto es de gran ayuda ya que así el estudiante, deberá investigar por la temática a desarrollar, haciendo de la disciplina a enseñar, un aspecto de interés por el estudiante
- Además de que algunas prácticas van dirigidas en ciertas situaciones problemas como es la práctica con el nombre de termoquímica la cual se trata de producir calor a través de reacciones químicas, así el estudiante tendrá una visión de la química que va más allá del salón de clases así podrá ver los usos de la química en el diario vivir.
- Fue creado con el objetivo en apoyar a profesores interesados en mejorar la enseñanza de la química a través de actividades en línea interactiva y atractiva.
- Como dato adicional los programadores y observadores de los nuevos usuarios del simulador indican que en tan sólo cinco (5) minutos de exploración del simulador los estudiantes aprenden a manejar las características del laboratorio virtual, es decir, es fácil de manejar, además de ser un excelente programa de simulación de laboratorios virtuales de química tanto para aficionados, como para docentes que quieran dar un toque nuevo a sus clases aprovechando las tecnologías que existen en la actualidad, y también para estudiantes que quieren investigar y aprovechar nuevos entornos en los que se pueda enseñar la química.

En resumen es un excelente simulador que permite a los docentes aportar algo nuevo a sus clases y además despertar interés en sus estudiantes ya que en la actualidad los jóvenes se ven atraídos por las nuevas tecnologías, este es una herramienta para fortalecer su proceso de aprendizaje.

B. Fortalezas

- El programa es portable, es decir, no necesita instalación previa, solamente se descarga el simulador y con un doble clic ya se está trabajando en él.
- También es posible trabajar con el Irydium en línea, es decir no es necesario descargarlo ya que desde la página del simulador es posible

trabajar con él, y es como trabajar como si estuviera ejecutándolo en el pc.

- El simulador o más bien la ventana donde trabaja se encuentra en diferentes idiomas. 12 idiomas para ser exactos, es decir, este programa se puede usar a nivel mundial.
- Como no necesita instalación y es portable no requiere mucho espacio en el disco duro.
- Es de fácil manejo, realizándose diferentes prácticas que el simulador trae incorporadas.

C. Debilidades

- La sección de ayuda que se encuentra dentro del simulador, está en inglés.
- La información general del programa se encuentra en inglés y en portugués.
- Gran parte de las prácticas que trae incorporado el simulador se encuentran en inglés son muy pocas las que están en español.
- Las prácticas traen consigo una descripción del problema, pero no traen consigo una descripción de cómo realizar las prácticas, es decir, el usuario debe tener un conocimiento previo para poder realizarlas.
- Los gráficos en comparación con otros simuladores pueden parecer pobres para ciertos usuarios, esto depende de la opinión que tenga cada usuario del simulador.
- No es posible guardar la práctica que se esté trabajando.

8.4 TABLA DESCRIPTIVA DEL ANÁLISIS DE LOS LABORATORIOS VIRTUALES DE ACIDOS-BASES, TOMADOS DE EJEMPLOS

Tabla 19: Análisis VLABQ

LABORATORIO	CARACTERISTICAS	FORTALEZAS	DEBILIDADES
VLABQ	Muy fácil de usar, Imágenes y prácticas de químicas muy sencillas de abordar. Cuenta con guías o manuales para la ejecución de la práctica. Es una de las únicas que totalmente se encuentra en español, Es muy fácil de instalar, Tiene incorporado una variedad de instrumentos de laboratorios, reactivos y procesos, necesarios para cada una de las prácticas propuestas en el simulador. Trae información sobre el simulador, tiene la facilidad de variar la velocidad de la práctica. Brinda la posibilidad de guardar la práctica en cualquier momento, pudiéndola seguir en cualquier otra ocasión. También tiene la opción de imprimir dicha práctica.	Información dentro del simulador en español. Contiene guías de procedimiento para prácticas. Permite variar velocidad de simulación. Estrategia pedagógica para docente. Instrumento innovador para fortalecer aprendizaje del estudiante. Fácil de descargar. Es gratuito pues cualquier persona puede hacer uso de los mismos. Es sencillo de manejar. El programa pesa cerca de 700KB. Tiene información necesaria para manipulación e intervención de iniciativas	Solo contiene 5 prácticas de laboratorio. Sus gráficos son básicos en comparación con otros programas, ya que es una versión de prueba. Es una versión de demostración, por lo cual el programa requiere de instrumentos, materiales, que se requieren para prácticas, utilizando otros problemas.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20: Análisis VLABQ (Cont.)

LABORATORIO	CARACTERISTICAS	FORTALEZAS	DEBILIDADES
VLABQ	Muy fácil de usar, Imágenes y prácticas de químicas muy sencillas de abordar. Cuenta con guías o manuales para la ejecución de la práctica. Es una de las únicas que totalmente se encuentra en español, Es muy fácil de instalar, Tiene incorporado una variedad de instrumentos de laboratorios, reactivos y procesos, Trae información sobre el simulador, tiene la facilidad de variar la velocidad de la práctica. Brinda la posibilidad de guardar la práctica en cualquier momento, pudiéndola seguir en cualquier otra ocasión. También tiene la opción de imprimir dicha práctica.	Información dentro del simulador en español. Contiene guías de procedimiento para prácticas Permite variar velocidad de simulación. Estrategia pedagógica para docente Instrumento innovador para fortalecer aprendizaje del estudiante. Fácil de descargar. Es gratuito pues cualquier persona puede hacer uso de los mismos. Es sencillo de manejar El programa pesa cerca de 700KB. Tiene información necesaria para manipulación e intervención de iniciativas	Solo contiene 5 prácticas de laboratorio Sus gráficos son básicos en comparación con otros programas, ya que es una versión de prueba .Es una versión de demostración, por lo cual el programa requiere de instrumentos, materiales, que se requieren para prácticas, utilizando otros problemas.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21: Análisis CHEM LAB

LABORATORIO	CARACTERISTICAS	FORTALEZAS	DEBILIDADES
CHEM LAB	Capaz de funcionar bajo cualquier ambiente y sistema operativo. Para enseñanza en el aula de clase, posee prácticas realizables bajo procedimiento y programables por el usuario, utilizando los indicadores y reactivos incorporados en las prácticas. Excelente resolución de gráficas, que contienen introducción sobre el tema a trabajar. Imprime el trabajo en cualquier momento. Permite usar el termómetro en diferentes escalas (Celsius, kelvin y Fahrenheit). En cualquier práctica se ve la información general de soluciones o sustancias con que se estén trabajando. No se pueden realizar varias prácticas ni acceder a las diferentes soluciones que provee el laboratorio al mismo tiempo, Es uno de los mejores simuladores de laboratorios de química,	Contiene una tabla periódica. Además de contener un test o examen para evaluar los conocimientos del estudiante sobre la tabla periódica. Ofrece un mayor número de prácticas en comparación con el Irydium Chemistry. Toda la información se encuentra en inglés como en español. El simulador también se encuentra en español. Contiene un visor de moléculas. Se puede crear nuevas simulaciones utilizando el asistente de experiencias y distribuirlo a otros usuarios. Los gráficos son de una gran calidad, algo que atrae mucho la atención de los estudiantes. Tiene una guía del procedimiento a realizar, que le va indicando al usuario que es lo que se debe hacer.	La versión en español se encuentra hasta la versión 2.5. Para poder actualizar el programa hay que estar registrado. Para llevar a cabo la práctica se necesita traducir al español, puesto que se encuentran en inglés.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22: Análisis IRIDIUM CHEMISTRY

LABORATORIO	CARACTERISTICAS	FORTALEZAS	DEBILIDADES
IRYDIUM CHEMISTRY	Funciona bajo Windows, y Macintosh (Apple), - no bajo Linux. Se diferencia de otros ya que presenta distintos modos de transferir una sustancia: Transferencia precisa o realista. La primera hace referencia al cálculo preciso de una cantidad de sustancia estándar y la segunda consiste en verter o quitar una sustancia de un instrumento a otro. Las gráficas con que se muestran los instrumentos de laboratorio se asemejan mucho a la realidad. Además se podrá observar en el desarrollo de una práctica la información de la solución con que se esté trabajando. Utiliza una plataforma de lanzamiento en. La mayoría de las prácticas que están grabadas en el simulador no presentan una descripción de esta. Hay algunas prácticas que van dirigidas en ciertas situaciones problemas.	El programa es portable, es decir, no necesita instalación previa. También es posible trabajar con el Irydium en línea. El simulador o más bien la ventana donde se trabaja, se encuentra en diferentes idiomas, es decir, este programa se puede usar a nivel mundial. No requiere mucho espacio en el disco duro. Es de fácil manejo. Es posible realizar diferentes prácticas que el simulador trae incorporadas. Es posible realizar varias prácticas al mismo tiempo.	La sección de ayuda que se encuentra dentro del simulador, está en inglés. La información general del programa se encuentra en inglés y en portugués. Gran parte de las prácticas que trae incorporado el simulador se encuentran en inglés son muy pocas las que están en español. Las prácticas traen consigo una descripción del problema. Los gráficos en comparación con otros simuladores son sencillos. No es posible guardar la práctica que se esté trabajando.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23: Análisis IRIDIUM CHEMISTRY (Cont.)

LABORATORIO	CARACTERISTICAS	FORTALEZAS	DEBILIDADES
IRIDIUM CHEMISTRY	Herramienta para la enseñanza de la química a través de actividades en línea interactiva y atractiva. Como dato adicional los programadores y observadores de los nuevos usuarios del simulador indican que en tan solo 5 minutos de exploración del simulador los estudiantes aprenden a manejar las características del laboratorio virtual. En síntesis es un excelente simulador que permitirá a los docentes aportar algo nuevo a sus clases y además despertar el interés de sus estudiantes.		

Fuente: Elaboración Propia

8.5 ANÁLISIS DE LOS TRES LABORATORIOS DE ACIDOS-BASES

En este apartado se seleccionaron las tres (3) fichas técnicas, que se utilizarán por parte de la investigadora *Yuris Camacho*, para realizar el análisis respectivo de los tres laboratorios virtuales, reconociendo la veracidad de las mismas en la ejecución de éste propósito.

8.5.1 Análisis Primera Ficha Técnica

Los laboratorios usados para esta investigación fueron: VLABQ, CHEM LABQ e IRIDIUM, quienes se componen por diferentes prácticas a desarrollar, entre ellas la perteneciente al objetivo de la presente investigación, concretamente manejan conceptos de ácidos-bases, cada uno con su método de trabajo y bajo una estructuración específica, lo cual brindará diferentes aportes para explicitarlo en la propuesta, a través de fichas técnicas referenciadas en los antecedentes.

Tabla 24: 1er Ficha Técnica de Evaluación

ASPECTOS TÉCNICOS Y FUNCIONALES DEL PROGRAMA	En este aspecto el Chem labq presenta una mayor organización en cuanto los aspectos técnicos, brindando una excelente presentación del simulador a través de imágenes y gráficos con excelente resolución, que lo hace llamativo al usuario, este es el más completo. El Iridium presenta una calificación alta por la composición que poseen sus instrumentos de laboratorios muy parecidos a los del laboratorio físico, sin embargo contiene algunos documentos en inglés lo cual inhabilita la práctica por quien no maneja el idioma. El Vlabq por ser versión de prueba sus recursos es limitado a la hora de enseñar, puesto que le faltan elementos para la realización de algunas prácticas.
ASPECTOS PEDAGÓGICOS DEL PROGRAMA	El Chem lab con su gama de recursos permite la implementación de conceptos al aula de clases, permitiendo prácticas libres, fomentando el trabajo autónomo y responsable por el grado de eficacia que tiene en el manejo del mismo. El Iridium brinda situaciones problemas que requieren del manejo previo del tema a trabajar para desarrollar la práctica, despertando el interés del estudiante antes de dar inicio a la práctica. El vlabq tiene contenidos sencillos, el cual sirve al usuario que desea arrancar en la aplicación de estos simuladores. Este presenta dificultades en algunas herramientas por ser una versión de prueba.
VALORACIÓN GLOBAL	Todos presentan una valoración alta, son un recurso innovador, cada uno desde su perspectiva y cada contenido aporta algo diferente a los conceptos de las ciencias naturales, contando con estrategias alternativas para desarrollar prácticas afines a la temática y población con la que se vaya a trabajar. Así mismo se pueden complementar con prácticas reales, desde diferentes enfoques de conceptos que resultan complicados y difíciles de entender solo

	con el cuerpo teórico.
--	------------------------

Fuente: LOPEZ, Martha. (2009)

8.5.2 Análisis Segunda Ficha Técnica

Tabla 25: 2da Ficha Técnica

DATOS GENERALES	Recibir información sobre la procedencia del simulador es de gran importancia. El Chem Lab en los datos generales brinda información sobre su idioma el cual se desarrolla en el lenguaje español, cero costos, sin especificar el editor ni el año de publicación solo resaltan el autor. En el Irydium se da información sobre su autor, año de publicación, con cero costo, contiene algunas partes en español y otras en inglés. El VLabQ contiene información sobre el autor, año de publicación, idioma netamente en español, es de cero costo, y es una versión de prueba.
DESCRIPCIONES Y CONTENIDO	Tanto en el Chem Lab, como en el Irydium y en el VLabQ, se establece el tipo de programa como también los objetivos y las personas hacia la cual va dirigido el simulador. Los tres laboratorios son simulador utilizados para apoyar los laboratorios físicos cuando no se cuenta con un espacio físico, o si la práctica es demasiado riesgosa y es para personas en general.
REQUERIMIENTOS TÉCNICOS	De los tres laboratorios mencionados anteriormente el Chem Lab a pesar de tener la mayor capacidad para realizar las distintas prácticas no necesita tanta memoria para el desarrollo de estas, sin embargo el VLabQ a pesar de ser uno de los más sencillos es el que más memoria gasta, y el Irydium es el que menos memoria gasta. Los tres simuladores presentan sus respectivas plataforma y procesador
FUNCIONAMIENTO Y ESTRUCTURA	De los tres laboratorios virtuales el más fácil de instalar es el Irydium porque es portable, y si se quiere se puede trabajar con este simulador en línea a través de una conexión de internet, posteriormente el VLabQ, seguido el Chem Lab. Los tres son buenos navegadores cada uno con su página oficial, con buenos recursos de apoyo a la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.
USABILIDAD. FACILIDAD PARA APRENDER	Los programadores del Irydium aseguran que con tan solo 5 minutos de estar inmerso en el simulador es suficiente para conocer las funciones básicas del programa. A pesar de ello tienen mínima indicaciones de manejo, siendo importante un conocimiento previo para el desarrollo de las prácticas que están incluidas en el laboratorio. Los tres laboratorios brindan facilidad para promover el aprendizaje de los estudiantes, siendo fáciles de usar, siempre y cuando se tenga en cuenta los requerimientos para el manejo de los mismos.
FLEXIBILIDAD	Los tres simuladores presentan libre navegación utilizando diferentes tipos de dialogo y en algunas ocasiones se puede pasar de una tarea a otra, adaptando la práctica a diferentes niveles de usuario.
SOLIDEZ	Los tres laboratorios permiten corregir en un momento determinado una acción frente a un error reconocido de la práctica, todos presentan un tiempo de respuesta adecuado frente a una acción del usuario, los software soportan todas las tareas que el usuario desea. Sin embargo sólo el Irydium y el Chem Lab permiten realizar las prácticas que el usuario quiere

	desarrollar, brinda cierta autonomía para proponer la práctica, contando con los instrumentos y reactivos que se requieren para la misma. Lo anterior no prima en el VLABQ, por ser una versión de prueba y por ende carece de mecanismos para desarrollar la acción anteriormente mencionada.
MECANISMO DE SOPORTE	La herramienta de ayuda sólo las proporcionan, el Chem Lab y en el Irydium; esta ayuda es pertinente y no impide el desarrollo normal del programa y posibilitan la interacción adecuada con las necesidades del usuario.
EL SOFTWARE COMO OBJETO PEDAGÓGICO (CONTENIDO CIENTÍFICO)	Los tres laboratorios presentan un contenido acorde con las necesidades del usuario frente a los requerimientos curriculares de la disciplina, logrando que el usuario pueda asociar los términos del programa con situaciones presentes en su cotidianidad.
EL SOFTWARE COMO OBJETO PEDAGÓGICO (CONTENIDO SOCIO – CULTURAL E IDEOLÓGICO)	Los elementos de los programas son comprensibles según el aspecto sociocultural del usuario, ya que estos programas no manejan una ideología implícita o explícita, presentado situaciones tan reales como si estuviéramos en un laboratorio físico.
EL SOFTWARE COMO OBJETO PEDAGÓGICO (CONTENIDO PEDAGÓGICO)	Para el desarrollo de las prácticas se requiere un conocimiento previo, siendo esto importante en la enseñanza del tema los objetivos que manejan los programas pueden ser articulados por el docente para lograr o desarrollar una práctica determinada, estos simuladores permiten la asimilación de nuevos conceptos a través de prácticas innovadoras y personales, desarrollando autonomía en el estudiante y responsabilidad en la ejecución y terminación efectiva de la práctica.
COMUNICACIÓN	Cuando hay prácticas personales la secuencia la define el usuario, estos constan de elementos multimedia enfocados en gráfico que dan un aporte a la explicación del tema tratado y todos tienen una densidad de información adecuada.
ORGANIZACIÓN	Todos los simuladores, cuentan con diferentes prácticas, con una forma determinada de ejecutarse, las cuales se pueden desarrollar en cualquier momento. Poseen guías que orientan la práctica del docente y también del estudiante, facilitando el aprendizaje del tema. Los tres simuladores promueven la participación activa del docente a través del seguimiento que realiza el docente del programa para garantizar los propósitos propuestos inicialmente para los estudiantes, posibilitando en ello la construcción de conceptos a partir del manejo adecuado de los simuladores

ADAPTABILIDAD	Todos los laboratorios para su desarrollo necesitan el computador. Con el Irydium se puede trabajar en línea a través de una conexión de internet, y son una ventaja indispensable para el docente ya que le permite trabajar a su ritmo utilizando en cualquier espacio que tenga disponible logrando el desarrollo del objetivo inicialmente propuesto por los mismo
----------------------	--

Fuente: Sicardi, I., (2004)

8.5.3 Análisis Tercera Ficha Técnica

Tabla 26: 3er Ficha Técnica De Evaluación

DATOS GENERALES	Título, dirección y autores del material. Estos laboratorios en su mayoría son realizados en otros países, pero la aceptación que tiene en nuestro país es mucho mayor que en los países de donde estos proceden (sibeas.com/nosotros.php). Un ejemplo de esto es el VLABQ que fue realizado en México pero tuvo mayor influencia aquí en Colombia. La utilización de algunos laboratorios se puede hacer sin la necesidad de instalarlo en el computador ya que se puede trabajar en línea a través de una conexión de internet el Irydium es uno de estos laboratorios. Cada simulador fue diseñado por una empresa determinada: El VLABQ lo creo Sibeas Soft, el Chem Lab fue diseñado por Model Science Software Inc, y el Irydium por National Science Digital Library (NSDL).
	Temática: Los tres simuladores no presentan de forma explícita los objetivos de las practicas pero si del programa en general de cada una de sus páginas oficiales.
	Contenidos y Destinatarios: Los contenidos utilizados en las prácticas hacen referencia a temáticas del concepto acido – base, tales como: Titulación acido – base. Estas prácticas estas dirigidas a docentes, estudiantes y personas en general.
	Tipología y Adaptaciones para personas con discapacidad: Estas prácticas de laboratorio están definidas bajo una tipología de simulador. Dentro de ellas no hay adaptaciones para personas discapacitadas.
	Mapa de navegación y Descripción de actividades: En el VLabq se obtiene información suficiente y la opción de descargar el simulador en la página oficial. Las actividades presentan una introducción y un procedimiento para su desarrollo posterior. El Chem Labq tiene una página oficial que se puede encontrar la información suficiente sobre el simulador, las actividades de este simulador al igual que el VLabq presentan una introducción, un procedimiento y unas observaciones para desarrollarlas en cualquier momento. El Irydium se obtiene de la página oficial y de ésta la documentación suficiente sobre este simulador, las prácticas presentan una descripción, para su posterior desarrollo.
	Documentación, Servicios On-Line, Requerimientos técnicos: Cada uno de los simuladores, la información que existe sobre ellos se encuentra en la página oficial, o en otras páginas de personas que ya han trabajado con estos simuladores. Los servicios on – line se obtienen a través de internet, y los requisitos técnicos solo implica la utilización del computador y una conexión de internet.

ASPECTOS PEDAGOGICOS Y FUNCIONALES	Los laboratorios en su mayoría presentan calificación alta ya que contienen en cada uno de sus prácticas recursos multimedia, que facilitan la comprensión de los conceptos en ellos estipulados por sus capacidad de motivación al desarrollar practicas generadas o propuestas por el mismo usuario, fomentando en alto grado el autoaprendizaje, sin embargo se limitan en cuanto a evaluar la práctica realizada.
ASPECTOS TÉCNICOS Y ESTETICOS	Los simuladores requieren de presentaciones, pantalla, letras, menos de sonido. Así mismo la calidad y cantidad de sus gráficos y algunos instrumentos garantizan la fácil asimilación de los contenidos, gracias a su estructura bien definida y novedosas permiten la navegación por las actividades, existiendo un dialogo directo a través de las presentaciones que se le da a cada práctica, en caso de realizar una práctica personal, el usuario según su criterio le da la forma al dialogo. Estos son muy fácil de usar y de instalar, presentando instrumentos avanzados en su ejecución. Tal es el caso del Iridium que contiene instrumentos de laboratorio muy cercano a los reales.
RECURSOS DIDÁTICOS QUE UTILIZA	Los simuladores contienen una introducción sobre el programa o la temática a trabajar. Así mismo prácticas, imágenes, ejercicios de aplicación, esquemas y resúmenes, teniendo en cuenta la calidad del programa, es decir que de los tres laboratorios virtuales el más completo es el Chem labq y el menos completo es el Vlabq que es una versión de demostración
ESFUERZO COGNITIVO QUE EXIGEN LAS ACTIVIDADES DEL PROGRAMA	Para el desarrollo de las prácticas de los tres laboratorios se requiere del esfuerzo cognitivo, en cuanto a la memorización y evocación a la hora de recordar algunos instrumentos de los mismos, comprensión e interpretación para entender las situaciones problema, análisis y síntesis como una opción para el docente si desea extraer algunos elementos para la aplicación de una prueba con sus estudiantes, búsqueda y valoración de información, los cuales permiten identificar la actualización del programa en cuanto las necesidades del programa, el razonamiento y la ejecución de hipótesis necesarios en la resolución de situaciones problemas.

Fuente: Marques 2002

9. CONCLUSIÓN

En la actualidad la tecnología avanza a pasos agigantados, haciéndose necesario la incorporación de técnicas que promuevan la utilización óptima y significativa de materiales que inducen al acopio de las innovaciones presentes en la cultura tecnológica. Es así que los laboratorios virtuales de ácidos- bases son materiales didácticos que facilitan la adopción de nuevos métodos y espacios de trabajo en el aula y fuera de la misma, siendo una alternativa para instituciones que no poseen laboratorio físico pues les resulta más viable adoptar un laboratorio virtual que dotarse de un laboratorio físico con todos los requerimientos que se necesitan para su funcionamiento. Por lo anterior la aplicación de los laboratorios virtuales de ácidos-bases como material didáctico genera nuevas alternativas e innovadores espacios de trabajo, brindando una gama de ventajas a partir del uso adecuado del material.

Paulatinamente en la incorporación del material es necesario hacer un bosquejo de éste a través de su valoración, destacando las ventajas y desventajas del mismo, reconociendo su viabilidad y pertinencia en procesos educativos; cabe resaltar que es importante cuando se requiere de la utilización de este tipo de materiales consultar varias versiones lo que posibilite la adopción y conocimiento de la esencia, procedencia e intencionalidad del mismo y tener opciones en el momento de llevarlo a cabo como alternativa de trabajo.

Sin embargo en la actualidad se evidencia serios problemas en la incorporación de los laboratorios virtuales pese a las innovaciones que brindan, ya que hay cierta apatía por los docentes por incursionar en algo nuevo y dejar atrás las técnicas de trabajo ya manejadas perfectamente por éstos o también interviene la institución en donde le falta generar más espacios para promover el uso de este material didáctico. Por tanto los docentes y estudiantes que son dos pilares principales en los procesos educativos requieren de orientación para que sin ningún problema de espacio y tiempo puedan incursionar e implementar éstos laboratorios bajo criterios que les permitan integrarlos a sus prácticas educativas.

Para acercarse al material se deben incorporar fichas técnicas que son las que posibilitan el proceso de extraer los indicadores de ese laboratorio lo cual es indispensable para resultados satisfactorios de las características del laboratorio virtual en este caso el de ácidos-bases. Cabe resaltar que a partir de la implementación y autocontrol de los laboratorios virtuales se pueden destacar aspectos de los mismos que a simple vista no se pueden evidenciar y dar aportes para afianzar el mismo, complementándolos según la finalidad que se tenga.

Es preponderante orientar los procesos de enseñanza-aprendizaje bajo materiales didácticos que inviten a incursionar en nuevos métodos de trabajo en la educación como también centralizar a docentes y estudiantes con criterios que les permitan implementar laboratorios de forma autónoma, potenciando el desarrollo de destrezas y habilidades en la aplicación de éstos, con paciencia y disposición. Ello invita a que tanto docentes y estudiantes estén actualizados e informados constantemente ya que algunos laboratorios de ácidos bases permiten que el usuario desarrolle sus propias prácticas, por lo cual se debe tener conocimientos previos, es decir prepararse para llevar a cabo de forma autónoma la misma.

Posteriormente para asimilar, comprender y hacer uso consciente de éstos materiales didácticos es fundamental ser entes receptivos y abiertos al cambio, para abordar de forma activa y crítica los diferentes desafíos que trae consigo el avance de la sociedad, aportando y dejando huella en lo que hacemos diariamente con ayuda de las nuevas tecnologías, maximizando la curiosidad por aprender algo más sobre las Tics, específicamente de los laboratorios virtuales, a través de las competencias generadas en el manejo de éstos.

10. PROPUESTA DE CRITERIOS DE USO

Este apartado especifica algunos criterios para el uso adecuado de laboratorios virtuales, como producto final del análisis realizado a éstos, bajo la implementación de tres fichas técnicas, para que desde perspectivas diferentes se extraiga los criterios a tener en cuenta en el manejo adecuado del material.

Para la organización del presente documento se tiene en cuenta la ficha técnica de Marques, 2002, para darle estructura a los criterios que se extraen del análisis hecho a la evaluación de los tres laboratorios virtuales de ácidos-bases con las respectivas fichas técnicas optativas para valorar la pertinencia y viabilidad del programa. La ficha técnica está compuesta por indicadores, indispensables en el análisis de la calidad del programa. Por lo anterior se hace una explicación a tres dimensiones que se destacan: Dimensión Técnica, Pedagógica y Funcional, para la organización de los criterios, desde los aportes de Marques (1995), a pesar de que este autor no lo toma como Dimensiones sino como características, utilizando éstas para la organización de los criterios más sintetizados que se plantean:

10.1 DIMENSIÓN TÉCNICA

El uso de los laboratorios virtuales se hace cada vez más común en las diferentes instituciones, para ello los docentes tiene que estar pendientes de los diferentes avances que se dan en el desarrollo de estas tecnologías educativas, para ello tiene que tener un adecuado manejo del computador y conocer bajo que entornos funcionan los diferentes tipos de laboratorios virtuales (ya que existen laboratorios virtuales o simuladores de las diferentes áreas de la educación y de la ciencia).

Antes de comenzar a utilizar un simulador de laboratorio virtual es necesario que el usuario (pueda ser docente, estudiante o una persona con sed de conocimiento), conozca las características técnicas de los simuladores, es decir bajo qué condiciones un simulador llega a funcionar correctamente en el pc.

10.2 DIMENSIÓN PEDAGÓGICA

En este apartado se recopila los contenidos y actividades del programa para favorecer conocimiento, autonomía, autocontrol y desarrollo de habilidades en el manejo de los laboratorios virtuales, desarrollando habilidades metacognitivas y estrategias de aprendizaje que promuevan en el estudiantado, la planificación, regulación y evaluación reflexiva de sus aprendizajes y la forma como se construye el mismo. Las funciones multimediales como gráficos animaciones, fotos deben ir claras y coherentes con los contenidos para favorecer el aprendizaje del material. Estos materiales deben evitar la memorización e invitar a través de sus actividades, a entornos constructivistas a partir de principios significativos, que promuevan el desenvolvimiento de los estudiantes en otros entornos educativos, brindando estrategias en la estructuración mental y las formas de concebir el conocimiento. En este apartado es donde se hace énfasis en la forma como se utiliza el material para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje. Buscando que el material brinde garantías para despertar interés en el estudiante, incorporando practicas atractivas que inviten a la indagación significativa del material por parte del docente y estudiante, claro está que el docente debe conocer el material para organizar sus objetivos específicos en cuanto el aspecto, conceptual, procedimental y actitudinal.

Los contenidos y actividades del material deben ser comprensibles por el usuario para que logre interpretar lo que allí se presenta dando organización y estructuración lógica a los párrafos. En esta dimensión se deben tener en cuenta los aspectos que debe incorporar el material para la comprensión del mismo por parte del usuario, dando información respectiva y aclaratoria, acoplándose el material a las características de los estudiantes.

10.3 DIMENSIÓN FUNCIONAL

La facilidad con que los simuladores de laboratorio se puedan manejar resulta muy llamativo para el usuario (ya sea docente, estudiante o personas en general) además esto es un punto favorable para los diseñadores de los laboratorios virtuales ya que al evidenciar que su producto es de fácil aprendizaje y manejabilidad pueden comercializarlo.

10.4 CRITERIOS PARA EL USO DE LOS LABORATORIOS VIRTUALES DE ACIDOS-BASES PARA DOCENTES

Es necesario que los docentes de ciencias naturales, que preparan a los estudiantes para una formación superior estén al tanto de los avances tecnológicos, que puedan enriquecer su labor docente, a partir de los programas que están influyendo de forma significativa en actividades académicas ejecutadas por estudiantes y docentes.

A continuación en las siguientes tablas se plantearán los criterios de uso:

Tabla 27: Criterios para el Uso de los Laboratorios Virtuales de Ácidos-Bases para Docentes

CRITERIOS PARA EL USO DE LOS LABORATORIOS VIRTUALES DE ÁCIDOS-BASES PARA DOCENTES					
D I M E N S I O N E S	D I M E N S I Ó N T É C N I C A	-Para utilizar laboratorios virtuales de ácidos-bases, debe verificar que el sistema operativo que utilice en el computador sea compatible con el material a instalar.	D I M E N S I Ó N P E D A G Ó G I C A	D I M E N S I Ó N F U N C I O N A L	-Generalmente los programas son de fácil uso y manejo, lo cual invita a incursionar en el mismo las veces que se desee.
		-Los laboratorios o materiales didácticos, pueden trabajarse en línea, para ello se necesita de la conexión a internet o directamente bajar el material y luego utilizarlo sin este mecanismo de trabajo.			-En algunas prácticas del laboratorio existe la opción de ayuda, en la que especifican algunos requerimientos necesarios en el manejo del material.
		-Para la ejecución de estos laboratorios se requieren la pantalla, letras, imágenes, menos sonido, ya que al desarrollar una práctica la mayoría de laboratorios presentan una guía que orienta el desarrollo de la práctica, sin embargo hay otros que dan la opción de ejecutar sus propias prácticas, requiriéndose del			-Estos simuladores o laboratorios deben proporcionar información de su procedencia, lo cual es importante ya que existen laboratorios que son demostraciones de prueba y no cuestan nada, sin embargo existen otros que si tienen valor.
					-La práctica desarrollada por el usuario puede ser guardada e imprimida en el momento que el usuario desee, alternando estos materiales con las
					- Antes de aplicar el laboratorio virtual con los estudiantes, los docentes deben ponerlo en práctica en un proceso de ensayo-error y consultar en las páginas de información relevantes sobre éstos.
					- Para el uso de los simuladores, el docente debe manejar su disciplina a trabajar, ya que algunos laboratorios dan la opción que el usuario programe sus propias actividades, a través de los reactivos e indicadores, bbbbbb21propuestos por el laboratorio.
					- Así como existen simuladores en español, también los hay en inglés por lo cual es importante contar con mecanismos, que faciliten la traducción de las diferentes practicas o también contar con apoyo para traducir de forma óptima las practicas incorporadas en el laboratorio, para facilitar el trabajo con los estudiantes que no manejen el inglés.
					-Los laboratorios poseen recursos

	manejo del tema a trabajar. Lo anterior le da la opción de manejar o controlar la velocidad y el dialogo en que se desarrolla la práctica, ya que poseen prácticas realizables de titulación ácidos-bases(datos del pH en función de la cantidad de milímetros de un valorante), bajo procedimiento y programables por el usuario. Tener instalada una tarjeta de video para asegurar el funcionamiento multimedia del simulador. Asegurarse de tener una memoria RAM de una capacidad de entre 1GB a 2GB Tener instalado Java a algún otro lenguaje de programación (preferiblemente Java ya que es el más usado a nivel comercial).		multimedia como gráficos y algunas animaciones que pueden complementar aspectos necesarios en la comprensión del tema desarrollado por el material, por su capacidad de motivación en la ejecución de prácticas generadas o propuestas por el mismo usuario, fomentando el autoaprendizaje. Teniendo en cuenta que los simuladores o laboratorios virtuales sirven como complemento a los temas tratados en las ciencias naturales, específicamente del área de química. -Los docentes deben conocer los objetivos de la práctica del laboratorio, así también los contenidos, para tener una noción de la práctica y saber cómo articularla a sus intereses. - Es importante establecer un equipo interdisciplinario que en el manejo de estos materiales para abordar situaciones problemas que se le presenten al manejar el ejecutar el cuerpo teórico de dicha práctica. - Para promover buenos resultados en el uso del material, el docente en la implementación del mismo	necesidades del usuario. -Los laboratorios virtuales deben incorporar diversidad de actividades y se deben tener otros materiales como complemento para sortear situaciones como la presencia de estudiantes con algunas limitaciones. Teniendo en cuenta también las diferencias entre la forma de construir conocimiento de los estudiantes. -Los laboratorios deben presentar instrumentos cercanos a la realidad, como también diferentes iconos para facilitar la interacción con el mismo, a través de ejercicios que relacione el conocimiento cotidiano del estudiante, con los nuevos conocimientos.
--	---	--	---	--

				debe tener en cuenta un modelo pedagógico que oriente el proceso. -Para llevar a cabo las prácticas experimentales los laboratorios cuentan con sus materiales requeridos para la misma, por lo cual se debe hacer un bosquejo ya sea por la barra de herramientas o acceder a éstos directamente utilizando el mouse, haciendo clic derecho a éste para utilizar lo que se necesite. - Las prácticas de valoración de ácido – base y valoración de ácido débil y ácido fuerte se pueden obtener curvas de titulación. En estas prácticas se controla la cantidad de mililitros de una solución de una probeta. Además permite guardar los datos de la curva de titulación en cualquier momento en una tabla de Excel o en un bloc de notas (estos datos son del pH en función de la cantidad de milímetros de un valorante).		
--	--	--	--	--	--	--

Tabla 28: Criterios para el Uso de los Laboratorios Virtuales de Ácidos-Bases para Estudiantes

CRITERIOS PARA EL USO DE LOS LABORATORIOS VIRTUALES DE ÁCIDOS-BASES PARA ESTUDIANTES						
D I M E N S I O N E S	D I M E N S I O N T É C N I C A	-Contar con servicio de internet si se desean aplicar los laboratorios, puesto que algunos simuladores trabajan a partir de este servicio. -Por lo general los simuladores funcionan bajo un sistema operativo Windows y Macintosh, si no se posee estos sistemas el programa no funcionara correctamente. Esto no quiere decir que solo con estos sistemas operativos funcionen los simuladores de laboratorio. -Tener una tarjeta de video y una memoria RAM de gran capacidad	D I M E N S I O N P E D A G Ó G I C A	-Hay simuladores de ácidos-bases en donde vienen estipulado la tabla de valoración. En ella se encuentra una ventana de información de la solución que saldrá al lado derecho de la pantalla. Además en esa misma ventana se podrá observar el pHmetro, que permite medir el pH de la sustancia estudiada. -Tener en cuenta que algunos de los simuladores de laboratorio se encuentran en inglés (esto debido a que es el lenguaje universal), así que no es de sorprender si el simulador que se busca se encuentra en inglés, para ello se requiere un conocimiento previo en esta área. Y si no se tiene en la red existen diferentes traductores. -Para mejores resultados en la	D I M E N S I O N F U N C I O N A L	-La instalación de los simuladores viene incorporado con una guía que lo acompañara durante todo el proceso de instalación, el mismo proceso se presenta para la desinstalación del simulador, lo cual se debe tener en cuenta en su correcto funcionamiento. -Con tan solo unos minutos de haber trabajado con los simuladores es posible conocer las funciones básicas del mismo a través de su aplicación. -Es posible consultar la ayuda en cualquier momento que se desea. Esta opción está

	para que los gráficos de los simuladores se vean como el usuario desea y así evitar que el computador presente un funcionamiento no deseado. -La mayoría de los simuladores no necesitan tarjeta de sonido, esto no implica que el laboratorio no funcione, al contrario lo importante son los elementos multimedia (gráficos, animaciones, imágenes), que son con los que interacciona el usuario y el simulador para lograr una mayor comprensión de las actividades que se presentan en él. El usuario puede crear sus propias prácticas de laboratorio, y puede contralar el tiempo de desarrollo de las mismas.	ejecución del laboratorio tener en cuenta los manuales que en ellas se incorporan, ya que te brinda pautas para saber cómo utilizar los instrumentos de laboratorios, encontrados en la barra de herramientas, como también los reactivos correspondientes. -Una vez revisado el manual e informado del tema es conveniente consultar sobre determinado contenido para favorecer el autoaprendizaje y promover el desarrollo de diferentes habilidades en el manejo de los laboratorios virtuales, tales como el autocontrol e interpretación de dicho material, promoviendo un aprendizaje significativo y no memorístico. -Teniendo en cuenta que la mayoría de los laboratorios son gratuitos es necesario dedicar el tiempo necesario para escoger un simulador que garantice el enriquecimiento de su aprendizaje.	presente en todos los laboratorios virtuales como un apoyo en caso de que no se sepa que hacer en un momento determinado. Además de la opción de ayuda algunos simuladores contienen un enlace directo con la página oficial del simulador en ella encontrara información más concisa sobre alguna duda que se tenga con respecto al laboratorio virtual. -Los simuladores contienen muchas actividades a desarrollar fomentando el enriquecimiento de su aprendizaje, así como del conocimiento sobre las actividades contenidas en el simulador.
--	---	--	--

				-Para mejorar la construcción adecuada de conocimiento escolar se requiere que los simuladores escogidos estén actualizados para permitir la utilización de nuevas herramientas la coherencia y pertinencia entre los contenidos a trabajar. -Es necesario que se utilicen adecuadamente cada uno de los reactivos e indicadores, a los cuales se puede acceder al accionar en la barra de herramientas como también se pueden acceder desde el mouse. Ej. Se le da clic derecho y se selecciona ya sea el indicador o reactivo requerido, esto facilitara los resultados de la práctica. -Se deben manejar algunos conceptos sobre unidades, para entender la estructura de la gráfica titulante y poder establecer el Ph de determinada solución.		
--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración Propia

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALEJANDRO, A., Y PERDOMO, V. (2009). Aproximando el laboratorio virtual de Física General al laboratorio real. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV), Cuba. *Revista Iberoamericana de Educación* ISSN: 1681-5653.

BARDANCA, M., NIETO M., Y RODRÍGUEZ, M .C. (1993). Evolución de los conceptos ácido-base a lo largo de la enseñanza media. Investigación y Experiencias Didácticas.

CABERO, JULIO (1996). “Nuevas tecnologías, comunicación y educación”. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. N°1, <http://www.uib.es/depart/gte/revelec1.html>.

CABERO, J. (2004). “Reflexiones sobre las tecnologías como instrumentos culturales”, en MARTÍNEZ, F., y PRENDES, M. (coord.): Nuevas tecnologías y educación, Madrid, Pearson, pp. 15-19.

CAICEDO, P. Y VILLARREAL, M. (2008). Uso de las TICs en el aprendizaje significativo del Principio de Le Chatelier en el equilibrio químico de ácido-base. Universidad Pedagógica Nacional (Bogotá, Colombia). IIEC, VOLUMEN 2, NO. 2, 2008: 69 – 78.

CATALDI, Z., DOMINIGHINI, C., Y CHIARENZA D. (2010). Selección del Laboratorio Virtual de Química (LVQ). Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Buenos Aires.

COLL, C., MAURI, T. Y ONRUBIA, J. (2008). Análisis de los usos reales de las TICs en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10 (1). Consultado el día de mes de año, en: <http://redie.uabc.mx/vol10no1/contenido-coll2.html>.

FERRO S., MARTÍNEZ S. I., Y OTERO N.C. (2009). Ventajas del uso de las Tics en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Vigo*. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Número 29.

GONZÁLEZ, ET AL (1996). “Las nuevas tecnologías en la educación”. En Salinas, Jesús et al. (eds.). *Redes de comunicación, redes de aprendizaje*. Universitat de les Illes Balears: EDUTEC'95, págs. 409-422.

GONZÁLEZ, M. (2000). *Evaluación de Software Educativo. (Orientaciones para su uso pedagógico).* Universidad EAFIT, Medellín, Colombia. Más reciente consulta el 30/10/2002 Disponible en: <http://www.conexiones.esfit/edu.co/Articulo/evalSE.htm>

GONZÁLEZ ET AL (2008). Experiencias del uso de las Tic en la Educación Química. Facultad de Química Universidad de la Habana.

GUERRERO, V. S. (2010). Uso de tic en la práctica docente de los maestros de educación básica y bachillerato de la ciudad de Loja. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Centro de Educación y Psicología. Universidad Técnica Particular de Loja.*

GROS, B., Y SILVA, J. (2005). “La formación del profesorado como docentes en los espacios virtuales de aprendizaje”, en *Revista Iberoamericana de Educación*, n. ° 36 (1), http://www.campus-oei.org/revista/tec_edu32.htm.

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. Y BAPTISTA, P. (2006). Metodología de la investigación. (4ª Ed) México D.F., México: Mc Graw Hill.

JIMENEZ, M. Y TORRES, E. (2002). “La Neutralización Ácido-Base a Debate”.
1 Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad de Almería. 04120 La Cañada de San Urbano. Almería.
2 Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. Campus de Cartuja. 18071 Granada. *Enseñanza de Las Ciencias*, 2002, 20 (3).

LÓPEZ, G. M. (2009). *Los Laboratorios Virtuales Aplicados a la Biología en la Enseñanza Secundaria. “Una Evaluación basada en el modelo CIPP”.* FACULTAD DE EDUCACIÓN. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales.

LÓPEZ, G. C. (2011). Diseño de un módulo Instruccional para enseñar el concepto de Ácidos y Bases utilizando laboratorios virtuales y diversas practicas a través del internet para estudiantes de undécimo grado en clase de química. Universidad Interamericana de Puerto Rico. Recinto de Ponce. Departamento de Estudios Graduados.

L. ROSADO*, 1, J. R. HERREROS² (2005). Nuevas aportaciones didácticas de los laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la Física.
1 Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Juan del Rosal 16, 28040 Madrid, Spain. 2 Universidad Carlos III de Madrid, Avenida de la Universidad 30, 28911 Leganés (Madrid), Spai. Recent Research Developments in Learning Technologies.

LUENGAS, L., GUEVARA, J., Y SÁNCHEZ, G. (2009). Cómo desarrollar un Laboratorio Virtual? Metodología de Diseño. En J. Sánchez (Ed.): Nuevas Ideas en Informática Educativa, Volumen 5, pp. 165 – 170, Santiago de Chile.

MEN (1994). LEY GENERAL DE LA EDUCACIÓN (Ley115 de1994) Artículo 9.

MARQUÉS GRAELLS, P. (1995). Software educativo: guía de uso y metodología de diseño. Barcelona: Editorial Estel.

MARQUÉS GRAELLS, P. (2000). Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones. *DIM (Didáctica y Multimedia)*<http://dewey.uab.es/pmarques/dim/>.

MARQUÉS GRAELLS, P. (2001). La Selección de Materiales Didácticos. Dpto. de Educación Aplicada. UAB.

MARQUÉS GRAELLS, P. (2002). Evaluación y selección de software educativo. *Universidad Autónoma de Barcelona*. <<http://dewey.uab.es/pmarques>>.

MAZARÍO, T. I. Y ANA C. (2010). Enseñar y aprender: conceptos y contextos. Universidad de Matanzas. Cuba

MONGE, N. J. Y MÉNDEZ, E. V. (2007). *Ventajas y Desventajas De Usar Laboratorios Virtuales En Educación A Distancia: La Opinión del Estudiantado en un Proyecto de Seis Años de Duración.* Educación, año/vol. 31 Numero 001.Universidad de Costa Rica. Ciudad Universitaria Rod, Costa Rica, pp. 91-108, ISSN: 0379-7082, 2007.

REUNIÓN DE EXPERTOS LABORATORIOS VIRTUALES (París, 2000).

SICARDI, I. M. (2004). Análisis de la utilización del software educativo como material de aprendizaje. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, Vol. 1(3), págs. 1-20. 2004 ISSN 1667-8338 © LIE-FI-UBA. liema@fi.uba.ar.

SILVA ET AL (2007). Estándares en tecnologías de la información y la comunicación para la formación inicial docente: situación actual y el caso chileno. *Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653)*.

VÁZQUEZ, S. C. (2009). Laboratorios virtuales. ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007.*Revista Digital: Innovación y Experiencias Educativas*.

VEGA, V. A. (2009). Aproximación al uso de las Tic en Población Vulnerable. Observación de aulas abiertas y parques biblioteca. *Revista Educación, Comunicación y Tecnología, Vol. 3 No. 6, Medellín - Colombia | ISSN: 1909-2814. Universidad Pontificia Bolivariana.*

VIÁFARA, O. R. (2000). "Las Nuevas Tecnologías de la Informática y La Comunicación y su Relación con la Educación en Ciencias Naturales". En: Colombia Serie Educación En Ciencias Experimentales ISSN: 0124-7646 ed: Centro De Publicaciones Facultad De Ciencias Universidad Del Valle v.0 fasc.1 p.79 – 97.

ZUMALACÁRREGUI DE CÁRDENAS, B. Y MONDEJA, G. (2009). Con el uso de las tic haciendo verde la Química Orgánica. Facultad de Ingeniería Química. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" (Cuba) y Colegio San Gerónimo de La Habana. Universidad de La Habana (Cuba).

BIBLIOGRADIA DE LOS LIBROS

Brown LeMay Bursten. "Química la ciencia central", Prentice Hall: Novena edición. Páginas 614 – 615 (Definición acido – base)

Raymond Chang. "Química" McGraw – Hill Interoamericana. Novena edición. Páginas 150 – 153 (Valoración acido – base)

Brown LeMay Bursten. "Química la ciencia central", Prentice Hall: Novena edición. Páginas 671 – 675 (Titulación acido – base).

T. Moeller. Química inorgánica. Editorial reverté 1994. Página 642 (Definición de Usanovich).

T. Moeller. Química inorgánica. Editorial reverté 1994. Página 639 (Definición de Lewis).

Vicente Bolaños Chombo. Química Analítica Cualitativa. Tercera Edición. Editorial UAEM. Página 49 (Definición de Lux –Flood).

BIBLIOGRAFIA DE LOS LABORATORIOS VIRTUALES

Sitios Web:

<http://chemcollective.org/doc.php> (Irydium chemistry)

<http://www.modelscience.com/> (ChemLab)

(<http://www.sibees.com/>)

http://usbdocente.wikispaces.com/simuladores_lab

<http://www.youtube.com/watch?v=uwXU4rYmQG8>

ANEXOS

ENCUESTA A DOCENTES DE QUIMICA (ANEXO A)

I. DATOS PERSONALES

NIVELES QUE IMPARTE: BASICA PRIMARIA____ BASICA SECUNDARIA____ MEDIA____ OTROS____ CUAL?_____							
EXPERIENCIA DOCENTE (años):	1-10		10-20		20-30		+ 30
FORMACIÓN: Indique su nivel de competencia en el manejo de las TICs: A____ B____ C____ D____							
A. SIN CON OCIM IENT O No usuar io	B. NIVEL BÁSICO Utilización de procesador de textos, consulta de páginas web, correo electrónico (enviar y recibir e-mail)	C. NIVEL MATERIALES DIDACTICOS Utilización de aplicaciones informáticas de carácter general y específico (Word, Power Point, hojas de cálculo, tutoriales.); Internet para la comunicación (administrar el correo electrónico, foros, chats, listas de distribución..), captura de información y aplicaciones desde Internet.	D. NIVEL AVANZADO Utilización de herramientas para el diseño de contenidos multimedia (diseño de páginas web, tratamiento de imágenes, programación de actividades interactivas.); experiencia en teleformación.				

II. Frecuencia (tiempo) con que utiliza las TICs con los estudiantes.

Semanal		Quincena I		Una vez al mes		Ocasionalmente		Nunca	
---------	--	------------	--	----------------	--	----------------	--	-------	--

III. Indica tu grado de **conocimiento** respecto a los recursos disponibles para llevar a cabo **trabajo experimental de Química, frente al uso de software**

listado en el cuadro (1: no tengo conocimiento; 2: escaso, conozco algún ejemplo aislado; 3: conozco suficientes ejemplos para trabajar destrezas experimentales en algunos temas; 4: conozco bastantes ejemplos para tratar al menos la mitad de los temas de la disciplina; 5: conozco recursos suficientes para trabajar destrezas experimentales en cualquier tema).

	1	2	3	4	5
a) Software general (bases de datos, hojas de cálculo, Power Point, etc.)					
b) Laboratorio virtual (basado en la simulación de actividades de laboratorio)					
c) Laboratorio asistido por ordenador (mediante sensores conectados a un ordenador)					
d) Otro software específico diseñado para trabajar destrezas de tipo experimental					

Nota: Si el numeral “d” marcó 4 ó 5 por favor si es posible escriba cual software:

IV. Frecuencia (tiempo) con la que usa laboratorios virtuales de química en sus clases

Semanal		Quincenal		Una vez al mes		Ocasionalmente		Nunca	
---------	--	-----------	--	----------------	--	----------------	--	-------	--

V. ¿Qué criterios (de manejo) tienes en cuenta al utilizar laboratorios virtuales?

ENCUESTA A ESTUDIANTES (ANEXO B)

Responde a las siguientes preguntas marcando una cruz frente, a la respuesta que elijas y justifica las preguntas que lo requieran:

1- ¿Tienes ordenador (PC) en casa?

SI		NO	
----	--	----	--

2- ¿Utilizas el ordenador habitualmente?

SI		NO	
----	--	----	--

3- ¿Utilizas el ordenador (PC) en la institución, a la que perteneces?

SI		NO	
----	--	----	--

4- Si tu respuesta en el numeral 3 es afirmativa, escribe en qué asignaturas y con qué frecuencia?

5- ¿Has aplicado un laboratorio virtual?

SI		NO	
----	--	----	--

5.1 En caso afirmativo indica cuál(es).

5.2 Con qué Frecuencia (tiempo), utilizas estos laboratorios virtuales?

Semanal		Quincenal		Una vez al mes		Ocasionalmente		Nunca	
---------	--	-----------	--	----------------	--	----------------	--	-------	--

(ANEXO C)

LAS FICHAS TECNICAS UTILIZADAS COMO FUNDAMENTO TEORICO PARA LA EVALUACION DE LOS TRES LABORATORIOS DE ACIDOS-BASES.

FICHA # 1 TECNICA DE EVALUACION (Tomada de Irma Sicardi)

ASPECTOS TÉCNICOS Y FUNCIONALES DEL PROGRAMA (marcar con una X)				
	Baja	Medi a	Alta	Excel ente
Información al usuario (sobre uso y objetivos)				
Entorno visual (presentación del contenido)				
Navegación (facilidad de uso, eficacia, velocidad)				
Elementos multimedia (cantidad, calidad)				
Interactividad (posibilidad de manipulación, facilidad de entrada de datos, respuestas)				
Contenidos (claridad, organización)				
Servicios de ayuda (disponibilidad, acceso)				
Registro de calificaciones (acceso a la información, utilidad)				
Acceso a otros recursos (enlaces, insectario virtual)				
Adecuación del diseño al nivel educativo (1er ciclo ESO) ESO(Enseñanza Secundaria Obligatoria)				
Adecuación del contenido al tiempo (una hora lectiva)				

ASPECTOS PEDAGÓGICOS DEL PROGRAMA (marcar con una X)				
	Baja	Medi a	Alta	Exc ele nte
Relevancia de los contenidos				
Eficacia (grado en que facilita el aprendizaje)				
Adecuación de los contenidos (al nivel cognitivo del usuario)				
Capacidad de motivación				
Tutorización (utilidad de los recursos de ayuda)				
Autonomía (grado en que fomenta la toma de				

decisiones)				
Esfuerzo cognitivo (comprensión, comparación, exploración)				
Evaluación (grado en que favorece la retroalimentación)				

OBSERVACIONES	
Ventajas que comporta respecto a otros materiales didácticos:	
Problemas o inconvenientes:	
Observaciones:	

VALORACIÓN GLOBAL			
BAJA	MEDIA	ALTA	EXCELENTE

2da FICHA TECNICA DE EVALUACION

1. Datos Generales

- a. Título: _____
- b. Autor: _____
- c. Editor: _____
- d. Año de publicación: _____
- e. Idioma: _____
- f. Costo: _____

2. Descripciones y contenidos

- a. Objetivo del programa: _____
- b. Tipo de programa: _____
- c. Correspondencia curricular: _____
- d. Destinatarios: _____

3. Requerimientos técnicos:

a. Plataforma: _____

b. Procesador: _____

c. Memoria RAM: _____

d. Soporte físico: _____

e. Placa de sonido: _____

f. Placa de video: _____

4. Funcionamiento y estructura:

a. Facilidad de manejo: _____

b. Facilidad de instalación: _____

c. Tipo de navegación: _____

d. Material de apoyo para el docente: _____

e. Material de apoyo para el alumno: _____

1. Usabilidad. Facilidad para aprender y utilizar el software	Escala de ponderación
Facilidad de manejo	1 requiere ser explicado 2 con mínimas indicaciones en suficiente. 3 es intuitivo
¿Los conocimientos adquiridos por el usuario permiten determinar los resultados de futuras interacciones?	1 no 2 algunas veces
¿El usuario capta fácilmente los cambios producidos al realizar cada operación?	1 no 2 algunas veces 3 si
¿Los conocimientos previos requeridos, son posibles en el grupo destinatario?	1 no corresponde al desarrollo del grupo 2 se necesita explicación previa 3 son insuficientes
¿Mantiene la modalidad de trabajo para todas las actividades?	1 no 2 de algunas 3 si

Comentario: _____

2. Flexibilidad	Escala de ponderación
¿El programa permite libre navegación?	1 No, es lineal 2 solo en algunos módulos 3 si
¿Permite el uso de diferentes tipos de diálogos?	1 No 2 solo en algunos módulos 3 si
¿Permite el paso de una tarea a otra?	1 No 2 solo en algunos módulos 3 si
¿Se puede adaptar a diferentes niveles de usuarios?	1 no 2 sólo en algunas actividades 3 Si

Comentario _____

3. Solidez.3.	Escala de ponderación
¿Puede el usuario corregir una acción frente a un error reconocido?	1 no 2 solo en algunos módulos 3 si
¿El tiempo de respuesta del sistema, frente a una acción del usuario, es adecuado?	1 es muy lenta 2 es lenta 3 es adecuado
El software soporta todas las tareas que el usuario quiere realizar y de las maneras que el usuario las interpreta	1 no 2 rara vez 3 si

Comentario _____

4. Mecanismos de soporte.	Escala de ponderación
¿Es posible consultar a la ayuda?	1 no tiene ayuda 2 solo saliendo del software 3 si, en cualquier momento
¿Es adecuada?	1 no tiene ayuda 2 es insuficiente 3 es buena 4 cubre todos los aspectos de software.
¿Posee una estructura consistente?	1 no, los estilos y terminologías cambian en los diferentes temas, o los mismos están mal organizados 2 si mantiene consistencia en los contenidos, terminología y estilos
¿Permite interactuar adecuadamente con las necesidades del usuario?	1 no 2 si
¿Impide el uso normal del software?	1 si 2 no

Comentario _____

El software como objeto pedagógico

1. Contenido Científico	Escala de ponderación
¿El contenido es exacto?	1 tiene datos erróneos 2 tiene datos desactualizados 3 tiene poco rigor científico o tecnológico 4 si
¿El contenido es significativo?	1 no 2 si
¿El contenido es adecuado para el grupo de usuarios y la situación pedagógica planteada?	1 no 2 si

Comentario _____

2. Contenido socio cultural e ideológico	Escala de ponderación
¿Los elementos que se utilizan en el programa son familiares desde su aspecto cultural con los usuarios?	1 no 2 si
¿Los marcos socio culturales son comprensibles para el usuario?	1 no 2 si
¿Presenta alguna ideología explícita o implícita?	1 si, está presente. 2 no
¿Presenta situaciones reales y significativas para el grupo de estudiantes?	1 no 2 si

Comentario _____

3. Contenido pedagógico	Escala de ponderación
¿Es adecuada la utilización del software para la enseñanza del tema?	1 no 2 no aporta diferencias 3 si
¿Los objetivos planteados por el software son adecuados con respecto a la intención formativa planteada por el docente?	1 no 2 regularmente 3 si
¿El grupo posee los conocimientos previos requeridos para una utilización efectiva del software?	1 no 2 si
Los objetivos formativos del software ¿son claros?	1 no 2 no es aplicable 3 si
¿El software permite el aprendizaje de nuevos hechos?	1 no 2 no es aplicable 3 si
¿El software permite el aprendizaje de nuevos conceptos?	1 no 2 no es aplicable 3 si
¿El software permite el aprendizaje de nuevos principios o leyes?	1 no 2 no es aplicable 3 si
¿El software permite el aprendizaje de nuevos procedimientos?	1 no 2 no es aplicable 3 si
¿El software permite el aprendizaje de nuevas habilidades cognitivas?	1 no 2 no es aplicable 3 si
¿El software permite el aprendizaje de nuevas actitudes?	1 no

Comentario: _____

4. Comunicación.	Escala de ponderación
¿Cómo es el estilo?	1 unidireccional 2 bidireccional 3 la secuencia la define el usuario 4 multitarea 5 multivías
¿Posee elementos de multimedia?	1 no 2 si
¿Los elementos multimedia, aportan significado al mensaje?	1 no, interfieren en el mismo 2 no aportan nada 3 si, lo refuerzan
La densidad de información es	1 insuficiente 2 excesiva 3 adecuada

Comentario:

5. Organización.	Escala de ponderación
¿Es modular?	1 no 2 si
¿Permite el pasar libremente a los diferentes módulos?	1 no, es lineal 2 solo al terminar cada módulo 3 si
¿Posee guías para el docente?	1 no 2 muy escasas 3 adecuadas. 4 adecuadas y propone actividades
¿Posee guías para el alumno?	1 no 2 sí, pero no son adecuadas 3 sí y son adecuadas
¿Facilita el aprendizaje del tema?	1 no 2 si
¿Cuál es el rol del profesor?	1 debe explicar el tema previamente. 2 se limita a dar instrucciones 3 aclara o integra la información 4 hace un seguimiento del uso y de los logros de los estudiantes
¿El software desarrolla en el estudiante la capacidad de ...	1 memorizar información 2 seguir instrucciones 3 construir conceptos 4 construir secuencias de aprendizajes propias 5 transferir lo aprendido a otras situaciones de aprendizajes nuevas

Comentario:

6. Adaptabilidad.	Escala de ponderación
¿Requiere el uso de materiales determinados?	1 si, ¿Cuáles? 2 no
¿Permite al docente determinar los objetivos y ritmos de trabajo?	1 no 2 si

Comentario:

Cuenta, como lo harías a un amigo o a un colega interesado en su posterior uso, qué hiciste al usar el programa, sí te agrada la experiencia, sí fue fácil aprender a usar el software, qué dificultad encontraste durante su realización, qué fue lo más agradable, qué fue lo menos agradable, qué aprendiste, en que se puede aplicar lo aprendido.

Título de software: _____
Edad del usuario: _____
Grupo destinatario: _____
La tarea realizada: _____

(3er FICHA TECNICA DE EVALUACION)

FICHA DE SIMPLIFICADA CATALOGACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROGRAMAS EDUCATIVOS □ Pere Marqués-UAB/2002
Título del material : Dirección URL (si es un material on-line): http:// Autores/Productores :
Temática: Objetivos explicitados en el programa o la documentación:
Contenidos que se tratan: • • Destinatarios:
TIPOLOGÍA: PREGUNTAS Y EJERCICIOS - UNIDAD DIDÁCTICA TUTORIAL - BASE DE DATOS - LIBRO - SIMULADOR / AVENTURA - JUEGO / TALLER CREATIVO - HERRAMIENTA PARA PROCESAR DATOS ADAPTACIONES PARA COLECTIVOS CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES:
Mapa de navegación y breve descripción de las actividades: • •
DOCUMENTACIÓN: NINGUNA -MANUAL - GUÍA DIDÁCTICA -///- EN PAPEL - EN CD - ONLINE - SERVICIOS ON-LINE: NINGUNO - SÓLO CONSULTAS - TELEFORMACIÓN -///- POR INTERNET REQUISITOS TÉCNICOS: PC - MAC - TELÉFONO WAP -///- IMPRESORA - SONIDO - CD - DVD - INTERNET OTROS hardware y software):

ASPECTOS PEDAGÓGICOS Y FUNCIONALES. <i>marcar con una X, donde proceda, la Valoración.</i>				
	EXCE LENT E	ALTO	CORR ECTA	BAJA
Eficacia didáctica, puede facilitar el logro de sus objetivos				
Facilidad de instalación y uso.....				
Relevancia de los aprendizajes, contenidos.....				
Versatilidad didáctica: modificable, niveles, ajustes, informes.....				
Considera problemáticas de acceso NEE, (Necesidades Educativas Especiales)...				
Capacidad de motivación, atractivo, interés.....				
Adecuación a los destinatarios de los contenidos, actividades				
Potencialidad de los recursos didácticos: síntesis, resumen....				
Tutorización, tratamiento diversidad, evaluación (preguntas, refuerzo)				
Enfoque aplicativo/ creativo de las actividades.....				
Fomento del autoaprendizaje, la iniciativa, toma decisiones.....				
ASPECTOS TÉCNICOS Y ESTÉTICOS				
	EXCE LENT E	ALT A	CORRE CTA	BAJA
Entorno audiovisual: presentación, pantallas, sonido, letra				
Elementos multimedia: calidad, cantidad				
Calidad y estructuración de los contenidos				
Estructura y navegación por las actividades, metáforas.....				
Hipertextos descriptivos y actualizados.				
Interacción con las actividades: diálogo, análisis respuestas				
Ejecución fiable, velocidad de acceso adecuada				
Originalidad y uso de tecnología avanzada.				

RECURSOS DIDÀCTICOS QUE UTILIZA:(marcar uno o más)				
☐ INTRODUCCIÓN ☐ ORGANIZADORES PREVIOS ☐ ESQUEMAS ☐ GRÁFICOS ☐ IMÁGENES ☐ PREGUNTAS		☐ EJERCICIOS DE APLICACIÓN ☐ EJEMPLOS ☐ RESÚMENES/SÍNTESIS ☐ ACTIVIDADES DE AUTOEVALUACIÓN		
ESFUERZO COGNITIVO QUE EXIGEN LAS ACTIVIDADES DEL PROGRAMA:(marcar uno o más)				
☐ CONTROL PSICOMOTRIZ ☐ MEMORIZACIÓN / EVOCACIÓN ☐ COMPRENSIÓN /INTERPRETACIÓN ☐ COMPARACIÓN/RELACIÓN ☐ ANÁLISIS / SÍNTESIS ☐ CÁLCULO / PROCESO DE DATOS ☐ BUSCAR / VALORAR INFORMACIÓN		☐ RAZONAMIENTO (deductivo, inductivo, crítico) ☐ PENSAMIENTO DIVERGENTE /IMAGINACIÓN ☐ PLANIFICAR / ORGANIZAR / EVALUAR ☐ HACER HIPÓTESIS / RESOLVER PROBLEMAS ☐ EXPLORACIÓN / EXPERIMENTACIÓN ☐ EXPRESIÓN (verbal, escrita, gráfica..) / CREAR ☐ REFLEXIÓN METACOGNITIVA		
OBSERVACIONES				
Eficiencia, ventajas que comporta respecto de otros materiales didácticos . .Problemas e inconvenientes: . .A destacar (observaciones)...				
VALORACIÓN GLOBAL	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS (ANEXO D)



No.1 Aplicación de Encuesta a Docentes



No. 2 Aplicación de Encuesta a Docentes



No. 3 Aplicación de Encuesta a Docentes



No. 4 Aplicación de Encuesta a Estudiantes



No. 5 Aplicación de Encuesta a Docentes



No. 6 Aplicación de Encuesta a Docentes



No. 7 Aplicación de Encuesta a Docentes



No. 8 Aplicación de Encuesta a Docentes



No. 9 Evaluación de los Laboratorios Virtuales



No. 10 Evaluación de los Laboratorios Virtuales



No. 11 Evaluación de los laboratorios virtuales



ENCUESTA DOCENTES DE QUIMICA

I. DATOS PERSONALES

NIVELES QUE IMPARTE: BASICA PRIMARIA		BASICA SECUNDARIA		MEDIA ☒ OTROS		CUAL?	
EXPERIENCIA DOCENTE (años):	1-10	10-20	☒	20-30		+ 30	
FORMACIÓN: Indique su nivel de competencia en el manejo de las TICs: A ☐ B ☒ C ☐ D ☐							
A. SIN CONOCI MIENTO	B. NIVEL BÁSICO	C. NIVEL MEDIO			D. NIVEL AVANZADO		
No usuario	Utilización de procesador de textos, consulta de páginas web, correo electrónico (enviar y recibir e-mail)	Utilización de aplicaciones informáticas de carácter general y específico (Word, Power Point, hojas de cálculo, tutoriales); Internet para la comunicación (administrar el correo electrónico, foros, chats, listas de distribución), captura de información y aplicaciones desde Internet.			Utilización de herramientas para el diseño de contenidos multimedia (diseño de páginas web, tratamiento de imágenes, programación de actividades interactivas); experiencia en teleformación.		

II. Frecuencia (tiempo) con que utiliza las TICs con los alumnos.

Semanal		Quincenal		Una vez al mes		Ocasionalmente ☒	Nunca	
---------	--	-----------	--	----------------	--	--	-------	--

III. Indica tu grado de conocimiento respecto a los recursos disponibles para llevar a cabo trabajo experimental de Química, frente al uso de software listado en el cuadro (1: no tengo conocimiento; 2: escaso, conozco algún ejemplo aislado; 3: conozco suficientes ejemplos para trabajar destrezas experimentales en algunos temas; 4: conozco bastantes ejemplos para tratar al menos la mitad de los temas de la disciplina; 5: conozco recursos suficientes para trabajar destrezas experimentales en cualquier tema).

	1	2	3	4	5
a) Software general (bases de datos, hojas de cálculo, Power Point, etc.)		X			
b) Laboratorio virtual (basado en la simulación de actividades de laboratorio)		X			
c) Laboratorio asistido por ordenador (mediante sensores conectados a un ordenador)	X				
d) Otro software específico diseñado para trabajar destrezas de tipo experimental	X				

Nota: Si el numeral "d" marcó 4 ó 5 por favor si es posible escriba cual software:

IV. Frecuencia (tiempo) con la que usa laboratorios virtuales de química en sus clases

Semanal		Quincenal		Una vez al mes		Ocasionalmente ☒	Nunca	
---------	--	-----------	--	----------------	--	--	-------	--

V. ¿Qué criterios (de manejo) tienes en cuenta al utilizar laboratorios virtuales?

Se maneja esta herramienta sin tener criterios
Básicos en cuenta la aplicabilidad con los
Estudiantes, si es suficiente o no en cuanto al
Tarea como fin un aprendizaje significativo.



ENCUESTA A ESTUDIANTES

Responde a las siguientes preguntas marcando una cruz frente, a la respuesta que elijas y justifica las preguntas que lo requieran:

1- ¿Tienes ordenador (PC) en casa?

☒ SI	☐	☐ NO	☐
--	--------------------------	-----------------------------	--------------------------

2- ¿Utilizas el ordenador habitualmente?

☒ SI	☐	☐ NO	☐
--	--------------------------	-----------------------------	--------------------------

3- ¿Utilizas el ordenador (PC) en la institución, a la que perteneces?

☒ SI	☐	☐ NO	☐
--	--------------------------	-----------------------------	--------------------------

4- Si tu respuesta en el numeral 3 es afirmativa, escribe en qué asignaturas y con qué frecuencia?

Sistemas → cada 8 días.

5- ¿Has aplicado un laboratorio virtual?

☒ SI	☐	☐ NO	☐
--	--------------------------	-----------------------------	--------------------------

5.1 En caso afirmativo indica cuál(es).

Fue un laboratorio de química, en el cual se trataron las reacciones químicas.

5.2 Con qué Frecuencia (tiempo), utilizas estos laboratorios virtuales?

☐ Semanal	☐ Quincenal	☐ Una vez al mes	☒ Ocasionalmente	☐ Nunca
----------------------------------	------------------------------------	---	--	--------------------------------

Iridium

FICHA DE SIMPLIFICADA CATALOGACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROGRAMAS EDUCATIVOS	
Pere Marqués-UAB/2002	
(3era FICHA TECNICA DE EVALUACION)	
Título del material : <i>Laboratorio Virtual Iridium</i> Dirección URL (si es un material on-line): <i>http://www.chemcollective.org</i> Autores/Productores : <i>National Science Digital Library (NSDL)</i>	
Temática: Objetivos explicitados en el programa o la documentación: <i>- Apoyar a una comunidad de profesores interesados en mejorar la enseñanza de la química a través de actividades en línea atractiva e interactiva</i>	
Contenidos que se tratan: <i>- Ácidos-bases</i>	
Destinatarios: <i>Docentes, estudiantes, personas en general</i>	
TIPOLOGÍA: PREGUNTAS Y EJERCICIOS - UNIDAD DIDÁCTICA TUTORIAL - BASE DE DATOS - LIBRO - SIMULADOR / AVENTURA - JUEGO / TALLER CREATIVO - HERRAMIENTA PARA PROCESAR DATOS ADAPTACIONES PARA COLECTIVOS CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES:	
Mapa de navegación y breve descripción de las actividades: <i>- El simulador se puede obtener en una página en la red, aunque es recomendable registrar la página oficial del programa en ella se encuentran el simulador y los guías que este ofrece. Con esto, además de la descripción sobre el simulador por parte de los autores.</i> <i>- Las actividades vienen provistas del nombre de la práctica, con una descripción del problema que viene incluido en la práctica, para su posterior desarrollo.</i>	
DOCUMENTACIÓN: NINGUNA - MANUAL - GUÍA DIDÁCTICA -///- EN PAPEL - EN CD - ONLINE	
SERVICIOS ON-LINE: NINGUNO - SÓLO CONSULTAS - TELEFORMACIÓN -///- POR INTERNET	
REQUISITOS TÉCNICOS: PE - MAC - TELÉFONO WAP -///- IMPRESORA - SONIDO - CD - DVD - INTERNET	
OTROS hardware y software):	

ASPECTOS PEDAGÓGICOS Y FUNCIONALES. marcar con una X, donde proceda, la Valoración.				
	EXCELENTE	ALTO	CORRECTA	BAJA
Eficacia didáctica, puede facilitar el logro de sus objetivos.....		X		
Facilidad de instalación y uso.....	X			
Relevancia de los aprendizajes, contenidos.....		X		
Versatilidad didáctica: modificable, niveles, ajustes, informes.....		X		
Considera problemáticas de acceso (NEE).....				
Capacidad de motivación, atractivo, interés.....		X		
Adecuación a los destinatarios de los contenidos, actividades		X		
Potencialidad de los recursos didácticos: síntesis, resumen....			X	
Tutorización, tratamiento diversidad, evaluación (preguntas, refuerzo).....			X	
Enfoque aplicativo/ creativo de las actividades.....		X		
Fomento del autoaprendizaje, la iniciativa, toma decisiones.....			X	

ASPECTOS TÉCNICOS Y ESTÉTICOS

	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
Entorno audiovisual: presentación, pantallas, sonido, letra.....	X			
Elementos multimedia: calidad, cantidad.....	X			
Calidad y estructuración de los contenidos		X		

Estructura y navegación por las actividades, metáforas.....		X		
Hipertextos descriptivos y actualizados.....			X	
Interacción con las actividades: diálogo, análisis respuestas.....			X	
Ejecución fiable, velocidad de acceso adecuada.....		X		
Originalidad y uso de tecnología avanzada.....			X	

RECURSOS DIDÁCTICOS QUE UTILIZA:		marcar uno o más
☐ INTRODUCCIÓN ☐ ORGANIZADORES PREVIOS ☐ ESQUEMAS ☒ GRÁFICOS ☒ IMÁGENES ☐ PREGUNTAS	☒ EJERCICIOS DE APLICACIÓN ☒ EJEMPLOS ☐ RESÚMENES/SÍNTESIS ☐ ACTIVIDADES DE AUTOEVALUACIÓN	
ESFUERZO COGNITIVO QUE EXIGEN LAS ACTIVIDADES DEL PROGRAMA.		marcar uno o más
☐ CONTROL PSICOMOTRIZ ☐ MEMORIZACIÓN / EVOCACIÓN ☒ COMPRENSIÓN / INTERPRETACIÓN ☐ COMPARACIÓN/RELACIÓN ☒ ANÁLISIS / SÍNTESIS ☐ CÁLCULO / PROCESO DE DATOS ☐ BUSCAR / VALORAR INFORMACIÓN	☐ RAZONAMIENTO (deductivo, inductivo, crítico) ☒ PENSAMIENTO DIVERGENTE /IMAGINACIÓN ☐ PLANIFICAR / ORGANIZAR / EVALUAR ☐ HACER HIPÓTESIS / RESOLVER PROBLEMAS ☒ EXPLORACIÓN / EXPERIMENTACIÓN ☐ EXPRESIÓN (verbal, escrita, gráfica..) / CREAR ☐ REFLEXIÓN METACOGNITIVA	

