



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Desarrollo de la Competencia Argumentativa a través de los Laboratorios Virtuales.

Sandra Milena Loaiza García

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Manizales, Colombia
2018

Desarrollo de la Competencia Argumentativa a través de los Laboratorios Virtuales

Sandra Milena Loaiza García

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:

Magíster Jorge Eduardo Giraldo Arbeláez

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Manizales, Colombia

2018

*A Dios por darme la oportunidad de alcanzar
un logro tan importante en mi formación
académica y personal.*

A mi familia, motor de mi vida.

Agradecimientos

A Dios por guiar cada uno de mis pasos y decisiones.

A mi familia por llenar siempre mi vida de alegría y orgullo con su existencia.

Al Magíster Jorge Eduardo Giraldo por su dedicación, acompañamiento y creer en el éxito de esta propuesta.

A la Institución Educativa Instituto Latinoamericano, por brindarme el espacio y la confianza necesarios para desarrollar este trabajo.

A mis amigos y compañeros de maestría, por su compañía, amistad, conocimientos y alegría brindados a lo largo de esta etapa de formación académica y personal.

Resumen

En este trabajo se identifica el nivel de desarrollo de la competencia argumentativa en los estudiantes de grado 7° de la I.E Instituto Latinoamericano ILA de Manizales mediante la realización de una práctica de laboratorio virtual sobre separación de mezclas, para ello se diseñaron, validaron y aplicaron un cuestionario inicial y uno final, al igual que una rúbrica de evaluación que permitieron conocer y describir los hallazgos de desarrollo de esta competencia en los estudiantes antes y después de realizar la práctica de laboratorio, se seleccionó y adaptó la práctica de laboratorio virtual “Separación de mezclas” utilizando el recurso interactivo “Crocodyle Chemistry”, bajo los criterios del modelo pedagógico de la I.E que es Escuela Activa Urbana (EAU). Tras la aplicación de ambos cuestionarios se realizó un análisis cualitativo descriptivo de la información obtenida mediante la rúbrica diseñada, concluyendo que el uso de las Tecnologías de la información permite despertar el interés de los estudiantes en el aprendizaje de la química y obtener un importante desarrollo en los niveles de la competencia evaluada.

Palabras clave: Argumentación, Competencia, laboratorio virtual, rúbrica.

Abstract

Development of Argumentative Competence through Virtual Labs

In this work the level of development in the argumentative Skill in 7th grade students at the Educational Institution Latino Americano in Manizales is determined, by carrying out a virtual laboratory practice relating to the separation of mixtures. In which a first and a final questionnaire was designed, validated and applied. As well as an evaluation rubric which allowed to know and describe the previous knowledge before applying the laboratory practice, and also the following findings in the development of this skill in the students after performing the laboratory practice. This strategy was selected and adapted as the virtual laboratory practice "Separation of mixtures" using the interactive resource Crocodile Chemistry, by following the criteria of the pedagogical model of the educational institution which is Escuela Activa Urbana (EAU). After the application of both questionnaires, a descriptive qualitative analysis of the information obtained through the designed rubric was carried out, concluding that the use of ICT in the classes allows to awake the interest of the students in the learning of chemistry and obtain an important development in the levels of the evaluated competence.

Keywords: Argumentation, skill, virtual laboratory, rubric

Contenido

Pág.

Resumen.....	5
Abstract.....	6
Lista de tablas.....	9
Lista de gráficas.....	10
Lista de figuras.....	11
Lista de Símbolos y abreviaturas	12
Introducción.....	13
1. Planteamiento de la propuesta	15
1.1 Planteamiento del problema.	15
1.2 Justificación.....	16
1.3 Objetivos.....	18
1.3.1 Objetivo general.....	18
1.3.2 Objetivos específicos.....	18
2. Marco teórico.....	19
2.1 Competencia argumentativa.....	19
2.2 TIC en la enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales.	22
2.3 Laboratorios virtuales de química LVQs.....	23
2.4 Rúbricas.	24
3. Metodología.....	26
3.1 Enfoque del trabajo.....	26
3.2 Contexto del trabajo.....	26
3.3 Instrumentos para la recolección de información.....	28
3.4 Diseño metodológico.....	29
3.5 Resultados obtenidos en cuestionario inicial evaluados con la rúbrica.....	34
3.6 Resultados obtenidos en cuestionario final evaluados con la rúbrica.	35
3.7 Resultados descriptivos – comparativos entre cuestionario inicial (CI) y cuestionario final (CF).	36
4. Conclusiones y recomendaciones	44
4.1 Conclusiones.....	44

4.2	Recomendaciones	45
A.	Anexo: Cuestionario inicial y final para determinar nivel de argumentación en los estudiantes.....	46
B.	Anexo: Rúbrica para evaluar nivel de desarrollo de la competencia argumentativa.	50
C.	Anexo: Guía de mediación pedagógica “Separación de mezclas”	51
D.	Anexo Programa “Crocodile Chemistry (V 309)”	59
E.	Anexo Licencias, instrucción de descarga y comunicación personal recibida sobre paquete educativo “Yenka Química” (antes “Crocodile Chemistry”).	60
	Bibliografía	68

Lista de tablas

TABLA 3- 1 Proceso metodológico de la guía como mediación pedagógica en eau.	30
TABLA 3- 2 Criterios de evaluación para el desarrollo de la competencia argumentativa	32
TABLA 4- 1 Resultados Evaluación del Cuestionario Inicial con Rúbrica.	34
TABLA 4- 2 Resultados Evaluación del Cuestionario Final con Rúbrica.	35

Lista de gráficas

Gráfica 4- 1 Resultados Cuestionario Inicial para la Identificación de Nivel de Argumentación.....	35
Gráfica 4- 2 Resultados Cuestionario Final para la Evaluación del Desarrollo de la Competencia Argumentativa.....	36

Lista de figuras

figura 2- 1 Propuesta de Competencias que se evaluarían a través de la nueva Prueba de Ciencias Naturales.	20
Figura 2- 2 Elementos de la Competencia Argumentativa.	21
Figura 2- 3 Funciones de las TIC en la Educación	22

Lista de Símbolos y abreviaturas

Abreviaturas

Abreviatura	Término
<i>CF</i>	Cuestionario Final
<i>CI</i>	Cuestionario Inicial
<i>EAU</i>	Escuela Activa Urbana
<i>ICFES</i>	Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación superior
<i>IE</i>	Institución Educativa
<i>ILA</i>	Instituto Latinoamericano
<i>LVQs</i>	Laboratorios virtuales de Química
<i>TIC</i>	Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Introducción

Durante el ejercicio docente se encuentran grandes retos, entre ellos el mediar el desarrollo de competencias en los estudiantes y desde el área de ciencias naturales específicamente, se debe lograr que den explicación a los fenómenos naturales haciendo uso de la argumentación, es decir, que construyan explicaciones a partir de las observaciones, modelos y conceptos propios del conocimiento científico.

El contexto educativo actual exige que los estudiantes logren desarrollar y potenciar sus capacidades de interpretar y relacionar conceptos e informaciones provenientes de la ciencia, una excelente estrategia para lograr esto es realizar trabajos prácticos mediante la experimentación en el laboratorio, sin embargo, muchas de las instituciones educativas no cuentan con el espacio adecuado para desarrollar tales actividades o en caso de contar con ellos, carecen de requerimientos en infraestructura, condiciones de seguridad, materiales y equipos para realizar prácticas de laboratorio. Como una alternativa para subsanar esta situación, se cuenta con herramientas interactivas que permiten dar solución a estas situaciones, recreando el ambiente de experimentación, minimizando los riesgos de accidentes, pero con la posibilidad de aprender haciendo.

Por las razones anteriormente expuestas, el presente trabajo surge como respuesta a estas necesidades académicas, implementándose en clase de ciencias naturales la utilización de un recurso interactivo correspondiente al laboratorio virtual “Crocodile Chemistry” y la aplicación de la práctica separación de mezclas con la que se espera contribuir al desarrollo de la competencia argumentativa de los estudiantes participantes en este estudio.

Para desarrollar este trabajo de profundización, se definió una metodología cualitativa descriptiva, en la que inicialmente se seleccionó una muestra de 12 estudiantes de grado

7° de la IE Instituto Latinoamericano de Manizales, se indagó mediante un cuestionario en qué nivel de argumentación se encontraban, luego se desarrolló la actividad de laboratorio virtual utilizando el recurso “Crocodile Chemistry”, posteriormente se aplicó un segundo cuestionario para evaluar el alcance del desarrollo la argumentación de la muestra objeto de estudio; finalmente, se diseñó e implementó una rúbrica que permitió organizar e interpretar la información obtenida en este ejercicio para dar a conocer tanto las conclusiones del trabajo como las recomendaciones correspondientes.

1. Planteamiento de la propuesta

1.1 Planteamiento del problema.

Mediante el ejercicio de la enseñanza de las ciencias naturales, se puede apreciar como esta se ha desarrollado a partir de trabajos experimentales que han buscado dar respuestas a los fenómenos que acontecen en cada escenario espacio-tiempo así como generar impacto positivo en la industria y en la investigación. Un laboratorio de ciencias naturales es el espacio físico en donde se pueden recrear y reproducir fenómenos de manera controlada, es el lugar adecuado para que los estudiantes hilen los conceptos aprendidos y puedan realizar su respectiva verificación de manera práctica utilizando reactivos, materiales y equipos que sirvan para tal fin.

“Con frecuencia lo que resulta atrayente es la oportunidad para poner en práctica métodos de aprendizaje más activos, para interactuar libremente con el profesor y con los otros alumnos” (Hodson, 1994), y es que experimentar en el laboratorio, se traduce en un ejercicio dinámico en donde pueden comprobarse los fenómenos descritos desde la teoría científica, se incorpora la utilización del método científico y se potencian las habilidades para desarrollarlo, se genera el espacio para conocer las apreciaciones del equipo de trabajo, la utilización de un lugar “especial” para llevar a cabo actividades experimentales propicia el entorno indicado para despertar en sus participantes el desarrollo de actitudes científicas que finalmente conduzcan a la explicación del entorno en el que se encuentran inmersos.

El Instituto Colombiano para el fomento de la Educación superior (ICFES, 2007) asegura que *“la educación en ciencias tiene como tarea la formación de niños, niñas y jóvenes capaces de reconocer y diferenciar explicaciones científicas y no científicas acerca del funcionamiento del mundo y de los acontecimientos que en él suceden”*, es por esta razón que se hace necesario fortalecer en los estudiantes sus capacidades de

argumentar con juicios coherentes las razones que llevan a que dichos fenómenos se den o no, cada docente de ciencias naturales es llamado a buscar estrategias que garanticen el cumplimiento de esta tarea mediante el desarrollo de competencias que permitan entender que la ciencia es una edificación de tipo humano que integra lo teórico y lo práctico para lograr un avance de tipo social y científico.

Así pues, el laboratorio de ciencias toma un papel protagónico a la hora de comprender desde el ejercicio académico el entorno que nos rodea, sin embargo, la infraestructura que presentan la gran mayoría de colegios públicos de nuestro país no cuenta con el espacio adecuado para realizar prácticas de laboratorio pero, con la implementación y utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) este obstáculo se ha podido mitigar, ya que se cuenta con herramientas que permiten simular un laboratorio de química real con sus materiales, equipos y reactivos característicos; esta alternativa de trabajo experimental permite que el estudiante explore, concluya y argumente a partir de su experiencia por qué se da un fenómeno.

Teniendo en cuenta lo anterior, se propuso para el presente trabajo de profundización dar respuesta al interrogante ¿La realización de prácticas de laboratorio virtual promueven el desarrollo de la competencia argumentativa en los estudiantes?

1.2 Justificación.

La enseñanza de las ciencias naturales requiere del trabajo experimental en el laboratorio para confrontar los conceptos orientados de manera teórica con los resultados obtenidos tras la realización de una práctica, sin embargo, las Instituciones educativas públicas de nuestra región carecen en su mayoría de espacios adecuados para realización de estas actividades.

La Institución Educativa Instituto Latinoamericano de la ciudad de Manizales presta sus servicios educativos bajo el modelo de Escuela Activa Urbana (EAU) y no es ajena a esta realidad por lo cual, desde su plan de mejoramiento institucional implementa el uso de las TIC como estrategia para el desarrollo de habilidades tecnológicas en toda la comunidad

educativa y desde su comité de Ciencias Exactas y Naturales busca no solo el desarrollo de estas habilidades, sino también el de las habilidades científicas de sus estudiantes.

“La metodología adoptada en EAU busca favorecer la integración y la capacidad para “aprender a aprender”, fomentando un aprendizaje activo, participativo y cooperativo, y habilidades para el análisis, la creatividad y la investigación” (Secretaría de Educación de Manizales. Fundación luker, 2012), por lo tanto, un escenario educativo que cuente con un modelo activo para sus procesos de enseñanza aprendizaje, se vuelve el entorno ideal para implementar el uso de nuevas tecnologías que apunten a la participación del estudiante como eje central del aprendizaje, en donde logre gestar un conocimiento basado en la combinación de competencias necesarias para impulsar la construcción de aprendizajes significativos establecidos en el pensamiento científico, brindando la posibilidad de acercamiento a los fenómenos de la naturaleza mediante sus propios análisis críticos.

“Existe una tendencia creciente en los profesores a hacer uso de herramientas tecnológicas para involucrar al alumnado en la formulación de hipótesis y predicciones, que pueden ser posteriormente cuestionadas a través de experimentos virtuales y simulaciones” (Romero Ariza & Quesada, 2014), y es que este tipo de herramientas se tornan en una de las alternativas didácticas y pedagógicas adoptadas por los docentes de ciencias naturales para recrear mediante paquetes de software un laboratorio de ciencias naturales tradicional con todos sus equipos, materiales y reactivos, permitiendo que sus usuarios manipulen, experimenten, analicen, argumenten y den explicación a diferentes fenómenos a partir de la práctica virtual desarrollada.

Generalmente en el escenario escolar se observa que algunos estudiantes experimentan apatía por las ciencias naturales, pues ciertos conceptos propios de su estudio resultan de alguna manera abstractos para su comprensión inmediata, las TIC se muestran como el camino de convergencia entre el “desinterés” de los estudiantes por aprender ciencias naturales y la experiencia de controlar las situaciones y fenómenos que pueden llevarse a cabo en un laboratorio, las ciencias naturales no pueden vivirse de manera memorística en el aula sino más bien desde lo práctico, del aprender haciendo; son los laboratorios virtuales la herramienta tecnológica que puede hacer realidad esta experiencia.

1.3 Objetivos.

1.3.1 Objetivo general.

Identificar el nivel de argumentación que desarrollan los estudiantes del grado 7º1 de la I.E Instituto Latinoamericano ILA de Manizales al realizar una práctica de laboratorio virtual.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Diseñar y aplicar un instrumento para identificar el nivel de argumentación de los estudiantes.
- Diseñar e implementar una práctica de laboratorio virtual sobre separación de mezclas que permitan evidenciar el desarrollo de la competencia argumentativa de los estudiantes.
- Identificar la competencia argumentativa de los estudiantes a cerca del concepto de separación de mezclas en el grado 7º1 del ILA.

2. Marco teórico.

2.1 Competencia argumentativa.

“Las competencias son un conjunto articulado y dinámico de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que toman parte activa en el desempeño responsable y eficaz de las actividades cotidianas dentro de un contexto determinado” (Tobón et al., 2010).

Noam Chomsky en “Aspects of theory of syntax”(1965) introdujo el término competencia en el ámbito educativo lo que ha generado que se este término sea complejo y diverso en la actualidad, sin embargo, en nuestro contexto educativo, la palabra competencia se refiere a *“la capacidad que tiene un estudiante para entender y ejecutar algún proceso con base en la experiencia adquirida a lo largo de su ejercicio académico y de formación”*.

A lo largo de la historia de la educación en nuestro país, se ha buscado generar una evolución de pensamiento en los estudiantes y las ciencias naturales no han sido ajenas a dicha situación, por ello desde este campo se pretende que ellos logren dar explicación con soporte científico a algunos fenómenos que ocurren en la naturaleza, en su contexto, que sean capaces de construir argumentos que respalden las observaciones y explicaciones hechas por ellos mismo, es por esta razón que el ICFES (2014) nos describe la competencia argumentativa (ahora llamada explicación de fenómenos) como aquella con la cual el estudiante *“Explica cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basándose en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico; modela fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas”*, esta competencia argumentativa o de explicación de fenómenos permite entonces que los estudiantes además de dar explicaciones, defiendan también puntos de vista e ideas a través de la crítica

constructiva y del razonamiento lógico, dando como resultado una conclusión. La competencia argumentativa bajo esta óptica, da soporte a una idea que permita examinar diferentes alternativas de explicación a los fenómenos naturales y por supuesto, que convenza a partir de la razón a una persona o grupo de personas.

El Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, también menciona que *“La competencia argumentativa (explicación de fenómenos) es la capacidad de construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos, y de establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema científico”* (ICFES, 2013), esto pues orientado a que los estudiantes favorezcan el desarrollo del pensamiento científico, brindando la posibilidad de que se acerquen a los fenómenos de la naturaleza y sean capaces de comprenderla mediante sus propios análisis críticos, no se trata entonces de volver científicos a los estudiantes sino más bien de lograr que la competencia argumentativa en ciencias naturales les brinde la oportunidad de desarrollar la capacidad de seguir aprendiendo a partir de lo cotidiano, en donde lo único que permanezca incesante sea el cambio. En la figura 2-1 se ilustra la propuesta de competencias a evaluar en las pruebas de estado:

Figura 2- 1 Propuesta de competencias que se evaluarían a través de la nueva prueba de Ciencias Naturales.

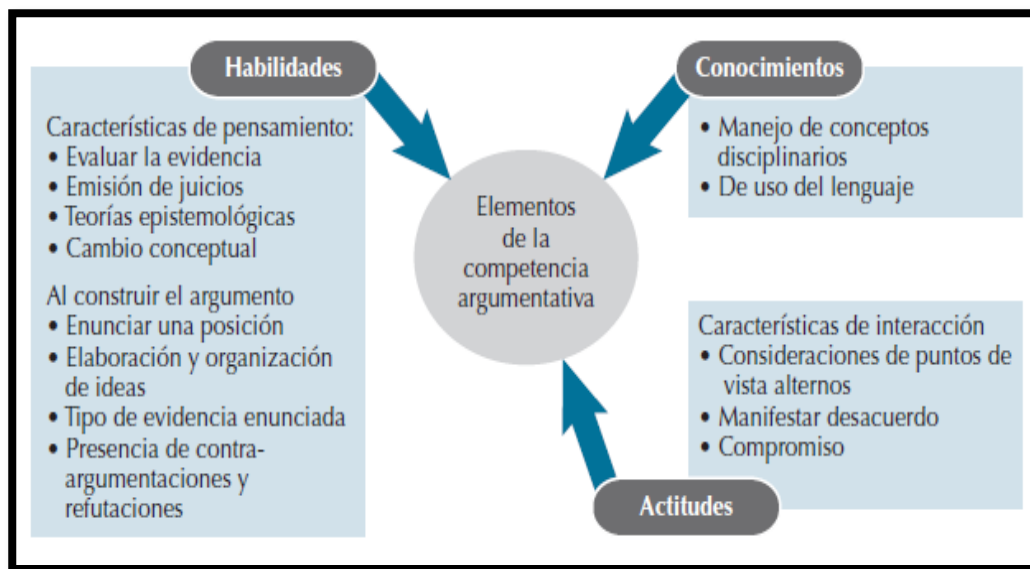


Fuente (ICFES, 2013)

Guzmán Cedillo, (2012) propone ciertos elementos que comprenden la competencia argumentativa, en donde reconoce el movimiento de conocimiento, actitudes,

comportamientos psicológicos, lingüísticos, sociales, cognoscitivos y afectivos que permiten tomar postura frente a diferentes situaciones, como se ilustra en la figura 2-2:

Figura 2- 2 Elementos de la competencia argumentativa.



Fuente: (Cedillo, Macías, & Segura, 2012)

Según M.P Jiménez Aleixandre “*por argumentación se conoce a esa capacidad de relacionar explicaciones y pruebas, o en otras palabras, de evaluar el conocimiento en base a pruebas disponibles*” (Jiménez-Aleixandre & Diaz de Bustamante, 2003), la argumentación se refiere entonces a un proceso sucesivo y ordenado que permite llegar a conclusiones partiendo de cierta información, haciendo una sinergia entre el material de análisis y la persona que argumenta, dando la posibilidad de dar explicaciones razonables a los diversos fenómenos que se dan en la naturaleza. Argumentar se convierte entonces en un pilar importante para ser conscientes del ejercicio de aprender a aprender, de fortalecer la formación científica y la comunicación de las ideas y análisis coherentes y adecuados que den respuesta a la acción de un fenómeno determinado en las ciencias naturales.

2.2 TIC en la enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Afirma Pere Marqués que “los profesionales de la educación tenemos múltiples razones para aprovechar las nuevas posibilidades que proporcionan las TIC para impulsar este cambio hacia un nuevo paradigma educativo más personalizado y centrado en la actividad de los estudiantes” (Marqués Graells, 2012); el rol docente no puede ser estático, debe ser cambiante y flexible para enfrentar la realidad actual, en donde los recursos tecnológicos permiten optimizar tiempos y espacios requeridos para realizar las actividades propias del ejercicio educativo; las TIC se convierten entonces en un importante medio para la didáctica, ofreciendo alternativas motivacionales y de mediación pedagógica dentro del aula.; además proveen de elementos que promueven procesos de alfabetización digital, la comunicación con los actores de la comunidad académica y el contacto con redes y comunidades académicas en todo el mundo como se observa en la figura 2- 3:

Figura 2- 3 Funciones de las TIC en la Educación



Fuente: (Marqués Graells, 2012)

“Las TIC pueden jugar muchos papeles en la enseñanza y en el aprendizaje de las ciencias, en particular en el desarrollo de habilidades científicas: cálculo, análisis, interpretación, modelización, entre otras” (Gras & Cano, 2003); estas herramientas

permiten acercar al estudiante a la realidad de su contexto y propician su manipulación y experimentación a través de un ambiente de realidad virtual en donde se recrean espacios físicos para el desarrollo de actividades prácticas.

De acuerdo con Cataldi, *“Las TICs contribuyen a la enseñanza de la química poniendo a disposición de profesores y alumnos recursos didácticos, mediante entornos virtuales que permiten comprender que se está inmerso en esta ciencia, siendo más cercana de lo que cada uno se imagina”* (Cataldi, Donnamaría, & Lage, 2009); las ciencias naturales resultan ser inherentes a todos los procesos físicos, químicos y biológicos que nos definen como seres vivos.

2.3 Laboratorios virtuales de química LVQs.

“Los LVQs son unas nuevas formas de enseñanza de la química a través del uso de TICs.” (Cataldi et al., 2012), sin lugar a dudas, la enseñanza de las ciencias naturales hace uso de recursos que facilitan la comprensión y comprobación del medio que nos rodea, *“es posible articular la teoría con la práctica permitiendo la aplicación y obtención de nuevos conocimientos a partir de la práctica, así como la comprobación de la validez de los conceptos teóricos”* (Cataldi et al., 2009).

Una de las definiciones de “laboratorios virtuales” que se ha aplicado a la enseñanza es la de Monge-Nájera et al. (1999), que los definen como *“simulaciones de prácticas manipulativas que pueden ser hechas por la/el estudiante lejos de la universidad y el docente”*. Un laboratorio virtual es una aproximación al ambiente real de un laboratorio de ciencias naturales, recreado en un computador a través de programas, generalmente sencillos, que permiten al usuario manipular materiales y condiciones para una práctica determinada.

Las TIC permiten transmitir información y crear ambientes virtuales combinando texto, audio, video y animaciones” (Rose y Meyer, 2002), actividades que permiten complementar el aprendizaje de las ciencias naturales como una experiencia llena de motivación, abriendo la oportunidad a aceptar que aprender es ciencias es algo

interesante y no precisamente difícil. El utilizar laboratorios virtuales permite que el estudiante logre estar en contacto con el espacio y los materiales a los que no tiene acceso de manera física, además de experimentar en un ambiente protegido propendiendo por el desarrollo del pensamiento científico.

2.4 Rúbricas.

“Una rúbrica es una matriz que explicita, por una parte, los criterios de realización relacionados con la evaluación de una competencia (o de componentes de diferentes competencias) y, por otro, los criterios de resultados correspondientes a los diferentes niveles de logro, concretados en indicadores relacionados específicamente con la tarea de evaluación” (Sanmartí, 2010), el tener claridad con lo que lo que se quiere evaluar permite tanto a docente como a estudiante el llevar el seguimiento de cuanto ha aprendido, particularmente en las ciencias naturales facilita llevar un control sobre la aprehensión y construcción de pensamiento científico.

“El principio teórico sustancial de la rúbrica subyace a la demanda de la solución activa de una tarea compleja por parte de los aprendices” (Gürsul & Keser, 2009), por esta razón la rúbrica se vuelve un elemento útil para evaluar una competencia compleja como lo es la competencia argumentativa en ciencias naturales, ya que en esta se encuentran implícitas las habilidades para el uso adecuado del lenguaje, la toma de postura frente a los diferentes fenómenos que ocurren en la naturaleza.

“Una función básica de la rúbrica es describir detalladamente los niveles de ejecución esperados, a partir de lo cual se emiten juicios sobre la calidad de la tarea o el nivel de pericia mostrado” (Etkina et al., 2006), es importante anotar que se debe ser muy cuidadoso y objetivo al determinar los rubros que se encargarán de evaluar el desempeño de los estudiantes, como se ha manifestado anteriormente, las competencias son una convergencia de actitudes y habilidades de diferente naturaleza que permiten la emisión de juicios por parte de una persona frente a una situación en particular y por lo tanto su juicio debe comprender el saber y el saber hacer de los estudiantes; la utilización de esta herramienta hace posible que de alguna manera pueda medirse el grado de

desarrollo de una competencia a partir del establecimiento de unos criterios organizados en diferentes niveles de ejecución de una tarea de evaluación.

3. Metodología

3.1 Enfoque del trabajo.

El enfoque cualitativo en una investigación “*Con frecuencia se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones... Su propósito consiste en “reconstruir” la realidad, tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido.*” (Hernández-Sampieri, et al., 2004).

Este trabajo de profundización fue realizado bajo un enfoque cualitativo con corte descriptivo, ya que con las respuestas obtenidas en los cuestionarios inicial y final, luego de realizar una práctica de laboratorio virtual de química de separación de mezclas, se clasificó la información mediante una rúbrica con el propósito de determinar si en efecto hubo algún nivel de desarrollo de la competencia argumentativa en los estudiantes.

3.2 Contexto del trabajo.

La institución educativa Instituto Latinoamericano de Manizales es de carácter público y atiende los requerimientos educativos de alrededor de 985 estudiantes en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y educación media; quienes pertenecen en su gran mayoría la comuna la fuente en donde predominan los estratos socioeconómicos 1 y 2; se desarrollan labores con la metodología de enseñanza escuela activa urbana (EAU) de manera semestralizada, realizando una rotación de algunas asignaturas en cada semestre (ciencias naturales, ciencias sociales, proyecto de educación artística, proyecto de vida y educación física), las demás asignaturas se

cursan durante todo el año (matemáticas, lengua castellana e inglés) como puede apreciarse en la figura 3-1:

Figura 3- 1 Plan de estudios Básica secundaria IE. ILA.

Básica Secundaria				
Grupos 6°1, 7°1, 8°1 y 9°1				
Semestre 1		Semestre 2		
Asignatura	Horas	Asignatura	Horas	
Anuales	Aritmética	6	Aritmética	6
	Español gramatical	6	Análisis y producción de textos	6
	Inglés Conversacional	6	Inglés Comprensión lectora	6
Semestrales	C. Naturales	6	C. Sociales	6
	Proyectos pedagógicos			
	Proyecto de vida	3	P. Artística	3
	Tecnología aplicada a la Estadística y geometría	3	Ed. Física 1	3

Grupos 6°2, 7°2, 8°2 y 9°2				
Semestre 1		Semestre 2		
Asignatura	Horas	Asignatura	Horas	
Anuales	Aritmética	6	Aritmética	6
	Español gramatical	6	Análisis y producción de textos	6
	Inglés Conversacional	6	Inglés Comprensión lectora	6
Semestrales	C. Sociales	6	C. Naturales	6
	Proyectos pedagógicos			
	P. Artística	3	Proyecto de vida	3
	Ed. Física 1	3	Tecnología aplicada a la Estadística y geometría	3

Fuente: IE. Instituto Latinoamericano (2014).

“El modelo y enfoque pedagógico se materializan a través de la metodología Escuela Activa Urbana, donde el trabajo en equipo y los procesos de gobierno de aula brindan herramientas para el aprendizaje autónomo de los educandos” (IE. Latinoamericano, 2014).

El grupo objeto de estudio de este trabajo es el grado 7°1 que cuenta con treinta y nueve (39) estudiantes, diez y nueve (19) hombres y veinte (20) mujeres con edades que oscilan entre los doce (12) y catorce (14) años. Para este trabajo de profundización se tomó una muestra de 12 estudiantes ya que el programa “Crocodile Chemistry” solo se encontraba disponible en un equipo de cómputo de uso personal. El trabajo se realizó durante la orientación de la asignatura de ciencias naturales en el componente de química.

El Crocodile Chemistry, es un software cuya interfaz permite la recreación de un laboratorio de química en el que se tiene acceso a materiales, reactivos y equipos necesarios para desarrollar una práctica de laboratorio convencional, permite también representar resultados mediante gráficos y observar reacciones en tercera dimensión; es un recurso amigable e intuitivo de fácil operación lo que posibilita al usuario generar una interacción experiencial mediante la simulación de la experimentación en vivo, cuenta además con una gran variedad de prácticas, que incluye ácidos y bases, metales, mezclas y reacciones, entre otras.

Gracias a la facilidad de acceso a este recurso, se realizó la instalación del programa en un equipo de cómputo de uso personal y allí los estudiantes pertenecientes a la muestra de este estudio tuvieron la oportunidad de realizar la práctica propuesta de separación de mezclas; durante su desarrollo, cada uno de ellos pudo amplificar la concepción de un laboratorio de química físico a través del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Para el año 2015, el laboratorio virtual Crocodile Chemistry V 309, permitió la descarga de versión de prueba gratuita desde su página web http://www.sumdog.com/en/Crocodile//es/Crocodile_Chemistry/ (hoy deshabilitada), actualmente este software se encuentra discontinuado y la empresa Yenka es ahora la que produce y agencia mediante Software Shop para el país, los nuevos paquetes de software educativo llamados Yenka Química (Anexos D y E), que corresponden a una versión nueva y mejorada del anterior programa; también cuenta con una versión de prueba de libre descarga (versión Demo) que tiene una duración de 15 días y puede instalarse de manera sencilla en un equipo de cómputo.

3.3 Instrumentos para la recolección de información.

Para la recopilación de la información se diseñaron dos instrumentos:

- Un cuestionario inicial y final (iguales), conformado por 8 preguntas abiertas categorizadas para lograr determinar el nivel de argumentación que manejan los estudiantes antes y después de realizar una práctica de laboratorio virtual de química “separación de mezclas”, este instrumento fue validado por los expertos. Estos cuestionarios fueron resueltos en la sala de sistemas de la IE Latinoamericano y posteriormente enviados a la docente vía correo electrónico.
- Una rúbrica con un criterio de evaluación de realización y cuatro criterios de evaluación que describen detalladamente los niveles de desarrollo de la

competencia argumentativa (explicación de fenómenos) alcanzados por los estudiantes tras la utilización de un laboratorio virtual de química, este instrumento también fue validado por los expertos.

3.4 Diseño metodológico.

El trabajo se desarrolló en 4 etapas:

Etapas 1. Inicial.

En esta etapa se realizó la identificación del problema, planteamiento de los objetivos y la metodología.

Etapas 2. Diseño.

Las actividades desarrolladas en esta etapa fueron las siguientes:

- **Revisión bibliográfica.**

Con base en el plan de estudios del grado 7° de la IE. Instituto Latinoamericano de Manizales, se realizó una revisión detallada de los contenidos correspondientes a la asignatura de Ciencias Naturales, seleccionando la temática “Separación de mezclas”.

- **Selección, diseño y adaptación de la práctica de laboratorio virtual.**

Teniendo en cuenta el plan de estudios del grado séptimo de la IE Instituto Latinoamericano, se seleccionó el tema de “separación de mezclas”, para la cual se diseñó y adaptó una guía bajo los criterios establecidos en el modelo pedagógico de la institución EAU, que considera la secuencia de actividades presentadas en la tabla 3-1:

Tabla 3- 1 Proceso metodológico de la guía como mediación pedagógica en EAU.

Escuela Activa Urbana (EAU)	
La guía como mediación pedagógica	
Proceso Metodológico	Actividades e indicadores
<p style="text-align: center;">A. ACTIVIDADES BÁSICAS:</p> <p><i>En E.A.U., se parte de que todos los seres humanos cuentan con un conocimiento mínimo, o previo, acerca de un tema determinado. Incluso el no saber sobre algo en específico corresponde al conocimiento de ese mismo “desconocimiento”. En niños y niñas los conceptos creativos que tienen sobre un determinado tema son el punto de partida para el propio proceso de aprendizaje. La experiencia natural tiene en cuenta también las necesidades, intereses y talentos que el propio estudiante manifiesta de forma espontánea y que las mediaciones e instrumentos del modelo promueven. Cada niño y niña tiene una voz válida que se escucha en el aula y en la Institución Educativa, a través de los mecanismos de comunicación y participación que el modelo permite.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Invitación, que busca crear interés del estudiante por el tema que se va a abordar. 2. Exploración y/o socialización de saberes. Busca que los estudiantes socialicen los conocimientos o experiencias sobre el tema. 3. Elaboración de aprendizajes y/o construcción de conocimientos. Está constituido por un conjunto de actividades didácticamente estructuradas que toman en cuenta situaciones en la vida del estudiante como también situaciones-problema. 4. Afianzamiento o refuerzo lúdico. Permite al estudiante afianzar el conocimiento adquirido y las actitudes o valores
<p style="text-align: center;">B. ACTIVIDADES DE PRÁCTICA:</p> <p><i>En el modelo de E.A.U. es fundamental buscar consolidar el aprendizaje adquirido a través de la práctica y la ejercitación, con el fin de adquirir y desarrollar las competencias necesarias. Las actividades de práctica permiten por un lado propiciar la integración de la teoría y la práctica, y por el otro, ser una herramienta para el docente, que le permita comprobar los aprendizajes adquiridos por los estudiantes.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consolidan con la práctica el aprendizaje adquirido. 2. Desarrollan habilidades y destrezas para lograr un desempeño ágil y eficaz. 3. Preparan a los estudiantes para actuar de acuerdo con el conocimiento, actitud o valor adquirido 4. Integran la teoría y la práctica. 5. Preparan al estudiante para que actúe de acuerdo con el nuevo conocimiento, destreza o valor

Tabla 3-2 : (continuación)

Proceso Metodológico	Actividades e indicadores
<p>C. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN:</p> <p><i>Estas actividades permiten comprobar que el estudiante puede aplicar el aprendizaje en una situación concreta de su vida.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplican aprendizajes en situaciones reales y cotidianas con la familia y la comunidad. 2. Estimulan a profundizar conocimientos recurriendo a diversas fuentes de información. 3. Promueven la solución de problemas de la vida diaria.
<p>D. ACTIVIDADES DE IMPLEMENTACIÓN.</p>	<p><i>Profundización de los conocimientos y transferencia de lo aprendido a otras situaciones.</i></p>
<p>E. ASIGNACIÓN EXTRA CLASE</p>	<p><i>Traslado del sentido de una realidad a otro contexto</i> <i>Solución de problemas y situaciones</i> <i>Formulación de propuestas</i> <i>Confrontación</i> <i>Ampliación de conocimientos</i> <i>Encadenamiento de conceptos</i> <i>Procesos metacognitivos</i></p>

Fuente: (Secretaría de Educación de Manizales. Fundación luker, n.d.)

En el momento C, actividades de aplicación, se desarrollará la práctica de laboratorio virtual separación de mezclas utilizando el programa “Crocodile Chemistry”.

- **Diseño y validación de cuestionario inicial y final.**

Mediante esta actividad se logra diseñar y ajustar el material que permitirá conocer y describir los hallazgos de desarrollo de la competencia argumentativa en los estudiantes antes y después de realizar la práctica de laboratorio virtual “separación de mezclas”.

Este cuestionario es un documento que cuenta con 8 preguntas abiertas, categorizadas para identificar el nivel de argumentación de los estudiantes. (Anexo A).

- **Diseño y adaptación de una Rúbrica para evaluar el nivel de desarrollo de la competencia argumentativa en los estudiantes.**

Para esta fase se diseñó una matriz (Anexo B) de evaluación de desempeño de los estudiantes, este instrumento permitió describir y ubicar los avances de cada uno de ellos después de realizar la práctica virtual de separación de mezclas, para ello se establecieron cuatro niveles de calificación identificados en la tabla 3-2:

Tabla 3- 3 *Criterios de evaluación para el desarrollo de la competencia argumentativa*

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA ARGUMENTATIVA	
NIVEL 1	Uso del lenguaje no especializado
NIVEL 2	Utiliza pocas nociones para dar explicación al fenómeno
NIVEL 3	Utiliza adecuadamente la información obtenida en la práctica y en la información académica.
NIVEL 4	Da respuestas basado en conceptos, teorías y análisis del fenómeno

Fuente: A partir de (Cedillo et al., 2012).

Etapa 3. Aplicación.

- **Aplicación cuestionario inicial.**

Este cuestionario se aplicó antes de iniciar la unidad correspondiente al tema de separación de mezclas, con el objetivo de conocer los saberes previos de los estudiantes e identificar su nivel de argumentación cuando se ven enfrentados a situaciones cotidianas que impliquen la utilización del conocimiento científico adquirido hasta el momento, cada estudiante resolvió el cuestionario inicial de manera individual y envió sus respuestas al correo electrónico de la docente.

- **Aplicación de la guía separación de mezclas**

La intensidad horaria de la asignatura de ciencias naturales en la I.E Instituto Latinoamericano es de 5 horas semanales durante un semestre, sesiones que se tomaron para orientar la temática correspondiente a separación de mezclas y para explicar a la muestra de estudiantes elegida para este estudio el manejo del programa

“Crocodile Chemistry”. La finalidad de esta actividad corresponde a que cada uno de estos estudiantes lograra comprender el funcionamiento básico del laboratorio virtual de química, así como cohesionar sus conocimientos previos con la nueva información, lo que permitió valorar el nivel de argumentación que manejaban para ese momento.

Siguiendo los momentos que comprenden la guía diseñada se llega al desarrollo de la parte C. Actividades de aplicación, en donde se procede a realizar las prácticas de laboratorio virtual correspondientes a separación de mezclas (Anexo C).

- **Aplicación del cuestionario final y calificación con rúbrica.**

Para esta actividad se aplicó el mismo cuestionario que se utilizó para conocer los saberes previos de los estudiantes, con sus resultados se realizó una calificación comparativa mediante la rúbrica diseñada para este estudio, lo cual permitió establecer si hubo o no algún nivel de desarrollo en la competencia argumentativa en los estudiantes después de realizar la práctica de laboratorio virtual; cada estudiante resolvió el cuestionario final de manera individual y envió sus respuestas al correo electrónico de la docente.

Etapas 4. Evaluación.

Durante esta etapa se realizaron las siguientes actividades:

- **Obtención y análisis de resultados.**

Con los resultados obtenidos se logran realizar descripciones de cómo los estudiantes argumentan situaciones de lo cotidiano utilizando su saber científico, estas descripciones logran valorarse mediante la utilización de la rúbrica diseñada para evidenciar el desarrollo de la competencia argumentativa, para ello se evaluaron de manera comparativa los resultados obtenidos en el cuestionario inicial y el cuestionario final, posteriormente estos resultados pudieron ser representados mediante los gráficos estadísticos correspondientes.

- **Conclusiones y recomendaciones.**

Observaciones y sugerencias que surgieron después de realizar el estudio. Análisis de resultados.

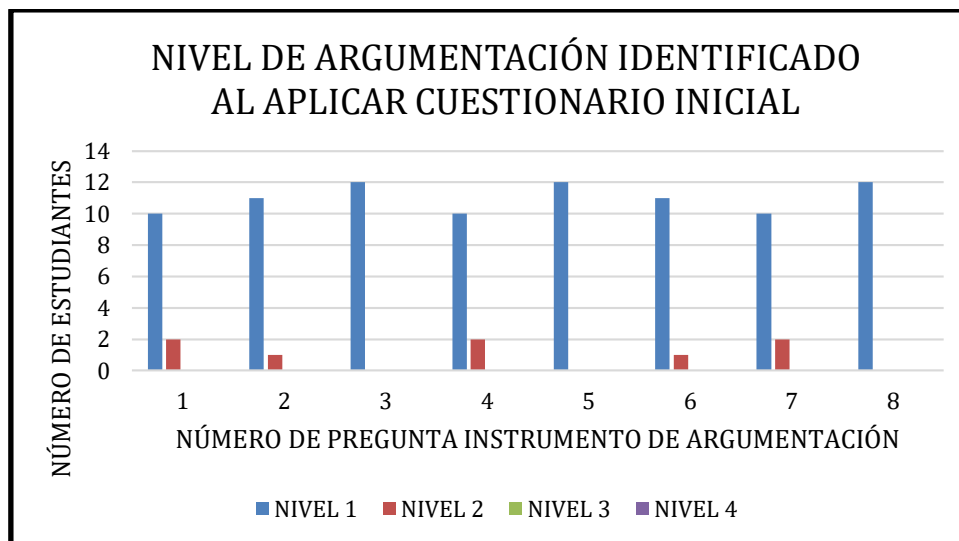
3.5 Resultados obtenidos en cuestionario inicial evaluados con la rúbrica.

La tabla 4-1 muestra los resultados obtenidos tras aplicar el cuestionario inicial y su correspondiente evaluación a través de la rúbrica para identificar el nivel de argumentación que tienen los estudiantes de la muestra seleccionada para este estudio frente al tema de separación de mezclas:

Tabla 4- 1 Resultados evaluación del cuestionario inicial con rúbrica.

PREGUNTA No	CALIFICACIÓN RÚBRICA			
	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
1	10	2	0	0
2	11	1	0	0
3	12	0	0	0
4	10	2	0	0
5	12	0	0	0
6	11	1	0	0
7	10	2	0	0
8	12	0	0	0

Gráfica 4- 1 Resultados cuestionario inicial para la identificación de nivel de argumentación.



3.6 Resultados obtenidos en cuestionario final evaluados con la rúbrica.

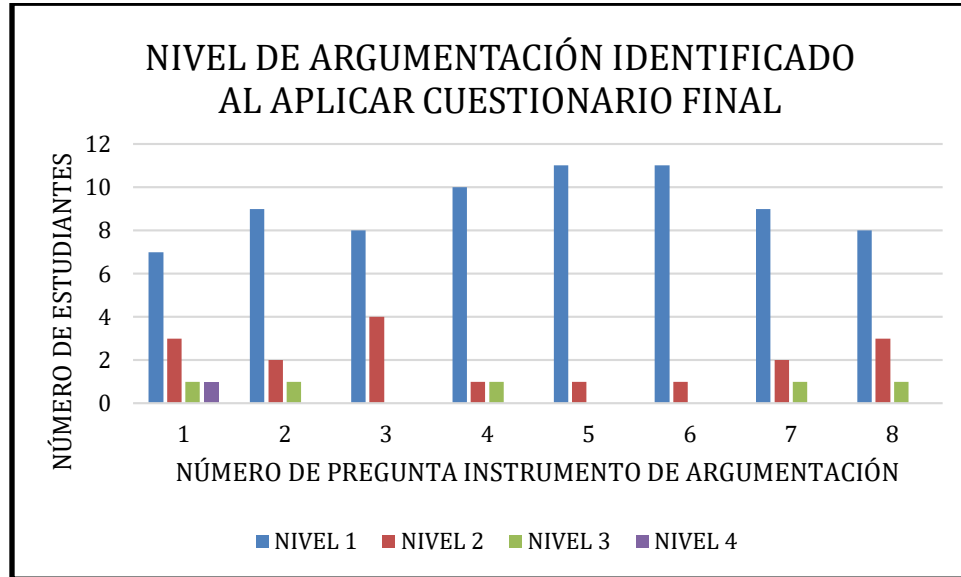
La tabla 4-2 muestra los resultados obtenidos al aplicar el cuestionario final a la muestra objeto de estudio tras realizar la práctica de laboratorio virtual sobre separación de mezclas, ahora se observó un discreto pero válido mejoramiento en la capacidad argumentativa de los estudiantes pertenecientes a la muestra de estudio:

Tabla 4- 2 Resultados evaluación del cuestionario final con rúbrica.

PREGUNTA No	CALIFICACIÓN RÚBRICA			
	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
1	7	3	1	1
2	9	2	1	0
3	8	4	0	0
4	10	1	1	0
5	11	1	0	0
6	11	1	0	0
7	9	2	1	0
8	8	3	1	0

La gráfica 4-2 muestra los resultados de la identificación del nivel de competencia argumentativa que lograron desarrollar los estudiantes tras realizar la práctica de laboratorio virtual y de aplicar el cuestionario final:

Gráfica 4- 2 Resultados cuestionario final para la evaluación del desarrollo de la competencia argumentativa.



3.7 Resultados descriptivos – comparativos entre cuestionario inicial (CI) y cuestionario final (CF).

El instrumento diseñado para determinar el nivel de argumentación con que cuentan los estudiantes, consta de 8 preguntas abiertas direccionadas a detectar la capacidad que tienen los estudiantes de la muestra objeto de estudio para argumentar situaciones de la vida cotidiana utilizando su saber científico; para evidenciar el desarrollo de la competencia argumentativa se evaluó cada pregunta de este instrumento mediante una rúbrica que establece los parámetros para tal fin.

A continuación, se presentan los desempeños obtenidos por los estudiantes en los cuestionarios inicial y final y se describen de manera general los cambios evidenciados:

- **Pregunta 1.** Esta pregunta está orientada hacia el concepto de mezcla, concepto que los estudiantes argumentan en su gran mayoría con lenguaje común, situación mejora en 5 estudiantes de la muestra al aplicar el cuestionario final, de manera grata se encontró que hubo estudiantes que pudieron argumentar sus respuestas con mayor apropiación del lenguaje científico:

Sara es una joven bastante curiosa e inquieta por encontrar el por qué y el cómo de los fenómenos que ocurren a su alrededor. Un día, mientras estaba preparando galletas con su mamá en la cocina, tomó un vaso de vidrio y mezcló 4 cucharadas de sal y 4 cucharadas de azúcar pulverizada. ¿Qué piensas que ocurrió con la sal y el azúcar si ya no pueden distinguirse fácilmente?

Respuesta estudiante 2 CI:

“yo pienso que al mesclar (sic) azúcar con sal se disuelve”

Respuesta estudiante 2 CF:

“se obtiene una mezcla porque sus componentes se pueden diferenciar a simple vista”

Respuesta estudiante 10 CI:

“Que la (sic) azúcar y la sal no se pueden distinguir porque son iguales”

Respuesta estudiante 10 CF:

“Obtenemos una mezcla heterogénea porque podemos observar sus componentes diferenciándolos”

- **Pregunta 2.** En las respuestas a esta pregunta se encontró que la mayoría de los estudiantes evidencian un cambio físico relacionado con la coloración, pero, no logran en su gran mayoría vincular esta situación con la separación de sólido líquido y no se evidencia un cambio significativo en el lenguaje científico o en sus argumentos, predomina un nivel 1 en argumentación:

Sara luego tomó otro vaso, le adicionó agua y 3 cucharadas de café molido y revolvió por unos segundos y observó detenidamente. ¿Qué crees que ocurrió al interior de este vaso?

Respuesta estudiante 4 CI:

“yo creo que al revolver café con agua se formaría una cosa oscura”

Respuesta estudiante 4 CF:

“que el café se acento”

Respuesta estudiante 1 CI:

“Se hiso (sic) espuma al revolverlo”

Respuesta estudiante 1 CF:

“Al echar la cucharada de café la masa de h2o (sic) tomó un cambio físico y químico al disolverse con el agua el café hiso (sic) que la masa de h2o (sic) tuviera un color diferente y olor, sabor diferente”

- **Pregunta 3.** En las respuestas a esta pregunta se evidencia que la tercera parte de los estudiantes logra dar razón de lo que sucede en esta situación en el cuestionario final, sin embargo utilizan pocas variables que den razón del fenómeno descrito:

Sara tomó de nuevo un vaso con agua pero esta vez le adicionó sal en vez de café molido ¿Qué crees que ocurre ahora al interior de este vaso?

Respuesta estudiante 6 CI:

“Yo creo que al interior del vaso se disolvió la sal por que esta se mezcló con el agua.”

Respuesta estudiante 6 CF:

“R=/Se mezcla y toma un color medio blancuzco”

Respuesta estudiante 12 CI:

“que la sal se mezcló.”

Respuesta estudiante 12 CF:

“que al echarle la sal al agua el agua se va aclarando y la sal se queda en el asiento del vaso porque está como oscura y le echamos la sal el agua se va aclarando y la sal se queda en asiento y al rato uno ve que la sal ya no está”

- **Pregunta 4.** Ahora se les pide a los estudiantes que recreen de manera mental las situaciones mencionadas en las primeras tres preguntas y que den explicación de lo que allí ocurrió, unos pocos estudiantes logran demostrar capacidad de abstracción y dar de manera eficiente un argumento válido, para dichas situaciones.

Piensa ahora en los vasos que utilizó Sara para mezclar agua con café molido y agua con sal, describe cada situación:

Respuesta estudiante 5 CI:

“El agua quedo de otro color ya no era su color normal si no como un café, el café se asentó.”

“El agua queda en su mismo estado, pero con un sabor salado ya que tiene tres cucharadas de sal”

Respuesta estudiante 5 CF:

“Al adicionar café el agua cambia de color y sabor y olor por un cambio químico y físico”

“Al adicionar sal al agua ocurre un cambio químico y pasa de ser dulce a salada.”

- **Pregunta 5.** Con las respuestas a esta pregunta se evidencia que la mayoría de los estudiantes no logra apropiarse del uso del lenguaje científico para explicar lo que dicha situación plantea, se observa un predominante nivel 1 en

argumentación, sin embargo, alguno de ellos demuestra claridad y apropiación en el concepto de mezcla:

En la actualidad, podemos escribir en nuestros cuadernos utilizando variedad de colores en las tintas de los lapiceros, pero ¿sabes en realidad qué es la tinta?

Respuesta estudiante 3 CI:

“Es una especie de mezcla que se mete en una mina y con eso se escribe.”

Respuesta estudiante 3 CF:

“la tinta es una mezcla”

Respuesta estudiante 11 CI:

“En realidad la tinta es de color negra, pero en realidad nuestro ojo nos la hace ver de otro color.”

Respuesta estudiante 11 CF:

“Yo creo que la tinta es una combinación y tiene mezcla de elementos para producir cada color”

- **Pregunta 6.** En esta situación se remite al estudiante a utilizar técnicas de separación de mezclas, las respuestas dadas por ellos ponen de manifiesto que aún no hay claridad suficiente para dar razón de estas técnicas y que hay una dificultad fuerte a la hora de dar argumentos frente a situaciones cotidianas, como lo muestra claramente la gráfica; el desarrollo de la competencia argumentativa no es óptimo:

En el beaker que se muestra a continuación hay agua y aceite de origen vegetal. ¿Cómo podrían separarse? Describe con tus palabras cómo lo harías y que materiales utilizarías para lograrlo.

Figura 4-3-1: Mezcla de agua y aceite vegetal



Fuente: <http://quepasasi.info/se-mezcla-agua-y-aceite>

Respuesta estudiante 7 CI:

“no es necesario separarlos porque el aceite se puede separar por sí mismo.”

Respuesta estudiante 7 CF:

“usaría una olla y vaciaría la mezcla en la olla, luego iría moviéndola para que el agua se riegue y el aceite se quedaría (sic) en la olla”

Respuesta estudiante 12 CI:

“haría con un proceso el que se utiliza un colador especial para separarlos.”

Respuesta estudiante 12 CF:

“yo utilizaría un filtro al utilizar el filtro se separan las mezclas (sic). Eso es lo que yo pienso”.

- **Pregunta 7.** Al igual que la pregunta anterior, este ítem está orientado específicamente a la utilización de técnicas de separación de mezclas, en este caso al analizar las respuestas dadas por los estudiantes, pudo evidenciarse una leve mejoría en el nivel de argumentación, pues parece ser que asocian casi que de manera inmediata las propiedades de los metales con los imanes,

procedimiento que en efecto permite la separación del metal en el caso planteado en la pregunta:

¿Cómo separarías una mezcla de limaduras de hierro y arena? Explica

Respuesta estudiante 8 CI:

“separaría esa mezcla con un imán por que las limaduras de hierro se pueden pegar al imán y el hierro es como un metal picado”

Respuesta estudiante 8 CF:

“Yo lo separaría por medio de un imán por que el hierro se puede pagar a este ya que es metal y la arena no se pega.”

Respuesta estudiante 10 CI:

“pues lo que yo pienso es usar un colador y al poner la mescla podemos separar todo lo que sea material de lo que uno desee”

Respuesta estudiante 10 CF:

“Con un imán lo pasaría por encima de la arena y el imán se llevaría las limaduras de hierro.”

- **Pregunta 8.** Aquí se presenta al estudiante una situación de contexto en la que debe dar razón desde su conocimiento científico, se observan aún confusiones en conceptos básicos sobre el tema de mezclas y su separación, se evidencia que aún no se logra una correcta aprehensión de los conceptos abordados en clase:

En nuestra región contamos con una de las empresas más importantes en la producción de bebidas alcohólicas a nivel nacional la Industria Licorera de Caldas. Describe ¿cómo piensas que se obtiene el aguardiente?

Respuesta estudiante 9 CI:

“Yo creo que el aguardiente se obtiene mezclando agua con alcohol y estas dos van formando ese aguardiente con sabor a alcohol y un olor muy fuerte.”

Respuesta estudiante 9 CF:

“con alcohol, agua y luego se calienta para que se evaporen varios tipos de químicos para obtener su sabor tan fuerte.”

4. Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

El análisis de resultados permite evidenciar que los estudiantes de la muestra objeto de estudio carecen de elementos que permitan realizar buenas argumentaciones haciendo uso de sus saberes previos y el conocimiento científico, sin embargo, en cada pregunta aplicada en el instrumento para determinar nivel de argumentación en los estudiantes se alcanza a apreciar un desarrollo importante en los niveles de competencia evaluados a través de la rúbrica, lo que confirma que en efecto la utilización de laboratorios virtuales contribuye al desarrollo de esta competencia.

El desarrollo de laboratorios virtuales permitió que los estudiantes del grado 7°1 de la I.E Instituto Latinoamericano interactuaran con los elementos que habitualmente se pueden encontrar en un espacio físico no simulado (laboratorio de química tradicional), sin riesgo alguno más que el de aprender haciendo.

La aplicación de la rúbrica como mecanismo para evaluar el desarrollo de la competencia argumentativa en los estudiantes se constituye en una herramienta útil que permite evaluar mediante criterios definidos y confiables la evidencia del desarrollo de dicha competencia.

Las TIC representan actualmente para los estudiantes de la IE Instituto Latinoamericano de Manizales, una alternativa para adquirir nueva información y conocimiento a través de la vivencia de los ambientes y objetos virtuales de aprendizaje.

La utilización de un laboratorio virtual en la clase de ciencias naturales fue aceptada de buena manera por los estudiantes, lo que indica que este recurso convierte en una

herramienta que permite la mediación pedagógica para la enseñanza de las ciencias naturales.

4.2 Recomendaciones

Se sugiere que, dentro de la orientación de las asignaturas correspondientes a Ciencias Naturales, se brinde el espacio para trabajar con el programa “Crocodile Chemistry”, pues promete ser una excelente alternativa para motivar a los estudiantes en su aprendizaje y para fortalecer el desarrollo de la competencia argumentativa; se puede pensar a futuro en evaluar otras competencias propias de esta disciplina como lo son el uso comprensivo del conocimiento y la indagación.

Se recomienda implementar en la Institución Educativa mecanismos de seguimiento académico apoyados en rúbricas, ya que muestra ser una herramienta de alta confiabilidad para evaluar resultados de aprendizaje y evoluciones conceptuales en los estudiantes.

El programa “Crocodile Chemistry” puede concebirse en un lapso mediano como una aplicación, con efectos de sonido y color que recreen mejor el ambiente tradicional para la experimentación, de esta manera se puede evitar la monotonía al interactuar desde el ordenador personal.

A. Anexo: Cuestionario inicial y final para determinar nivel de argumentación en los estudiantes.



INSTITUTO LATINOAMERICANO

Código: GAPC-9
Fecha: 07/07/2010
Versión: 02
Pág. 63 de 69

NOMBRE: _____ GRADO 7° _____
FECHA: _____



Chicos, este cuestionario tiene como finalidad identificar en cada uno de ustedes el nivel de argumentación que manejan en la asignatura, por ello es muy importante que respondan con total sinceridad para que juntos logremos mejorar su argumentación en ciencias naturales. ¡Éxitos, ustedes han aprendido mucho!

1. Sara es una joven bastante curiosa e inquieta por encontrar el por qué y el cómo de los fenómenos que ocurren a su alrededor. Un día, mientras estaba preparando galletas con su mamá en la cocina, tomó un vaso de vidrio y mezcló 4 cucharadas de sal y 4 cucharadas de azúcar pulverizada. ¿qué piensas que ocurrió con la sal y el azúcar si ya no pueden distinguirse fácilmente?

2. Sara luego tomó otro vaso, le adicionó agua y 3 cucharadas de café molido y revolvió por unos segundos y observó detenidamente. ¿Qué crees que ocurrió al interior de este vaso?

3. Sara tomó de nuevo un vaso con agua pero esta vez le adicionó sal en vez de café molido ¿Qué crees que ocurre ahora al interior de este vaso?

4. Piensa que ocurrió en los vasos que utilizó Sara para mezclar agua con café molido y agua con sal, describe cada situación

DESCRIPCIÓN:	DESCRIPCIÓN:

5. En la actualidad, podemos escribir en nuestros cuadernos utilizando variedad de colores en las tintas de los lapiceros, pero ¿sabes en realidad qué es la tinta?

6. En el beaker que se muestra a continuación hay agua y aceite de origen vegetal. ¿Cómo podrían separarse? Describe con tus palabras cómo lo harías y que materiales utilizarías para lograrlo.

Figura 1: Mezcla de agua y aceite vegetal



Fuente: <http://quepasasi.info/se-mezcla-agua-y-aceite>

7. ¿cómo separarías una mezcla de limaduras de hierro y arena? Explica

8. En nuestra región contamos con una de las empresas más importantes en la producción de bebidas alcohólicas a nivel nacional la Industria Licorera de Caldas. Describe cómo piensas que se obtiene el aguardiente?

B.Anexo: Rúbrica para evaluar nivel de desarrollo de la competencia argumentativa.

Matriz para evaluar desde el punto de vista competencial a partir de (Cedillo et al., 2012).

	Criterio de evaluación de realización	Criterios de evaluación			
PREGUNTA No	Construir conclusiones y argumentos que den razón del fenómeno presentado, teniendo en cuenta los saberes previos y conocimientos adquiridos con el estudio de la temática.	NIVEL 1 Uso de lenguaje no especializado	NIVEL 2 Utiliza pocas variables y nociones para dar explicación al fenómeno	NIVEL 3 Utiliza adecuadamente la información obtenida en la práctica y en la formación académica	Nivel 4 Da respuesta basado en conceptos, teorías y el análisis del fenómeno
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

C. Anexo: Guía de mediación pedagógica “Separación de mezclas”



INSTITUTO LATINOAMERICANO
V. DISEÑO DE GUÍAS DE TRABAJO

Código: GAPC-9
Fecha: 07/07/2010
Versión: 02
Pág. 63 de 69

ASPECTOS DE PLANEACIÓN

ESTÁNDAR: Identificar los conceptos básicos relacionados con los métodos de separación de mezclas.

COMPETENCIAS: Resuelve problemas que implican la utilización correcta de técnicas de separación de mezclas utilizando laboratorio virtual.

NIVELES:

ACTIVIDADES BÁSICAS: Reconoce y representa situaciones en las que se hace necesaria la utilización de los diferentes métodos de separación de mezclas.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA: Representa enunciados en forma simbólica y viceversa.

ACTIVIDADES DE PRÁCTICA: Desarrolla prácticas de laboratorio virtual, da explicación a la ocurrencia de los diferentes resultados obtenidos durante su realización.

ACTIVIDADES DE IMPLEMENTACIÓN: Predice resultados de las prácticas de laboratorio apoyado en teorías y conceptos científicos.

ASIGNACIÓN EXTRA CLASE: Complementa lo aprendido en clase haciendo uso de herramientas tecnológicas que le permiten poder practicar de manera interactiva el nuevo conocimiento.

COMPETENCIAS CIUDADANAS: Respeta su individualidad y la de los demás y se reconoce como parte de una unidad social.

COMPETENCIA GENERAL DE TRABAJO: Valora el trabajo individual y grupal para lograr un objetivo común

TEMA: SEPARACIÓN DE MEZCLAS



La tarea de la ciencia natural no consiste en aceptar simplemente cosas relatadas, sino en investigar las causas de los sucesos naturales.

Alberto Magno



INSTITUTO LATINOAMERICANO V. DISEÑO DE GUÍAS DE TRABAJO

Código: GAPC-9
Fecha: 07/07/2010
Versión: 02
Pág. 63 de 69

A ACTIDADES BÁSICAS: (TRABAJO INDIVIDUAL).

Realice la siguiente sopa de letras, al finalizar elabore una historieta que contenga los términos encontrados en ella (mínimo 8 escenas)

E B C O M P O N E N T E X W H A
O M F X G P X G G E N G F J Q H
K A T N O G Y P R G A H A Q K K
H C J V O C X K Y Y E O S T Q Y
L M E Z C L A K J E N M E P M O
J C A P O Y F O R Q E O I P G T
U K K A M T I T A L G G S Y G S
M Y X R B G D U E E O E H F K E
N S L H I C Q L C J R N V S L U
I O S W N L K O W T E E S Q R P
W L A D A J W S C D T A E N G M
O V G Q C Q W Q B K E G E M R O
H E K M I Y G N N J H G O L C C
S N U N O Q D P F H E L E W T Q
J T K P N H S H A Q S C X I O S
X E H K C J S O L U C I O N P V

1. SOLVENTE
2. SOLUTO
3. MEZCLA
4. FASE
5. SOLUCION
6. COMPUESTO
7. HETEROGENEA
8. COMPONENTE
9. HOMOGENEA
10. COMBINACION

B FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA (TRABAJO EN GRUPO)

Realizamos lectura del presente documento con los compañeros de grupo, **extraemos la información relevante y la consignamos en nuestros cuadernos en forma de mapa de conceptos.**

Una **mezcla** se forma al unir dos o más sustancias en proporciones variables, de manera que las propiedades de las sustancias que las componen permanecen constantes. Existen dos tipos de mezclas: las homogéneas y las heterogéneas.

Las **mezclas homogéneas** son aquellas que están constituidas por dos o más sustancias puras que no pueden distinguirse a simple vista. Las mezclas homogéneas también reciben el nombre de **soluciones**, porque están

Conformadas por una sustancia que se disuelve llamada **soluto**, en otra llamada **solvente**. Ejemplo: el agua y la sal.

Existen **soluciones gaseosas** como el aire, **líquidas** como las bebidas gaseosas y **sólidas** como las aleaciones. Muchas de las sustancias que usamos y consumimos se encuentran en forma de **disoluciones**.

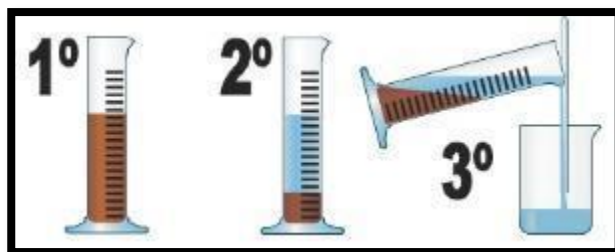
Las **mezclas heterogéneas** son aquellas cuyos componentes se pueden diferenciar a simple vista y en las que se puede apreciar más de una fase física. Ejemplo: El agua y el aceite.

MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS.

Los componentes de una mezcla se pueden separar por diferentes técnicas, entre ellas tenemos:

Decantación: esta técnica se utiliza para separar un líquido y un sólido o dos o más líquidos inmiscibles entre sí. Consiste en dejar reposar la mezcla para que el peso de las partículas del sólido se ubiquen en el fondo del recipiente, gracias a la fuerza de gravedad, formándose así dos fases que pueden ser separadas trasvasando el líquido sobrenadante a otro recipiente, tal como se ilustra en la figura 1:

Figura 1. Proceso de decantación:



Fuente: <http://tiempodeexito.com/quimicain/05.html>

Tamizado: Se utiliza para separar dos sólidos formados por tamaños de partículas diferentes, para aplicar esta técnica basta con utilizar un tamiz con determinado tamaño de poro para que permita el paso de los elementos más pequeños y retenga en su interior los elementos de tamaño mayor, tal como se hace en la construcción para separar la gravilla de la arena (figura 2):

Figura 2. Tamizado de una mezcla de diferentes sólidos.



Fuente: http://cmapspublic.ihmc.us/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1301348578776_1880582857_36852

Filtración: Se utiliza para separar sólidos de un líquido, para ello se requiere pasar la mezcla por un **filtro** que evita el paso de las partículas sólidas, habitualmente los filtros están hechos de materiales como algodón, papel absorbente, arena, entre otros, que permiten el paso de la fase líquida y retienen la fase sólida. (Figura 3).

Figura 3. Montaje para realización de una filtración.



Fuente: tomado de <http://deconceptos.com/ciencias-naturales/filtracion>

Separación magnética: Este método se basa en las propiedades magnéticas de algunos materiales. Se emplea para separar mezclas en donde uno de los componentes es magnético o un metal, (figura 4).

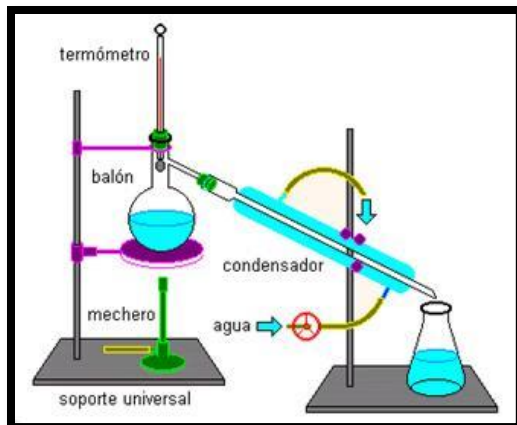
Figura 4. Separación magnética.



Fuente: http://quimicajemplos.blogspot.com/2013/08/separacion-de-mezclas-parte-3_31.html

Destilación: Permite separar los componentes de una mezcla homogénea, se basa en la diferencia del punto de ebullición de las sustancias, para ello se calienta la mezcla homogénea y se concentran sus vapores, luego, la sustancia que tiene menor punto de ebullición se convierte en vapor antes que la otra; esta primera sustancia se hace pasar por el condensador para llevarla a estado líquido, tal como se observa en la figura 5.

Figura 5. Destilación



Fuente: http://apuntescientificos.org/imagenes_fq/fq2/Destilacion/simple.gif

Centrifugación: Permite separar sustancias con diferentes densidades, para utilizar esta técnica se requiere utilizar tubos de ensayo y un equipo especial llamado centrífuga, que gracias a su movimiento rotacional a altas velocidades permite que el componente con mayor densidad se deposite en el fondo del tubo de ensayo, apareciendo una fase sobrenadante que corresponde al material menos denso de la mezcla. (Figura 6).

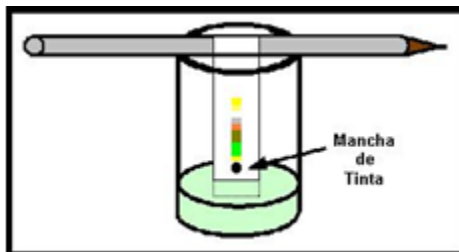
Figura 6. Centrífuga electrónica.



Fuente: http://img.directindustry.es/images_di/press-mq/centrifugadora-sobremesa-P396775.jpg

Cromatografía: Es un procedimiento que se basa en la velocidad de desplazamiento de los componentes de una disolución y se fundamenta en la **adsorción**, que es la retención de una sustancia en la superficie de un sólido y en la **absorción** que es la capacidad que tiene una sustancia para retener a otras, tal como se ilustra en la figura 7:

Figura7. Cromatografía de la tinta de un lapicero



Fuente: <http://ciencianet.com/imagenes/croma.gif>

C. PRÁCTICA (TRABAJO INDIVIDUAL)

Utilizando el Laboratorio Virtual de Química “Crocodile Chemistry”, realice las siguientes prácticas:

PRÁCTICA 1. FILTRACIÓN.

PROCEDIMIENTO:

- Ingrese al programa “Crocodile Chemistry” y haga click en el botón Blanck model (Nueva simulación).
- Vaya a la barra de herramientas y haga click en el botón material de vidrio (Glassware), seleccione ahora en la ventana de recursos un vaso de presipitados (beaker), un Erlenmeyer (flask), un embudo (funnel) y un papel filtro (filter paper), llévelos a la hoja de simulación.
- Ahora active el botón de equipos de medición (meters and probes) y de la ventana de recursos seleccione una balanza y llévela a la hoja de simulación.
- Seleccione de la barra de herramientas el botón metales (metals) y elija 20 g de Fe (fine poder), llévelos a la hoja de simulación.
- Ahora agregue el Fe al beaker y finalmente adicione agua.
- Ponga el papel filtro sobre la balanza e indique el peso de este:

Peso papel filtro = _____ gramos.

- Realice un montaje utilizando el Erlenmeyer, el embudo y el papel filtro, adicione seguidamente la mezcla contenida en el beaker y proceda a filtrar.
- Nuevamente pese el papel filtro con el residuo del metal utilizado y tome nota del nuevo dato:

Peso papel filtro + metal recuperado=____gramos

- Calcule el peso del Fe recuperado.

Envíe los resultados obtenidos al curso de Ciencias Naturales 7° en el sitio ila.milaulas.com

D. IMPLEMENTACIÓN (TRABAJO EN EQUIPO)

PRÁCTICA: CROMATOGRAFÍA EN PAPEL.

Materiales: Tinta, agua, alcohol, una tira de papel de 20cm de longitud por 2 cm de ancho, vaso desechable, gotero, lápiz.

Procedimiento:

- Coloca una gota de tinta en el extremo de la tira de papel.
- Deposita 20 gotas de alcohol etílico en el vaso desechable.
- Con cinta de enmascarar fija el papel al lápiz de manera que pueda introducirse en el vaso, quedando el extremo del papel que contiene la tinta en contacto con el alcohol.
- Espera dos horas y describe lo que sucede durante este tiempo. Elabora los dibujos correspondientes.

PREGUNTAS DE ANÁLISIS.

- ¿Qué ocurre pasadas dos horas?
- ¿Cuál es la fase móvil y cuál la fase fija en este experimento?
- Consulta, qué tipo de cromatografía acabas de realizar.

E. EXTRA ASSIGNMENT

Visita el siguiente enlace:

http://odas.educarchile.cl/objetos_digitales/odas_ciencias/22_jugando_separar/LearningObject/index.html

Explora recurso interactivo educativo, realiza las prácticas que allí se proponen, elabora un informe en word y envíalo al curso ciencias naturales 7° en ila.milaulas.com. Finalmente realiza la evaluación sugerida en este sitio y practica lo que has aprendido.

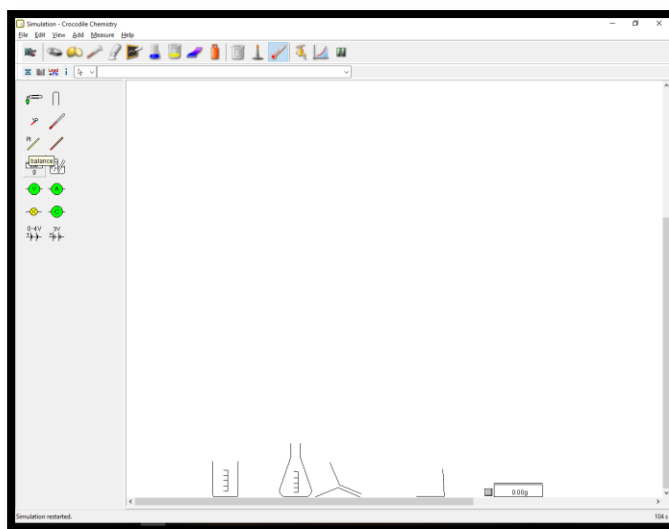
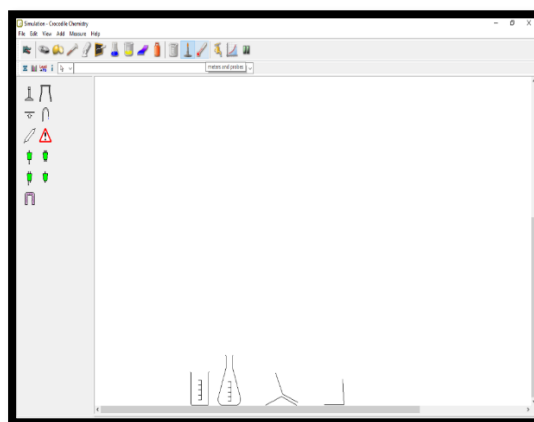
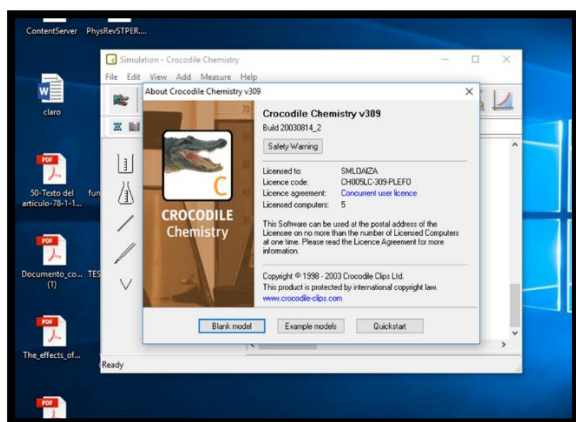
MUCHOS ÉXITOS, USTEDES HAN APRENDIDO MUCHO!

BIBLIOGRAFÍA

Morales Delgado, J. *Manual de prácticas para el laboratorio virtual" Crocodile Chemistry", con base en la metodología escuela nueva, en la enseñanza de la química de grado décimo* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).

Muñoz, C. P., (2010), *Hipertexto Ciencias 6*, Bogotá Colombia, Editorial Santillana.

D. Anexo Programa “Crocodile Chemistry (V 309)”



E. Anexo Licencias, instrucción de descarga y comunicación personal recibida sobre paquete educativo “Yenka Química” (antes “Crocodile Chemistry”).

Contrato de licencia de usuario final para Yenka **Definiciones**

Las definiciones de los términos utilizados en este contrato son:

- “Software Yenka” hace referencia a la forma del código de objeto del software de cliente y servidor Yenka, que incluye el contenido y los ejecutables.
- El “producto o productos Yenka” hace referencia a las partes del software Yenka para cuyo uso ha recibido usted una licencia válida por parte de nuestra empresa o de uno de nuestros representantes autorizados.
- “Descarga de Yenka” hace referencia al archivo descargado del sitio web de Yenka y utilizado para instalar el software cliente de Yenka.
- “Usted”, “su(s)” y sus variantes hacen referencia a la persona u organización que tiene intención de usar el software Yenka.
- “Nosotros”, “nuestro(s)” y sus variantes hacen referencia a Crocodile Clips Ltd, 43 Queensferry Street Lane, Edimburgo EH2 4PF, Escocia.
- Un “ordenador” es una estación de trabajo, un terminal u otro dispositivo en el que se pueden visualizar los contenidos creados con el software Yenka.
- Los “alumnos” hacen referencia a los estudiantes o alumnos matriculados en un centro educativo.
- El “alumnado matriculado” es el número total de estudiantes, con dedicación exclusiva o parcial, matriculados en un centro educativo. Este término incluye a aquellos estudiantes que no utilizan el software Yenka.
- “Educación a distancia” hace referencia al tipo de educación en el que el alumno no se encuentra en la misma dirección postal que el profesor.

Introducción

Compruebe que está de acuerdo con estas condiciones antes de utilizar el software Yenka. Si utiliza el software Yenka, entendemos que acepta estas condiciones. Sujeto a la aceptación de estas condiciones, Crocodile Clips le concede una licencia limitada y no exclusiva para utilizar el producto o productos Yenka. Este contrato de licencia sustituye a cualquier otro contrato de licencia de usuario final anterior.

Enseñanza desde varios sitios o educación a distancia

A menos que se acuerde lo contrario con Crocodile Clips por escrito, este contrato de licencia no permite el uso de los productos Yenka en distintas direcciones postales ni para la educación a distancia.

Conexión a Internet

Cuando utilice el software Yenka, es posible que la aplicación se conecte a Internet y nos envíe información sobre su ordenador. Estos datos se utilizan para prevenir el uso ilegal del software Yenka.

Tipos de licencia

Las aplicaciones permitidas de los productos Yenka están vinculadas al tipo de licencia o licencias de que disponga para cada producto:

Licencia de profesor

Una licencia de profesor permite a un profesor concreto utilizar el producto o productos Yenka en un solo ordenador. La licencia también permite a los alumnos de dicho profesor utilizar el mismo producto o productos en otros ordenadores, pero solo mientras el profesor está presente. El número máximo de alumnos que pueden usar simultáneamente el producto es de 40.

El profesor especificado en la licencia se puede cambiar una vez al año. Otros cambios están sujetos a la discreción de Crocodile Clips.

Licencia de centro

Una licencia de centro permite a los empleados y alumnos de un centro educativo utilizar el producto o productos Yenka en todos los ordenadores que se encuentren en una misma dirección postal. A menos que se acuerde lo contrario con Crocodile Clips por escrito, una licencia de centro no es válida para centros muy grandes (con un alumnado matriculado que supere los 2.000 alumnos).

Licencia de evaluación

Una licencia de evaluación permite utilizar el producto o productos Yenka en un solo ordenador durante un plazo determinado. La licencia de evaluación no se puede usar con fines comerciales.

Licencia comercial

Una licencia comercial permite utilizar el producto o productos Yenka en un número determinado de ordenadores en una única dirección postal simultáneamente.

Condiciones generales

Con cualquiera de los tipos de licencia indicados más arriba, **puede realizar las siguientes acciones:**

- Hacer una copia de la descarga de Yenka, pero únicamente para utilizarla como copia de seguridad.
- Compartir modelos, capturas de pantalla y copias impresas creados por usted con Yenka, salvo para su publicación comercial.

En cambio, no están permitidas las siguientes acciones:

- Hacer otras copias de la descarga de Yenka ni distribuirla o ponerlas a disposición del modo que sea.
- Alquilar, prestar, sublicenciar y distribuir el software Yenka o utilizarlo de cualquier otro modo para obtener beneficios comerciales.
- Difundir las creaciones realizadas con el software Yenka fuera de su hogar u organización.
- Utilizar técnicas de ingeniería inversa, descompilar, desensamblar o modificar el software Yenka o cualquier parte del mismo.

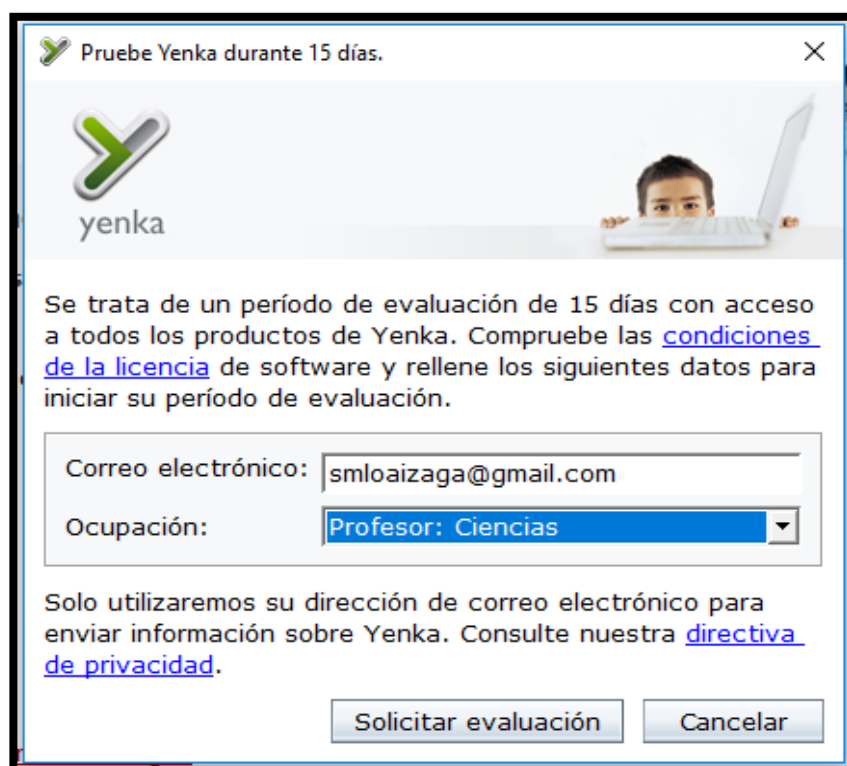
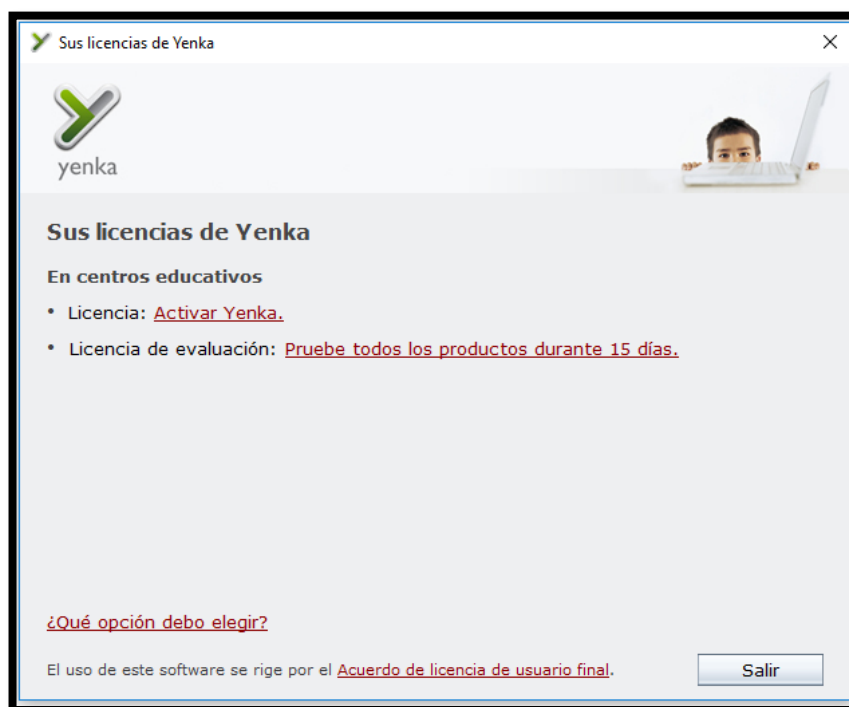
El software Yenka y todos los archivos y derechos de propiedad intelectual asociados al mismo son propiedad exclusiva de Crocodile Clips y sus licenciatarios. Está protegido por las leyes internacionales de propiedad intelectual y por las leyes nacionales aplicables.

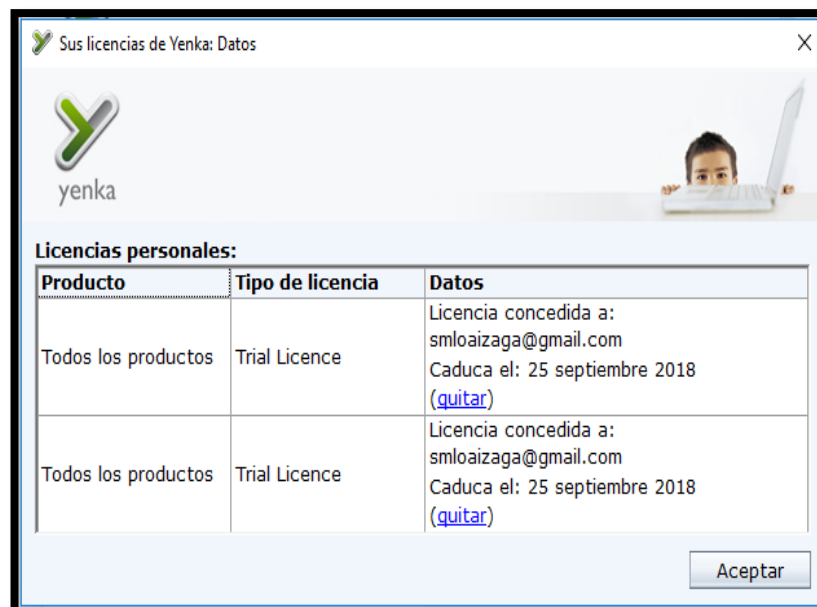
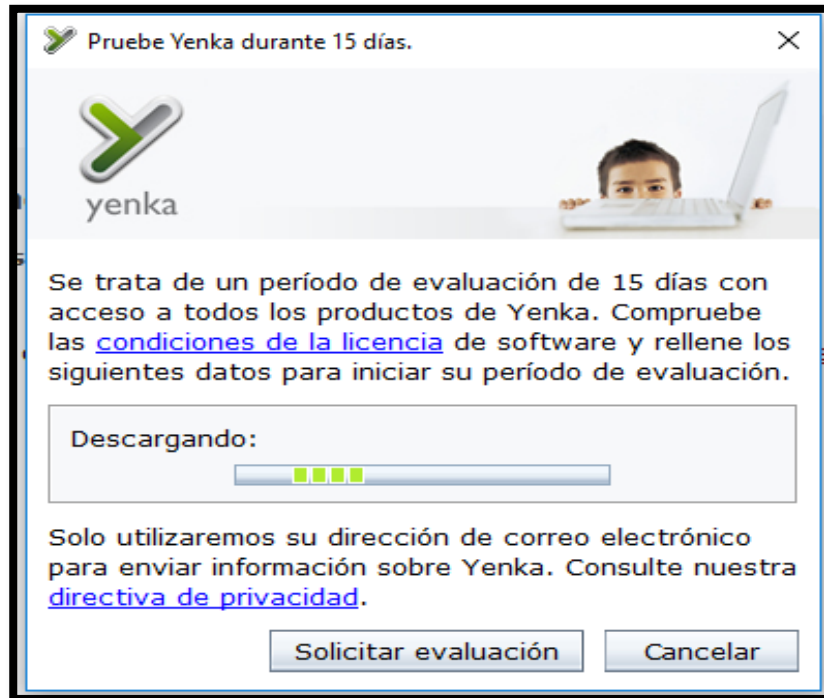
En el caso de las licencias adquiridas, garantizamos que el software Yenka funcionará sustancialmente según las descripciones facilitadas antes de realizar la venta durante un plazo de noventa días a partir de la adquisición. Nuestra responsabilidad y su compensación se limita, a nuestra entera discreción, a la devolución del importe abonado o a la sustitución del software Yenka de que dispone. Esta garantía limitada no tendrá validez si los problemas con el software Yenka son consecuencia de un accidente o un uso incorrecto o indebido.

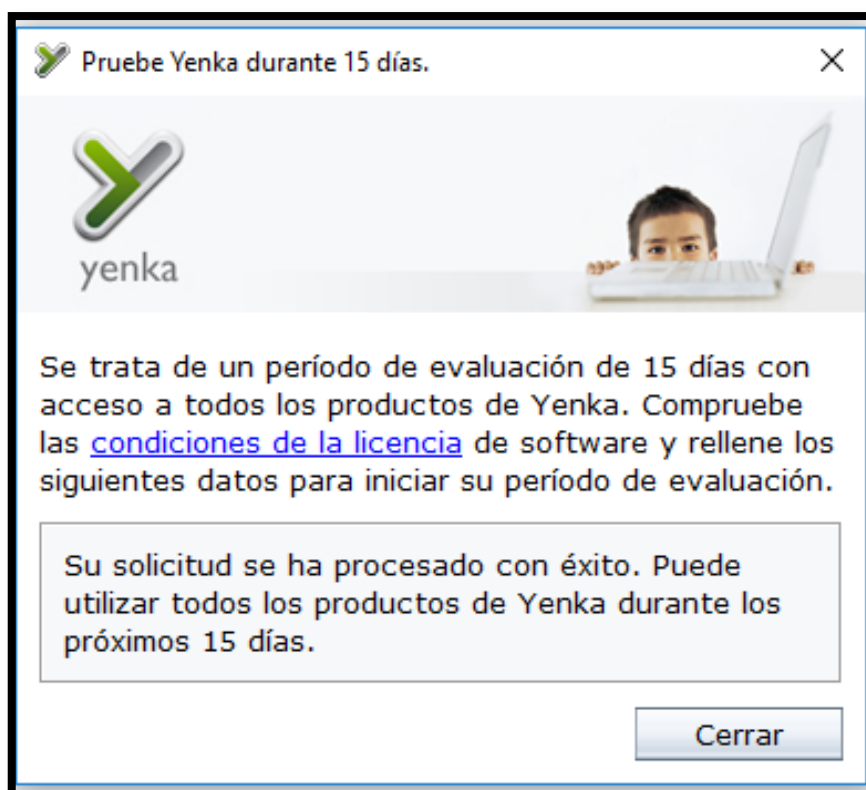
En la medida máxima permitida por la legislación, rechazamos cualquier otra garantía, ya sea explícita o implícita, lo que incluye, a título meramente ilustrativo, las garantías de capacidad de comercialización e idoneidad para un fin concreto con respecto al software Yenka y a los materiales que lo acompañan.

En la medida máxima permitida por la legislación, no aceptamos responsabilidad alguna por cualquier otro daño derivado del uso o de la imposibilidad de utilizar el software Yenka, aunque hayamos recibido una notificación sobre la posibilidad de estos daños.

Si no cumple cualquiera de estas condiciones, podemos retirarle esta licencia para utilizar el software Yenka.







Solicito: x | firma d: x | M Recibid: x | Mi unio: x | BASE D: x | REGIST: x | BASE D: x | G escape: x | ESCAP: x | https://: x | Volume: x | PROT: x | PROT: x | Formar: x | G encuen: x | Menor: x | +

https://mail.google.com/mail/u/2/#inbox/1663c16a50734e181?compas=1664069d370da2792c166406a136081a39

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Correo 4 de 4.790

REVISAR

Recibidos (1.835)

Destacados
 Importantes
 Enviados
 Borradores (2)

Categorías

Social
 Promociones (507)
 Notificaciones (2)
 Foros (2.342)
 Más +

Sandra Milena +

No hay chats recientes
[Iniciar uno nuevo](#)

Téllez, Felipe
 para RÓCIO, mi

9:32 (hace 4 horas)

Buenos Días Sra. Sandra
 Quiero comentarle que el Software Crocodilia Chemistry ya está discontinuado y a hora cuenta con una nueva versión que se llama [Yenka Química](#) (Hacer Clic). Si desea una versión de prueba adjunto documento con guía de instalación.
 Saludos cordiales,

Felipe Téllez
 Sector Académico y Centros de Investigación Perú
 FelipeTellez@Software-Shop.com
 +57 (0)1 519 4730
 Según País • Ext. 128 - 154



Argentina: +54 (11) 5077 9515	Perú: -51 (1) 708 8197
Chile: +56 (2) 2899 0455	USA: +1 (425) 996 0636
Colombia: +57 (1) 819 4000	Venezuela: +58 (212) 335 0588

Haz clic aquí para responder, responder a todos o reenviar

1,24 GB en uso

[Enlaces del momento](#)
 Con la tecnología de

Última actividad de la cuenta: hace 11 minutos [Detalles](#)



Ciencia y tecnología al servicio de la investigación y el desarrollo

Oblenga su licencia Demo por 15 días de Yenka

- 1- Descarga Yenka e **instálalo** en tu computadora:
 - Windows XP o posterior
 - Mac OS X
- 2- Guarde este archivo en su computadora, luego haga doble click para instalar Yenka.
- 3- Sigue las instrucciones en tu pantalla.
- 4- Cuando está instalado, aparecerá un icono de Yenka en su escritorio.
- 5- Haga doble click en el icono de Yenka para iniciar el nuevo software.
- 6- Acepte los términos y la Política de privacidad, luego en la esquina inferior izquierda de la pantalla del selector de productos, haga clic en "Sus licencias de Yenka".
- 7- En "En casa", haz click en el enlace "Usar todos los productos de forma gratuita".
- 8- Inicie sesión con su dirección de correo electrónico.
- 9- Solo tiene que hacer esto una vez que ejecuta Yenka.

¡Ahora puede comenzar a usar Yenka!

Ciencia y tecnología al servicio de la investigación y el desarrollo

Bibliografía

- Cataldi, Z., Donnamaría, M. C., & Lage, F. J. (2009). Didáctica de la química y TICs: Laboratorios virtuales, modelos y simulaciones como agentes de motivación y de cambio conceptual. *IV Congreso de Tecnología En Educación y Educación En Tecnología*, (March), 80–89. Retrieved from <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/18979>
- Cataldi Z., Dominighini C., Chiarenza D., F. J. L. (2012). TICs en la enseñanza de la Química: Propuesta de Evaluación Laboratorios Virtuales de Química (LVQs). *TE & ET: Revista Iberoamericana de Tecnología En Educación y Educación En Tecnología*, (7), 50–59. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4208698&orden=392523&info=link%5Cnhttp://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4208698>
- Cedillo, Y. I. G., Macías, R. del C. F., & Segura, F. T. (2012). La evaluación de la competencia argumentativa en foros de discusión en línea a través de rúbricas. *Innovación Educativa*, 12(60), 17–40. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4219776%5Cnhttps://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4219776.pdf>
- Chomsky, N. (1965). Aspects of the Theory of Syntax, 16-75.
- Crocodile Chemistry (Yenka química) (V309) [Software]. (20030814-2). Yenka: Obtenido de <https://www.yenka.com/es/Downloads/>
- Etkina, E., Van Heuvelen, A., White-Brahmia, S., Brookes, D. T., Gentile, M., Murthy, S., ... Warren, A. (2006). Scientific abilities and their assessment. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 2(2), 1–15. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.2.020103>
- Gras, A., & Cano, M. (2003). TIC en la enseñanza de las Ciencias Experimentales. *Comunicación y Pedagogía: Nuevas Tecnologías y Recursos Didácticos*, 190, 39–44. Retrieved from http://albertgrasmarti.org/agm/recerca-divulgacio/TIC_EnsCC_Exp_M-12ComPedag2003.pdf
- Gürsul, F., & Keser, H. (2009). The effects of online and face to face problem based learning environments in mathematics education on student's academic achievement. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 2817–2824. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.501>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2004).

Metodología de la Investigación.

- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 12(3), 299-313.
- ICFES. (2007). Fundamentación Conceptual Área De Ciencias Naturales. In *Instituto Colombiano Para El Fomento De La Educación Superior –Icfes* (p. 105). Retrieved from http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articulos-335459_pdf_2.pdf
- ICFES. (2013). *Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación Alineación del examen Saber 11.*
- ICFES. (2014). Presentación de alineación pruebas saber 11
- IE. Instituto Latinoamericano (2014). Proyecto Educativo Institucional, comunicación personal, 11 de enero 2015.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Díaz de Bustamante, J. (2003). Discurso De Aula Y Argumentación En La Clase De Ciencias: Cuestiones Teóricas Y Metodológicas. *Enseñanza de Las Ciencias*, 21(3), 359–370.
- Marqués Graells, P. (2012). Impacto de las TIC en la educación: Funciones y Limitaciones. *Revista de Investigación 3 Ciencias.*, 10–12. <https://doi.org/10.17993/3CTIC.2013.21>.
- Monge-Nájera, J., Rivas, M., & Méndez-Estrada, V. H. (2002). La evolución de los laboratorios virtuales durante una experiencia de cuatro años con estudiantes a distancia. In XI Congreso Internacional sobre Tecnología y Educación a Distancia (Vol. 5).
- Morales Delgado, J. Manual de prácticas para el laboratorio virtual" Crocodile Chemistry", con base en la metodología escuela nueva, en la enseñanza de la química de grado décimo (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia.
- Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). Teaching every student in the digital age: Universal design for learning. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Romero Ariza, M., & Quesada, A. (2014). Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. *Enseñanza de Las Ciencias*, 32(1), 101–115. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.433>
- Sanmartí, N. (2010). Avaluar per aprendre: l'avaluació per millorar els aprenentatges de l'alumnat en el marc del currículum per competències. *Generalitat de Catalunya: Departament d'Educació, Direcció G*, 36.
- Secretaría de Educación de Manizales. Fundación luker. (n.d.). *Conceptual Y Pedagógica*

Escuela Activa Urbana.

Secretaría de Educación de Manizales. Fundación luker. (2012). *Una experiencia exitosa.*

Sistematización del Proyecto Escuela Activa Urbana.

Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias.* México: Pearson educación.