



LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS REACCIONES  
QUÍMICAS, PROMUEVEN EL APRENDIZAJE Y MOVILIZAN LAS CAPACIDADES  
DE SABER EN EL ORDEN DEL PENSAMIENTO ARGUMENTATIVO EN LOS  
ESTUDIANTES DE GRADO DÉCIMO DE LA I. E. JOSÉ ANTONIO GALÁN

HÉCTOR FABIO OLAVE ERAZO

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Educación

DIRECTORA

María Isabel Rivas

UNIVERSIDAD ICESI

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

MAYO DE 2017



LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS REACCIONES  
QUÍMICAS, PROMUEVEN EL APRENDIZAJE Y MOVILIZAN LAS CAPACIDADES  
DE SABER EN EL ORDEN DEL PENSAMIENTO ARGUMENTATIVO EN LOS  
ESTUDIANTES DE GRADO DÉCIMO DE LA I. E. JOSÉ ANTONIO GALÁN

HÉCTOR FABIO OLAVE ERAZO

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Educación

DIRECTORA

María Isabel Rivas

UNIVERSIDAD ICESI

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

MAYO DE 2017

## Agradecimientos

Primero agradecer al creador del universo por darme la oportunidad de haber aprendido tanto en esta maestría y que será soporte en mi profesión de maestro y como persona.

Al rector de mi Institución, don Raúl Antonio Mena, por el apoyo que me brindo a mí y a mis compañeros en el inicio y durante la maestría.

A mi tutora María Isabel Rivas, quien me acompañó en el trabajo de grado con aportes precisos en momentos claves, me ayudo a enriquecer mi proyecto y sacarlo delante de una manera muy humana y profesional.

Al Ministerio de Educación Nacional por el apoyo económico y a la Universidad ICESI, por ofrecernos sus instalaciones y el valioso material humano que con su coordinación y equilibrio hizo de esta maestría un cambio grande en mí ser como maestro.

A mis compañeros y compañeras de carrera que hicieron de ella algo muy bonito, cálido y constructivo.

Al profesor Armando Zambrano, quien en el inicio de la carrera me dio una visión más profunda de mi profesión como maestro.

Por último y con todo el profundo amor, cariño y respeto, a mis padres Héctor marino Olave y Ruth Erazo de bendita memoria que me educaron para el servicio a mis semejantes, a mi esposa Teresa Quiceno a quién amo, respeto y fue parte fundamental en este camino y mis hijos Yosef David, Keyla y Andrea, motivo de inspiración en superar cada peldaño en el camino y a mis hermanos y sus familias que son un soporte incondicional en mi vida.

## CONTENIDO

1	Planteamiento de la investigación .....	1
1.1	Contexto investigativo.....	1
1.1.1	Institución beneficiada .....	1
1.1.2	Localización de la Institución .....	1
1.1.3	Misión .....	2
1.1.4	Visión.....	2
1.1.5	Población/muestra.....	3
1.2	Formulación del problema .....	5
1.3	Pregunta problema.....	7
1.4	Objetivos .....	8
1.5	Justificación.....	8
2	Marco de referencia.....	13
2.1	Marco teórico .....	13
3	Marco metodológico.....	28

3.1	Diseño y enfoque de investigación.....	28
3.2	Tipo de estudio.....	30
3.3	Método.....	30
3.4	Muestra.....	30
3.5	Fuentes y técnicas para la recolección de la información.....	31
4	Aplicación de la situación didáctica.....	32
4.1	Conocimientos necesarios en los estudiantes, previos a la actividad:.....	32
4.2	Evaluación diagnóstica.....	33
4.3	Evolución de la Situación Didáctica.....	33
4.3.1	Reglas (contrato didáctico).....	33
4.3.2	Elementos necesarios para la actividad.....	33
4.3.3	Situación de acción.....	34
4.3.4	Situación de formulación.....	36
4.3.5	Situación de Validación.....	37
4.3.6	Situación de institucionalización.....	37
5	Análisis e interpretación de datos.....	39
5.1	Análisis de la evaluación diagnóstica.....	39

5.2	Evaluación de la Situación de Acción.....	41
5.3	Evaluación de la Situación de Formulación.....	45
5.4	Evaluación de la Situación de Validación.....	52
5.5	Situación de institucionalización.....	55
5.6	Evaluación posterior a la SD, realizada con la herramienta tecnológica Socrative. ....	56
6	Conclusiones y recomendaciones.....	58
	Referencias.....	60

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Estudiantes del grupo experimental.....	30
Tabla 2. Desempeño del grupo experimental por rango y porcentaje de rendimiento ....	40
Tabla 3. Rúbrica modificada de EDUTEKA, para evaluación en Situación de Acción (SA) .....	43
Tabla 4. Porcentaje de interés y concentración vs Tiempo.....	44
Tabla 5. Rúbrica modificada de EDUTEKA, para evaluación en Situación de Formulación (SF).....	46
Tabla 6. Rúbrica modificada de EDUTEKA, para evaluación en Situación de Validación .....	53
Tabla 7. Desempeño del grupo experimental por rango y porcentaje de rendimiento en la evaluación posterior a la SD.....	56

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escudo Institucional .....	3
Figura 2. Bandera Institucional.....	3
Figura 3. Estudiantes de la Institución.....	3
Figura 4. Profesores de la institución.....	4
Figura 5. Interiores de la Institución .....	4
Figura 6. Presentación de la evaluación diagnóstica (Socrative).....	41
Figura 7. Estudiantes en Situación de Acción .....	42
Figura 8. Respuestas a la consigna, de acuerdo a la evolución de la SD en el laboratorio .....	49
Figura 9 Respuestas de un segundo grupo en Situación de Formulación (SF).....	51
Figura 10. Imágenes de la Situación de Validación.....	54
Figura 11. Situación de Institucionalización.....	55



## LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Porcentaje de estudiantes por rango de resultados.....	40
Gráfica 2. Porcentaje de interés y Concentración vs Tiempo.....	45
Gráfica 3. Porcentaje de estudiantes por rango de resultados en la evaluación posterior a la SD .....	57

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Evaluación Diagnóstica .....	i
<b>Anexo 2.</b> Evaluación diagnóstica, Socrative .....	x
<b>Anexo 3.</b> Evaluación posterior a la Situación Didáctica .....	xi

## Resumen

El conocimiento es la base de la transformación intelectual del ser humano, que lo lleva cada vez a una dimensión superior del pensamiento, este acto requiere de técnicas didácticas y pedagógicas de aprendizaje acordes al contexto donde se desarrolle. Para este propósito, La Teoría de las Situaciones Didácticas con actividades que ponen al estudiante en constante situación de aprendizaje, emergen como una buena propuesta para el logro del fin educativo actual, el aprendizaje.

Las reacciones químicas, concepto fundamental en el aprendizaje de la química, será objeto de aprendizaje en la aplicación de este modelo de las Situaciones Didácticas, con una situación de acción, una de formulación, otra de validación y por último la institucionalización por parte del profesor.

Los resultados se dieron en términos de la evaluación diagnóstica, post y las rubricas para la SD, en la comparación entre la prueba diagnóstica y la final, se dieron algunos casos atípicos, siendo en algunos casos mejores los de la diagnóstica. Mientras que en la revisión de las rubricas de evaluación propuestas para el desarrollo de la Situación Didáctica, se observó una evolución en los conocimientos aprendidos por los estudiantes.

La conclusión de esta experiencia de aprendizaje demostró que en el desarrollo de las Situaciones Didácticas diseñadas por profesor, los estudiantes construyen el conocimiento y apropian de él, que la propuesta de poner a los estudiantes en situación de acción, permite que este motivado durante la SD. La combinación de estrategias didácticas y pedagógicas contribuye a que los estudiantes adquieran conocimiento de conceptos tan complejos como las reacciones químicas de una manera dinámica y coherente.

## Introducción

El presente trabajo de grado en maestría se desarrollará con base en la teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau para el aprendizaje de las reacciones químicas en estudiantes de grado decimo en la Institución Educativa José Antonio Galán, debido a la dificultad en su enseñanza-aprendizaje y los bajos resultados en Pruebas Saber. Para su desarrollo se hará una evaluación diagnóstica, el diseño de la Situación Didáctica con base en los resultados de la evaluación diagnóstica, posteriormente se aplicará y por último evaluará.

Siendo las Situaciones Didácticas parte fundamental del presente trabajo, una pequeña descripción: Brousseau (1994), “se puede deducir que ellas son en esencia un medio diseñado cuidadosamente, de forma metódica y exhaustivamente investigada para alcanzar los efectos pretendidos por los profesores, con una necesidad concreta, la apropiación por parte de los estudiantes de los saberes necesarios en determinados momentos de su historia”.

Estas Situaciones Didácticas se desarrollan en cuatro momentos, la Situación de Acción, la Situación de Formulación, La Situación de Validación y por último la Situación de Institucionalización; en la primera el estudiante se enfrenta a una situación de aprendizaje y saca conclusiones desde su intuición, en la segunda expone sus reflexiones acerca de la anterior Situación, luego en la de Validación debe comparar sus reflexiones con las teóricas y explicar porque acertó o por el contrario se apartó de la teoría y por último, el profesor

recoge todo el conocimiento adquirido por sus estudiantes y lo relaciona con la teoría con el propósito de no alejarse de las teorías fundamentales.

Esta teoría se relaciona fácilmente con el aprendizaje de la química que por su lenguaje técnico, su abstracción y complejidad, hace que su proceso de enseñanza-aprendizaje se dificulte para los profesores y estudiantes. Entonces, la pretensión es que esta teoría apoye la construcción del aprendizaje y ayude a mejorar los resultados en las Pruebas saber de los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa José Antonio Galán.

La dificultad que se puede prever es el diseño de las Situaciones Didácticas, porque demandan mucho tiempo debido a la minuciosidad y especificidad en su construcción, además de poderla implementar institucionalmente, pues no solo depende del maestro sino además del apoyo de los directivos docentes. Si esas barreras se pueden superar, las Situaciones Didácticas se pueden convertir en una excelente herramienta pedagógica.

## **1 Planteamiento de la investigación**

### **1.1 Contexto investigativo**

#### ***1.1.1 Institución beneficiada***

La presente investigación se realiza en la Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán (I.E.T.I.J.A.G.) del municipio de Cali, del Departamento del Valle del Cauca. Esta institución educativa cuenta con la sede Rafael Zamorano con 15 docentes y una coordinadora, 422 estudiantes, la sede principal José Antonio Galán cuenta con 24 docentes, una coordinadora y el rector don Raúl Mena, matemático-físico de la universidad del valle, 350 estudiantes, Para un total de 41 docentes, 2 coordinadoras, el rector y 802 estudiantes.

#### ***1.1.2 Localización de la Institución***

Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán: Ubicada en la comuna cuatro (4), zona norte Calle 41 No 3N – 11, Barrio El Popular, con estudiantes de estratos 1, 2 y 3, diversidad étnica y cultural manejando política de calidad e inclusión, ofrece los niveles de preescolar, básica aula de aceleración y media técnica industrial en las modalidades de alimentos y confecciones.

### ***1.1.3 Misión***

Formar estudiantes en la Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán en los niveles preescolar, básica primaria y secundaria, aceleración del aprendizaje, media técnica en competencias básicas del conocimiento científico tecnológico, competencias ciudadanas y laborales, con énfasis en confecciones y alimentos; y educación formal para jóvenes y adultos desde un enfoque humanista, fundamentado en principios democráticos, de respeto por los derechos humanos y la conservación del medio ambiente, la inclusión, la equidad, concertación, justicia restaurativa, calidad y pertinencia; que permitan la promoción de la dignidad humana, la vinculación de los estudiantes con la educación superior, la sana

### ***1.1.4 Visión***

En el año 2022 la Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán, será reconocida en el entorno como una Institución líder en el desarrollo de competencias básicas del conocimiento científico y tecnológico y de competencias laborales, en las áreas de confecciones y alimentos, comprometida con el proyecto de vida de sus estudiantes, el progreso de la industria y el comercio del Valle del Cauca en coherencia con el avance de la ciencia la tecnología y globalización.

### 1.1.4.1 Símbolos institucionales



Figura 1. Escudo Institucional



Figura 2. Bandera Institucional

### 1.1.5 Población/muestra



Figura 3. Estudiantes de la Institución





Figura 4. Profesores de la institución



Figura 5. Interiores de la Institución

La población es la Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán del municipio de Cali en el departamento del Valle del Cauca; Incluye dentro esta población a:

- Estudiantes
- Docentes de la Institución Educativa
- Personal Directivo
- Consejo Académico
- Comisión de Evaluación
- Personal administrativo

Para la conformación de la muestra se tomará el grado décimo dos que hará parte de las etapas del proyecto.

## **1.2 Formulación del problema**

Existen una serie de dificultades ligadas en la I.E.T.I.J.A.G., que afectan el nivel académico de la población estudiantil, una de ellas es que el modelo pedagógico es Humanista Integrador, pero en la práctica es conductista o de enseñanza clásica, teniendo en cuenta la dificultad en el aprendizaje de la química, estas prácticas de enseñanza no han demostrado ser adecuadas. Tampoco se cuenta con un ambiente escolar adecuado, el colegio está rodeado de fábricas, expendios de drogas psicoactivas cercanos a la Institución, los padres de los educandos presentan

bajo nivel de escolaridad. Todos estos factores asociados contribuyeron a que los resultados en las Pruebas Saber hayan sido bajos, en los años 2014 y 2015.

Aunque en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), que según el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2013) es la carta de navegación de las escuelas y colegios, en donde se especifican entre otros aspectos los principios y fines del establecimiento, los recursos docentes y didácticos disponibles y necesarios, la estrategia pedagógica, el reglamento para docentes, estudiantes y el sistema de gestión, aparece el modelo pedagógico Humanista Integrador, lo que se ve en realidad es práctica escolar clásica (tablero, marcador, repetición y memoria). Esto dificulta el aprendizaje de la química, por su complejidad y abstracción, su terminología científica o técnica, falta de memoria para retener conceptos relacionados, dificultades asociadas a conocimientos previos de los alumnos, falta de interés, la resistencia en los estudiantes hacía el conocimiento Philippe Meirieu (2013), entre otros.

Además, el ambiente escolar es inadecuado, la Institución Educativa está rodeada de fábricas, expendios de alucinógenos próximos a la Institución (La 40 del barrio La Isla), los padres de los educandos presentan bajo nivel de escolaridad y pertenecen a estratos 1 y 2, según datos reportados en el Portal de Servicios Educativos ZETI, que es una plataforma tecnológica soportada en Internet y permite a las Instituciones Educativas Oficiales y Privadas desarrollar procesos administrativos, académicos y evaluación de los mismos. En el año 2014 se realizó la reparación parcial de la sede principal, lo que causó incomodidad por los desplazamientos y hacinamiento en la sede de otra Institución y aunque se realizaron algunas reparaciones, no se cuenta con una infraestructura adecuada.

La población estudiantil de la Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán presentó en el año 2014 nivel medio en Las Pruebas Saber, luego en 2015 desmejoró notablemente, comparado con la media local y nacional, como se puede ver en las siguientes tablas.

Las consecuencias de esta cadena de factores son bajos resultados en La Prueba Saber 11° del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2013), que es la evaluación del nivel de la Educación Media a partir del año 2014 y se alinea con las evaluaciones de la Educación Básica para proporcionar información a la comunidad educativa en el desarrollo de las competencias básicas que debe desarrollar un estudiante durante el paso por la vida escolar. No solamente son resultados, también representa la falta de oportunidades para la población estudiantil de La I.E.T.I.J.A.G.

### **1.3 Pregunta problema**

¿Las situaciones didácticas en la enseñanza de las reacciones químicas, promueven el aprendizaje y movilizan las capacidades de saber en el orden del pensamiento argumentativo en los estudiantes de grado décimo de la I. E T. I. José Antonio Galán?

## 1.4 Objetivos

### *Objetivo general:*

Categorizar las etapas que desarrollan los estudiantes de grado décimo dos de la Institución Educativa José Antonio Galán, en el aprendizaje de las reacciones químicas, con la estrategia de Las Situaciones Didácticas.

### *Objetivos específicos:*

- Realizar la evaluación diagnóstica en conocimientos de reacciones químicas a los estudiantes de grado décimo de la I. E. José Antonio Galán
- Diseñar las situaciones didácticas para el aprendizaje de las reacciones químicas en los estudiantes de grado décimo de la I. E. José Antonio Galán
- Implementar las situaciones didácticas en el aprendizaje de las reacciones químicas en los estudiantes de grado décimo de la I. E. José Antonio Galán
- Evaluar el resultado de la implementación de las situaciones didácticas en el aprendizaje de las reacciones químicas

## 1.5 Justificación

El bajo nivel académico de química en la institución se da por una cadena de factores asociados, que ya se identificaron en el planteamiento del problema, como son: la dificultad que genera la enseñanza aprendizaje de la química y en particular las reacciones químicas, entorno de

educativo difícil, padres con baja escolaridad, falta de infraestructura adecuada, desmotivación de los estudiantes hacia la química y demás materias en general. Entonces, lo que se busca con este trabajo fundamentado en La Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, la cual se trata de una teoría de la aprendizaje, que busca las condiciones para una génesis artificial de los conocimientos matemáticos, bajo la hipótesis de que los mismos no se construyen de manera espontánea, Panizza, M. (2003). Es la construcción del aprendizaje con la participación directa de los estudiantes y poco protagonismo del maestro, en fenómenos de la cotidianidad, no tan cotidianidad y el medio ambiente.

Lo anterior, hace necesario implementar estrategias didácticas y pedagógicas que contribuyan a superar las dificultades académicas y de motivación en los estudiantes, y las SD de Guy Brousseau aparecen como una buena propuesta en la que se pone al estudiante en constante acción. Mediante su aplicación, el maestro se convierte en el guía de la construcción del conocimiento y el estudiante en su constructor. De esta manera se apropia del conocimiento y así estará en capacidad de argumentar.

También, los bajos niveles en La Prueba Saber 11° del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2013). Estos resultados, dificultan el ingreso a la universidad pública, que por las características de la población es a la que más fácil tienen acceso. Se pretende con la aplicación de este trabajo mejorar el aprendizaje y adquisición de conocimiento, lo que mejoraría el nivel académico y su ingreso a la educación superior.

Además, la química tiene un alto grado de dificultad para su enseñanza y aprendizaje debido a la abstracción de sus conceptos, de la tecnicidad de su vocabulario, prácticas clásicas de

enseñanza, contextos escolares difíciles, apatía de algunos estudiantes por el estudio y debilidad en los conocimientos previos. Según (Scerri, E. 1997) las principales dificultades se derivan del reduccionismo de la química a la física: los átomos se toman como parte física; semejante cuando se explica el enlace químico. Este reduccionismo se debe a la dificultad que tienen los estudiantes para entender estos conceptos abstractos, que en química son muy normales. En efecto, desde un punto ontológico, si se explicara el cambio químico mediante átomos que cambian de sitio y enlaces que se redistribuyen, la química quedaría reducida a la física.

Ahora, según Galagovsky, Di Giacomo y Castelo (2009) las ciencias naturales han desarrollado ricos lenguajes expertos. En particular, el discurso erudito de la química es complejo: sus explicaciones incluyen lenguaje verbal, gráfico, de fórmulas químicas y de fórmulas matemáticas. También Galagovsky (2007) afirmó que los elementos constitutivos de estos lenguajes están alejados del lenguaje cotidiano y, por lo tanto, son leídos con comprensión por los expertos, pero su cabal significación puede resultar inaccesible para los estudiantes novatos. Lo que nos sugiere estrategias pedagógicas para la inducción de los aprendices en este lenguaje complejo, que facilite su aprendizaje.

Para Talanquer (2006); Kelly y Jones (2008) los docentes de química presentamos modelos científicos utilizando múltiples lenguajes; cada uno de ellos encierra compleja información codificada. Numerosas investigaciones muestran errores en la comprensión de los estudiantes de las primeras asignaturas de química.

También la Asociación Nacional de Químicos Españoles (2005), manifiestan en su estudio sobre la enseñanza de la química y la física que, la finalidad de la enseñanza es preparar al

alumnado para una adecuada inserción en la sociedad a través de los contenidos que forman parte de las diferentes materias que componen el currículo escolar. Estos contenidos deben ir destinados a adquirir conocimientos y a desarrollar actitudes y hábitos que garanticen una adecuada inserción.

Además, no basta enseñar química, es necesario enseñar como aprenderla. Como dice Dudley (1996), citado en Martín, de Rojas y Sánchez (2004), el profesor debe: identificar y corregir las deficiencias en los procesos generales de pensamiento de los alumnos; enseñar conceptos específicos, operaciones y vocabulario que requiere el curso; desarrollar una necesidad intrínseca de pensar “preguntándose” o “investigando”. Generar en el estudiante la necesidad y la forma de aprender.

Estos factores se ven reflejados en la educación y particularmente en la Institución Educativa José Antonio Galán, generando en los estudiantes apatía por su aprendizaje, bajos resultados en las pruebas Saber, esto dificulta el ingreso de los estudiantes a universidades públicas o al programa del MEN, ser pilo paga. Que para los estudiantes de la Institución, por el estrato y las pocas posibilidades económicas; pueden ser las únicas oportunidades de acceder a la educación superior. Por estas razones, se hace necesaria la implementación de estrategias que permitan superar estas dificultades y promuevan el aprendizaje de la química. Esta estrategia será, Situaciones Didácticas.

Los estudiantes de la Institución presentan dificultades en la identificación y el orden del pensamiento argumentativo, particularmente en los cambios químicos en la vida cotidiana y en el



medio ambiente, en explicar los cambios químicos desde diferentes modelos, estos aparecen en los estándares del MEN y se reflejan en los bajos resultados en las pruebas Saber.

## 2 Marco de referencia

### 2.1 Marco teórico

El acto de aprender es un asunto muy complejo: la mente humana nos sorprende porque su constitución biológica, particularmente en el sistema neuronal, tiene la capacidad de realizar infinitas operaciones. Operaciones algunas que son del orden de la cognición y que deja ver las capacidades que tiene el ser humano para conectar hechos y situaciones en el mundo real, imaginario, ideal, etc (Comunicación personal con Zambrano 2016)

El ser humano al establecer conexiones entre sus semejantes, gracias a su capacidad de ver, sentir, leer y pensar puede generar operaciones que son del orden de la inteligencia y a la vez lo diferencia de otras especies, incluso de sus más cercanos como los simios, monos, primates. (Comunicación personal con Zambrano 2016)

El conocimiento humano es producto del aprendizaje, es decir, que aprender es establecer conexiones entre las informaciones que vemos, sentimos y experimentamos en el mundo de la realidad o en el mundo de la imaginación. (Comunicación personal con Zambrano 2016)

Así, para Meirieu (1992:12) el aprendizaje es una producción de significado por la interacción de informaciones y un proyecto, una estabilización de las representaciones y luego la introducción de una situación de disfunción en donde la inadecuación del proyecto respecto a las informaciones, o de las informaciones al proyecto, obliga a pasar a un grado superior de comprensión.

Para Domjan (2007) el aprendizaje es una experiencia humana tan común que las personas rara vez reflexionan sobre lo que realmente significa decir qué se ha aprendido algo. En ocasiones hay palabras como aprender, que se vuelven tan populares que con el tiempo pierden su verdadero significado se vulgarizan. Se puede decir que para el aprendizaje no existe una definición universalmente aceptada. Sin embargo, muchos de los aspectos clave del aprendizaje quedan recogidos en la siguiente afirmación, Domjan (2000), el aprendizaje es un cambio duradero en los mecanismos de conducta que implica estímulos y/o respuestas específicas y que es resultado de la experiencia previa con esos estímulos y respuestas o con otros similares.

También el aprendizaje ha sido objeto de estudio de diferentes ciencias. En particular de la psicología de la inteligencia; (Piaget, 1987:171, citado por Furth, 1974.) definía el aprendizaje como algo que alcanza un significado adaptativo en la medida que expresa una acomodación activa por parte del sujeto y progresa al buscar la novedad exterior, en función de las coordinaciones de los esquemas de inteligencia (el paso de un mínimo conocimiento a uno más avanzado). Como las adaptaciones que operan en los esquemas del pensamiento y que tiene lugar entre las situaciones dadas y las situaciones acontecidas. Para Piaget, también el aprendizaje depende de las construcciones mentales del sujeto, de sus características particulares, de sus capacidades intrínsecas, es decir una especie de aprendizaje autónomo.

Otro psicólogo que hizo grandes aportes sobre el aprendizaje fue Vigotsky. Para él aprendizaje es una actividad social, y no sólo un proceso de realización individual como hasta el momento se había sostenido, una actividad de producción y reproducción del conocimiento mediante la cual el niño asimilaba los modos sociales de actividad y de interacción y más tarde en la escuela los fundamentos del conocimiento científico, bajo condiciones de orientación e

interacción social. Lev Semiónovich Vigotsky (Vigotsky, 1979:123) define el aprendizaje como una constitución de una superestructura por encima del desarrollo, dejando a este último esencialmente inalterado, la segunda posición teórica más importante es que el aprendizaje es desarrollo.

Para Vigotsky, el aprendizaje es la resultante compleja de la confluencia de factores sociales, como la interacción comunicativa con pares y adultos, compartida en un momento histórico y con determinantes culturales particulares. Vigotsky, 1987, citado por Tovar y collazos (2013)

Skinner, citado por Hernández, (2008:95) define el aprendizaje como “un cambio en la probabilidad de la respuesta” considera que se puede incidir en el comportamiento del individuo y hacer que llegue a una respuesta que se pretende o desea como la más probable. (Shunk, 1997 citando a Pavlov) dice, el aprendizaje se da por las acciones reflejas producidas por la actividad neurológica en respuesta a la estimulación del ambiente.

Como menciona Chevallard (1991), citado en Carvajal (2009) “el aprendizaje constituye un proceso de construcción activa de significados por parte del sujeto que aprende. Este proceso implica la relación entre lo que cada uno sabe y puede hacer, y los nuevos contenidos que ha de aprender”. Una experiencia humana y por ello mismo objeto de la escuela, la escuela contemporánea dirige desde su acción pedagógica para que sus estudiantes aprendan, es decir, para que cada niño y cada niña viva en la institución escolar la experiencia de una profunda transformación de su ser.

Los aprendizajes escolares empiezan a ser objeto de estudio y de preocupaciones por parte de las políticas públicas después de 1980. En efecto, la educación para todos consagrada en la

declaración de Jomtien (1990) establecía la importancia de que la escuela centrara su actividad en los aprendizajes de los niños. Las declaraciones mundiales de educación de la década del 2000 y de la presente, guardan el mismo espíritu de la declaración de 1900, incluso estas declaraciones retoman el espíritu de “*la educación encierra un tesoro*” Delors Jaques, quien ya en 1980 establecía los pilares del saber, saber conocer, saber buscar información, saber convivir con los otros, saber aprender.

En lo que respecta a la política contemporánea en nuestro país, los aprendizajes están en el centro de ella y esto se traduce por las pruebas saber, recordemos que dichas pruebas no son otra cosa que la puesta en escena de las competencias. Así, entonces el tema que nos ocupa en este apartado tiene que ver con la teoría que hemos retenido para nuestra investigación y cuyo nombre es situaciones didácticas.

En un primer momento se definirá que se entiende por ella, por situaciones didácticas. En un segundo momento se hablará de sus dimensiones o características. En un tercer momento se abordará a sus máximos representantes. En un cuarto momento se situará su importancia en los problemas de los cuales ella se ocupa y finalmente, mostraremos su dinámica en el área de estudio de mi interés, ciencias naturales química y en particular la argumentación de la dinámica de las reacciones químicas, el concepto como tal, conceptos previos, enseñanza de la química, dificultad en su enseñanza aprendizaje y por último algunas propuestas que incluyen situaciones didácticas en su enseñanza.

## **Aproximación al concepto de situación didáctica**

En esta aproximación al concepto de situación didáctica, primero se hará una breve introducción a los conceptos de situación y didáctica, para luego abordar el principal y que será el eje de este trabajo, las situaciones didácticas (SD).

Según, la real academia española (RAE), se define situación como el accionar y las consecuencias de situar o de situarse (colocar a una persona o a una cosa en un cierto lugar). El término también se utiliza para nombrar la forma en la que se dispone algo en un determinado espacio. Para Brown & Conne (1990:266), la representación de una situación es: como todo el contenido del pensamiento del sujeto organizado alrededor de esta.

Desde otro punto de vista, (Jonnaert 1996:234) consideraba que los pedagogos definían con frecuencia “situación” a una categoría de actividades propuestas a los alumnos al mismo título que los ejercicios sistemáticos, los problemas y sus soluciones, las actividades de síntesis o de estructuración, las situaciones de creatividad.

Para Brousseau, una situación es un modelo de interacciones entre un sujeto y un medio determinado, que determina un conocimiento dado, como recurso del que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable (Brousseau, 2007:16).

El concepto de situación para Gerard Vergnaud (Vergnaud 1990:146; 1993:9) no es el de situación didáctica, pero si el de tarea, siendo que toda situación compleja puede ser analizada como una combinación de tareas, para las cuales es importante conocer sus naturalezas y dificultades propias.

El concepto de situación ha sido muy renovado por Guy Brousseau (Brousseau, citado en Vergnaud, 1990:10) quien le ha dado no solamente un alcance didáctico que no tenía en psicología, sino también una significación en la cual la dimensión afectiva y dramática interviene tanto como la dimensión cognitiva.

Por otro lado, la didáctica es para Zambrano (2006:596) una disciplina científica cuyo objeto es “el estudio de la génesis, circulación y apropiación del saber y sus condiciones de enseñanza y aprendizaje”

Según (Nerici 1970, citada en Carvajal, 2009) “La didáctica es un conjunto de técnicas a través de las cuales se realiza la enseñanza; para ello reúne con sentido práctico todas las conclusiones que llegan a la ciencia de la educación”. Para Zabalza (1990), citado en Carvajal (2009) “La didáctica es el campo de conocimiento de investigaciones, de propuestas teóricas y prácticas que se centran sobre todo en los procesos de enseñanza y aprendizaje”. Según de la Torre (1993), citado en Carvajal (2009), “La didáctica es una disciplina reflexivo-aplicativa que se ocupa de los procesos de formación y desarrollo personal en contextos intencionalmente organizados”. Para Villalpando (1970), citado en Carvajal (2009), “La didáctica es la parte de la pedagogía que estudia los procedimientos para conducir al educando a la progresiva adquisición de conocimientos, técnicas, hábitos así como la organización del contenido”.

Según (Carvajal, 2009:4) La didáctica es parte de la pedagogía que se interesa por el saber, se dedicada a la formación dentro de un contexto determinado por medio de la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos, contribuye al proceso de enseñanza aprendizaje, a través del

desarrollo de instrumentos teóricos prácticos, que sirvan para la investigación, formación y desarrollo integral del estudiante.

Según (Carvajal, 2009) la didáctica es la ciencia de la educación que estudia e interviene en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de conseguir la formación intelectual del educando.

Para Meirieu (1992) La didáctica general, resulta pues una invención de modelos que intentan articular cuatro polos: el polo psicológico, el polo axiológico, el polo praxiológico y el polo epistemológico.

Después de la introducción a los conceptos de situación y didáctica, Brousseau (1997) define el conjunto, la situación didáctica, como todo el medio, que comprende el alumno, el profesor y el sistema educativo. Es el ambiente del alumno puesto en práctica. También, Brousseau (1986) define la situación didáctica como aquella donde se manifiesta directamente o indirectamente una voluntad de enseñar.

Para (Brousseau 2007:17) en los inicios de los 70, las situaciones didácticas eran las situaciones que servían para enseñar sin que se considere el rol del profesor. De acuerdo a esto la situación es, entonces un entorno del alumno diseñado y manipulado por el docente, que la considera como una herramienta. También y de forma romántica, (Brousseau, citado en Vergnaud 1990:14), la define como el primer lugar de una puesta en escena interesante y rica.

Brousseau (1986). Define así, una situación didáctica: es un conjunto de relaciones establecidas explícitamente y/o implícitamente entre un alumno o grupo de alumnos en un cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos u objetos) y un sistema educativo



(representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en constitución. (Brousseau citado en Conceptos básicos de la teoría de las situaciones didácticas, Panizza, Mabel, pp. 3).

De manera similar (Echavarría, 2006) retomando a Brousseau, considera las situaciones didácticas como una forma para “modelar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otro lado, Meirieu (1987). Define la Situación didáctica como el aprendizaje elaborado por el docente que proporciona, por un lado, unos materiales que permiten recoger la información y, por otro lado, una instrucción-meta que pone al sujeto en situación de proyecto.

Brousseau, citado por Gálvez, (1994:4). Define la situación didáctica, como una situación construida intencionalmente con el fin de hacer adquirir a los alumnos un saber determinado. Dilma, fregona (2011:15).

Según (Carvajal, 2009:6) la situación didáctica es el conjunto de relaciones establecidas entre un estudiante con un medio y un sistema educativo con la finalidad de posibilitar su aprendizaje.

(Brousseau, citado en Panizza Mabel 1999:3) afirma que la descripción sistemática de las situaciones didácticas es un medio más directo para discutir con los maestros acerca de lo que hacen o podrían hacer, y considerar cómo éstos podrían tomar en cuenta los resultados de las investigaciones en otros campos.

De acuerdo a la aproximación de definición de situaciones didácticas y teniendo en cuenta las diferentes posturas, principalmente las de Brousseau (1983), podemos deducir que ellas son en esencia un medio diseñado cuidadosamente, de forma metódica y exhaustivamente

investigada para alcanzar los efectos pretendidos por los profesores, con una necesidad concreta, la apropiación por parte de los estudiantes de los saberes necesarios en determinados momentos de su historia.

### **Clasificación de las situaciones didácticas**

Las situaciones didácticas de acuerdo a Brousseau (1998), se clasifican en situación de acción, situación de formulación, situación de validación y situación de institucionalización, las cuales se describen a continuación:

**La Situación de Acción (SA);** según Brousseau (1998), es la etapa inicial, en donde el alumno participante hace la introducción a la propuesta planteada por el profesor, que pueden ser juegos, videos, lecturas o en mi caso reacciones químicas en el laboratorio. En la medida que el estudiante las practique más, tendrá mayor claridad para tomar decisiones correctas, estratégicas, tanto que parecería que conoce la teoría implícita en la actividad. El estudiante necesitara varias prácticas antes de definir estrategias, tácticas, para la resolución del problema, justificarlas y concluir. Cada error será una nueva oportunidad de mejorar para el paso siguiente, la nueva dependiendo del resultado, tomada o rechazada. Las situaciones de acción sucesivas, harán que adquiera un nuevo método de resolución de problemas. Aún, sin conciencia actuara bajo su modelo implícito, no habrá formulación. Es una interacción entre los estudiantes y el medio físico. Los estudiantes deben tomar las decisiones que hagan falta para organizar su actividad de resolución del problema planteado.

**Situación de Formulación (SF)**, en esta etapa se la comunicación a otro u otros sujetos involucrados del modelo implícito, con un lenguaje modificado por la situación presentada y que puede tener dos resultados que el otro o los otros lo comprendan o no. Entonces la importancia de la formulación es la no desaparición de las teorías o leyes. Brousseau (1998)

**Situación de Validación (SV)**; en esta etapa, se pretende que el alumno este en capacidad de formular sus propias teorías a partir de las situaciones de acción y de formulación. Que pueda demostrar que lo que plantea es verdadero o cambie su punto de vista a partir de razones fundamentadas, debatidas o analizadas. Por lo que deberá argumentar de forma correcta su formulación o por el contrario aceptar que las otras razones son más fuertes que las propias. Brousseau (1998)

**Situación de Institucionalización (SI)**; en estas situaciones se intenta que el conjunto de los estudiantes de una clase asuma la significación socialmente establecida de un saber que elaborado por ellos en situaciones de acción, de formulación y de validación. Aquí ante la resistencia de los docentes a reducir el aprendizaje a los procesos concebidos anteriormente, se plantea la necesidad de dar cuenta de lo que habían hecho los estudiantes, describir lo que había sucedido y lo que estaba vinculado con el conocimiento en cuestión. En primer lugar los hechos, luego los razonamientos, aseguran la estabilidad del conjunto de modelizaciones. Brousseau (1998)

### **La transposición didáctica**

Según Chevallar (1991, pp. 16) un contenido de saber que ha sido designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo

apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza. El “trabajo” que transforma de un objeto de saber a enseñar en un objeto de enseñanza, es denominado la transposición didáctica.

También Chevallar (1991, pp. 17) puede considerar la transposición didáctica, como un proceso de conjunto, como situaciones de creaciones didácticas de objetos (de enseñar y de saber a la vez) que se hacen necesarias por las exigencias del funcionamiento didáctico.

En palabras de Ives Chevallar, transposición didáctica es “el conjunto de las transformaciones, de cambios, de adaptaciones que sufre un saber con el fin de ser enseñado.”

También es importante tener una aproximación al concepto de argumentación, como un nivel del pensamiento muy afín con las situaciones didácticas, que se implementaran para la movilización del conocimiento en la dinámica de las reacciones químicas.

### **Aproximación al concepto de argumentación**

En una primera aproximación al tema de la argumentación según Cuenca (1995:23), es un fenómeno discursivo complejo que tiene como objetivo convencer a un receptor o auditorio sobre unas ideas o tesis. También Marimón (2009), define la argumentación como aporte de razones para defender una opinión, un punto de vista. Argumentamos cuando creemos que debemos apoyar o refutar un hecho o asunto.

Perelman (1969), insiste en que la retórica argumentativa depende del tipo de audiencia ante la cual se deba defender una tesis, es decir, existen audiencias universales y audiencias

particulares, por ende la argumentación debe ser situada o focalizada y en el caso de la defensa de teorías en ciencias naturales existen rigores e implicaciones que invitan a que exista un alto grado de especificidad y precisión en los argumentos.

Van Eemeren & Grootendorst (2004) definen la argumentación como “una actividad verbal, social y racional que apunta a convencer de manera razonable a los críticos de la aceptación de un punto de vista, anteponiendo una constelación de proposiciones que justifican o refutan la proposición expresada en el punto de vista”

Erduran & Jiménez Aleixandre (2008) aseveran que la argumentación es una parte integral de la ciencia y tiene que ser integrada a la educación científica en todos los niveles e instancias académicas; de este modo, es necesario concatenar o buscar la manera en la cual se relaciona la argumentación con la construcción de pensamiento crítico en el dominio de las ciencias naturales.

Características de la argumentación según Cuenca (1995:26): presenta cuatro componentes básicos. 1. Objeto: Cualquier tema controvertido, dudoso, problemático que se puede tratar de diferentes maneras. 2. Locutor: Es quien manifiesta un determinado punto de vista sobre la realidad, quien toma una determinada posición. 3. Carácter: Polémico, pues se basa en la contraposición de dos o más posturas. Los enunciados están todos relacionados unos con otros por oposición, contraste, etc. 4. Objetivo: Es provocar adhesión, persuadir, convencer al interlocutor de la aceptabilidad de una idea o de un punto de vista.

Moechler (1985) define el acto de argumentación por tres notas características: a) carácter intencional (un enunciado A sirve para apoyar una conclusión C); b) valor convencional,

vehiculado por tres tipos de marcas argumentativas: las marcas axiológicas (propiedades léxicas), los operadores argumentativos y los conectores argumentativos; y c) carácter institucional, que remite a la incidencia que tiene la argumentación en el receptor y en el emisor, en sus intenciones discursivas y en los efectos que provoca.

Se puede dilucidar que el nivel del pensamiento argumentativo, se puede complementar con el de las situaciones didácticas, particularmente en la Situación de Validación, en donde habrá que sustentar la formulación que se haya hecho acerca de las dinámicas de las reacciones químicas, en donde el sujeto involucrado deberá defender su definición del concepto con diferentes argumentos sustentables y coherentes.

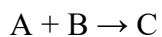
### **Teoría de las reacciones químicas**

“Una reacción química es un proceso en el cual una o más sustancias, denominadas reactivos, se transforman en otra u otras sustancias llamadas productos. Las reacciones químicas se representan mediante ecuaciones químicas, en las cuales se emplean diversidad de símbolos para indicar los procesos y sustancias involucrados” (Peña, 2010, p.114).

“Una ecuación química, es una forma abreviada de expresar por escrito una reacción química por medio de símbolos y formulas” (Daub & Sesse, 1980, p.216).

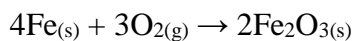
Las reacciones químicas se pueden clasificar de acuerdo a la reorganización molecular en:

Reacciones de síntesis o combinación, en donde dos a más compuestos se combinan o unen para solo uno

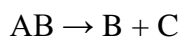


Donde, A y B, son dos reactivos cualquiera y C, es el único producto que se forma, por ejemplo:

Oxido reducción

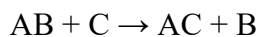


Reacciones de descomposición, en donde una sustancia por efecto de la energía se transforma en dos o más



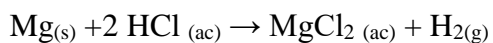
Donde, AB es un compuesto cualquiera que se descompone en A y B, por efecto de aplicarle energía, por ejemplo:  $2\text{NaHCO}_{3(s)} + \text{calor} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_{3(s)} + \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}(g)$

Reacciones de sustitución o desplazamiento, en donde un elemento reacciona reemplazando a otro en un compuesto por afinidad

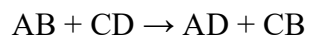


Donde AB es un compuesto cualquiera y C un elemento que desplaza a B, por ser más afín con A, por ejemplo:

Oxido reducción

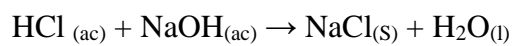


Reacciones de doble sustitución o doble desplazamiento, en donde participan dos compuestos o reactivos, que intercambian a la vez sus átomos para obtener mayor estabilidad



Donde, D desplaza a B y alternamente B a D, por ejemplo:

Reacción de neutralización





### 3 Marco metodológico

#### 3.1 Diseño y enfoque de investigación

El trabajo de investigación se establece en el área de las ciencias naturales-química con una propuesta metodológica de carácter cualitativo, irá de lo particular a lo general, se estudiarán casos de estudiantes en una muestra inicialmente de forma particular y luego general, para posteriormente sacar una conclusión (Sampieri, 2008:9). Se desarrolla desde las ciencias naturales con el enfoque científico, caracterizando la investigación acción-participación. Se utilizará este tipo de investigación por que permite la participación un grupo de estudiantes de grado decimo uno y el profesor de química en la Institución Educativa José Antonio Galán, para el aprendizaje de las reacciones químicas inorgánicas, mediante situaciones didácticas.

La teoría de las situaciones didácticas construida por Guy Brousseau (Brousseau, 2007), con algunos aportes de Vergnaud y Chevallier, constituye el marco metodológico de esta investigación, teoría que en la práctica permite observar en cada microsituación didáctica los procesos de aprendizaje y movilización del conocimiento a través de la interpretación de las informaciones generadas por los estudiantes y el docente en cinco tipos de situación, a saber:

- Situaciones de acción, en las cuales se espera que los estudiantes tomen decisiones, intuyan e interpreten, es decir, den informaciones no codificadas, que pueden expresarse en gestos y decisiones no verbales.

- En situaciones de formulación, el interés se centra en las informaciones codificadas en un lenguaje. Obligatoriamente debe existir interacción con otro sujeto a quién comunicar la información.
- Situaciones de validación, estas mostraran intercambios argumentativos que adquieren rol de teoría.
- Situaciones de Institucionalización, son intercambios que buscan regular las interacciones de los alumnos con el propósito de llevarlos a los saberes construidos o por construir.
- Situación Meta-didácticas, en donde el profesor hace una reflexión de su conocimiento de su saber, con base en las construcciones nuevas de sus estudiantes y las propias. Brousseau (1988)

En esta metodología inicialmente se obtiene información de la observación y análisis de la interacción de los estudiantes en la situación de acción, posteriormente de las concepciones creadas por los estudiantes a partir de esas observaciones, luego, la defensa mediante argumentación de esas concepciones, de este modo y con la institucionalización por parte del maestro se puede llegar al verdadero contenido que es el concepto de reacciones químicas, que debe quedar en su registro mental. Aquí se separa el medio (las situaciones didácticas) del contenido (el concepto de reacción química).

### 3.2 Tipo de estudio

El tipo de estudio realizado será secuencial porque involucrará etapas en dónde se trabajara con datos cuantitativos para su posterior análisis cualitativo para identificar características del universo de investigación de la comunidad educativa José Antonio Galán

### 3.3 Método

Se utilizará el método experimental, porque se realizará una intervención en la enseñanza de las reacciones químicas con situaciones didácticas, estrategia pedagógica propuesta por Guy Brousseau (1998), para promover el aprendizaje y movilizar las capacidades de saber en el orden del pensamiento argumentativo en los estudiantes de grado décimo de la I. E. José Antonio Galán

### 3.4 Muestra

La investigación tiene como muestra 24 estudiantes de grado decimo de la Institución Educativa José Antonio Galán de la ciudad de Cali en el departamento del Valle del Cauca. En la actualidad, en el ámbito de la escolaridad, se presenta el siguiente en la tabla No 1, cantidad de estudiantes caracterizados por género.

Tabla 1. Estudiantes del grupo experimental

<b>JORNADAS</b>	<b>GRUPOS</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Diurna</b>	10-2	14	10	24

### 3.5 Fuentes y técnicas para la recolección de la información

Las fuentes son hechos o documentos a los que acude el investigador y que le permiten tener información. Entre las fuentes primarias, la información se recogerá de manera directa a través de las siguientes técnicas:

- **Prueba Pre-post:** Una mirada significativa a los estudiantes de grado decimo de la Institución Educativa a través de una evaluación diagnóstica que involucrará la temática propuesta y los conocimientos previos a ella, desde donde iniciara la Situación Didáctica.
- **La observación:** Para reconocer, conocer y recrear la realidad educativa, presente en la situación adidáctica en la cual, los estudiantes estarán llevando a cabo procesos de acción, formulación y validación.

Para el diseño de este trabajo, se hará un análisis directo con los estudiantes acerca de su dificultad de entendimiento en química y particularmente, las reacciones químicas.

- **Conformación de grupos de discusión,** el grupo de discusión es el mismo grupo de estudiantes con los que se desarrollará el trabajo, inicialmente observación, análisis y toma de datos; luego, la sustentación de esos datos y su análisis; posterior a esto, validación o argumentación de ese análisis.

## 4 Aplicación de la situación didáctica

En este capítulo se hará la descripción completa de la aplicación de los momentos pre, durante y post de la SD.

Antes de llevar a cabo el desarrollo de la S.D. en la enseñanza de las reacciones químicas para promover el aprendizaje y movilizar las capacidades de saber en el orden del pensamiento argumentativo de los estudiantes de grado décimo de la I. E. José Antonio Galán, se llevará a cabo la evaluación diagnóstica, con dos propósitos, el primero determinar el punto de partida de la SD, basado en los conocimientos previos de los estudiantes, el segundo, la comparación entre la evaluación pre y la post, que permitirá determinar la pertinencia de la propuesta de este trabajo de maestría, además de comparar con la evaluación cualitativa de las SD. Estas evaluaciones pre y post, se harán con la herramienta tecnológica Socrative, que puede utilizarse para conocer la respuesta de los alumnos en tiempo real a través de ordenadores y dispositivos móviles. Además da resultados globales o individuales, lo que facilita el análisis de los resultados.

### 4.1 Conocimientos necesarios en los estudiantes, previos a la actividad:

- Número de oxidación, periodicidad química, enlace químico, cambios químicos, cambios físicos, nomenclatura química, cálculos que comprenden elementos y compuestos y la ley de la conservación de la materia.
- Conocimientos de seguridad en el laboratorio de química
- Manejo mínimo de las herramientas TIC.

## **4.2 Evaluación diagnóstica**

La evaluación consta de 27 preguntas, 24 de selección múltiple y 3 abiertas, que incluyen los conocimientos mínimos que debe tener el estudiante antes de iniciar el desarrollo de la SD y también los que debe tener después de realizar la SD, esta prueba tiene un tiempo de duración aproximado de 50 minutos.

Después de la evaluación diagnóstica, se da inicio a la SD, con base en los conocimientos previos de los estudiantes.

## **4.3 Evolución de la Situación Didáctica**

### ***4.3.1 Reglas (contrato didáctico)***

El profesor explica la dinámica de la actividad, esta se debe cumplir correctamente para alcanzar el objetivo propuesto. A partir del momento en que él de las pautas, deberá evitar interferir en el desarrollo de la actividad, pues es un proceso de aprendizaje y no de enseñanza. De la claridad de la explicación del maestro dependerá en parte el éxito de la SD.

### ***4.3.2 Elementos necesarios para la actividad***

Tabla periódica (se puede descargar como una App), encendedor de bolsillo, fósforos, clavo de hierro, marcadores, cinta de magnesio, azufre, carbonato de Calcio, limaduras de cobre, palillos,

bolas de icopor, nombres de cada molécula presente en las mesas y sus estructuras dibujadas, signos más y flechas dibujadas.

### **4.3.3 Situación de acción**

Se organizan dos mesas con diferentes elementos con los que se puedan llevar a cabo reacciones del medio ambiente, cotidianas y no tan cotidianas, como: encendido de fósforos, oxidación de un clavo de hierro, activación de candela de bolsillo, cinta de magnesio más oxígeno, azufre con limaduras de cobre más calor y carbonato de calcio más calor. En cada una de las mesas estarán los diferentes elementos para que los estudiantes lleven a cabo la situación de acción.

Para esta etapa, es muy importante que los estudiantes escriban y analicen cada evento o reacción química para el paso siguiente, que consiste en responder preguntas con base en cada evento y análisis del mismo.

Organización de las actividades:

Se organizan cuatro grupos de estudiantes del salón y se escogen tres representantes de cada grupo, los cuales pasan al frente y se ubican en cada mesa respectivamente, los otros miembros deben tomar nota atentamente de cada paso que den sus compañeros en las mesas de trabajo, para lo cual los tres de cada mesa se deben acomodar de tal manera que sus compañeros puedan visualizar plenamente cada actividad.

Cada grupo debe resolver las siguientes preguntas:

- a. ¿Por qué el clavo de hierro cambia de color, desde que es nuevo hasta que a pasado un tiempo y se ha expuesto al medio ambiente? ¿Qué puede afectar su estructura para que esto ocurra?
- b. Acércale un mechero encendido o una candela de bolsillo a la cinta de magnesio, observa qué ocurre, describe por completo el fenómeno.
- c. ¿Qué ocurre si combinas el Azufre en polvo y limaduras de cobre en un tubo de ensayo y luego los pones al fuego? ¿Qué nueva sustancia se formó?
- d. ¿Qué ocurre si introduces una pequeña cantidad de carbonato de calcio (aproximadamente 5g) en un tubo de ensayo, con tapón perforado y manguera, y lo sometes al mechero directamente, un extremo de la manguera debe estar sumergida en una cubeta con agua?
- e. Al calentar el carbonato de calcio, se liberan gases, ¿qué gases se liberan a la atmosfera. ¿Qué compuesto queda en el recipiente, después de la liberación del gas?
- f. Si frota el fósforo sobre una base rugosa, ocurre un fenómeno interesante, analiza los cambios que se están dando, escribe cada detalle por mínimo que parezca
- g. ¿Las sustancias, en cada uno de los fenómenos anteriores se desaparecieron o se transformaron? Explica tu respuesta.

Preguntas a posteriori, que deben responder los estudiantes, Preguntas finales que deben escribir y sustentar



- a. ¿Qué nombre les podrías dar a las sustancias antes de que ocurra cada fenómeno y después del mismo?
- b. Define acerca de los fenómenos que ocurrieron. Es decir, dale nombres correctos los fenómenos ocurridos.
- c. Dale un título a la definición que construiste.
- d. ¿Cada uno de estos fenómenos se pueden clasificar? Si la respuesta es afirmativa escribe los nombres de las posibles clasificaciones y el porqué de estos nombres, para cada fenómeno.

Ahora, con las bolitas, plastilina, palitos, nombres de moléculas, fechas y símbolos positivos que están en la mesa, recrea lo que crees se puede estar dando con los transformaciones en los átomos o las moléculas a nivel submicroscópico y simbólico antes y después del fenómeno de la transformación. Debes escribir todo lo que vayas realizando y observando, siendo muy analítico en cada detalle.

#### **4.3.4 Situación de formulación**

En esta etapa los estudiantes intentan dar soluciones a los diferentes problemas propuestos por el profesor, los estudiantes dan respuestas con base en la intuición, en lo que ellos creen, de acuerdo a sus conocimientos previos, sean académicos o de la vida cotidiana, acerca de lo que puede estar ocurriendo en cada fenómeno observado y analizado. Deben dar respuestas a lo que ocurre en cada reacción química, ¿por qué es posible que suceda? ¿Qué está ocurriendo con la materia? ¿Está transformándose o está cambiando de estado? además, deben intentar recrear en

el espacio lo que ocurre. También, simbólicamente, con la ayuda de las moléculas y los signos, plantear las reacciones que se dieron en la etapa de acción.

Los estudiantes deben por grupos de 5 y explicar sus respuestas a las preguntas y problemas planteados.

#### ***4.3.5 Situación de Validación***

En este momento, los estudiantes deben defender con argumentos de categoría lo expuesto en el momento de formulación, también pueden explicar porque lo expuesto anteriormente no era correcto, es decir, no necesariamente lo expuesto en el momento anterior debe ser correcto. Para ello se pueden documentar ampliamente en diferentes fuentes bibliográficas o personales.

Las respuestas a las preguntas deben ser sólidas, bien argumentadas y entendidas por el grupo, con un lenguaje lo más técnico posible, para ello se tuvo una preparación previa.

#### ***4.3.6 Situación de institucionalización***

En esta situación se intenta que el conjunto de los estudiantes de la clase asuma la significación socialmente establecida del saber elaborado por ellos en las situaciones de acción, de formulación y de validación. Aquí ante la resistencia del docente a reducir el aprendizaje a los procesos concebidos anteriormente, se plantea la necesidad de dar cuenta de lo que hicieron los estudiantes, describe lo que sucedió y lo que estaba vinculado con el conocimiento en cuestión.

En primer lugar los hechos y luego los razonamientos, aseguran la estabilidad del conjunto de modelizaciones. Brousseau (1998)

## 5 Análisis e interpretación de datos

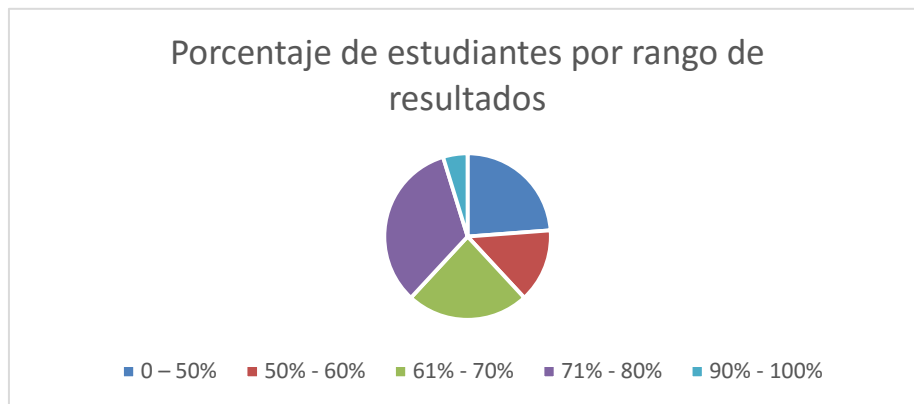
En este capítulo se hará la interpretación y el análisis de los datos que arrojaron las actividades propuestas en la SD, para reconocer la pertinencia de la estrategia didáctica. Se iniciará con los resultados de la evaluación diagnóstica, luego las Situaciones de acción, Formulación, Validación e Institucionalización, por último una evaluación post. Aunque, la situación de Institucionalización es la final de la SD, se realizó una prueba posterior con el fin de contrastar resultados y analizarlos.

### 5.1 Análisis de la evaluación diagnóstica

La evaluación diagnóstica se hace con el propósito de conocer los conocimientos previos de los estudiantes y a partir de ahí, iniciar la situación de acción en el laboratorio de química. Para esta evaluación se utilizó la herramienta tecnológica Socrative. La evaluación tiene 27 preguntas, tres son abiertas y 24 de selección múltiple. La presentaron 21 estudiantes, de los cuales solamente cinco estudiantes obtuvieron un porcentaje por debajo del 50%, sobre 100%, tres entre 50% y 60%, cinco entre 60% y 70%, siete entre 70% y 80% y sólo un estudiante entre 90% y 100%. Este resultado arrojado de la prueba diagnóstica indica que en general tienen los conocimientos básicos esperados para el desarrollo de la SD. Con base en esta información se procede a realizar la Situación de Acción. A continuación se muestra una tabla No 2 y el gráfico No 1 con los resultados.

Tabla 2. Desempeño del grupo experimental por rango y porcentaje de rendimiento

Desempeño grupo experimental	Rango	Número de estudiantes	Porcentaje
Muy bajo	0 – 50%	5	23.81%
Bajo	50% - 60%	3	14.28%
Básico	61% - 70%	5	23.81%
Alto	71% - 80%	7	33.33%
Muy superior	90% - 100%	1	4.76%



Gráfica 1. Porcentaje de estudiantes por rango de resultados

Los datos obtenidos indican que el 76.19% de los estudiantes están por encima del 50% de los conocimientos previos de acuerdo a la evaluación, lo que indica que se puede iniciar la Situación de Acción desde donde estaba propuesta. Es decir, más de la mitad de los estudiantes tiene los conocimientos previos necesarios para el desarrollo de la SD. Entonces, se toma la decisión de iniciar con la Situación de acción a partir de esos resultados obtenidos en la

evaluación con la herramienta TIC, Socrative. En la figura No 6, se muestran los estudiantes presentando la evaluación diagnóstica.



Figura 6. Presentación de la evaluación diagnóstica (Socrative)

## 5.2 Evaluación de la Situación de Acción

Según Brousseau (1998) es la etapa inicial de la SD, donde el alumno participante hace la introducción a la propuesta planteada por el profesor, que pueden ser juegos, videos, lecturas o en este caso reacciones químicas en el laboratorio. En esta Situación se tiene en cuenta el seguimiento de la consigna que entrega el profesor, interpretación de la misma, la observación y análisis de la actividad que se desarrolla, actitud frente y descripción de los detalles. Aquí, los estudiantes deben tomar las decisiones que sean necesarias para desarrollar la sesión de resolución del problema planteado. Aún, sin conciencia actuaran bajo su modelo implícito, hay una interacción entre los estudiantes la consigna, y los materiales y reactivos químicos en el laboratorio, se toman las decisiones que hagan falta para resolver las preguntas propuestas en la consigna.

A continuación en la figura 7, se muestran estudiantes en Situación de Acción.



Figura 7. Estudiantes en Situación de Acción

Se utiliza la siguiente rúbrica (tabla 3) para su evaluación cualitativa, fundamentada en la observación constante desde la óptica del docente en la evolución de la SD.

Tabla 3. Rúbrica modificada de EDUTEKA, para evaluación en Situación de Acción (SA)

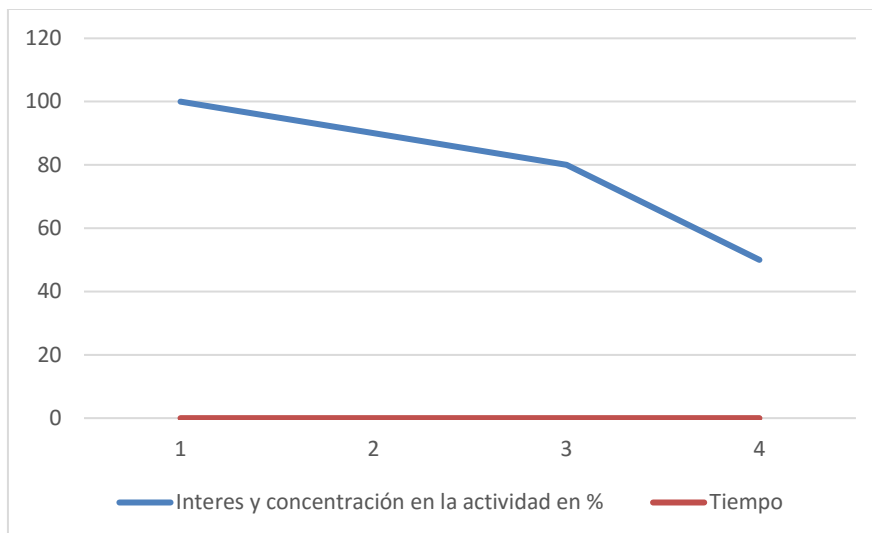
Aspectos	Muy superior (4.5 – 5.0)	Superior (4 – 4.4)	Alto (3 – 3.9)	Bajo (2 – 2.9)	Inferior (1 – 1.9)	Muy inferior (0.0-0.9)
Nivel de participación durante toda la actividad	Participa activamente, además lidera su grupo durante el desarrollo de la Situación de Acción	Participa activamente durante el desarrollo de la Situación de Acción	Participa durante el desarrollo de la Situación de Acción	El nivel de participación bajo durante el desarrollo de la Situación de Acción	El nivel de participación durante la Situación de Acción fue mínima	El nivel de participación durante la Situación de Acción fue casi nula
Nivel de concentración y análisis acerca de los fenómenos observados, durante la etapa de acción.	Presenta un nivel excelente de concentración, además de liderar su grupo en los análisis de los fenómenos que se observan durante el desarrollo del proceso	Presenta un muy buen nivel de concentración y análisis en los fenómenos que se observan durante el desarrollo del proceso	Presenta un nivel alto de concentración y análisis en los fenómenos que se observan durante el desarrollo del proceso	Presenta un nivel bajo de concentración y análisis en los fenómenos que se observan durante el desarrollo del proceso	Presenta un nivel muy bajo de concentración y análisis en los fenómenos que se observan durante el desarrollo del proceso	Presenta un nivel casi nulo de concentración y análisis en los fenómenos que se observan durante el desarrollo del proceso
Coherencia entre la lectura de la consigna y el procedimiento realizado	Presenta total coherencia entre la lectura de la consigna y el desarrollo de la Situación de aprendizaje	Presenta muy buena coherencia entre la lectura de la consigna y el desarrollo de la Situación de aprendizaje	Presenta un nivel alto de coherencia entre la lectura de la consigna y el desarrollo de la Situación de aprendizaje	Presenta baja coherencia entre la lectura de la consigna y el desarrollo de la Situación de aprendizaje	Presenta muy baja coherencia entre la lectura de la consigna y el desarrollo de la Situación de aprendizaje	Presenta una coherencia casi nula entre la lectura de la consigna y el desarrollo de la Situación de aprendizaje



La Situación es constantemente revisada por el profesor, aunque sin intervención, quedando en registro un video de la actividad, el análisis y reflexión del profesor queda plasmado en la rúbrica (tabla 4 y grafica 2) diseñada para la Situación de Acción (SA). La disposición de los grupos y sus participantes durante esta Situación, fue de interés hasta el 75% de la actividad, mientras estaban en el desarrollo de las reacciones químicas propuestas, cuando llegaron a la construcción de los modelos moleculares y las reacciones en simbologías, es decir las formulas moleculares de los compuestos, se notaron un poco cansados, aunque motivados. Buscaron la relación de las estructuras construidas con icopor, palitos y los marcadores con las formulas moleculares, pero no trataron de relacionarlas con las reacciones que se dieron en el laboratorio.

Tabla 4. Porcentaje de interés y concentración vs Tiempo

<b>Interés y Concentración en la actividad (%)</b>	<b>Tiempo (min)</b>
100	0 a 30
90	30 a 60
80	60 a 90
50	90 a 120



Gráfica 2. Porcentaje de interés y Concentración vs Tiempo

Los datos de las gráficas son de acuerdo a la observación del docente que acompaña la actividad y están registradas en video.

### 5.3 Evaluación de la Situación de Formulación

En la Situación de Formulación se tienen en cuenta las respuestas a los fenómenos observados durante el desarrollo de la sesión, los datos obtenidos, análisis de cada procedimiento, coherencia de las respuestas respecto a las preguntas en la consigna, interpretación de la misma y descripción de los detalles. Se le comunica a otro u otros sujetos involucrados el modelo implícito, con un lenguaje modificado por la situación presentada y que puede tener dos resultados que el otro o los otros lo comprendan o no. A continuación se encuentra la tabla 5, con

la rúbrica con que se evaluó la situación. Además, las figuras 8 y 9, donde se pueden ver las respuestas de dos grupos de las formulaciones a las preguntas después de la Situación de Acción.

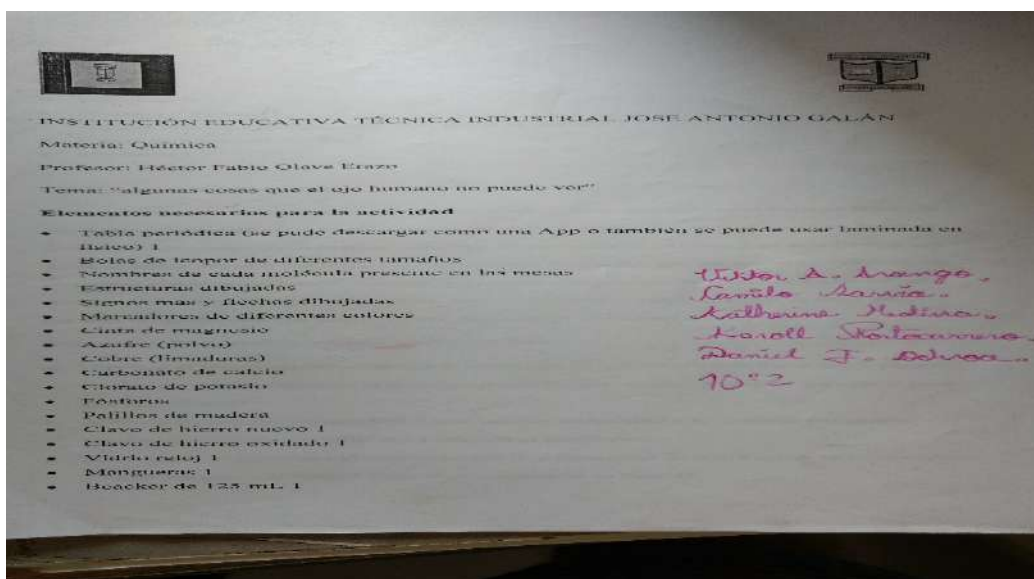
Tabla 5. Rúbrica modificada de EDUTEKA, para evaluación en Situación de Formulación (SF)

Aspectos	Muy superior (4.5 – 5.0)	Superior (4 – 4.4)	Alto (3 – 3.9)	Bajo (2 – 2.9)	Inferior (1 – 1.9)	Muy inferior (0.0-0.9)
Coherencia entre sus respuestas y los fenómenos observados	Presenta un perfecto nivel de coherencia entre sus respuestas y los fenómenos observados	Presenta un nivel superior de coherencia entre sus respuestas y los fenómenos observados.	Presenta un nivel alto de coherencia entre sus respuestas y los fenómenos observados.	Presenta un nivel bajo de coherencia entre sus respuestas y los fenómenos observados.	Presenta un nivel inferior de coherencia entre sus respuestas y los fenómenos observados.	Presenta un nivel muy inferior de coherencia entre sus respuestas y los fenómenos observados.
Nivel de análisis de los fenómenos observados durante el desarrollo de la SF	Presenta un excelente nivel de análisis en los fenómenos observados	Presenta un nivel superior de análisis en los fenómenos observados	Presenta un nivel alto de análisis en los fenómenos observados	Presenta un nivel bajo de análisis en los fenómenos observados	Presenta un nivel inferior de análisis en los fenómenos observados	Presenta un nivel muy inferior de análisis en los fenómenos observados
Claridad en la comunicación de las conclusiones en fenómenos observados durante el desarrollo de la SF al resto de la clase	La forma de comunicar las conclusiones acerca de los fenómenos observados durante el desarrollo de la SF, es la más adecuada y concreta.	La forma de comunicar las conclusiones acerca de los fenómenos observados durante el desarrollo de la SF, es la más adecuada.	La forma de comunicar las conclusiones acerca de los fenómenos observados durante el desarrollo de la SF, es clara.	La forma de comunicar las conclusiones acerca de los fenómenos observados durante el desarrollo de la SF, es baja.	La forma de comunicar las conclusiones acerca de los fenómenos observados durante el desarrollo de la SF, es de nivel inferior.	La forma de comunicar las conclusiones acerca de los fenómenos observados durante el desarrollo de la SF, es de un nivel muy inferior.

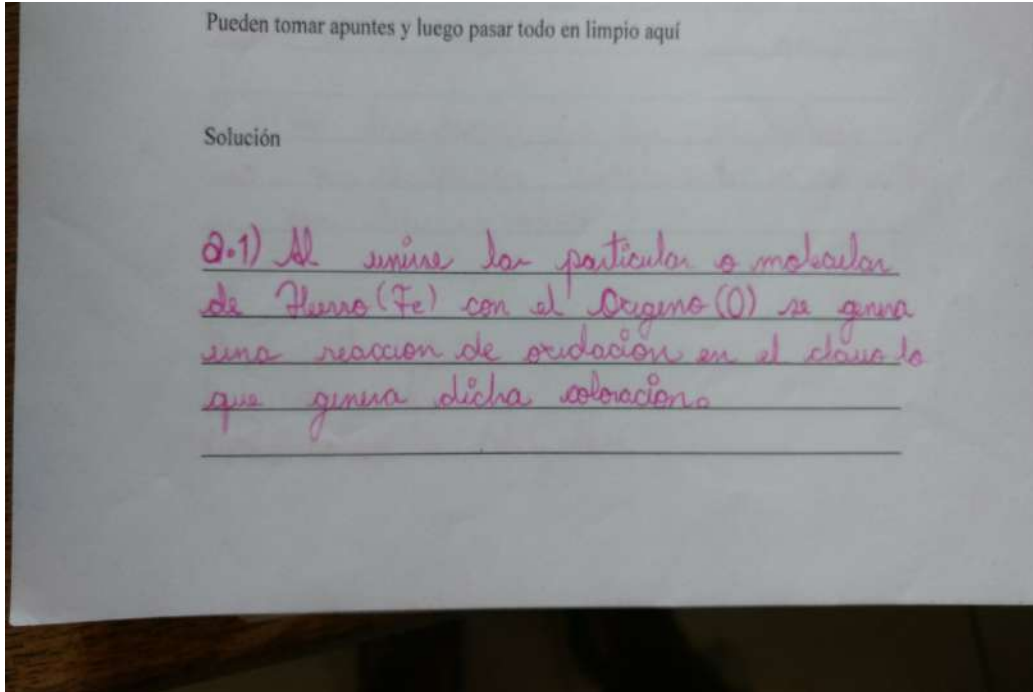
Las formulaciones acerca del fenómeno propuesto para el análisis fueron acertadas por parte de los cuatro grupos y entendida por sus compañeros, hubo coherencia entre las respuestas de los

grupos, en general, hubo apropiación por la actividad, motivación y buenas respuestas. Teniendo en cuenta que en esta etapa son las apreciaciones de los estudiantes con base en la observación y análisis del desarrollo de la Situación de Acción y no conclusiones basadas en un fundamento teórico, los estudiantes se aproximan a los conceptos teóricos. Lo que se considera un gran avance, porque lo común es que el profesor presente esas teorías y lo estudiantes las acepten como verdaderas. Aquí el construye su conocimiento con acompañamiento del profesor.

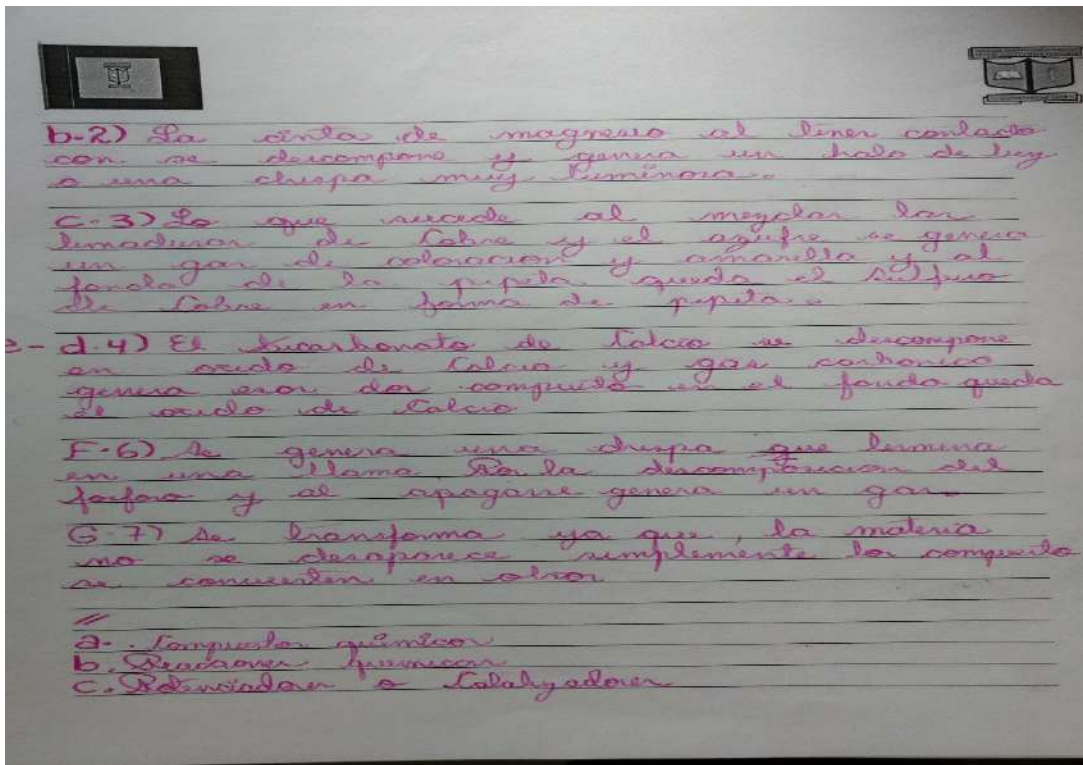
A)



B)



C)



D)

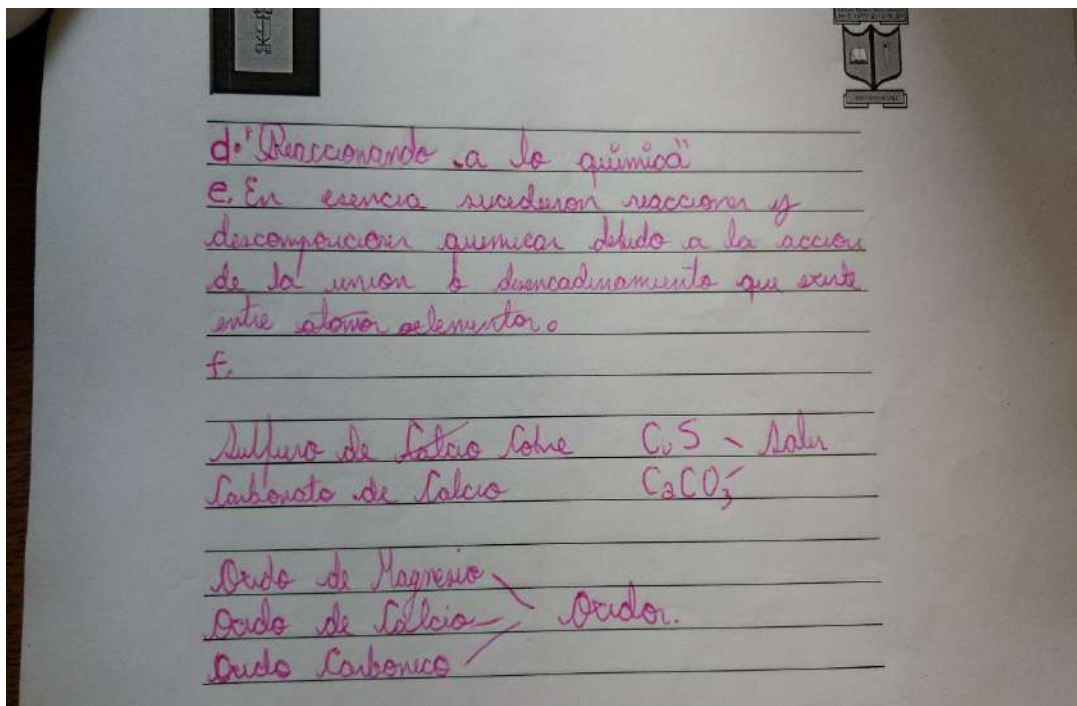


Figura 8. Respuestas a la consigna, de acuerdo a la evolución de la SD en el laboratorio

A)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA INDUSTRIAL JOSÉ ANTONIO GALÁN

Materia: Química

Profesor: Héctor Fabio Olave Urzúa

Temas: "Algunas cosas que el ojo humano no puede ver"

Elementos necesarios para la actividad

- Tabla periódica (se puede descargar como una App o también se puede usar imprimada en físico) 1
- Bolitas de licopio de diferentes tamaños
- Sembradora de café molienda pretriturada en los discos
- Extractos riboflavina
- Signos más y flechas dibujadas
- Marcadores de diferentes colores
- Cinta de magnesio
- Azufre (polvo)
- Cables (limpiados)
- Carbonato de calcio
- Clorato de potasio
- Fosforos
- Palillos de madera
- Clavo de hierro nuevo 1
- Clavo de hierro oxidado 1
- Vidrio reloj 1
- Mangueras 1
- Beaker de 125 ml. 1

**Integrantes:**  
 Daniela Obando  
 Julieth Narvaez  
 Carlos Pontaja 10-2  
 Yisi Ray  
 Camila Rojas  
 Rinda Camacho

B)

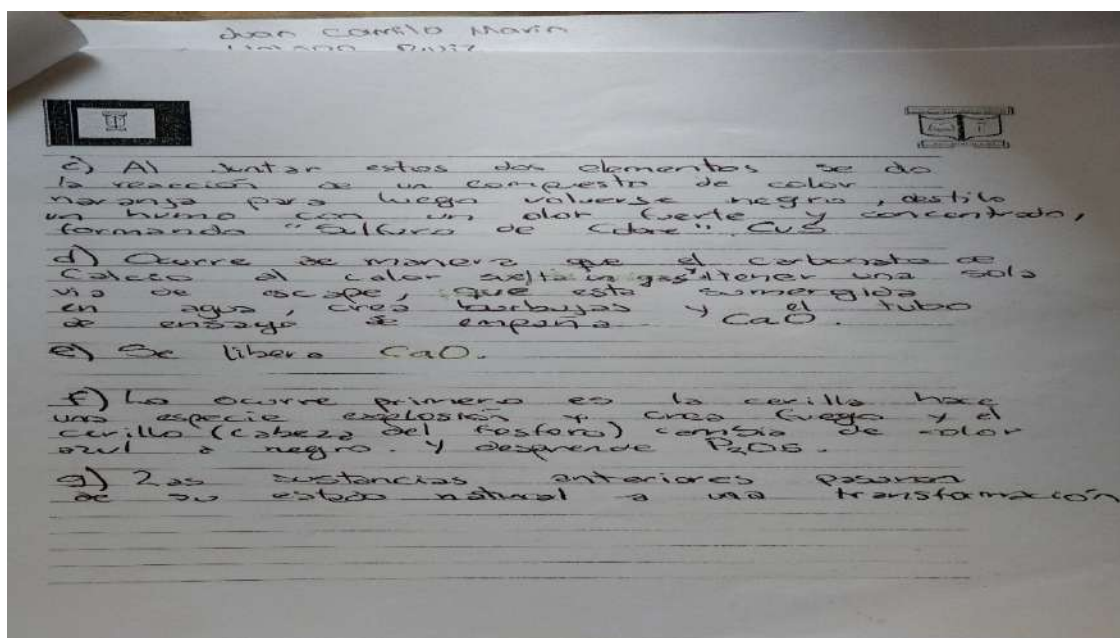
Solución

a) R: El oxígeno actúa para lograr la transformación de este, por eso toma otro color. "óxido Ferrico"

b) Observamos que la cinta de magnesio al calor reacciona creando una chispa luminosa y se consume de manera casi instantánea.



C)



D)

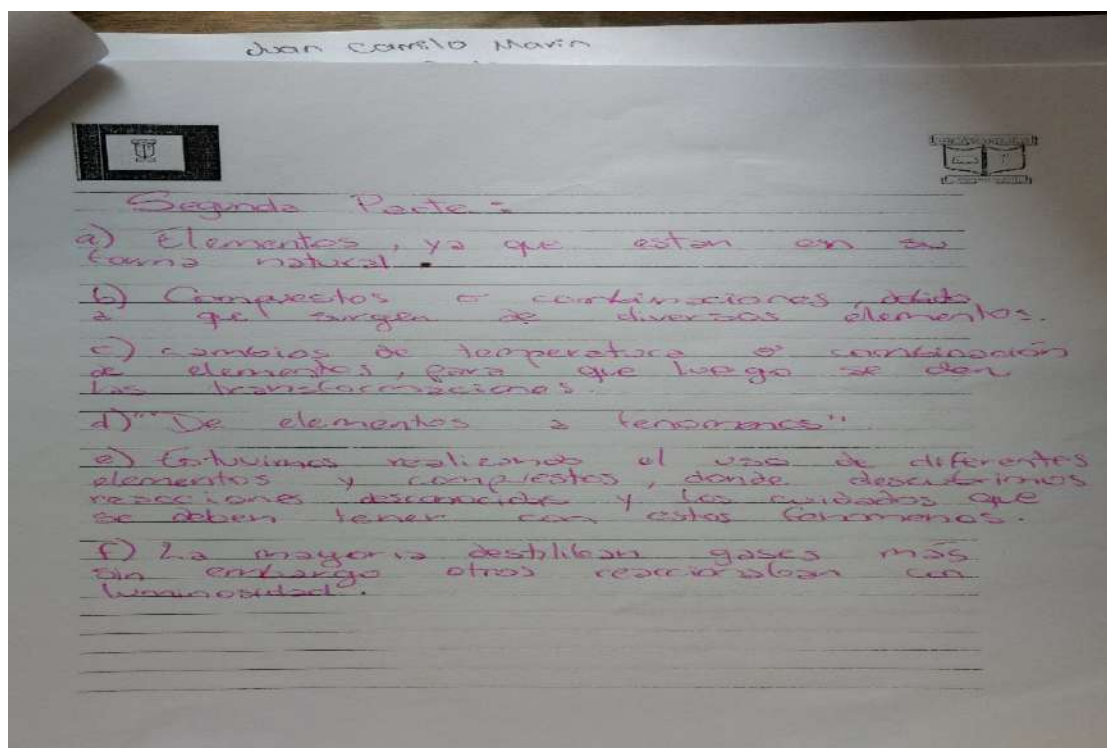


Figura 9 Respuestas de un segundo grupo en Situación de Formulación (SF)



#### 5.4 Evaluación de la Situación de Validación

En esta etapa, el alumno debe estar en capacidad de formular sus propias teorías a partir de las situaciones de acción y de formulación. Debe demostrar que lo que plantea es verdadero o cambie su punto de vista a partir de razones fundamentadas, debatidas o analizadas. Por lo que deberá argumentar de forma correcta su formulación o por el contrario aceptar que las otras razones son más fuertes que las propias. Brousseau (1998)

Esta sesión es observada y analizada por el docente, para su posterior evaluación con la rúbrica diseñada, se puede ver en la tabla 6. Además se hizo un video y se tienen imágenes de la misma que se pueden ver en la figura 10, con fin de tener registro y para un mejor análisis.

Producto de la observación, del análisis y defensa de los resultados de los cuatro grupos, se pueden inferir varias cosas, una de ellas es que los cuatro grupos presentan diferentes niveles de comprensión, análisis y argumentación, el primer grupo hace una gran aproximación al concepto teórico, con lenguaje técnico diferente del que usan en la cotidianidad, para la exposición de los resultados utilizan material de laboratorio y reactivos químicos para complementar su explicación. El segundo grupo se apoyo con carteleras muy llamativas y se acercó un poco al concepto teórico, al parecer no hubo una comprensión clara de la consigna y su exposición se hace muy semejante a la de formulación. Los otros dos grupos lo hicieron con la ayuda de la tecnología, hubo un poco de lectura, lo que no la hizo tan llamativa, se acercaron poco a los conceptos que se esperaban. En general, hubo apropiación de los conceptos y de los fenómenos ocurridos, aunque las definiciones dadas en la fase de formulación no variaron notablemente.

Tabla 6. Rúbrica modificada de EDUTEKA, para evaluación en Situación de Validación

Aspectos	Muy superior (4.5 – 5.0)	Superior (4 – 4.4)	Alto (3 – 3.9)	Bajo (2 – 2.9)	Inferior (1 – 1.9)	Muy inferior (0.0-0.9)
Nivel de apropiación y exposición en la sustentación de sus concepciones y la comparación con las teorías acerca de las reacciones químicas	El nivel de apropiación y exposición en la sustentación de sus concepciones y la comparación con las teorías acerca de las reacciones químicas es completamente correcto y coherente.	El nivel de apropiación y exposición en la sustentación de sus concepciones y la comparación con las teorías acerca de las reacciones químicas es correcto y coherente.	Presenta un nivel alto en la apropiación y exposición en la sustentación de sus concepciones y la comparación con las teorías acerca de las reacciones químicas	Presenta un nivel bajo en la apropiación y exposición en la sustentación de sus concepciones y la comparación con las teorías acerca de las reacciones químicas	Presenta un nivel inferior en la apropiación y exposición en la sustentación de sus concepciones y la comparación con las teorías acerca de las reacciones químicas	Presenta un nivel muy inferior en la apropiación y exposición en la sustentación de sus concepciones y la comparación con las teorías acerca de las reacciones químicas
Nivel de argumentación acerca de las teorías propuestas	El nivel de argumentación acerca de las teorías propuestas es completamente correcto y coherente.	El nivel de argumentación acerca de las teorías propuestas es correcto y coherente.	Presenta un nivel alto de análisis en los fenómenos que se observan durante el desarrollo del proceso	Presenta un nivel bajo de análisis en los fenómenos que se observan durante el desarrollo del proceso	Presenta un nivel inferior de análisis en los fenómenos que se observan durante el desarrollo del proceso	Presenta un nivel muy inferior de análisis en los fenómenos que se observan durante el desarrollo del proceso
Nivel de reflexión acerca de la diferencia o similitud entre sus reflexiones acerca del desarrollo de las reacciones químicas y las teorías.	El nivel de reflexión acerca de la diferencia o similitud entre sus reflexiones acerca del desarrollo de las reacciones químicas es completamente correcto y coherente.	El nivel de reflexión acerca de la diferencia o similitud entre sus reflexiones acerca del desarrollo de las reacciones es correcto y coherente.	Presenta un alto nivel de reflexión acerca de la diferencia o similitud entre sus reflexiones acerca del desarrollo de las reacciones químicas	Presenta un bajo nivel de reflexión acerca de la diferencia o similitud entre sus reflexiones acerca del desarrollo de las reacciones químicas	Presenta un inferior nivel de reflexión acerca de la diferencia o similitud entre sus reflexiones acerca del desarrollo de las reacciones químicas	Presenta un muy inferior nivel de reflexión acerca de la diferencia o similitud entre sus reflexiones acerca del desarrollo de las reacciones químicas

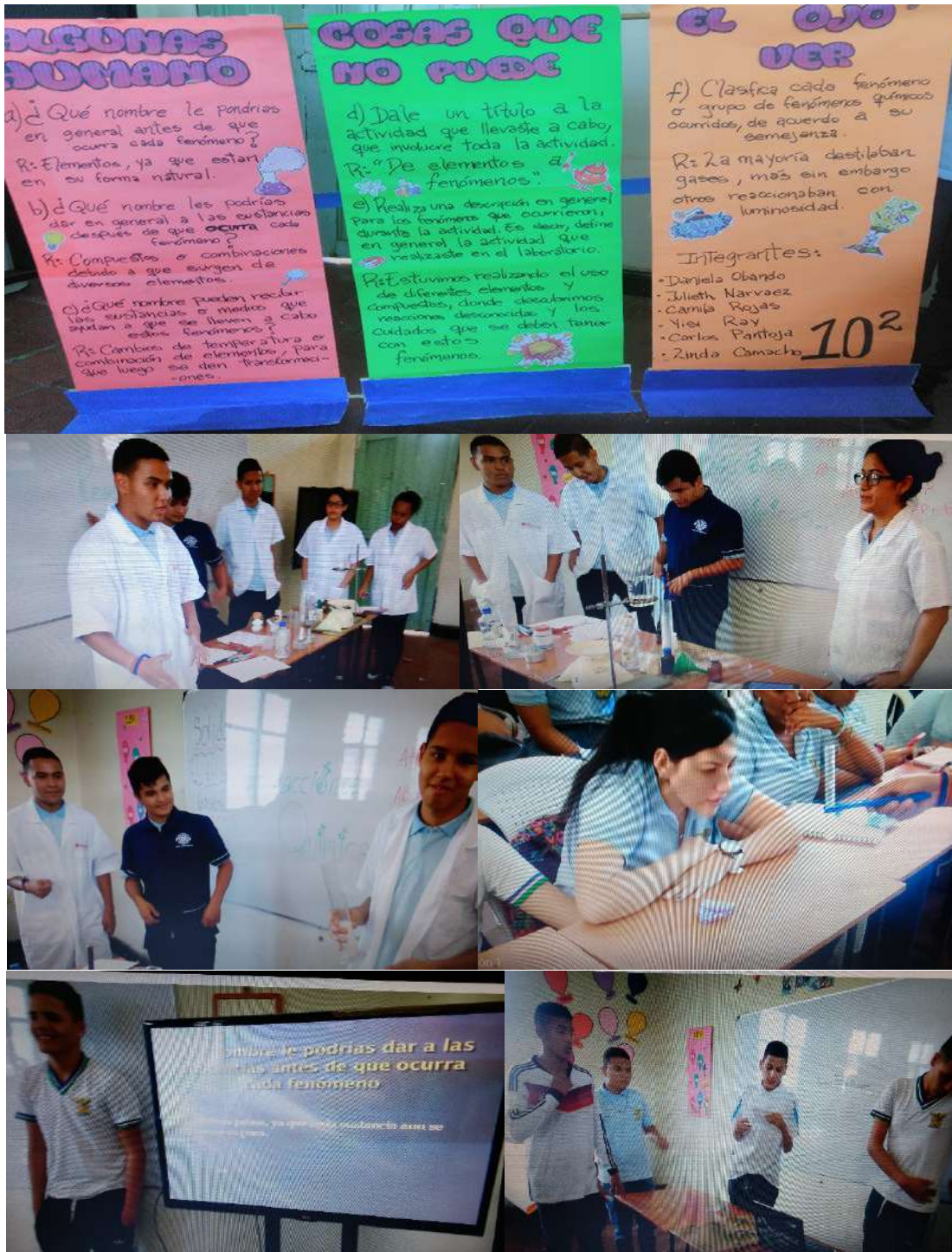


Figura 10. Imágenes de la Situación de Validación

## 5.5 Situación de institucionalización

En esta situación los estudiantes de la clase asumen la significación del saber elaborado por ellos en las situaciones de acción, de formulación y de validación, ver figura 11. El docente retoma lo hecho por los estudiantes, describe sucedido y lo vinculado con el conocimiento teórico en reacciones químicas. En primer lugar los hechos y luego los razonamientos, aseguran la estabilidad del conjunto de modelizaciones. Brousseau (1998)



Figura 11. Situación de Institucionalización

El profesor aprovecha la construcción de conocimientos hechas por los estudiantes teniendo en cuenta la teoría, con base en preguntas lleva al estudiante al reconocimiento de su aprendizaje, como ellos llegaron casi al límite de esas teorías y como se alejaron, pero lo más importante, que sean conscientes de esa proximidad o alejamiento. Esos hechos tan constructivos y significativos difícilmente se olvidaran y se convierten en la base o fundamento de los nuevos conocimientos por aprender.



## 5.6 Evaluación posterior a la SD, realizada con la herramienta tecnológica Socrative.

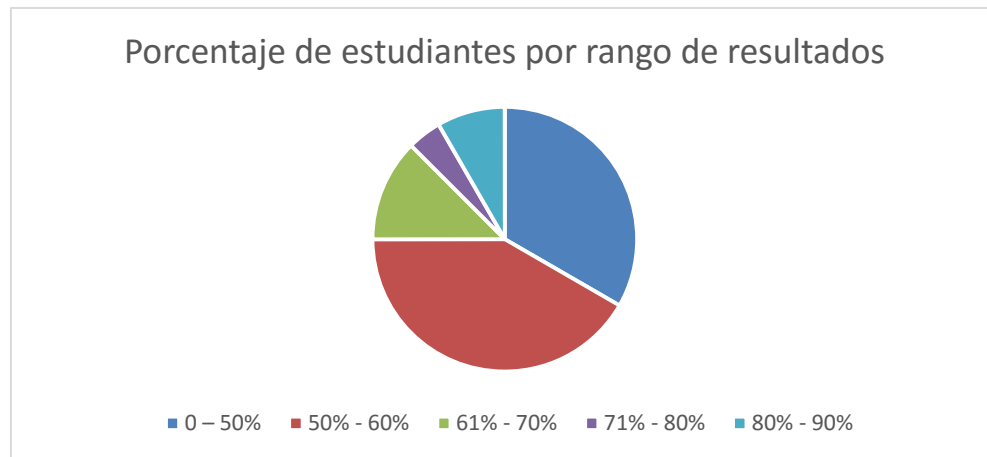
La presentan tres estudiantes más que en la evaluación diagnóstica, es decir 24, se dan unas situaciones particulares: un estudiante saco 91% en la evaluación Diagnóstica y 58% en la post. Al entrevistar al estudiante y preguntarle acerca del resultado adverso, el argumenta que la mayoría se sabían las cinco primeras preguntas, porque al inicio de la evaluación el sistema se bloqueo y mientras se reinicio hubo un tiempo y ahí se compartieron las respuestas, por eso, las cinco primeras las tenia correctas y que las demás las iba respondiendo al azar. Cuando llegó la prueba posterior, ya no recordaba las cinco primeras que antes había respondido correctamente y las demás igual que en la prueba diagnóstica al azar o le que el creyera correcta.

Tabla 7. Desempeño del grupo experimental por rango y porcentaje de rendimiento en la evaluación posterior a la SD.

<b>Desempeño grupo experimental</b>	<b>Rango</b>	<b>Número de estudiantes</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy bajo	0 – 50%	8	33.33
Bajo	50% - 60%	10	41.67
Básico	61% - 70%	3	12.5
Alto	71% - 80%	1	4.17
Superior	80% - 90%	2	8.33

Si se comparan los resultados entre la evaluación diagnóstica y la post, se puede ver que en la primera solo habían cinco estudiantes y ahora ocho, ver tabla 8 de desempeño del grupo experimental por rango y porcentaje de rendimiento en la evaluación posterior a la SD. Teniendo

en cuenta la entrevista realizada a tres de los estudiantes involucrados en esos resultados adversos, se puede explicar ese fenómeno. Ahora, los estudiantes que mejoraron su porcentaje de respuestas correctas, son estudiantes que generalmente obtienen buenos resultados en evaluaciones internas, además de ser responsables en sus compromisos académicos.



Gráfica 3. Porcentaje de estudiantes por rango de resultados en la evaluación posterior a la SD

## 6 Conclusiones y recomendaciones

En este capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones de la evaluación diagnóstica, el desarrollo del diseño e implementación de las Situaciones Didácticas y la evaluación post a las SD.

En la evaluación diagnóstica los estudiantes evidenciaron conocimientos básicos necesarios para iniciar la Situación Didáctica. Los propios de la SD, se aprenderán en el desarrollo, pues en este punto no conocen aún el concepto. Aunque, los estudiantes se acercaron a la realidad con sus conocimientos no formales.

El diseño de la SD le permite al profesor ponerse en el lugar del estudiante, a pensar de que forma aprenderá más fácil en ese contexto, el concepto de su pretensión y debe utilizar todo su conocimiento y bagaje como maestro, y un poco más. Es decir, no solo el estudiante aprende sino también el profesor y eso lo transforma. Este diseño tiene un grado alto de complejidad, requirió mucho tiempo, destreza, creatividad y conocimiento del objeto de estudio para la elaboración de cada una de las sesiones, porque de la claridad en la consigna y su desarrollo depende el éxito en el aprendizaje de los estudiantes.

La implementación de la SD lleva a los estudiantes a leer, desarrollar las reacciones químicas en el laboratorio, observar, escribir, analizar, discutir, inferir, consultar, argumentar, proponer, exponer. En esta Situación, ponen en acción casi todos sus saberes, se transforman a nivel cognitivo y por último reciben la retroalimentación por parte del profesor. Todas estas actividades permiten que los estudiantes se apropien del concepto de reacción química con mayor facilidad que en una clase tradicional.

Al revisar los resultados obtenidos en la prueba post se pueden ver algunas inconsistencias en relación con la diagnóstica por algunas situaciones particulares, pero al comparar con las rubricas de las situaciones de Acción, Formulación y Validación, que son de carácter cualitativo, se evidencia evolución en la construcción y argumentación del concepto objeto de estudio, las reacciones químicas.

Por último, La combinación de estrategias didácticas y pedagógicas durante el diseño y aplicación de la Situación Didáctica, contribuye a que los estudiantes adquieran conocimiento de conceptos tan complejos como las reacciones químicas de una manera dinámica, participativa y coherente.



## REFERENCIAS

Asociación Nacional de Químicos Españoles. (2005). Enseñanza de la Química y la Física.

*Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (1), 101-106. ISSN 1697-011X. Consultado el 25 de mayo de 2006. De: [http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero\\_2\\_1/Manifiesto-ANQUE.pdf](http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_1/Manifiesto-ANQUE.pdf).

Benfey, O. (1963). Concepts of Time in Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 40(11): 574–577.

Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones Didactics/Introduction to study the theory of didactic situations: Didactic/Didactic to, Algebra Study* (Vol. 7). Libros del Zorzal.

Cardona, S. (2012). Propuesta metodológica para la enseñanza – aprendizaje de la nomenclatura inorgánica en el grado décimo empleando la lúdica” de Cardona Álzate. (Tesis de maestría) Universidad Nacional, Manizales, Colombia.

Chavarría, J. (2008). Teoría de las situaciones didácticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, (2).

Chevallard, Y. (1991). La transposición didáctica. *Del saber sabio al saber enseñado*, 3.

Carvajal, M. M. (2009). Fundación Académica de Dibujo Profesional.

Chevallard, I. (1987). La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires: Aique.

Chevallard (1991) La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado, Aique, Buenos Aires

Chang, R. (1999). *Química*. Sexta edición. México: Mc Graw Hill.

Correa, J., Zayas, M., Vidal, G., & Delgado, F. (2004). Aprendizaje basado en problemas en química general. Consultado el 9 de mayo de 2006. De:

Cuenca, M. J. (1995). Mecanismos lingüísticos y discursivos de la argumentación. *Comunicación, lenguaje y educación*, 7(2), 23-40.

Daub, G & Sesse, W., Prentice-Hall (1980). *Sistema internacional de unidades: su aplicación en el área de la salud*. EUDEBA.

Domjan, M. (2007). *Principios de aprendizaje y conducta*. Editorial Paraninfo.

Erduran, S.; Scerri, E. The Nature of Chemical Knowledge and Chemical Education. En J. Gilbert et al. (ed.), *Chemical Education: Towards Research-Based Practice*, 2002, pp. 7- 28.

Erduran, S. (2008). Methodological foundations in the study of argumentation in science classroom. In : Jimene-Alexandre y Erduran (Eds.) *Argumentation in Science Education. Perspectives from classroom-based research*, USA: Springer.

Fregona, D., & Orús, P. (2011). La noción de medio en la teoría de las situaciones didácticas. *Libros del Zorzal*.

Furth, H.G. (1974). *Piaget e conhecimento*. Rio de Janeiro: Forense Universitaria

Gillespie, R. J. (1997). “The great ideas of chemistry”, *Journal of chemical education*, vol. 74, num. 7, pp. 862-864.

Garriz, A. (1998). “Una propuesta de estándares nacionales para la educación científica en el bachillerato. La corriente educativa-Tecnología-Sociedad”, *Ciencia (Academia Mexicana de Ciencias)*, vol.49, núm.1, pp. 27-34.

Garriz, A., Nieto, E., Padilla, K., de María Reyes-Cárdenas, F., & Velasco, R. T. (2015). Conocimiento didáctico del contenido en química. Lo que todo profesor debería poseer. *Campo Abierto. Revista de Educación*, 27(1), 153-177.

Garriz, A. (2010). La enseñanza de la química para la sociedad del siglo XXI, caracterizada por la incertidumbre. *Educación química*, 23(1), 2-15.

Giere, R. (1988). *Explaining Science*. University of Chicago Press

Galagovsky, L. R. (2009). Enseñanza de la química. *Enseñanza de las ciencias*, (Extra), 0425-429.

Galagovsky, L. (2007). Enseñanza vs. Aprendizaje de las Ciencias Naturales: El papel de los lenguajes y su impacto en la comunicación entre estudiantes y docentes. *Episteme, Tecné y Didaxis*, número extra pp. 66-87

Galagovsky, L; Di Giacomo, M. A. y Castelo, V. (2009). Modelos vs. dibujos: el caso de la enseñanza de fuerzas intermoleculares. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8(1), 1-22. Vigo, España.

Hernández Rojas, G. (2008). *Paradigmas en psicología de la educación*, México, Paidós.

Izquierdo, M. (2004). Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modelizar. *The Journal of the Argentine Chemical Society* 92 (4/6), 115-136.

Johnstone, A.H. (1982). Macro and micro chemistry. *School Science Review*, 64 (227), pp. 377-379.

Johnstone, A.H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *J. Computer Assisted Learning*, 7, pp 75-83.

Johnstone, A. H. (2010). You can't get there from here. *Journal of Chemical Education*, 87 (1), 22 – 29

Jonnaert, P. (1996). Apprentissages mathématiques en situation: une perspective constructiviste. *Reveu des sciences de l'éducation*, 22 (2). 233-252

Lewis, S. (2003). La enseñanza basada en tópicos o problemas. Artículo original de Actionbioscience.org. Extraído el 5 de mayo de 2006. De:  
<http://www.actionbioscience.org/esp/education/lewis.html>.

Lineamientos generales para la presentación del examen de Estado SABER 11°, MEN:  
<file:///C:/Users/Dell/Desktop/INVESTIGACION/Lineamientos%20generales%20SABER%2011%202014%20-2.pdf>

Martin, M., De Rojas, F. & Sánchez, M. (2004). Algunas reflexiones sobre la enseñanza de la química. Universidad Complutense, España. Extraído el 10 de mayo de 2006. De:  
[http://www.javeriana.edu.co/universitas\\_scientiarum/vol5/art4.HTM](http://www.javeriana.edu.co/universitas_scientiarum/vol5/art4.HTM).

Marimón Llorca, C. (2008). Temas de Análisis y Redacción de Textos (Español). *Análisis y Redacción de Textos (Español)*.

Moechler, J. (1985) *Argumentation en conversation*, París, Hatier-Crédif.

Mortimer, E. F. y Miranda, L. C., Transformações: concepções dos estudantes sobre reações químicas, *Química Nova na Escola* 2, 23-26, 1995.

McNaught, A.; Wilkinson, A. (1997). *IUPAC Compendium of Chemical Terminology, (The gold book)*. Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, publicada en forma impresa por Blackwell Science, 2nd edition. Puede consultarse en línea en la URL

Meirieu, P. (1992). *Aprender, sí. Pero; cómo?*. Barcelona: Octaedro.

Moechler, J. (1985) *Argumentation en conversation*, París, Hatier-Crédif.

Panizza, M. (2003). *II Conceptos básicos de la teoría de situaciones didácticas*.

Perelman C. & Olbrechts-Tyteca, L. (1989). *Tratado de la argumentación. La nueva retórica*. Madrid: Gredos.



PEÑA, L., & Santillana, H. (2010). *Química 1. Bogotá, Santillana.*

PMI, Institución Educativa José Antonio Galán, 2015

Raviolo & Garritz (2009) interpretan ‘analogía’ como un concepto que representa la visualización de un fenómeno, ente o proceso, a través de la comparación analógica entre dos campos: uno de ellos conocido y familiar al que aprende, y el otro parcialmente desconocido, el campo de la ciencia.

Rodríguez, R. (2011). *Problemáticas y Alternativas en la Enseñanza de la Química en la Educación Media en la Isla de San Andrés, Colombia* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia). (Cita original)

Reimers, F. (1990, December). Educación para todos en América Latina en el Siglo XXI. Los desafíos de la estabilización, el ajuste y los mandatos de Jomtien. In *workshop on "Pobreza, ajuste y supervivencia infantil," organized by Unesco in Peru* (p. 16).

REYES-C., F., y GARRIZ, A. “Conocimiento didáctico del concepto de «reacción química» en profesores universitarios mexicanos”. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 2006, 11(3), p. 1175-1205. Puede consultarse en <http://www.comie.org.mx/>

Schunk, D. H. (1997). *Teorías del aprendizaje*. Pearson Educación.

Spencer, J.; Bodner, G.; Rickard, L. (2006). *Chemistry. Structure and Dynamics*, Third edition, United States of America: John Wiley & Sons, Inc.

Sánchez, M. (2004). Algunas reflexiones sobre enseñanza química. Facultad de educación, Universidad Complutense, España. Extraído el 10 de febrero de 2007

Scerri, E.; Mc Intyre, L. The Case for the Philosophy of Chemistry. *Synthese*, **1997**, *111*, 213-232.

Tovar, C. T., Collazos, C. C., & Ortiz, Á. V. (2013). Enseñanza de la química basada en la formación por etapas de acciones mentales (caso enseñanza del concepto de valencia). *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (38), 143-157.

Tovar, C. T., Collazos, C. C., & Ortiz, Á. V. (2013). Enseñanza de la química basada en la formación por etapas de acciones mentales (caso enseñanza del concepto de valencia). *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (38), 143-157.

TALANQUER, V. (2006). Commonsense Chemistry: A Model for Understanding Students' Alternative Conceptions. *Journal of Chemical Education*, 83(5), pp 811-816.

Tovar, C. T., Collazos, C. C., & Ortiz, Á. V. (2013). Enseñanza de la química basada en la formación por etapas de acciones mentales (caso enseñanza del concepto de valencia). *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (38), 143-157.

Van Eemeren, F. H., & Grootendorst, R. (2004). *A systematic theory of argumentation: The pragma-dialectical approach* (Vol. 14). Cambridge University Press.

Van Eemeren, F. H., & Grootendorst, R. (2004). *A systematic theory of argumentation: The pragma-dialectical approach* (Vol. 14). Cambridge University Press.

Vergnaud, G. (1993). Teoría dos campos concentuais In Nasser L. (Ed) Anais do 1er seminario internacional de Educa;cao Matematica do Rio de Janeiro. P. 1-26

Vergnaud, G. (1990). La teoría de los campos conceptuales. *Recherches en didactique des mathématiques*, 10(2), 3.

Vigotsky, L. (1979). Interacción entre aprendizaje y desarrollo de los procesos psicológicos superiores. (123-140). España: Crítica-Grijalbo.

Vigotsky, L. S. (1987). *Historia del Desarrollo de las Funciones Psíquicas Superiores*. La Habana: Editorial Científico Técnica.

Zambrano Leal, A. (2006). Las ciencias de la educación y didáctica: hermenéutica de una relación culturalmente específica. *Educere*, 10(35), 593-599.

VIII Congreso internacional sobre investigación en la didáctica de las ciencias (ISSN 0212-4521) <http://ensciencias.uab.es>

Proyecto educativo institucional - PEI: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-79361.html>

Pruebas Saber del Ministerio de Educación: <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-244735.html>

<http://www.educar.org/articulos/aprendizajequimica.asp>

Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales:  
[http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-81033\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-81033_archivo_pdf.pdf)

*IUPAC Compendium of Chemical Terminology:*

<http://old.iupac.org/publications/compendium/I.html>. Consultada por última vez el 20 de abril, 2017.

## ANEXOS

### Anexo 1. Evaluación Diagnóstica

#### EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

#### INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA T. I. JOSEANTONIO GALAN

Profesor: Héctor Fabio Olave Erazo

Grado 10

Responde de acuerdo a la propuesta de la pregunta, por ejemplo selección múltiple con a, b, c y d, sólo marca una. Las abiertas, debes responder con argumentos, que son las preguntas: 4, 26 y 27

1. La suma de los números de oxidación en un compuesto, es igual a:

- a. Cero
- b. Uno
- c. Dos
- d. Tres

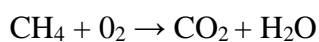
2. Para el siguiente compuesto, el número de oxidación del azufre es:



- a. 0
- b. 2
- c. 4
- d. 6

3. La cantidad de números de oxidación de un elemento determina:

- a. Su estado de basicidad
  - b. Su estado de oxidación
  - c. La cantidad enlaces que puede tener el elemento
  - d. Las probabilidades que tiene de formar diferentes compuestos
4. ¿Cuál es la importancia de los enlaces químicos en la naturaleza y principalmente en los humanos?
5. Que diferencia un enlace iónico de un enlace covalente
- a. Que el primero tiene momento dipolar y el otro no
  - b. Se diferencian por la fuerza del enlace
  - c. En que en el primero hay transferencia de electrones, por la diferencia alta de electronegatividad y en el segundo se comparten, porque la diferencia de electronegatividad es menor que en el anterior.
  - d. Que en el primero se comparten los electrones, porque la diferencia de electronegatividad no es muy alta y en el segundo hay transferencia de electrones, debido a su alta diferencia de electronegatividad.
6. Un ejemplo de cambio físico en la materia es:
- a. Oxidación de un clavo de hierro
  - b. Cuando quemas una hoja de papel
  - c. Cuando mamá cocina algunos alimentos
  - d. Cuando el agua en forma gaseosa se condensa y se vuelve líquida
7. De la siguiente reacción, ¿Qué sustancias son reactivos?



- a.  $\text{CH}_4 + \text{O}_2$
  - b.  $\text{CO}_2$
  - c.  $\text{H}_2\text{O}$
  - d.  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
8. De la siguiente reacción que sustancias son productos:
- $$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$$
- a.  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO}$
  - b.  $\text{CO}_2$
  - c.  $\text{CaO} + \text{CO}_2$
  - d.  $\text{CaCO}_3$
9. El proceso de respiración humana es un:
- a. Cambio físico
  - b. Cambio químico
  - c. Intercambio de gases
  - d. Intercambio de materia
10. Cada elemento tiene diferente capacidad de combinación, esta capacidad recibe el nombre de:
- a. Valencia
  - b. Enlace
  - c. Periodicidad
  - d. Electronegatividad



11. Los \_\_\_\_\_ son sustancias que interactúan con los reactivos para acelerar la velocidad de reacción
- Inhibidores
  - Catalizadores
  - Descomponedores
  - Conservadores
12. La diferencia entre un cambio químico y un cambio físico se puede observar en::
- La destilación del alcohol y la combustión del papel
  - La deshidratación de las frutas y el proceso de pasteurización
  - La oxidación del hierro y la respiración celular
  - La descomposición del Carbonato de Calcio y la separación de las limaduras de hierro de la arena
13. La medida en que los átomos mantienen atraídos los electrones en un enlace químico se denomina:
- Potencial de ionización
  - Afinidad electrónica
  - Electronegatividad
  - Volumen atómico
14. Las moléculas se mantienen unidas por fuerzas intermoleculares llamadas:
- Enlace iónico
  - Enlace covalente
  - Enlace químico

d. Enlace metálico

15. El nombre de la siguiente molécula  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , es:

- a. Óxido férrico
- b. Óxido de hierro (II)
- c. Óxido ferroso
- d. Trióxido de hierro (II)

16. De acuerdo a la ubicación en la tabla periódica.Cuál de los siguientes elementos es el que tiene carácter metálico:

- a. Br
- b. Na
- c. I
- d. Ba

17. El número atómico se determina de acuerdo a la cantidad de protones que tiene un átomo, para el sodio es:

- a. 11
- b. 10

c. 9

d. 16

18. El elemento que se encuentra en el periodo 4 , grupo V es:

a. Estaño

b. Arsénico

c. Astató

d. Estroncio

19. El periodo para un elemento representa:

a. El número de electrones totales

b. Los electrones de valencia

c. El nivel de energía

d. El carácter metálico.

20. Entre Potasio, Calcio, Selenio y Bromo, el elemento con mayor energía de ionización es:

a. Potasio

b. Calcio

c. Selenio

d. Bromo

21. En general, la ecuación  $A \rightarrow B + C$ , representa una reacción de:

a. Síntesis

b. Descomposición

c. Desplazamiento simple

d. Combustión

22. La ecuación  $A \rightarrow B + C$

a. Síntesis

b. Descomposición

c. Desplazamiento simple

d. Desplazamiento doble

e. Combustión

23. Cómo se puede definir un proceso en el cual una o más sustancias denominadas reactivos, se transforman en otra u otras sustancias llamadas productos:
- Intercambio químico
  - Proceso físico
  - Reacción química
  - Descomposición química
24. Una reacción química en donde dos o más compuestos se combinan para formar solo un compuesto se denomina:
- Reacción de descomposición
  - Reacción de desplazamiento
  - Reacción de síntesis o combinación
  - Reacción de desplazamiento
25. Una reacción en donde un compuesto por efecto de la energía se transforma en dos o más se denomina:
- Reacción de descomposición
  - Reacción de desplazamiento
  - Reacción de síntesis o combinación
  - Reacción de desplazamiento

26. Nombra y explica 12 normas que se deban seguir por seguridad dentro del laboratorio de química
27. ¿Crees que son importantes las herramientas TIC para el desarrollo de tus clases? Argumenta tu respuesta

## Anexo 2. Evaluación diagnóstica, Socrative

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA - Wed Nov 16 2016

REPORTS

Show Names Show Answers

Name ↑	Score (%)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19	#20	#21	#22
*****	57%	A	C	D	la impor	C	A	D	C	B	D	A	C	B	A	D	A	A	A	C	D	B	B
*****	74%	A	D	D	NO SE	D	D	A	C	B	A	C	D	A	C	A	A	A	B	C	D	A	B
*****	43%	A	D	D	Es lo qu	C	B	B	A	A	D	B	C	C	A	B	B	A	B	C	D	C	D
*****	70%	A	B	D	SELECCION	C	D	A	D	A	D	B	D	C	C	D	B	A	A	B	D	C	B
*****	70%	A	D	D	El	C	D	B	B	D	A	B	D	C	C	C	A	B	A	C	D	A	B
*****	61%	A	D	D	NI IDEA	C	D	A	C	A	A	B	D	B	B	D	A	D	A	A	A	B	B
*****	70%	A	D	D	Los emé	C	D	A	D	B	C	B	C	C	C	A	D	A	C	C	D	A	B
*****	65%	A	D	D	la impor	C	D	A	C	B	A	B	C	A	A	A	A	A	A	B	D	A	B
*****	32%	A	D	D	atemos.	C	A	C	C	A	D	A	A	C	B	D	B	D	A	C	A	B	B
*****	91%	A	D	D	porque p	C	D	A	C	B	A	B	D	C	C	C	C	B	A	B	C	D	B
*****	13%	A	D	D	onoble	D	B																
*****	42%	A	D	D	son los	C	B	A	D	C	C	A	D	A	A	A	D	A	B	C	A	B	D
*****	65%	A	D	D	ayudan a	C	D	C	C	A	A	C	D	A	C	D	C	A	A	B	D	C	B
*****	78%	A	D	C	porque p	C	D	D	C	B	B	B	A	C	C	D	B	A	A	C	D	B	B
*****	45%	A	D	D	ES LA RI	C	D	D	C	A	A	C	A	C	B	A	A	A	B	D	D	C	A
*****	74%	A	D	D	PERMITE	D	D	A	C	A	D	B	D	D	C	C	B	A	A	C	D	A	B
*****	74%	A	D	D	por que	C	B	A	C	A	A	B	B	B	D	D	B	A	A	C	D	B	B
*****	65%	A	D	B	es lo qu	C	C	D	D	B	A	B	D	C	B	D	D	A	C	C	D	B	B
*****	45%	A	D	D		C	D	A	A	D	D	A	B	B	A	D	D	A	B	B	D	B	A
*****	61%	A	D	D	principio	C	A	A	B	C	C	B	D	B	A	C	B	A	B	A	D	C	B
*****	57%	A	D	D	La impor	B	D	D	C	B	A	B	D	C	C	D	C	A	B	B	B	C	A
<b>Clase Total</b>	<b>100%</b>	<b>99%</b>	<b>90%</b>		<b>81%</b>	<b>62%</b>	<b>55%</b>	<b>60%</b>	<b>35%</b>	<b>50%</b>	<b>65%</b>	<b>50%</b>	<b>40%</b>	<b>45%</b>		<b>40%</b>	<b>65%</b>	<b>50%</b>	<b>60%</b>	<b>75%</b>	<b>45%</b>	<b>70%</b>	

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA - Wed Nov 16 2016

REPORTS

Show Names Show Answers

Name ↑	Score (%)	#5	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19	#20	#21	#22	#23	#24	#25	#26	#27
*****	57%	A	D	C	D	D	A	C	B	A	D	A	A	A	C	D	B	B	C	C	A	Utilizar	Si, ye
*****	74%	D	A	C	B	A	C	D	A	C	A	A	A	B	C	D	A	B	C	C	A	TENER ALU	SI POR Q
*****	45%	B	B	A	A	B	B	C	C	A	B	B	A	R	C	D	C	B	A	A	C	Usar bat	Claro, p
*****	70%	B	A	D	A	D	B	B	C	C	D	B	A	A	B	D	C	B	A	C	C	BIOSECUJ	SI POR
*****	70%	D	B	B	D	A	B	D	C	C	C	A	B	A	C	D	A	B	C	A	A	NO SE	SI
*****	67%	D	A	C	A	A	R	D	B	R	D	A	D	A	A	A	B	R	D	C	B	1. USO DE	CLARO QU
*****	70%	D	A	D	B	C	R	C	C	C	A	D	A	C	C	D	A	B	D	C	A	13 UNIL	Si En m
*****	62%	D	A	C	B	A	B	C	A	A	A	A	A	A	B	D	A	B	D	C	D	No fun	Si son l
*****	52%	A	C	C	A	D	A	C	B	B	D	R	D	A	C	A	B	R	C	D	C	1. no co	NO SE
*****	91%	D	A	C	R	A	R	D	C	C	C	B	A	B	C	D	B	D	C	C	A	Usar bat	Es impor
*****	13%	B																					
*****	42%	B	A	D	C	C	A	D	A	A	A	D	A	B	C	A	B	B	A	C	D	Esá tar	El uso d
*****	65%	D	C	C	A	A	C	D	A	C	D	C	A	A	B	D	C	B	C	C	B	1) bala	Si, yá q
*****	70%	D	D	C	R	D	R	A	C	C	D	B	A	A	C	D	B	R	C	C	C	1. usar	se puede
*****	45%	D	D	C	A	A	C	A	A	B	A	A	A	B	D	D	C	A	C	D	D	USAR BAT	SI PORQU
*****	74%	D	A	C	A	D	B	B	B	B	C	B	A	A	C	D	A	B	C	C	B	USAR B	DESDE LU
*****	74%	B	A	C	A	A	B	B	B	B	D	D	B	A	C	D	B	B	C	A	A	usar bat	Si, yá q
*****	65%	C	D	D	B	A	B	D	C	B	D	D	A	C	C	D	B	B	C	C	D	No funar	Distancie
*****	45%	D	A	A	D	D	A	B	B	B	A	D	D	A	B	B	B	B	A	C	C	1-avanz	Si, por
*****	61%	A	A	D	C	C	B	D	B	A	C	B	A	B	A	D	C	B	C	C	A	1- tener	Son herr
*****	57%	D	D	C	B	A	B	D	D	C	D	C	A	B	C	A	C	C	C	A	A	usar ade	si porqu
<b>Clase Total</b>	<b>62%</b>	<b>55%</b>	<b>60%</b>	<b>35%</b>	<b>50%</b>	<b>65%</b>	<b>50%</b>	<b>40%</b>	<b>45%</b>		<b>40%</b>	<b>65%</b>	<b>50%</b>	<b>60%</b>	<b>75%</b>	<b>45%</b>	<b>70%</b>	<b>70%</b>	<b>75%</b>	<b>40%</b>			



### Anexo 3. Evaluación posterior a la Situación Didáctica

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA - Thu Nov 24 2016

REPORTS

Show Names Show Answers

Name ?	Score (%)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19	#20	#21	#22
*****	65%	A	D	D	la impor	C	A	C	A	A	A	C	B	C	C	D	D	A	B	C	D	A	B
*****	83%	A	D	C	en la na	D	D	A	C	B	A	B	D	C	C	A	B	A	A	C	D	A	B
*****	46%	A	D	B	los enta	D	A	A	A	A	A	C	D	B	D	D	B	A	A	B	B	B	B
*****	30%	A	D	C	la firma	C	D	D	C	B	D	C	D	D	B	D	A	A	C	D	C	A	B
*****	33%	C	D	B	la verda	C	D	A	D	A	D	B	C	C	A	B	A	C	A	A	C	A	B
*****	67%	A	D	D	Los enta	C	A	A	D	B	D	B	C	B	C	A	D	A	B	C	D	D	B
*****	46%	A	D	B	la impor	C	B	D	B	B	B	C	C	C	A	A	A	D	B	D	C	C	C
*****	58%	A	D	D	.	C	A	A	C	B	B	B	D	D	B	B	A	A	B	A	D	C	C
*****	58%	A	D	D	porque a	D	D	C	D	D	C	B	D	C	C	A	A	A	A	C	D	A	B
*****	0%																						
*****	50%	A	D	D	La impor	C	C	C	C	A	D	B	D	C	C	C	C	A	B	B	D	A	A
*****	54%	B	A	C	su impor	C	B	B	A	B	A	B	A	B	D	C	B	A	B	C	D	A	D
*****	42%	B	D	B	Por los	C	A	D	A	A	A	B	B	D	A	A	A	B	B	D	D	C	B
*****	84%	A	D	B	pued que	D	B	D	C	B	C	B	A	C	C	C	B	A	A	C	D	B	B
*****	48%	A	B	B	Es la qu	C	B	A	D	B	B	B	A	A	A	B	A	A	B	C	D	A	A
*****	75%	A	D	D	San Bern	C	D	A	D	B	D	B	D	C	C	D	B	A	A	B	C	D	B
*****	65%	A	D	D	UN ENAC	C	C	A	C	A	D	B	D	C	B	C	C	A	B	B	D	A	A
*****	58%	A	D	B	permite	D	A	A	C	B	D	B	B	A	C	C	D	A	A	C	D	B	B
*****	46%	C	C	B	aboc so	A	D	A	A	A	B	B	D	A	C	D	B	A	B	C	D	A	A
*****	58%	A	C	D	que algu	C	A	B	D	B	C	C	D	C	C	A	B	A	D	B	B	B	C
*****	25%	C	C	D	Permisio	D	C	D	A	C	D	A	C	D	C	D	C	A	A	D	D	A	A
*****	50%	A	D	C	N	D	D	D	D	A	D	B	C	C	C	C	B	A	B	C	C	D	A
*****	58%	A	D	B	...	C	A	A	C	B	A	B	D	B	B	B	D	A	A	A	D	A	D
*****	83%	A	D	D	la impor	C	A	A	C	B	D	B	D	B	C	A	B	A	B	A	D	D	B
*****	46%	A	D	D	la impor	D	A	A	B	B	A	B	A	B	D	D	D	A	D	A	C	B	B
Class Total		79%	75%	46%		63%	33%	54%	38%	58%	29%	79%	50%	40%	58%	29%	38%	86%	46%	50%	79%	29%	54%

Click on Question # or Class Total % for a detailed question view

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA - Thu Nov 24 2016

REPORTS

Show Names Show Answers

Name ?	Score (%)	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19	#20	#21	#22	#23	#24	#25	#27	
*****	63%	A	C	A	A	A	C	B	C	C	D	D	A	B	C	D	A	A	B	C	C	A	utilizar
*****	83%	D	A	C	A	A	B	D	C	C	D	A	B	A	A	C	D	A	B	C	C	A	USAR BAT
*****	46%	A	A	A	A	A	C	D	B	D	D	B	A	A	B	B	B	B	B	C	C	D	1. No fu
*****	50%	D	D	C	B	D	C	D	D	B	B	D	A	A	C	D	C	C	B	C	B	B	si es u
*****	33%	D	A	D	A	D	B	C	C	A	B	A	C	A	A	C	A	A	B	C	B	C	1. usar b
*****	67%	A	A	D	B	D	B	C	B	C	A	D	A	B	C	D	B	B	C	B	C	C	1.No se
*****	40%	B	D	B	D	B	B	C	C	C	A	A	D	B	B	D	C	C	D	C	D	D	En mi op
*****	58%	A	A	C	B	B	B	D	D	B	B	A	A	B	A	D	C	C	C	D	D	D	1. semer
*****	58%	D	C	D	D	C	B	D	C	C	A	A	A	A	C	D	A	B	R	B	A	A	1. No co
*****	0%																						Spn impr
*****	50%	C	C	C	A	D	B	D	C	C	C	C	A	B	B	D	A	A	C	C	C	C	1. No fu
*****	54%	D	B	A	B	A	B	A	B	D	C	B	A	B	C	D	A	D	C	C	A	A	1. semer
*****	42%	A	D	A	A	A	B	B	D	A	A	A	B	B	D	C	B	C	C	C	C	C	Cuando s
*****	58%	B	D	C	B	C	B	A	C	C	C	B	A	A	C	D	B	B	C	C	C	C	1. utilizar
*****	48%	B	A	D	D	B	B	A	A	A	B	A	A	B	C	D	A	A	C	C	B	B	1. Usar
*****	75%	D	A	D	B	D	B	D	C	C	D	B	A	A	C	D	C	B	C	B	C	A	1.No Co
*****	63%	C	A	C	A	D	B	D	C	B	C	C	A	B	B	D	A	A	C	C	A	A	1.USAR GA
*****	58%	A	A	C	B	D	B	B	A	C	C	D	A	A	C	D	B	B	B	C	C	C	A no beb
*****	46%	D	A	A	A	B	B	D	A	C	D	B	A	B	C	D	A	A	A	C	C	C	Usar se
*****	58%	A	B	D	B	C	C	C	C	A	B	A	D	B	B	B	B	C	C	B	A	A	1. usar b
*****	25%	C	D	A	C	D	A	C	D	C	D	C	A	A	D	B	A	A	A	C	C	D	*Usar
*****	50%	D	D	D	A	D	B	C	C	C	C	B	A	B	C	D	A	A	C	C	A	A	1.NO COM
*****	58%	A	A	C	B	A	B	D	C	B	B	B	D	A	A	A	D	C	C	A	A	A	1.No com
*****	83%	A	A	C	D	D	B	D	B	C	A	B	A	B	A	D	B	B	C	C	C	A	1-no fun
*****	46%	A	A	B	B	A	B	A	B	D	D	A	D	A	C	B	B	B	C	B	C	B	1) Usar
Class Total		79%	54%	38%	58%	29%	79%	50%	46%	58%	29%	38%	86%	46%	50%	79%	29%	34%	79%	79%	38%		

Click on Question # or Class Total % for a detailed question view