



ESCUELA NORMAL DE TLALNEPANTLA



TESIS DE INVESTIGACIÓN

LA NEUROCIENCIA COMO HERRAMIENTA PARA ACTIVAR A LOS ESTUDIANTES EN LA CLASE DE QUÍMICA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EN EDUCACIÓN
SECUNDARIA

PRESENTA

CUAUHTLI ERIC FLORES REYES

ASESOR

Dr. ROBERTO LEONARDO SÁNCHEZ MEDINA

TLALNEPANTLA DE BAZ, ESTADO DE MÉXICO

JULIO 2022

AGRADECIMIENTOS

A mi madre Gisela Reyes Jiménez que desde un principio ha sido mi mayor motivación para seguir adelante y mejorar en todos los aspectos de mi vida personal, académica y profesional. Simplemente no hubiera logrado todo lo que he hecho hasta ahora si no hubiera sido por ti. Te amo Mamá.

A mi hermana Itzel Flores Reyes por ser uno de los pilares más importantes en mi vida, que incluso sacrificabas parte de tu tiempo para ayudarme con mis tareas o proyectos. No solo ere mi hermana sino, mi mejor amiga, mi cómplice, mi compañera, simplemente eres mi todo.

A mi tía Libia, mi tío Beto y mi primo Charly por ser mi segunda familia y porque siempre han estado para mí cuando más los necesito.

A mis mejores amigos Brayan, Gerson, David y Alfredo porque a pesar de no vernos tan seguido, siempre he sentido su apoyo incondicional. Y han sido una parte importante para poder llegar hasta aquí.

A mis mejores amigas Paola, Paty, Katherine, Elisa y Belén por tantos momentos inolvidables y por ser una parte importante en estos últimos años para alcanzar esta meta.

A las maestras y maestros de la Escuela Normal de Tlalnepantla que me ayudaron en mi formación académica y profesional.

Al profesor Roberto Leonardo por ser mi asesor y tenerme todo la paciencia del mundo.

A mis alumnos de 3-E por permitirme ser su profesor y crecer profesionalmente a su lado. Reafirmando la pasión que siento por esta profesión.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| RESUMEN | 5 |
| INTRODUCCIÓN | 6 |
| CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 10 |
| 1.1 Los resultados en las ciencias a nivel mundial | 10 |
| 1.2 El problema del aprendizaje de la química en el aula de clases | 13 |
| 1.3 Preguntas de intervención | 16 |
| 1.4 Objetivo general de la intervención | 16 |
| 1.5 Objetivos específicos | 16 |
| 1.6 Justificación | 16 |
| CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL | 19 |
| 2.1 ¿Cómo funciona el cerebro? | 19 |
| 2.2 Los primeros pasos para la enseñanza de la química usando la neurociencia | 21 |
| 2.3 Enseñar bien la química activando el cerebro | 22 |
| 2.4 Enseñado con la neurociencia | 25 |
| 2.5 ¿Qué es la neurociencia? | 26 |
| 2.6 Plasticidad neuronal | 27 |
| 2.7 Funciones ejecutivas que se deben activar en la clase de química | 27 |
| 2.7.1. Memoria | 28 |
| 2.7.2. Atención | 30 |
| 2.7.3. Percepción | 31 |
| 2.7.4. Emociones y motivación | 31 |
| CAPÍTULO III. METODOLOGÍA | 33 |
| 3.1 Investigación cualitativa | 33 |
| 3.2 La intervención educativa | 34 |
| 3.3 Evaluación | 35 |
| 3.4 Técnicas de recolección de la información | 35 |
| 3.4.1 Observación participante | 36 |
| 3.4.2 Diario de campo | 37 |
| 3.4.3 Elaboración de los materiales de recolección | 38 |
| 3.5 Programa de intervención | 39 |
| 3.5.1 Problema | 39 |
| 3.5.2 Objetivo | 39 |
| 3.5.3 Desarrollo de las actividades | 39 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.5.4 | Actividad 1 “conecta la palabra” | 39 |
| 3.5.5 | Actividad 2 “quien es el impostor” | 41 |
| 3.5.6 | Actividad 3 “¿Cuál es el concepto químico?”..... | 42 |
| 3.5.7 | Actividad 4 “como me siento” | 43 |
| 3.6 | Presentación de los resultados | 45 |
| 3.6.1 | Actividad número 1 “relaciona las palabras” | 45 |
| 3.6.2 | Actividad número 2 “¿Quién es el impostor?” | 47 |
| 3.6.3 | Actividad 3 “¿cuál es el concepto químico?” | 51 |
| 3.6.4 | Actividad 4 “¿cómo me siento?” | 53 |
| 3.7 | Evaluación de los resultados | 54 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 62 |
| | ANEXOS | 64 |
| | ANEXO. Instrumento de evaluación..... | 65 |
| | ANEXO 2. Instrumento de recolección de la información..... | 68 |
| | ANEXO 3. Fotografías | 71 |
| | ANEXO 4. Tabla de emociones | 81 |

RESUMEN

En esta tesis se presentan los resultados de un proceso de intervención cuyo objetivo fue activar emocional y neuronalmente a los estudiantes de tercer año de educación secundaria, para mejorar el aprendizaje de la química.

La intervención responde a un estudio complementado en el enfoque cualitativo, dada la naturaleza de las categorías procedentes de la teoría de la neurociencia. Las técnicas e instrumentos utilizados fueron el diario de campo y la ficha metacognitiva. Los principales resultados de la intervención muestran que cambiando los procesos de enseñanza e incorporando actividades basadas en la estimulación de las emociones, los sentidos y las redes neuronales, se puede activar a los estudiantes en el aprendizaje de la química.

En este mismo sentido, se puede trabajar en la construcción de conocimientos del estudiantado, a fin de que se interesen por la química y, a partir del trabajo e interés, construyan sus conocimientos de forma significativa.

Palabras clave: neurociencias, emociones, activación, conocimientos, química

INTRODUCCIÓN

La neurociencia ha ido adquiriendo una gran importancia dentro del campo de la educación a lo largo de los últimos años. Esta importancia se ha debido no sólo a las investigaciones desarrolladas en su propio ámbito, sino también en la conjunción con otras ciencias como la psicología, la pedagogía, la sociología o la antropología.

En este sentido, la observación de las bases cerebrales y su correspondiente actividad neuronal cuando los seres humanos llevan a cabo una acción determinada -tomar una decisión personal, responder a un dilema moral, generar un juicio de valor, comprender la explicación de un profesor, comprender las ideas de un libro, organizar mentalmente un cúmulo de información, o relacionarse socialmente-, se ha convertido en una máxima que domina en gran medida los ámbitos académico, personal y educativo, entre otros.

A primera vista la unión entre neurociencia y la educación podría suponer, en teoría, un gran paso hacia el avance del conocimiento sobre la forma en que se gestan los procesos de adquisición del conocimiento de las personas. Así pues, este gran paso teórico, ayuda de alguna manera a abrir senderos de luz que permitan entender cómo mejorar los aprendizajes entre los estudiantes, y también que estos aprendizajes sirvan para mejorar la calidad de vida de las personas.

Es por ello que las investigaciones actuales se han orientado por tratar de establecer esa relación entre el aprendizaje y la manera en que funciona el cerebro; lo que ayudaría a mejorar la manera en que aprenden los estudiantes. Sin embargo, la misma neurociencia ha mostrado que sin una correcta activación neuronal difícilmente se abrirá paso a la adquisición de aprendizajes. Es como una espiral de conocimientos, donde las neuronas deben quedar activadas para lograr que la adquisición de conocimientos comience a fluir gradualmente.

Así dentro de esta tesis se plantea una conjunción entre las activación neuronal y el aprendizaje de la química, y el logro de esta actividad puede

lograrse partir de la propuesta teórica de las neurociencias y, por otro lado, a partir de la aplicación práctica de una serie de actividades centradas en la química. Así la relevancia actual de esta tesis de intervención se mide por su potencial capacidad de proporcionar un marco de orientación integrador y humanista entre las neurociencias y la enseñanza de la química.

La importancia y actualidad del tema y su posibilidad de aplicación práctica dentro del campo de la química han sido las principales motivaciones intelectuales y personales para emprender este proyecto. Sin embargo, no ha sido tarea fácil, pues ha sido imprescindible contar con el estímulo teórico y el respaldo de un conjunto de estudiantes que siempre se mostraron dispuestos a participar en la diversidad de actividades desarrolladas.

En definitiva, esta tesis de intervención viene a destacar una vez más que, en los procesos de aprendizaje, ninguna ciencia puede pretender dar una totalidad de respuestas absolutas e incuestionables. Incluso se puede decir que ni la propia pedagogía o la psicología cuentan con teorías probadas y abarcativas para lograr el aprendizaje en los estudiantes.

En este sentido, la contribución de la neurociencia para el estudio de los procesos de aprendizaje, puede ser muy beneficiosa si existe una verdadera colaboración con otras ciencias y saberes entre las que se encuentra la pedagogía o la psicología. La pregunta que se plantea entonces tiene que ver con cómo nos puede ayudar la neurociencia a mejorar los aprendizajes de los estudiantes, y al mismo tiempo, nos cuestionamos sobre cómo inducirlos hacia el aprendizaje de la química. Quizá es un proyecto sumamente ambicioso, porque no hay una receta ni una propuesta totalmente válida que nos indique cómo lograr que los estudiantes se acerquen, se interesen y adquieran conocimientos válidos dentro del campo de la química.

Y lo es no sólo porque todavía no existe una teoría unificada y abarcadora del cerebro humano que dé cuenta de todos sus procesos, a pesar de los esfuerzos que se han venido realizando en los últimos años. Es por ello que esta tesis intenta recupera algunas de las ideas más sobresalientes, las adopta y las

ajusta en el diseño de un conjunto de actividades, con el fin de estimular a los estudiantes hacia el aprendizaje de la química.

En definitiva, el objetivo que se busca en esta tesis consiste es generar estrategias, basadas en la neurociencia, que vuelvan a los estudiantes de tercer grado de educación secundaria un agente activo en el desarrollo de su aprendizaje, pues se espera que gracias a reconocer las diferentes formas en que se estimula el cerebro, se logre interesar y motivar al estudiante durante las sesiones de clase de la materia de química.

Para dar cuenta de este objetivo la tesis se ha dividido en tres apartados. En el primero se da a conocer el contexto y la problemática que viven los estudiantes de 3-E de la Escuela Secundaria Moisés Sáenz, ya que esta fue lo que motivó a desarrollar este trabajo, y se justifica por qué se considera que la neurociencia a través de sus propuestas nos puede ayudar a encontrar una solución a dicha problemática. Se comentara como es que través de la neurociencia podemos tener pautas para motivar a los estudiantes a trabajar y que estos pueden ser agentes activos en el desarrollo de su aprendizaje.

En el segundo apartado se mostrará que es la metodología cualitativa, cómo es que esta se lleva a cabo y porqué será de gran utilidad al momento de realizar la intervención. También se dará a conocer qué es la observación participante y cómo junto con el apoyo del diario de campo pueden ser las herramientas de recolección favorables para este trabajo. Para concluir con este apartado se presentará el plan de intervención, en donde se desglosarán todas las actividades planteadas tomando en cuenta algunas funciones cognitivas (memoria, percepción, atención, emociones y motivación), así como los propósito de cada actividad, los tiempos y duración de esta, los materiales requeridos para su realización y el instrumento de evaluación (ficha meta cognitiva) que servirá para reconocer si la actividad cumplió o no con el objetivo.

En el tercer apartado se presenta y se evalúan los resultados obtenidos por nuestros instrumentos de recolección de información y de evaluación de las actividades, durante el desarrollo del plan de intervención. En un primer momento,

se mostrará cómo fue el desarrollo de cada una de las actividades en tiempo real y cuáles fueron las actitudes, comportamientos, palabras, ideas o expresiones que los estudiantes presentaron cuando se realizaba cada una de las actividades.

En el segundo y último momento se realizara un análisis de todos los hechos presentados con anterioridad en el primer momento, para reconocer el impacto que tuvieron las actividades en los estudiantes, junto con la ayuda de la ficha metacognitiva, ya que esta nos brindará una información más precisa de la opinión de los estudiantes sobre cada una de las actividades y esta tendrá mucha importancia al dar cuenta de si se logró o no el objetivo.

Finalmente, se presentan las conclusiones en donde se dará cuenta si con la ayuda de la neurociencia, el plan de intervención sirvió para poder cambiar los paradigmas que los alumnos en general tenían hacia la materia de química.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Los resultados en las ciencias a nivel mundial

Debido a la etapa de confinamiento a causa de la pandemia por el COVID-19, la educación en México y en otros países tuvo un cambio drástico pasando de una modalidad presencial a una virtual, donde todo el sector educativo se tuvo que adaptar a un entorno inestable, debido a que se desencadenó una serie de problemáticas que provocaron que la enseñanza y el aprendizaje fuera deficiente, causando un impacto negativo en la educación, ya que provocó una falta de aprendizajes y atrasos en los contenidos que los estudiantes de cada grado correspondiente deberían estar revisando en el ciclo escolar vigente. Ante esto Hanushek y Woessmann (2020) mencionan que:

Al tener un menor nivel de aprendizajes previos y que el currículo asume que ellos dominan, los alumnos tendrán mayores dificultades para avanzar con el nuevo contenido de los siguientes grados escolares, lo que podría causar que se rezaguen cada vez más. Como consecuencia, muchos no desarrollarán los aprendizajes fundamentales esperados para su edad y su grado escolar. (p.8)

Por lo cual es preocupante imaginar el impacto negativo que lograra la falta de aprendizajes de nuestros estudiantes después de la pandemia. Un claro ejemplo de esto se puede ver reflejado en los resultados de las pruebas internacionales como afirma García (2021):

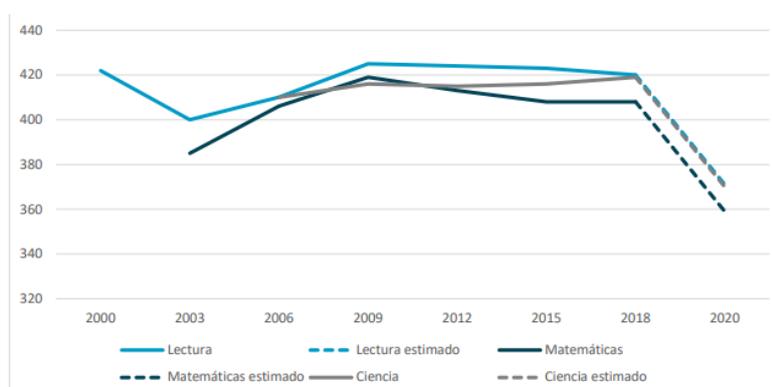
Los puntajes en pruebas internacionales son un indicador útil para expresar la magnitud de la pérdida de aprendizajes. Antes de la pandemia, la región de AL y C obtenía resultados promedio en PISA considerablemente por debajo de la media, con un puntaje de 399 puntos frente a la media de 488 en todos los países de la OCDE. Tras el cierre de escuelas de 13 meses, el puntaje promedio de la región podría caer 13% hasta solo 348 puntos, según las estimaciones del Banco Mundial. (p.11)

En este caso, si consideramos que México se encuentra entre las regiones que incluso antes de la pandemia ya tenía un promedio por debajo de la media, lo lógico sería pensar, que será uno de los mayores rezagos educativos que tendrá el país. Gracia (2021) asegura que:

Los estudiantes de México verían su puntaje promedio afectado en una magnitud similar. Desde una base de 420 puntos en 2018, los resultados del país podrían caer 49 puntos hasta solo 371, por debajo incluso de los resultados en el año 2000. Aunque no existe una equivalencia directa entre puntos de PISA y años de escolaridad, de manera general se considera que los alumnos avanzan alrededor de 25 puntos cada año escolar. Los resultados de las estimaciones del Banco Mundial sugieren que la pérdida de aprendizajes en México podría equivaler a dos ciclos escolares, en una magnitud similar a lo indicado por los años de escolaridad ajustados por el aprendizaje. (p.12)

Es una situación alarmante debido a que antes de la pandemia ya existía una crisis de falta de aprendizaje en México. “Esto sugiere que una proporción importante de los estudiantes no alcanzan siquiera los conocimientos y habilidades fundacionales que se consideran indispensables para participar en la educación”. (García, 2021, p.12)

Simulación del cambio en el puntaje promedio PISA de México, por asignatura académica.



Fuente: elaboración del IMCO con datos del Banco Mundial. 2021

Retomando los datos anteriores es preocupante la falta de aprendizajes que están teniendo actualmente los estudiantes, pues tan solo imaginemos que en la modalidad presencial materias como matemáticas, física y química son de las más pesadas e incluso aburridas para los alumnos, porque muchas veces son muy teóricas o existen términos poco comunes que confunden al estudiante a la hora de abordar los temas, causando que no logren un buen desarrollo del aprendizaje en estas materias. Entonces si reconocemos que la química es de las materias poco aclamadas en modalidad presencial y que justamente los alumnos tienen problemas de aprendizaje con esta, ¿Qué podríamos esperar después de más un año en la modalidad virtual?

La respuesta a la pregunta anterior se puede ver reflejada en el cuadro de la simulación del cambio en el puntaje promedio PISA, ya que esta nos muestra como el aprendizaje y no solo de la ciencias sino en general está teniendo un declive importante, y aunque sea una simulación del 2020 recordemos que la INEGI en sus resultados del 2021 “comprobó que el 58% de los alumnos no han aprendido nada o muy poco durante la educación virtual” (INEGI, 2021, p. 23).

Distribución porcentual de la población informante de 18 años y más en viviendas con teléfono y con población de 3 a 29 años, según opinión sobre las ventajas y desventajas de las clases a distancia o virtuales.



Fuente: INEGI. Encuesta para la Medición del Impacto COVID-19 en la Educación. 2021

Estas faltas de aprendizaje que tuvieron y tienen los alumnos después de la pandemia (específicamente en la materia de química), son debido a diferentes problemáticas, pero existe uno en específico que estaba incluso antes de la pandemia y que todavía sigue vigente, estas son las estrategias con las que se llevaban a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje de la química en secundaria. En este sentido para Cobacho (2016):

Los métodos de enseñanza de la Química son considerados como deficientes, por lo que se encuentran entre las causas más graves, generadoras de los problemas asociados al aprendizaje de esta ciencia, al no propiciarla participación activa de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje, ni aplicar contenidos más asociados a la vida cotidiana. (p. 150)

Justamente el no generar que el alumno sea un agente activo en el desarrollo de su aprendizaje tienen como consecuencia que el estudiante no se interese por la química y la vea como una materia difícil e incluso aburrida, pues al no encontrar un balance entre lo teórico y lo práctico o lúdico en los contenidos, se propicia un desarrollo de la clase que no favorece la actitud del alumnado hacia la materia, ya que esta se basa en realizar los mismos ejercicios muchas veces, realizar lecturas poco interesantes, hacer los apuntes o resúmenes que indica el profesor pero con especificaciones que no dejan desarrollar la creatividad del estudiantes y que son monótonas, ver videos que son viejos y algo desfasados de la actualidad.

1.2 El problema del aprendizaje de la química en el aula de clases

En nivel educativo, Química siempre se ha visto como una asignatura poco interesante y difícil, debido a que el tipo de lenguaje utilizado no es común y ciertos conceptos llegan a ser demasiado complejos para los estudiantes, generando confusión y aburrimiento. Otro aspecto que influye enormemente es la manera en el que se desarrollan las clases, para Guirado, Mazzitelli y Maturano (2013):

La realidad educativa actual en torno a la enseñanza de la Química, se caracteriza por su permanencia en un nivel muy formal y de múltiples abstracciones, que no propician la contextualización de los contenidos a impartir, con la experiencia de lo cotidiano, ni un proceso docente cuyo modelo educativo se base en roles diferentes en docentes y estudiantes que garanticen el aprendizaje activo. (p. 823)

Un ejemplo muy claro sobre todo lo que hemos mencionado hasta ahora, se ve reflejado en el grupo de 3-E de la Escuela Secundaria No. 24 Moisés Sáenz, ya que en el periodo en el que pude observar a los estudiantes en la materia de química, me pude percatar de la forma en que la clase se desarrollaba, la cual no favorecía la participación del estudiante porque durante la sesión solo se dedicaron a ver un video y se hacían algunas pausas pero para que los alumnos realizaran anotaciones, sin llevar a cabo alguna retroalimentación de lo que se mencionaba en video o tomar en cuenta si el estudiante tenía alguna duda o no. Cabe resaltar que en este primer momento con el grupo las clases seguían siendo en línea.

Ya en un segundo momento en el que pude intervenir con el grupo, se logró observar que toman una actitud adecuada para desarrollar las actividades que se plantean en clase, además dependiendo el momento pueden llegar a ser muy participativos y competitivos, sin embargo el grupo llega a aburrirse o distraerse fácilmente si la clase se empieza a enfocar en un tipo de actividad que el alumno no pueda participar, se generen explicaciones muy largas por parte del docente o simplemente se dediquen a leer y escribir definiciones sin tener una actividad que retroalimente lo visto en clase.

Platicando con algunos alumnos del grupo, me mencionaron que no les interesaba o les gustaba la materia de química porque las clases casi siempre eran igual de aburridas. En donde sólo se dedicaban a escuchar a la profesora y anotaban todo lo que ella les dijera, en ocasiones les dejaba contestar preguntas que ellos no entendía muy bien o realizaban ejercicios que se les hacían muy complicados y preferían mejor no hacerlos. Izquierdo (2005) considera que:

El modo en que un docente enseña la Química está condicionado por la manera en que él la representa desde su imaginario, la argumenta o fundamenta y la explique o analice. Ello implica la presencia de un docente en los procesos formativos de cualquier nivel de enseñanza, que enseña simplemente lo que le enseñaron, asumiendo el mismo modo de interpretar saberes en forma predeterminada y estrictamente conceptual; de forma inflexible, sin posibilidad ni intención de poner los saberes en función de los protagonistas del proceso (los estudiantes) posicionando como prioridad el cómo se enseña, dejando en un segundo plano a para qué y qué enseñar. (p. 252)

Y es precisamente esta manera de enseñar la química lo que genera que el alumno sea un agente pasivo en el desarrollo su aprendizaje en esta ciencia, ya que estas prácticas tradicionalistas no logran llevar más allá el aprendizaje del estudiante, solo se queda en pura memorización o repetición, sin dejar que este logre transformar la información que se le da, la procese, compare, analice y critique de tal forma que le dé un sentido y logre aprender. Para Ortiz (2009) nuestro cerebro por si mismo dispone de un sistema de motivación que se ve afectado por la búsqueda de nuevos estímulos, si le presentamos al alumno un reto que le genere curiosidad, este se ve motivado a participar en clase. En un ambiente monótono y con poca interacción con el medio, el alumno se vuelve un agente pasivo por falta de motivación

Por esto considero necesario la implementación de algunas estrategias que motiven al estudiante a ser más activo en las clases de química generando actividades más dinámicas y atractivas para este, que verdaderamente capte, procese y entienda los contenidos abordados.

Para lograr realizar dichas actividades, considero pertinente utilizar algunas propuestas neurocientíficas, ya que estas me pueden ayudar a comprender los procesos neurológicos que se llevan a cabo en nuestro cerebro a la hora de aprender, cuales son los factores que alteran el aprendizaje y de qué manera puedo estimular las diferentes partes del cerebro para que el estudiante logre estar activo en el desarrollo de su aprendizaje en química.

1.3 Preguntas de intervención

¿Cómo activar e impulsar el aprendizaje de la química en los estudiantes de tercer grado de educación secundaria, haciendo uso de las propuestas de la neurociencia?

¿Cómo activar las emociones y las redes neuronales para impulsar el aprendizaje de la química?

1.4 Objetivo general de la intervención

Diseñar una serie de actividades basadas en la neurociencia, que impulsen y activen las emociones de los estudiantes, y que ello incida en un mayor interés y aprovechamiento por la clase de química.

1.5 Objetivos específicos

- Reconocer y Describir la relación del aspecto neurológico como emocional en el proceso de aprendizaje
- Implementar actividades con los estudiantes tomando en cuenta aspectos neurológicos y emocionales que favorezcan el desempeño en el desarrollo de su aprendizaje en la química
- Evaluar mediante una lista de control y ficha metacognitiva las actividades

1.6 Justificación

Como ya se había mencionado anteriormente, una de las causas por la cual el alumno no aprende, es porque las metodologías que luego se utilizan para enseñar química generan que el estudiante sea un agente pasivo de su aprendizaje, a consecuencia de esto el alumnado se aburre, no le llama la atención la clase, se distrae con facilidad o no encuentra la motivación para realizar los trabajos que se le piden. Esto debido a que la dinámica de la clase se basa en una exposición del tema por parte del maestro, los alumnos se dedican a analizar lecturas que luego no logran entender bien, se la pasan anotando todo lo que el profesor les pide, no se genera participación para saber si el estudiantado

a comprendido el tema o tiene dudas y no existe una actividad diferente que salga de la rutina de realizar resúmenes de los temas.

Recordamos que química es una materia en donde la mayoría de sus temas son muy teóricos y por eso es importante realizar actividades que generen la participación activa del estudiante, para que este no genere ese sentimiento de rechazo por lo que se está viendo en la clase, teniendo un equilibrio entre lo teórico y lo dinámico que motive al estudiante a seguir aprendiendo y facilite la comprensión de los temas.

Es importante destacar lo que menciona Ortiz (2009) ya que nos plantea que el alumno no es solo un recipiente donde hay que vaciar la información sino que es un agente que piensa y tiene emociones, en este sentido las clases de química no solo deberían ser una exposición de teorías científicas donde el profesor se la pase explicando y dictando ya que no favorecería en el desarrollo del aprendizaje, si no que se deberían tomar en consideración las emociones de los alumnos y como modular estas cuando el estudiante no se encuentre motivado para trabajar, también plantear actividades con base a la forma en el que el cerebro se estimula para crear experiencias o acciones que representen un reto a los estudiantes y se activen procesos conectivos importantes para aprender para que de esta manera el alumno sea un agente activo en el desarrollo del aprendizaje en la clase de química.

Conocer cómo el cerebro elabora la información, la aprende, la procesa, la ejecuta y procede a la toma de decisiones será de una gran ayuda para la enseñanza específica de procesos cognitivos y para la educación general del individuo. Afirma Ortiz (2009) que el objetivo más importante de la neurociencia en el campo de la educación, sería la posibilidad de modificar y modular la estructura neuronal de los estudiantes, mediante estrategias de aprendizaje que sean coherentes con la activación y el desarrollo de las distintas funciones de nuestro cerebro.

En la medida en que el docente conozca y comprenda las características del sistema nervioso y del cerebro, logrará relacionar esa información con el

comportamiento de sus alumnos. Utilizando los conocimientos de la neurociencia como estrategias para el proceso de aprendizaje, llevará a sus alumnos a desarrollar estrategias que le permitan no solo la adquisición de aprendizajes sino el desarrollo de sus potenciales, permitiendo que se proyecte de manera segura, autónoma y congruente con sus propios intereses

Al trabajar con las neurociencias no tan solo se busca entender los procesos del cerebro para mejorar el aprendizaje, también se pretende entender de una manera más profunda ciertas actitudes de los alumnos que presentan en el aula y que afectan su aprendizaje, cómo es que éstas se manifiestan y cuáles son los motivos por las que se dan. Esto nos ayudara a replantear la forma en la que se enseña la química, ya que se reconocerán factores que pueden ser de gran utilidad para entender al alumno y favorecer algunos de los procesos cognitivos importantes para que motiven al querer aprender.

CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

2.1 ¿Cómo funciona el cerebro?

Como sabemos en todo momento nuestro cerebro recibe cargas y cargas de información a través del contexto en el que nos encontramos, pero muchas veces la mayoría de esa información en nuestro cerebro no trasciende a un proceso más complejo. Fernández (2010) menciona que:

El cerebro humano recibe unos 400.000 millones de bits de información por segundo, pero solo somos conscientes de dos mil. De esa información registrada conscientemente, la memoria guarda aproximadamente un 10%. En el mejor de los casos de extrema atención, cuando nos dedicamos a exponer una lección la memoria a corto plazo retiene el 10% de la información registrada por el cerebro consciente. Si a esto añadimos que la exposición informativa de un tema exige habitualmente que el alumno se limite sólo a escuchar, lo que se provoca es una pasiva actividad cerebral y, dado que los estímulos del cerebro son bajos, suele inhibirse la motivación, inhibiéndose también las respuestas de acción y reacción mental. (p.5)

Anteriormente ya se había mencionado que el cerebro por sí mismo tiene una buena capacidad para motivarse, pero también tenemos que tener en cuenta que este se ve afectado por la forma en la que desarrollamos la clase, ya que si nos ponemos a dar explicaciones tan largas durante 50 minutos o 2 horas, en donde le damos al alumno un rol de espectador, es lógico que este tienda a desmotivarse y no procese adecuadamente toda la información que nosotros le transmitimos.

Ahora, para poder contrarrestar esta pasividad en la que se ven arrinconados los estudiantes y pueden desarrollar un mejor proceso para retener y consolidar el aprendizaje, es necesario colocarlo como un agente activo durante las sesiones de clase, donde se le exija diferentes funciones cognitivas que lo ayuden a comprender la nueva información que se le da.

Para Fernández (2010) existe una diferente reacción por parte del cerebro cuando se plantean propuestas diferentes de la rutina a los estudiantes, estas pueden ser de modo desafiante que obligué al alumno a tener diferentes contrastes cognoscitivos o que genere diferentes estímulos como el dialogo, debate y reflexión entre el grupo. En estas situaciones no es la información, sino la formulación de preguntas la que reina de modo supremo. Debido a esto los procesos cognoscitivos tienen un aumento en su actividad y por consiguiente aumenta la cantidad de respuestas que se despliegan ante los estímulos percibidos. Se activan las atribuciones, la motivación, la reflexión, la autoestima. Empieza a ver una facilidad del cerebro consciente para registra mucha más información, también se fortalece la memoria de trabajo y se retiene durante más tiempo.

De igual forma, las terminaciones nerviosas que tenemos en las yemas de los dedos estimulan nuestro cerebro. La manipulación de materiales genera una actividad cerebral que facilita la comprensión. Cuando se entiende y comprende lo que se está aprendiendo se activan varias áreas cerebrales, mientras que cuando se memoriza sin sentido, la actividad neuronal es mucho más pobre. También las características de los materiales didácticos y la metodología empleada en su utilización, debería ser objeto de investigación.

Los recientes avances en neurociencia ponen de relieve las conexiones entre la emoción, el funcionamiento social, y la toma de decisiones. Estos avances afectan directamente en materia de educación. Fernández (2010) destaca que:

Los aspectos de la cognición están directamente relacionados y afectados positiva o negativamente por los procesos de emoción. Los aspectos emocionales, el pensamiento y la cognición guardan estrecha relación. Las emociones están relacionadas con los procesos necesarios para la adquisición de los conocimientos que se transfieren en la escuela (p. 6).

Por lo tanto hay que desarrollar un entorno en donde el estudiante pueda tener diversas experiencias que generen emociones positivas fuertes, ya que

estas generaran motivación y también serán recordadas con mayor facilidad, lo cual ayudara desarrollar los procesos cognitivos adecuados para poder aprender.

2.2 Los primeros pasos para la enseñanza de la química usando la neurociencia

Cuando los profesores no aprecian la importancia de las emociones en los estudiantes, no aprecian un elemento decisivo para el aprendizaje. Se podría argumentar, de hecho, que no aprecian en absoluto la razón fundamental por la que los alumnos aprenden.

Hoy son muchos todavía los profesores que están arraigados al conceptualismo, dando más importancia a la mecanización extrema que a los aspectos facilitadores de un proceso intelectual creativo. Lo novedoso no está en seguir enseñando conceptos, sino en el cómo pensamos para desarrollar la capacidad de comprensión de la química en el cerebro. Y puede ocurrir que esta capacidad, con auténticas posibilidades de desarrollo, se quede oculta para siempre por esas prácticas que desvelan pensamientos sentidos y sentimientos pensados: yo no valgo, a mí se me da mal la química, yo nunca la entendí, y ya me dijeron que no era lo mío.

Por su parte, la emoción positiva genera químicos que facilitan la transmisión de impulsos; querer saber y sentirse bien sabiendo son tareas fundamentales que la escuela debe poner a disposición del alumno. Los pensamientos negativos generan químicos que bloquean la conexión entre los neurotransmisores.

Son muchos los científicos que aseguran que poseemos tres cerebros diferentes interconectados. Cada uno de ellos se distingue anatómicamente, tiene sus propias funciones y pertenece a una etapa evolutiva diferente: El complejo Reptiliano, el sistema Límbico y la Neocorteza.

El complejo Reptiliano o cerebro primitivo, compuesto por: los ganglios basales, el tallo cerebral y el sistema reticular, ejerce el control en la respiración y

la circulación, y juega un papel importante en el comportamiento instintivo por la supervivencia.

El sistema Límbico o cerebro intuitivo es el área del cerebro más relacionada con las emociones y los sentimientos. Se le asocia también directamente con las funciones de formación de memoria, aprendizaje, y experiencias, jugando un papel importante en el recuerdo de: hechos, fechas, datos, nombres,.... Estructuras importantes del sistema Límbico son: el Tálamo, el Hipotálamo, la Amígdala, la Pituitaria, y el Hipocampo.

La capa evolutiva más reciente es la Neocorteza o cerebro reflexivo, que se encarga como parte 'pensante' de las funciones cognitivas del ser humano. Se presenta en los mamíferos y divide al cerebro en dos hemisferios: izquierdo y derecho. Cada uno de ellos se divide en cuatro regiones, llamadas lóbulos: frontales, parietales, occipitales, y temporales. Para que el cerebro reflexivo entre en acción Fernández (2010) asegura que es necesario que el alumno este en un entorno donde se sienta seguro, en donde su comportamiento no se vea afectado por una situación negativa que provoque un estado de frustración o de retirada. Si el complejo Reptiliano y Límbico se activan de manera negativa, el estudiante no realiza los procesos cognitivos adecuados para que pueda aprender, ya que en todo momento tendrá un sentimiento de tensión que obstruya el paso de las funciones cognitivas.

Por eso es importante asegurar un entorno de clase, en donde el estudiante se pueda desempeñar de manera segura pero atractiva, que signifique un reto pero que no sea lo demasiado complejo para que este se desespere o desinterese por la actividad y quiera seguir siendo un agente participante en el desarrollo de su aprendizaje.

2.3 Enseñar bien la química activando el cerebro

El cerebro expresa un dominio de desarrollo de cero a seis años que no se repetirá con el mismo esplendor a lo largo de nuestra vida. Si a esto añadimos el deseo hiperactivo por descubrir y el enorme potencial de vida activa y afectiva que

se puede desplegar, la capacidad de aprendizaje a esas edades es incalculable. Fernández (2010) afirma que:

Esa capacidad de aprendizaje debe estar íntimamente unida a una gran capacidad de enseñanza. Incorporar a la mente del niño un conjunto de términos y representaciones incomprensibles perjudica su acción formativa, pero la disminución de contenido que pueda comprenderse perjudica al desarrollo; tanto error se comete cuando intentamos que un niño aprenda algo que supera su comprensión, como cuando disminuimos la cantidad de conocimiento y facilitamos el esfuerzo intelectual al que un niño hubiera podido llegar. (p. 7)

Así pues, ante las situaciones novedosas el cerebro suele responder con un alto grado de motivación e interés cuando se le presentan temas que rompen con lo didácticamente establecido. La pedagogía empleada en estos comienzos es una variable que incide en el aspecto motivacional de la posición de partida, puede: aumentarla, mantenerla o disminuirla.

El cerebro guarda en la memoria con extrema fijación los sentimientos generados por la emoción recibida. A partir de ese momento el cerebro toma decisión de aceptación o rechazo al tema o experiencia iniciada, repercutiendo considerablemente en los posteriores aprendizajes que se puedan relacionar con los tratados. Entonces, la química puede ser enseñada activando las emociones y rompiendo con lo establecido. Para Fernández (2010):

Cuando el cerebro aprende algo por primera vez hay una actividad intensa en la corteza cerebral. Esta actividad va disminuyendo con la práctica en la medida en que se va consolidando lo que se está aprendiendo. Contrariamente a lo que se puede pensar, según vamos profundizando en ese aprendizaje, y cada vez que lo utilizamos, el cerebro está menos activo consumiendo también menos energía. (p. 8)

Por tanto, habría que establecer qué es lo mínimo necesario que, sobre un tema en cuestión y en función de la edad, debe ofrecerse al alumno a partir de lo

cual la actividad cerebral de éste podría descubrir lo que falta: ¿qué ves?, ¿qué se te ocurre a ti?, ¿qué pasaría si...?

Ampliar las informaciones que se dan para ampliar la posibilidad de establecer relaciones, generar ideas y expresar pensamientos. No se trata de “utilizar el cerebro”, sino de “optimizar la actividad cerebral” llevándola a la máxima posibilidad de desarrollo. No tiene sentido corregir con bien o mal los resultados obtenidos en cada implicación del pensamiento, sino conducir desde esos resultados, a partir de ejemplos y contraejemplos, para que el alumno sea consciente de su acierto o de su error. Para ello, habrá que poner a su disposición fiables mecanismos de autocorrección, tanto por el estudio y la comprensión de propiedades y relaciones químicas, como por la correcta utilización de razonamientos lógicos.

La optimización de la actividad cerebral está en relación directa con la optimización de contenidos para obtener conocimientos. Si por contenido entendemos lo que se enseña, y, por conocimiento, lo que se aprende, hemos observado que actualmente se da mucho contenido y se produce poco conocimiento. Es de vital importancia preguntarse: ¿a qué es debido?, porque eso ni facilita optimización cerebral alguna, ni desarrolla cualquier competencia.

Por tanto, me atrevo a decir que hay que mantener el cerebro “encendido” durante una clase de química, el mayor tiempo posible y perfectamente “conectado”. Se puede considerar que un cerebro está “encendido” cuando está activo. Por “conectado” entiendo la necesidad, entre otros factores biológicos, de tener un buen riego sanguíneo y un nivel óptimo de oxigenación. Hay que cuidar el cuerpo al que está conectado ese cerebro; buena alimentación, ejercicio físico y dormir suficientemente son exigencias básicas.

Por ejemplo, cuando se está dando una clase química nos cuestionan nuestros alumnos “¿Y esto para qué sirve?”. Pues bien, todo aprendizaje requiere de un esfuerzo intelectual y, por tanto, desarrolla el cerebro. Lo que se aprende comprendiendo sirve, tanto para entender aplicaciones prácticas en el mundo químico, como para desarrollar el mundo interior y el propio cerebro, recordando

datos, propiedades y relaciones, o generando estructuras que permitan un crecimiento intelectual capaz de comprender nuevos conceptos; así que, quizás sirvan también los conocimientos, entre otras cosas, para practicar el pensamiento durante el proceso de su adquisición.

2.4 Enseñado con la neurociencia

Hay que partir de una afirmación: todos los niños tienen la misma necesidad de aprender química, no sólo porque está dentro del currículo, sino porque es parte de que viven cotidianamente.

Si ya se sabe que el cerebro humano es capaz de comprender ciertas relaciones y conceptos por las facultades intelectuales, ¿qué conocimiento se logra cuando sólo memorizan conceptos y teorías de la química? ¿En qué apoyamos el avance educativo de la enseñanza de la química cuando los niños siguen cometiendo año tras año los mismos errores: que si se olvidan de los elementos de la química, que si no memorizan correctamente los grupos de la tabla periódica, que si no resuelven una sencilla ecuación de óxido-reducción;...? Por naturaleza humana todo sujeto quiere aprender; el cerebro es un órgano incansable en la búsqueda de respuestas. Sin embargo, se dice que existen estudiantes que “no quieren aprender”; pero como esto es en sí mismo contradictorio, ¿no estaremos obligándolos a aprender algo que no les gusta o que no le encuentran sentido?

Muchas veces clasificamos a los estudiantes en “listos” y “no tan listos”. Existen numerosos ejemplos que muestran como esa clasificación escolar no se ha correspondido con la realidad de la vida. Habitualmente, la en una clase química se suele considerar “listo” al niño que capta rápido lo que el profesor dice y como lo dice, a diferencia del que le cuesta captar; así, la fórmula aplicada más tradicional, y aún vigente en nuestros días, para determinar la puntuación de la inteligencia escolar está en función de la cantidad de información captada y el tiempo empleado ($I_e = \text{Información} / \text{tiempo}$).

Crear todavía hoy que el cerebro de los estudiantes debe establecer las mismas relaciones que generan la misma estrategia que dura el mismo tiempo para encontrar el mismo camino que el profesor encontró, no solo anula todo acto creativo y demuestra la ignorancia sobre las posibilidades del que aprende, sino que puede considerarse como una falta de respeto a la misma actividad cerebral. Podríamos aportar el simple dato de que el cerebro humano cuenta con aproximadamente 1.000 billones de sinapsis. Cada neurona tiene un promedio de entre 1.000 y 10.000 sinapsis o enlaces con neuronas adyacentes. Por tanto, para enseñar química se tiene que vivir, explicar y sobretodo, lograr que se apasionen por algo que están por descubrir. El profesor no tiene que dar una clase intentando que aprendan como él la aprendió, requiere enseñar activando emocionalmente a los estudiantes.

2.5 ¿Qué es la neurociencia?

“Las neurociencias son el conjunto de ciencias cuyo objeto de investigación es el sistema nervioso, con particular interés en como la actividad del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje” (Carminati, Waipan, 2012, p. 8). Por otro parte Campos (2014) menciona que la neurociencia se define como:

El estudio científico del sistema nervioso (principalmente el cerebro) y sus funciones. Estudia las complejas funciones de aproximadamente 86 mil millones de neuronas o células nerviosas que tenemos. De las interacciones químicas y eléctricas de estas células, las sinapsis, se derivan todas las funciones que nos hacen humanos: desde aspectos sencillos como mover un dedo, hasta la experiencia tan compleja y personal de la consciencia, de saber qué está bien o mal, y crear cosas que nadie nunca antes hizo. (p. 12)

En general se considera que la neurociencia es aquella ciencia que nos permite reconocer de una manera más específica como es que nuestro cerebro funciona y como cada una de las partes que lo conforman tienen funciones específicas que nos ayudan a realizar ciertas actividades, como pensar, leer, auto controlarnos, poner atención, etc. En este sentido es importante que como

maestro podamos reconocer como es que podemos activar ciertas áreas del cerebro que ayuden a favorecer el desarrollo de aprendizaje de nuestros estudiantes de una forma activa.

2.6 Plasticidad neuronal

Nuestro cerebro a lo largo de nuestra vida presenta diferentes modificaciones en la estructura de las redes neuronales que vamos fortaleciendo o desprendiendo. “La plasticidad neuronal se asienta en la capacidad constante de cambio y adaptación del cerebro a las exigencias del medio y de acuerdo con las experiencias de aprendizaje” (Goncalves, 2012, p. 277).

Básicamente la plasticidad neuronal es la forma en la que nuestro cerebro se va transformando debido a las distintas interacciones y experiencias que vamos teniendo día con día, las cuales puedes desarrollar una nueva conexión entre neuronas, reforzarlas o desprenderlas, dependiendo del impacto positivo negativo que se obtenga.

2.7 Funciones ejecutivas que se deben activar en la clase de química

Tomas Ortiz (2009) es un doctor y psicólogo que en su libro neurociencia y educación, nos plantea diferentes funciones ejecutivas del cerebro que son importantes no solo para el aprendizaje del estudiante si no para la motivación de este durante el desarrollo de la sesión de clases. Además estas nos brindaran elementos a considerar para lograr que los alumnos sean agentes activos en su aprendizaje. Estas funciones ejecutivas son:

- Memoria
- Atención
- Percepción
- Emoción y motivación

Estas son importantes ya que están encargadas de captar la información que se les brinda a los estudiantes en clase (a través de estímulos visuales,

auditivas o táctiles), posteriormente se pueda procesar y de acuerdo a sus conexiones neuronales (memoria) comparando lo que él sabe y lo nuevo que se le da a conocer logre entender la nueva información, creando una nueva red neuronal o fortaleciendo una que ya tenía con anterioridad, generando en si un nuevo aprendizaje. Esta situación también dependerá del estado de ánimo en el que se encuentre el alumno, ya que si no se encuentra motivado en ese momento su cerebro no tendrá la intención de captar la información y por ende no podrá realizar el proceso adecuado para construir una nueva red de neuronas, lo que significa que no habría aprendizaje.

2.7.1. Memoria

Es una función ejecutiva de nuestro cerebro que está siempre presente en los procesos de enseñanza y aprendizaje de nuestros alumnos, solo que no se le da la suficiente importancia como se debería. Para Ortiz (2009) el sistema de entrenamiento de la memoria es crucial:

Sobre todo en etapas escolares, para el futuro de nuestra capacidad cognitiva. No es lo mismo cultivar nuestra memoria, memorizando sin más, esto es, «repetir por repetir» que integrar nuestra memoria en las actividades de la vida diaria, en la resolución de problemas, en la creatividad, etc. son dos formas diferentes de cultivar y modular nuestro cerebro. (p. 129)

En este sentido al tratar de estimular la memoria nos ayudara a que el estudiante, asimile y compare la nueva información vista en la sesión de clase con lo que se ha visto en temas anteriores, generando que el procesamiento de la información se transforme en un nuevo aprendizaje.

Para esto será necesario utilizar estrategias que no presionen al estúdiante a recordar cosas muy específicas y complejas, sino que le permitan la libertad de plasmar la información que él tiene o recuerda del tema. Un buen sistema para reforzar el aprendizaje a través de la memorización según Ortiz, (2009):

Sería utilizar la escritura y recuerdo verbal como medida de afianzamiento de lo expuesto en clase, esto conlleva que el profesor explique no solamente basándose en la palabra sino utilizando en la medida de lo posible objetos, lugares, circunstancias, emociones, movimiento, ejemplos de la vida real, etcétera. (p.132)

No olvidemos que el mejor aprendizaje se lleva a cabo en situación de enlentecimiento cerebral más que de actividad cerebral rápida; por este motivo una buena forma de fomentar el recuerdo y consolidar la memoria es mediante la escritura y recuerdo verbal, que son procesos cerebrales lentos y de gran capacidad de afianzamiento de la información recibida.

En la materia de química muchos de los conceptos que se ven están estrechamente relacionados unos con otros, por ende si el estudiante no llega a comprender un concepto básico, posteriormente no lograra entender temas más complejos. Por eso es importante tratar retomar lo aprendido durante la clase, ya que para consolidar un nuevo aprendizaje se requiere cierto tiempo dependiendo de la dificultad del tema. Ortiz (2009) considera que:

El aprendizaje nuevo necesita horas de consolidación por lo que la repetición diaria del mismo conseguirá una consolidación muy buena, creo que se puede consolidar adecuadamente un contenido en su repetición diaria en unos 5 o 6 días. Los maestros deberían tener conciencia de este proceso para poder introducir contenidos nuevos a principio de semana e ir repitiéndolos a lo largo de la misma para que el fin de semana estén totalmente consolidados. La llamada de atención diaria a estos contenidos que se pueden hacer en pocos minutos será básica en el aprendizaje escolar progresivo porque para poder procesar y asimilar un contenido nuevo escolar el alumno necesita mucho tiempo (varias horas) pero una vez adquiridos los conocimientos el alumno necesita muy poco tiempo para poder recordarlos de nuevo (varios minutos), por este motivo el profesor debe conocer este sistema de procesamiento y adquisición de la información cerebral para no olvidar cada día hacer un recordatorio a los contenidos enseñados. (p.133)

Química es una materia en la cual se trasmite mucha información que en varias ocasiones para los alumnos es difícil poder retenerla por completo, y que el cerebro realice el proceso adecuado para poder aprender. Por eso es importante retomar clase con clase lo que se ha visto, no solo durante la semana sino durante todo lo que se ha visto del curso, porque de esa manera los alumnos pueden reconocer que todos los temas tienen relación uno con otro y de esta forma tengan un mayor significado o comprensión de ellos.

Esto solo es posible a través de ir activando la memoria que el alumnado tiene sobre los conceptos o significados que se ven en química. Claramente la activación de este proceso ejecutivo tiene que ser mediante procesos cerebrales lentos como la escritura o el recuerdo verbal, ya que estos generan un mayor afianzamiento de la información como se mencionaba en párrafos anteriores. Y justamente son estos aspectos los cuales se tomarán en cuenta para el desarrollo del plan de intervención.

2.7.2. Atención

Es uno de los focos principal que tenemos que tener en cuenta para desarrollar el aprendizaje en nuestros alumnos, ya que esta función ejecutiva estará encargada de generar, dirigir y mantener un estado de activación adecuado para el procesamiento correcto de la información. Un factor importante para mantener la atención del alumno es la forma de enseñar, “una enseñanza activa, dinámica, con ritmo, con muchas motivaciones y muchos cambios en la exposición favorecen la atención frente a la clase monótona o aburrida” (Tomas Ortiz, 2009, p. 64).

No es ningún secreto que entre mayor atención nos presten nuestros alumnos mayor comprensión tendrán del tema, lastimosamente esto se ve obstruido por la forma tan estricta y poco flexible con la cual se enseña la química en muchas ocasiones, generando un estado pasivo en los estudiantes. Un aspecto a considerar en los procesos de atención es que “éstos están sujetos a la entrada de la información mediante las vías sensoriales de acceso a la misma

(táctil, auditiva, visual), por lo que los contrastes sensoriales son de gran importancia para atraer la atención del estudiante” (Ortiz, 2009 p. 64).

Por eso se buscará realizar un cambio en la forma de enseñar química, planeando estrategias dinámicas que vuelvan activos a los estudiantes durante las clases, tomando como punto de partida una variación de contrastes sensoriales en las actividades que se planteen.

2.7.3. Percepción

Es el proceso del cerebro en donde se analiza, integra y se da un significado a los estímulos sensoriales que se presentan durante todo momento en nuestro entorno. “Es un proceso que está en constante cambio puesto que a medida que vamos conociendo objetos, voces, palabras, estímulos táctiles el proceso de reorganización cerebral va cambiando e integrando de forma diferente dichos estímulos” (Ortiz, 2009, p. 137).

La percepción básicamente es la forma en la que nosotros adquirimos información a través de nuestros sentidos y como se menciona anteriormente en el proceso de la atención, es importante estimular las diferentes formas sensoriales en el aula, ya que de esta forma se genera un cambio en la dinámica de la clase y por ende el alumno se verá mayor mente interesado por prestar atención. “La estimulación sensorial de diferentes estímulos auditivos, visuales o táctiles va a contribuir a mejorar la capacidad de formación de procesos unitarios con sentido y percepciones conscientes” (Tomas Ortiz, 2009, p. 138)

2.7.4. Emociones y motivación

Un aspecto importante para Ortiz (2009) y que nunca debería olvidar un profesor, es emplear un lenguaje positivo con los estudiantes durante las sesiones de clases, con la finalidad de generar una motivación positiva en el aula. Lenguajes amenazantes, irónicos, sarcásticos con comentarios dañinos, despreciativos con relación a la inteligencia, la capacidad o las habilidades de los alumnos es un camino muy claro para conseguir un ambiente agresivo y estresante, nada positivo para el aprendizaje y la enseñanza

Algo importante a considerar es mantener activo al estudiante ya que de esta manera se sentirá motivado para aprender en clase, además de tener constante comunicación con ellos, ayudará a reconocer las diferentes emociones que puedan presentar para poder generar un cambio en la dinámica y lograr que el alumno tenga un momento en el que se sienta más relajado y que a su vez logre participar en clase.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Investigación cualitativa

Conforme al tema abordado en este trabajo, he considerado pertinente utilizar la metodología de la investigación cualitativa, la cual busca comprender los fenómenos sociales desde la propia perspectiva del actor. Para Rosario (2002) la metodóloga cualitativa prende:

Comprender en un nivel personal los motivos y creencias que están detrás de las acciones. Según expresa Jack Douglas, las fuerzas que mueven a los seres humanos como seres humanos y no simplemente como cuerpos humanos... son “materia significativa” [ideas, motivos internos y sentimientos]. (P.7)

Y justamente son esas ideas, motivos y sentimientos lo que se buscarán identificar en los estudiantes ya que se podrá interactuar de forma directa con ellos y con esto poder reconocer los cambios de pensamientos, actitudes y sentimientos que ellos vayan teniendo a lo largo de la investigación.

Taylor y Bogdan (1986) sintetizan los criterios definatorios de los estudios cualitativos de la siguiente manera: La investigación cualitativa es inductiva: los investigadores, comprenden y desarrollan conceptos partiendo de pautas de los datos; las personas y el contexto son considerados como un todo; la interacción con el objeto de estudio es natural no intrusivo; el investigador experimenta la realidad tal y como la viven los demás para entenderla; Ha de ver las cosas como si ocurrieran por primera vez, nada se ha de dar por sobrentendido; no se busca la verdad absoluta, todas las perspectivas son valiosas; los métodos cualitativos son humanistas por lo que el foco de interés está en conocer las ideas, perspectivas opiniones, creencias, de las personas y experimentar lo que ellos sienten ; Aseguran un estrecho ajuste entre los datos y lo que realmente la gente hace y dice. Observando a las personas en su vida cotidiana, escuchándoles hablar sobre lo que tienen en mente, y viendo los documentos que producen, el investigador cualitativo obtiene un conocimiento directo; todos los contextos y

personas son potenciales ámbitos de estudio; La investigación cualitativa es flexible en cuanto al modo de conducir los estudios. Se siguen lineamientos orientadores, pero no reglas. Los métodos están al servicio del investigador; el investigador no está supeditado a un procedimiento o técnica.

En este sentido la investigación cualitativa es el método adecuado para este trabajo gracias a que este no es un método que solo toma en cuenta un valor numérico de cierta parte de la población de estudio, sino los cambios que vayan sufriendo tanto el objeto de estudio como el contexto, son lo esencial e indispensable para poder evaluar los resultados y de esta manera demostrar porque es que se llegaron a estos mismos. Además, una ventaja que se tiene es que es un método flexible ya que en la escuela en la que se hace la investigación muchas veces sufren muchos cambios de actividades afectando el seguimiento que se le puede dar a los estudiantes.

3.2 La intervención educativa

Como se mencionó anteriormente se interactuará con el objeto de estudio para poder identificar los cambios de carácter, pensamiento o sentimiento que se vayan presentado y esto será posible mediante una intervención educativa que es la acción intencional para la realización de acciones que conducen al logro del desarrollo integral del educando. “La intervención educativa es teleológica: existe un sujeto agente (educando-educador) existe el lenguaje propositivo (se realiza una acción para lograr algo), se actúa en orden a lograr un acontecimiento futuro (la meta) y los acontecimientos se vinculan intencionalmente” (Touraña, 2001, p.6).

En general, se realizará una intervención educativa en la materia de química mediante la neurociencia, específicamente tomando en cuenta algunas funciones ejecutivas que pretenden hacer que el estudiante se vuelva un agente activo en el desarrollo de su aprendizaje, y con ayuda de la investigación cualitativa se buscare identificar los diversos cambios (ya sean positivos o negativos) que tendrán los estudiantes durante esta intervención, dando énfasis en reconocer la factibilidad de mejorar el aprendizaje de la química en secundaria.

3.3 Evaluación

Para evaluar los cambios en los comportamientos de los estudiantes se tiene considerado emplear una ficha metacognitiva ya que esta nos permitirá conocer más afondo como se vivió la experiencia en las actividades que se realicen, si esta fue del agrado del estudiante o no y por qué.

Negre (2019) define la ficha meta cognitiva como “aquella que trata que los alumnos reflexionen sobre su propio aprendizaje”. Es decir, hacerlos conscientes de qué es lo que van aprendiendo, para qué y cómo les puede servir lo que están haciendo en el aula para relacionarlo con otros saberes que ya tienen consolidados. Mientras que para Montilla (2018) contiene los siguientes aspectos: los propósitos de la actividad; los conocimientos previos que tenía acerca del tema; el proceso seguido y cómo se ha desarrollado; que es lo que más le ha interesado contenido; la identificación de dificultades y sus causas, posibles soluciones y su evaluación. De igual manera, la ficha permite el control permanente del proceso y la verificación de la comprensión en relación con las metas establecidas, la evaluación de todo el proceso y sus resultados, así como la confrontación de la reflexión propia con la de los demás sujetos de la clase.

En este sentido la ficha meta cognitiva que se les presentara a los estudiantes en la última sesión de cada actividad planteada, tomara en cuenta la dificultad que los alumnos tuvieron para realizar la actividad, que tan interesante se les hizo la actividad, opciones de mejora y que fue lo que lograron aprender.¹

3.4 Técnicas de recolección de la información

Para poder realizar un análisis congruente de los hechos que sucederán durante la intervención se pretende utilizar la observación participante y el diario de campo como técnicas para la recolección de la información, ya que gracias a estas podemos obtener datos concretos y en tiempo real de lo que sucede en el aula, nos proporciona elementos para poder realizar un análisis y distinguir los

¹ Véase ene anexo 1. Instrumento 1 en donde se muestra como se elaboró la ficha metacognitiva.

cambios que los estudiantes tendrán a través de las estrategias de aprendizaje planteadas por las neurociencias.

3.4.1 Observación participante

Para esta investigación es importante tener una interacción constante con el objeto de estudio ya que de esta manera se podrá obtener información valiosa acerca de los diferentes cambios que se van presentando en la intervención y por eso la observación participante es clave para esta investigación. De acuerdo a Quecedo y Castaño (2003)

Es una estrategia no valorativa de recogida de datos en su contexto natural. Exige: 1) La presencia prolongada del investigador en determinados espacios y momentos en el lugar en el que se producen ciertos acontecimientos, procesos, conductas... de forma constante. 2) Que haya una interacción social entre el investigador y los participantes en el contexto de estos. 3) Recoger datos de un modo sistemático y no intrusivo. (p.19)

La prioridad del observador participante radica en conocer al sujeto de estudio y su contexto, mediante interacciones de carácter natural para que de esta manera reconocer como vive su realidad. En un segundo plano el observador deberá tener preguntas o interrogantes ya laboradas que se deberán contestar a través de las observaciones.

Para poder lograr recabar los datos necesarios durante esta investigación con la observación participante, es necesaria la utilización de 2 instrumentos claves que nos ayudaran a dar mayor profundidad cuando se realice el análisis de los resultados. Para Quecedo y Castaño (2003) estos instrumentos son: el incidente crítico y las notas de campo; el primero es un registro de conductas relevantes referidas a un tema de interés para la investigación. El observador registra información de forma narrativa acerca de un tipo de práctica o conducta determinada. Se utiliza como marco de referencia para la observación la definición de las conductas y se fijan de antemano otras unidades como: lugar,

situación....Se registran patrones de conducta que se extraen del texto para formar unidades de observación; el segundo como método de investigación analítico, la observación participante depende de que el registro de notas de campo sean completas, precisas y detalladas. Las notas de campo se recogen en términos descriptivos y no evaluativos pero captan la perspectiva interna, esto es, se registran como fueron percibidos. Deben de recoger descripciones concretas del contexto y de las actividades de los participantes sin tener juicios de valor; registrar detalles accesorios (gestos, tono de voz...) y de lo que no se comprende, ya que frecuentemente, lo no comprendido adquiere su significado a la vista de datos posteriores; de la propia conducta en el campo, de sus observaciones y acciones.

3.4.2 Diario de campo

Las notas de campo y el incidente crítico son dos formas muy buenas en las que podemos recabar la información más importante que se presenta en el momento, pero aun así si se cree pretinen la la utilización en conjunto de otro instrumento como el diario de campo, Valverde (1993) lo define como:

Un instrumento de registro de información procesal que se asemeja a una versión particular del cuaderno de notas, pero con un espectro de utilización ampliado y organizado metódicamente respecto a la información que se desea obtener en cada uno de los reportes, y a partir de diferentes técnicas de recolección de información para conocer la realidad, profundizar sobre nuevos hechos en la situación que se atiende, dar secuencia a un proceso de investigación e intervención y disponer de datos para la labor evaluativa posterior. (p. 309)

Por esta parte podemos organizar el diario de campo tomando en cuenta tanto las notas de campo como el incidente critico en un solo apartado, ya que de esta forma la información obtenida será más enriquecedora debido a que en el apartado donde pongamos la notas de campo estarán descritos todo lo que sucedió en el momento tal y como paso, mientras que el incidente critico nos

ayudara a profundizar un momento en específico que haya sido clave para que se diera un cambio de comportamiento en los sujetos de estudio.

3.4.3 Elaboración de los materiales de recolección

En este sentido como se mencionó anteriormente se utilizará lo que es la observación participante donde utilizaremos incidente crítico y notas de campo, lo cual es compatible con el diario de campo, ya que los tres buscan describir los comportamientos o actitudes más relevantes que el objeto de estudio va teniendo conforme se va avanzando en la intervención.

Se utilizará un cuaderno profesional como diario de campo donde se realizarán las notas de campo y los incidentes críticos. El diario será utilizado todos los días que se vaya a realizar una de las actividades propuestas en el plan de intervención.

Para la redacción del diario primeramente se anotará la actividad que se va a realizar y la fecha del día en el que se realizó posteriormente, se dividirá la hoja en 3 apartados una donde se anotará lo que sucedió durante la clase, otra donde se realizará una reflexión de algunos hechos anotados en el apartado anterior y en el último apartado será especialmente para los incidentes críticos que se lleguen a presentar, donde se anotara solamente actitudes muy relevantes ya sea de un alumno o del grupo mediante la realización de la actividad.²

Si la información que se requiere recabar llega a ser bastante y ya se utilizó todo el espacio que le corresponde de la hoja, se realizará el mismo cuadro en la siguiente hoja y se seguirá anotando la información en el apartado correspondiente, especificando que la actividad y el día son el mismo que la hoja anterior.

² Véase en Anexo 2. Instrumento 1 en donde se muestra como se realizó el diario de campo.

3.5 Programa de intervención

3.5.1 Problema

Los alumnos del tercer grado grupo E, ven la química como una asignatura muy teórica y monótona, donde sólo es copiar, escuchar y repetir lo que dice el profesor, generando una participación pasiva del estudiante, así como un desinterés por la clase causando que se distraigan fácilmente.

3.5.2 Objetivo

Implementar actividades con base en la neurociencia para generar interés sobre la clase de ciencias (química) a los estudiantes de 3-E.

3.5.3 Desarrollo de las actividades

Las actividades planteadas de esta intervención fueron creadas tomando en cuenta 4 funciones cognitivas que menciona el doctor y psicólogo Tomas Ortiz:

- Memoria
- Atención
- Percepción
- Emoción y motivación

Ya que cada una de ellas nos aportan ideas un poco diferentes pero importantes, que nos ayudarán a motivar al estudiante durante las sesiones de clase y que además aporta a un mejor desarrollo del aprendizaje de la química.

3.5.4 Actividad 1 “conecta la palabra”

Se colocará en el pizarrón diferentes palabras relacionadas a los temas vistos en la materia de química (átomo, electrón, mezcla, solución, fusión, metaloides, etc.), posteriormente el alumno relacionará 5 de estas palabras para

formar una oración coherente con la definición correcta de cada palabra, ya que de esta manera se justificará que la oración está bien formulada.³ Ejemplo:

1-. Primero se colocarán las palabras que se van a utilizar en el pizarrón.

Electrón, mezcla, agua con sal, disolución, átomo, protón, electrón de valencia, enlace, orbital, modelo atómico, pastel, compuesto, elemento, aluminio, neutrón, metal y maleabilidad.

2-. Posteriormente los alumnos escogerán 5 de ellas para realizar la oración correspondiente

- El **átomo** está formado por un núcleo, **orbitales** y por partículas subatómicas como el **electrón** con carga negativa, el **neutrón** con carga neutra y el **protón** con carga positiva.

Tabla de especificaciones

| Propósito | Materiales y recursos | Tiempos fecha y duración | Producto de estudiantes | Forma de evaluación |
|---|----------------------------------|--|--|----------------------|
| El estudiante conecta conceptos químicos y formula oraciones de lenguaje científicos coherentes | Cuaderno Pizarrón Plumones | De 10 a 20 min durante la clase Días 2, 9, 16, 23 de febrero y 2 de marzo | Hoja donde tienen anotados las palabras clave y su relación entre si | Ficha meta cognitiva |

Fuente: elaboración propia

³ Véase en Anexo 3. Fotografía 1, en donde se muestra como se realizará la actividad en el cuaderno.

3.5.5 Actividad 2 “quien es el impostor”

Los alumnos realizarán diferentes ejercicios químicos, los cuales pueden ser: estructura de Lewis, Modelo de Bohr, configuración electrónica, número de neutrones, masa molecular, triadas de Dobereiner, electronegatividad y balanceo de ecuaciones; o se apoyaran en la clasificación de la tabla periódica (metales, no metales, alcalinos, alcalino térreos, gases nobles, halógenos, metales de transición y metaloides) para encontrar aquella operación que sea errónea o aquel elemento que no cumpla con las características mencionadas. Con ayuda de una pequeña imagen del juego Among us los alumnos señalaran que operación o elementos es el impostor (que está mal).⁴ Ejemplo:

1-. A los alumnos se les darán 2 compuestos y una masa molecular

Compuesto 1: NaCl masa molecular 65

Compuesto 2: HCl

2-. Ellos tendrán que realizar las operaciones correspondientes para determinar a qué compuesto le pertenece esa masa molecular

Na=30 Cl=33 entonces $35 + 30 = 65$ por lo que NaCl sería el compuesto correcto

H=1 Cl= 35 entonces $35 + 1 = 36$ por lo que HCl sería el compuesto incorrecto

3-. Después de determinar cuál es el compuesto correcto, los estudiantes colocaran la imagen del impostor en aquel compuesto que era incorrecto que en este caso sería **HCl**, marcándolo como el impostor.

⁴ Véase en Anexo 3. Fotografía 2, en donde se muestra como se realizará la actividad en el cuaderno.

Tabla de especificaciones

| Propósito | Materiales y recursos | Tiempos fecha y duración | Producto de estudiantes | Forma de evaluación |
|--|---|--|-------------------------|---------------------|
| El estudiante analiza los resultados de ejercicios químicos y selecciona el adecuado | Cuaderno Pizarrón Imagen de Among us Colores | De 20 a 30 min durante la clase Días 22 de febrero, 1 de marzo, 8, 15 y 22 de marzo | Hoja de respuestas | Ficha metacognitiva |

Fuente: elaboración propia

3.5.6 Actividad 3 “¿Cuál es el concepto químico?”

Se les leerá la definición de 15 conceptos químicos a los estudiantes mientras ellos trataran de adivinar de qué concepto hablamos y lo colocarán en su cuaderno (el concepto nada más, no la definición), posteriormente se volverán a releer pero ahora se dará un apoyo visual mostrándoles un dibujo alusivo a la definición para que puedan corregir o anotar la respuesta en su cuaderno si es que en la primera ronda no lo anotaron.⁵

⁵ Véase en Anexo 3. Fotografía 3, 4 y 5, en donde se muestra como se realizará la actividad en el cuaderno y los apoyos visuales que se utilizarán.

Tabla de especificaciones

| Propósito | Materiales y recursos | Tiempos fecha y duración | Producto de estudiantes | Forma de evaluación |
|---|-----------------------|--|-------------------------|---------------------|
| El alumno recuerde e identifique conceptos básicos de química | Cuaderno Dibujos | 10 a 15 min durante la clase Días 9, 16, 23 y 30 de marzo | Hoja de respuestas | Ficha metacognitiva |

Fuente: elaboración propia

3.5.7 Actividad 4 “como me siento”

Los alumnos realizarán 6 emojis de diferentes emociones (feliz, triste, aburrido, normal, emocionado y a disgusto) en unas fichas de papel de 20cm de largo y 18 cm de ancho. Estas fichas las mostrarán al principio de cada clase para reconocer cómo es que se sienten al inicio de la sesión, posteriormente 3 min antes del término de la clase se volverá a pedir que muestren la ficha para identificar si su emoción cambio o se quedó igual en el transcurso de la clase.

En las 6 emociones mencionadas anteriormente cuando sea hace referencia a la emoción de sentirse normal, se refiere a que los estudiantes tengan disposición para realizar las actividades en clase sin que este provoque algo tan significativo para él ya sea positivo o negativo.⁶

⁶ Véase en Anexo 3. Fotografía 6, donde muestra como deberán ser elaborados los emojis.

Tabla de especificaciones

| Propósito | Materiales y recursos | Tiempos fecha y duración | Producto de estudiantes | Forma de evaluación |
|--|-----------------------|---|-------------------------|--------------------------|
| Identificar las emociones de los estudiantes al inicio y final de la clase | Fichas Colores | 3 min antes y después de cada clase. 2, 3, 4, 9, 11, 13, 17 y 18 de mayo | Fichas de emociones | Observación participante |

Fuente: elaboración propia

3.6 Presentación de los resultados

3.6.1 Actividad número 1 “relaciona las palabras”

En la primera sesión que se realizó esta actividad en el grupo, los estudiantes mostraron curiosidad al ver que en el pizarrón sólo había puros conceptos relacionados con química, generando preguntas como ¿Para qué es eso?, ¿Qué vamos hacer? y ¿Tenemos que copiar todo eso?

El desarrollo de la actividad se realizó con algunas dificultades ya que no quedaba claro qué es lo que se tenía que hacer, pero aun así los alumnos demostraban estar interesados en la actividad, ya que intentaban hacer la oración como les saliera y se paraban a preguntarme si estaban bien o si más o menos así era, mientras que otros le preguntaban a los demás compañeros o veían el cuaderno del otro para darse una idea. Al revisar los cuadernos algunos estudiantes si lograron realizar bien la actividad, mientras que otros tenían la idea pero les fallaba la coherencia en la oración, también se encontró en algunos casos que el significado del concepto que había utilizado estaba mal.⁷

Para la segunda sesión, todavía existían algunas dificultades, pero esta vez fue porque se utilizaron conceptos un poco más complejos y lo que pasaba es que los alumnos confundían el significado de algunos de estos, generando que la oración no tuviera coherencia. A pesar de que se les devolvía el cuaderno por la falta de coherencia los alumnos seguían intentando realizar la oración, ya que se paraban a preguntar si iban bien o igual se apoyaban con sus demás compañeros para saber si la definición estaba bien, aunque existieron casos en donde se escucharon quejidos como ay no, ya profe, ash y ya así. Una minoría de 4 alumnos se esperó a que alguno de sus compañeros lo terminara para poder copiarle mientras que otros 6 alumnos decidieron hacerlo en equipo.

En esta tercera sesión, los alumnos presentaban dificultades a la hora de darle coherencia a la oración, porque tenían la idea pero confundían los conceptos, ya que estos eran de un tema en donde se relacionaban unos con

⁷ Véase en Anexo 3. Fotografía 7, en donde se muestra el trabajo realizado por un alumno.

otros y las definiciones eran casi iguales pero eran opuestas. Aun así hubo una gran motivación por parte de los alumnos por seguir intentando ya que al volver a analizar su oración se acordaban de las definiciones correctas y se emocionaban gritando que ya lo tenían, ya se, o si es cierto, etc. En general se notó una gran mejoría, ya que si bien les costó al principio ya en la segunda vuelta la mayoría de los estudiantes habían concluido con su oración. Había algunos alumnos que rápidamente pudieron relacionar las palabras sin problemas mientras que otros les costaba pero ya no era tanto como en la primera sesión.⁸

Para la cuarta sesión los estudiantes mostraron mayor habilidad para realizar la relación de las palabras, ya que en esta ocasión la mayoría había terminado más rápido que las sesiones pasadas y con una buena coherencia. Los alumnos se mostraron emocionados y satisfechos al ver que las oraciones que realizaron eran correctas mencionando algunas palabras como estuvo fácil, nice, que bueno, yuju, ya ves te dije que si estaba bien, etc. Se mostraron 3 casos en donde no se acordaban del significado de algunas palabras y por esto se mostraron un poco apáticos en esta sesión, generando que estuvieran hablando o parándose sin realizar la actividad. No fue hasta que se les permitió revisar los apuntes que se interesaron para realizar la actividad.

En general en esta cuarta sesión los estudiantes trabajaron de forma óptima mostrando su interés y motivación por realizar la actividad a acepción de los 3 alumnos mencionados.

En la sesión quinta y última se les puso a los alumnos una mayor cantidad de palabras en el pizarrón, por lo cual se les mencionó que ya no tendrían que realizar una sola oración sino 5 y que además, las palabras utilizadas en una oración ya no podrían ser utilizadas en otra.

Al principio el grupo se mostró apático porque la cantidad de oraciones que se pidieron y no dejaban de ver el pizarrón con cara de ¿qué voy hacer?, pues si eran muchas palabras las que se colocaron, pero también la dificultad que tenían

⁸ Véase en Anexo 3. Fotografía 8, en donde se muestra el trabajo realizado por un alumno durante la sesión mencionada.

es que no podían utilizar todas en diferentes oraciones sino en una y eso fue el mayor reto que presentaron. Después de 5 minutos fue que la mayoría de los alumnos se concentraron para realizar la actividad y a medida que iba pasando el tiempo se empezaban a emocionar por encontrar la forma de generar las oraciones mencionando algunas frases como ya sé o ya me acorde, si es cierto, creo que ya lo tengo, etc. Pero así como algunos se emocionaban otros se desesperaban porque tenían la oración pero su problema fue que necesitaban una palabra que ya habían ocupado anteriormente y por ende ya no sería válido, generando que mencionaran palabras como ya me desespere, es que no queda, ya no quiero, ash, etc.⁹

A pesar de las dificultades que algunos alumnos tenían y que requerían ayuda para seguir, nunca dejaron de intentar la actividad pues varios estudiantes optaron por trabajar en equipo o parejas, mientras otros trataban de preguntar a sus compañeros y seguir de forma individual o bien me preguntaban a mí.

3.6.2 Actividad número 2 “¿Quién es el impostor?”

En esta actividad se realizaron modificaciones en los días de su realización, porque hubo eventos escolares como pláticas de prevención del embarazo o trastornos alimentos y obras de teatro que hicieron que la actividad no se hiciera acorde a los días establecidos por ende las fechas se modificaron de la siguiente manera:

- Día 22 de febrero se quedó igual
- Día 1 de marzo se cambió al 8 de marzo
- Día 8 de marzo se cambió al 22 de marzo
- Día 15 de marzo se cambió al 3 de3 mayo
- Día 22 de marzo, ya no se pudo reponer este día

⁹ Véase en Anexo 3. Fotografía 9, en donde se muestra el trabajo elaborado por una alumna durante dicha sesión.

Además, otros eventos y días festivos afectaron el número de sesiones de clase que tenía con los estudiantes y por ende no se logró realizar la actividad en 5 sesiones si no en 4.

En la primera sesión no se pudo trabajar con las imágenes de Among us porque ese día fueron más alumnos de lo esperado y las plantillas no alcanzaban para todos por lo que se optó por no utilizarlos. En esta sesión se trabajó con los ejercicios de estructura de Lewis y de configuración electrónica normal, modelo de Bohr y con números cuánticos.

En el desarrollo de la actividad los estudiantes se mostraron apáticos y confundidos en la actividad porque no entendían qué era lo que tenían que hacer, ya que en esta ocasión se les dieron 8 ejercicios a resolver pero cada uno tenía muchos datos, por lo cual llegó a confundir a los estudiantes generando que algunos se empezaran a distraer sin hacer la actividad. A pesar de que hubo varias intervenciones para explicar la actividad, algunos alumnos seguían sin entender por lo que no presentaban atención y no tenían interés por realizar la actividad.

Solo había como 15 alumnos que se interesaron por resolver los ejercicios ya que estos constantemente estaban preguntando para saber si estaban bien y si se equivocaban no lo dejan así, sino que trataban de corregirlo y volvían a preguntar hasta que estuvieran bien. Los demás alumnos solo se esperaban a que sus compañeros acabaran para copiar las respuestas.¹⁰

Ya en la segunda sesión hubo una mejor respuesta por parte de los alumnos hacia la actividad, esto debido a que los ejercicios que se dejaron fueron menos complejos y se les dio una explicación más detallada de lo que se tenía que hacer.

¹⁰ Véase en Anexo 3. Fotografía 10, en donde se muestra el trabajo elaborado por un estudiante durante dicha sesión.

Los ejercicios realizados fueron sobre la masa molecular, entonces los alumnos tenían que pegar y colorear la imagen del Among us en aquel compuesto que no tuviera la misma masa molecular que se le indicaba en el ejercicio.

Como se mencionó al principio de esta sesión, los estudiantes se vieron más animados a realizar la actividad porque no presentaron tanta dificultad para resolver los ejercicios, ya que a lo mucho solo se equivocaban en un dato o en pegar la imagen, por lo que rápidamente se regresaban a corregir. También dejaron volar su imaginación al colorear las imágenes ya que algunos lo colorearon de diferente color, mientras otros le agregaron un dibujo extra haciendo el trabajo más original y llamativo.¹¹

En esta ocasión se presentaron 5 alumnos que si estaban interesados en la actividad, pero no la terminaron porque preferían prepararse para su exposición de español.

En la sesión número 3, la actividad la realizaron en parejas, se les dejó 8 ejercicios donde tenían que hacer 3 configuraciones electrónicas por cada ejercicio, estas configuraciones se ponían como a, b, y c para que al momento de poner la imagen indicaran que configuración no pertenecía a la clasificación de los elementos en la tabla aperiódica que se les indicaba. En este caso se les daba nada más el número atómico de cada elemento para que realizaran la configuración y se les especificaba que clasificación deberían tener estos elementos y de lo contrario serían impostores.

Al principio algunos alumnos en el desarrollo de la actividad se mostraron un poco apáticos porque no le entendían y se quejaban de que estaba muy difícil, pero ya cuando se les dio una explicación individual es que cambiaron su perspectiva y se dispusieron a trabajar. En general los alumnos se mostraban concentrados y motivados, aunque el trabajo era algo laborioso, el que estuviera en equipo ayudo a que tuvieran más ánimos de trabajar ya que se repartían una parte del trabajo cada uno y se ayudaban mutuamente a resolver las

¹¹ Véase en Anexo 3. Fotografía 11, en donde se muestra el trabajo realizado por un alumno durante la clase.

configuraciones o a corregir si es que encontraban algún fallo. Había parejas que se tardaron en realizar la actividad, pero es porque lo trataban de analizar bien, mientras otras acababan muy rápido pero tenían algunos errores los cuales corregían al instante. En esta sesión también se presentó el hecho de que los alumnos dibujaran de diferente manera las imágenes de Among us.¹²

Para la sesión 4 la actividad se realizó de manera seccionada ya que las instrucciones cambiarían cada 2 ejercicios y los estudiantes trabajarían de forma individual. En esta ocasión el tema que se utilizó fue el de tipo de ecuaciones y balanceo de ecuaciones realizando 8 ejercicios en total.

En los 2 primeros ejercicios se les pidió los alumnos que identificaran aquella ecuación que no estuvieran balanceada ya que esa sería el impostor, ahora en los otros dos ejercicios tendrían que identificar que ecuación estaba balanceada, posteriormente en los penúltimos 2 ejercicios se les dejó encontrar la ecuación que fuera de desplazamiento simple y para finalizar en los últimos 2 ejercicios los alumnos tendrían que encontrar la ecuación que fuera de desplazamiento doble y marcarla como el impostor.

En esta sesión los alumnos tuvieron una actitud favorable para realizar el trabajo, ya que al ver las ecuaciones que se dejaban en el pizarrón los estudiantes se ponían a analizar una por una, por lo que rápidamente lograban identificar qué ecuación estaba balanceada y cuál no en los 4 primeros ejercicios, generando algunas frases como no está difícil, esta rápido, ya lo tengo profe, ya acabe profesor y ya ponga otro profesor

Aunque hubo 3 o 4 alumnos que necesitaron algo de ayuda para comprender los ejercicios, no impidió que ellos se sintieran desmotivados a realizar el trabajo, porque constantemente se paraban para comparar sus resultados. Posteriormente al dejar los últimos 4 ejercicios se les dificultó a la mayoría de los estudiantes encontrar al impostor, porque las ecuaciones eran muy parecidas y eso llegaba a confundirlos generando que algunos se

¹² Véase en Anexo 3. Fotografía 12, en donde se muestra el trabajo elaborado por los estudiantes durante dicha sesión.

desmotivaran y ya no trataran de seguir con la actividad, mientras que otros se veían interesados en enfrentar el reto debido a que constantemente comparaban sus resultados con los demás compañeros o venían a preguntarme si estaban bien o que es lo que les fallaba para completar la actividad.

3.6.3 Actividad 3 “¿cuál es el concepto químico?”

: Al igual que la actividad pasada se realizaron modificaciones en los días de la implementación de esta, porque hubo eventos escolares como pláticas de prevención del embarazo o trastornos alimentos y obras de teatro que hicieron que la actividad no se hiciera acorde a los días establecidos por ende las fechas se modificaron de la siguiente manera

- Día 9 de marzo se cambió al 11 de marzo
- Día 16 de marzo se cambió al 1 de abril
- Día 23 de marzo se cambió al 17 de mayo
- Día 30 de marzo, ya no se pudo reponer este día

Además, otros eventos y días festivos afectaron el número de sesiones de clase que tenía con los estudiantes y por ende no se logró realizar la actividad en 4 sesiones si no en 3.

En la sesión 1 todos los alumnos trataban de callarse para estar atentos a la definición y poder anotar la respuesta correcta, algunos se mostraban emocionados al recordar el concepto al cual me refería mientras otros se quedaban pensativos, generando frases como ya me acorde, esta fácil, lo tengo en la punta de la lengua, no me acuerdo, no sé si sea ese, puede repetir la definición, etc. Después de mencionar todas las definiciones se volvió a hacer otra ronda pero esta vez con un apoyo visual alusivo a la definición, en donde los alumnos se mostraron más emocionados porque las imágenes les ayudaban a recordaban el concepto del cual estábamos hablando. Algunos alumnos solo reafirmaban sus respuestas mientras otros borraban y volvían a escribir, ya que con ayuda de la imagen se dieron cuenta que el concepto que pusieron en un principio estaba mal.

En el desarrollo de la actividad en la sesión 2 los estudiantes se notaban nerviosos ya que en esta ocasión las definiciones eran de conceptos un poco más complejos. Al igual que la sesión anterior los alumnos se mostraban atentos para recordar el concepto del cual me estaba refiriendo, algunos se quedaban callados mientras otros generaban un debate o trataban de acordarse pero en voz baja.

Algunos alumnos en esta sesión se llegaron a desesperar porque no se acordaban de los conceptos e incluso se escuchaba a cada rato las palabras no sé y no me acuerdo. Ya cuando se realizó la segunda vuelta con el apoyo visual, cambio totalmente la expresión del alumno ya que se apuraba a anotar la respuesta correcta o a corregir lo que había puesto generando palabras como ya sé, ya me acordé o si es cierto, generando emoción tranquilidad en varios alumnos por acordarse del concepto.

En esta sesión 3, el alumnado se mantenía tranquilo durante la actividad, ya que las definiciones que se daban eran de conceptos que se habían visto durante 2 semanas recientes, por lo que no les costó tanto trabajo como la sesión anterior dar respuesta a lo que se les pedía.

En la primera ronda de la actividad la mayoría de los estudiantes no tuvieron problema para identificar los conceptos ya que mencionaban palabras como; esta fácil, eso apenas lo vimos, ya me acordé, ya me lo sé, etc. Mientras un pequeño grupo de 6 personas no anotaban en ocasiones porque definitivamente no se acordaban del concepto, no fue hasta la segunda ronda que estos alumnos empezaron a recordar algunas cosas e iban a notando el concepto que antes no habían reconocido, en cuanto a los demás alumnos algunos corregían su respuesta o solo la reafirmaban.¹³

¹³ Véase en Anexo 3. Fotografía 13, 14, 15 y 16, en donde se muestra el trabajo elaborado por dos alumnas durante la sesión y el material de apoyo utilizado.

3.6.4 Actividad 4 “¿cómo me siento?”

Como ya se había mencionado anteriormente esta actividad se realizaría durante 8 días para identificar los diferentes cambios de emociones que los estudiantes presentaban en las sesiones de química y estas serían registradas mediante una tabla para poder tener un registro claro y preciso.¹⁴

En el día número 1 asistieron 41 alumnos lo que indicaba que todos habían ido ese día a la escuela, en este mismo se tuvieron cambios en las emociones de la felicidad pasando de 12 alumnos a 14, de aburrimiento pasando de 15 alumnos a 10, normal de 10 alumnos a 15, de disgustado de 2 alumnos a 0, mientras en las emociones de tristeza y emoción se mantuvieron igual.¹⁵

Para el día número 2, asistieron de igual manera todos los estudiantes a la clase, obteniendo un cambio en las emociones felicidad pasando de 10 alumnos a 20, de aburrimiento pasando de 19 alumnos a 5, normal de 5 alumnos a 4, de emoción 2 alumnos a 9, de disgustado 4 alumnos a 2 y en la emoción de tristeza no cambio el número de alumnos.

El día tres asistieron 30 alumnos, pero 5 de ellos no entraron al inicio de la clase porque estaban ensayando una poesía para el evento del día de las madres, posteriormente se integraron a mitad de la clase. Por parte de las emociones los cambios que se presentaron fueron, felicidad pasando de 6 estudiantes a 9, de aburrimiento pasando de 3 estudiantes a 8, normal de 10 estudiantes a 7, de disgustado 3 estudiantes a 2, mientras en las emociones de tristeza y emoción no hubo ningún cambio.

Ya en el día número 4 asistieron 36 alumnos pero 5 de ellos no entraron a clase por el ensayo de la poesía para el día de las madres, por lo tanto no fueron tomados en cuenta en el conteo de este día. El cambio que hubo de emociones es el siguiente: tristeza pasando de 4 alumnos a 2, de aburrimiento pasando de 1

¹⁴ Véase en Anexo 4. tabla 1, donde se demuestra el registro de las emociones que presentaron los estudiantes.

¹⁵ Véase en Anexo 3. Fotografía 17, donde se muestran las fichas de emociones que presentaron algunos alumnos durante la clase.

alumnos a 10, normal de 7 alumnos a 3, de emocionado de 1 alumnos a 2, disgustado de 4 alumnos a 0 y en la emoción de la felicidad no hubo ningún cambio manteniéndose en 14 alumnos.

En el día número 5 asistieron 37 alumnos pero 5 de ellos estuvieron en el ensayo de la poesía y otros 7 estuvieron apoyado en la acomodación de sillas para el evento en el patio central, por lo cual estos 12 estudiantes no fueron tomados en cuenta en el coteo de este día. Los resultados sobre las emociones fueron: felicidad pasando de 10 estudiantes a 15, de aburrimiento pasando de 5 estudiantes a 2, normal de 6 estudiantes a 4, de emocionado 1 estudiante a 3, de disgustado de 2 estudiantes a 0 y de tristeza se mantuvo en 1 solo estudiante

El día 6 asistieron 36 alumnos, los resultados en los cambios de las emociones fueron: felicidad pasando de 9 alumnos a 15, de aburrimiento pasando de 15 alumnos a 9, normal de 9 alumnos a 11, de tristeza de 2 alumnos a 0, muestras que las emociones de disgustado y emocionado no tuvieron cambio quedándose con 1 y 2 alumnos respectivamente.

En el día 7 asistieron 36 estudiantes y sus resultados en el cambio de emociones son: felicidad pasando de 10 estudiantes a 15, de aburrimiento pasando de 15 estudiantes a 2, normal se quedó con 6 alumnos, de emocionado de 4 estudiante a 12, mientras que en tristeza y en disgustado no hubo cambios, quedándose con 1 y 0 respectivamente.

El día 8 y último se presentaron 39 estudiantes y sus resultados fueron: felicidad pasando de 12 estudiantes a 14, de aburrimiento pasando de 8 estudiantes a 6, normal de 15 estudiantes a 16, de emocionado de 0 estudiantes a 1, de disgustado de 2 alumnos a 0 y por ultimo de tristeza de 2 alumnos a 1.

3.7 Evaluación de los resultados

Como recordaremos el objetivo de este plan de intervención que se llevó a cabo, es que los alumnos se interesen por la clase de química y por los

aprendizajes de la química, debido a que los estudiantes tienen una mala opinión de esta por la dinámica de la clase que han llevado antes de esta intervención, porque su participación en el desarrollo de su aprendizaje era pasiva generando aburrimiento y falta de interés por aprender química.

Y gracias a la información recabada por los instrumentos de recolección y de evaluación que se utilizaron (incidente crítico, diario de campo y ficha meta cognitiva), es como podemos rendir cuentas del desempeño de los estudiantes durante las actividades realizadas en la intervención.

En la primera actividad “conecta la palabra” en una primera instancia los alumnos se mostraron un poco apáticos pues al pasar por las filas pude observar que no todos habían comprendido como hacer la actividad y por ende no se mostraban interesados por hacerla. Pero cuando se les volvió a explicar una vez más y con un ejemplo muy claro, cambio la actitud del grupo totalmente, pues se quedaron cayados por unos instantes porque trataban de concentrarse para poder desarrollar una oración coherente con las palabras que se les dio en el pizarrón, después de unos instantes la mayoría se paraban y se dirigían hacia mí para saber si estaban bien o mal. Aunque existían algunos estudiantes que su oración no estaba bien, no se limitaban a quedarse así, pues iban a su asiento y analizaban su error para volver a calificarse y así hasta que estuvieran bien.

En general, la mayoría de las sesiones en donde se realizó esta actividad los estudiantes estuvieron activos e interesados, ya que se paraban a preguntar si estaban bien, conversaban con los demás para comparar sus resultados, corregían sus errores y no se daban por vencidos, decían ciertas frases de satisfacción como ya sé, ya me acordé, si es cierto, esta fácil, etc. Aunque existieron algunas inconformidades por las palabras que se ponían, la cantidad de oraciones o de palabras que se dejaban, esto no evito que los alumnos realizaran la actividad con una actitud positiva, pues al ir juntando las palabras algunos se iban acordando de los conceptos, mientras otros comparaban sus resultados para

mejorar su oración, pero siempre se mantenían trabajando. Los resultados que se mostraron fueron sacados del diario de campo.¹⁶

Por parte de la ficha metacognitiva varios alumnos mencionaron que la actividad se les hacía difícil, otros que estaba intermedia y muy pocos que estaba fácil, a pesar de estos resultados los estudiantes también mencionaron que les gustaba la actividad o que si se les hacía atractiva ya que los mantenía entretenidos, servía para recordar o repasar los temas, así podían aprender mejor, activaban el cerebro y podían apoyarse de eso para estudiar para un examen. Pero otra parte del grupo hacía énfasis en que les gustaría cambiar el cantidad e palabras u oraciones, unos decían que les gustaría más mientras otros decían que menos, también que les gustaría utilizar más de 4 palabras para crear la oración y que se pudieran repetir las palabras. Pero fuera de eso el alumnado estuvo conforme con el planteamiento y desarrollo de la actividad, pues había comentarios donde mencionaban que no cambiarían nada de la actividad y que así estaba perfecto.¹⁷

De acuerdo a la información obtenida en el diario de campo en la actividad número 2 “quién es el impostor”, se puede decir que el alumnado si logró tener un interés y un buen desempeño en el desarrollo de esta, aunque al igual que la actividad anterior los alumnos al principio mostraron una gran inconformidad y desinterés, porque la forma en la que se planearon los ejercicios para la primera sesión no fueron los adecuados, pues cada ejercicio contaba con demasiada información lo que generaba confusión y que no supiera como realizar la actividad, a pesar de que se les trató de explicarles varias veces, la mayoría de los estudiantes ya no quiso realizar la actividad y se llegaban a escuchar comentarios como: está difícil, ya me aburrí, no le entiendo, no lo voy hacer, ya equis, es mucho, que flojera, etc. Generando un descontrol en el grupo ya que se la pasaban parados o platicando sobre algo distinto a la materia.¹⁸

¹⁶ Véase en Anexo 2. Instrumento 2, en el cual se muestran las anotaciones del diario de campo hechas en una sesión de la actividad 1.

¹⁷ Véase en Anexo 1. Instrumento 2, en el cual se muestran los resultados obtenidos en una ficha metacognitiva sobre la actividad 1.

¹⁸ Véase en Anexo 2. Instrumento 3, en donde se muestran las anotaciones del diario de campo hechas en una sesión de la actividad 2.

No fue hasta la segunda sesión y con un mejor planteamiento de las actividades que el estudiantado empezó a mostrar un cambio de actitud en la actividad, pues se mostraba más animado a trabajar, ya que los ejercicios que se dejaron eran menos pesados sin dejar de ser un reto alcanzable y que podían desarrollar su imaginación con las imágenes de Among us. Desde esta sesión en adelante los estudiantes tuvieron un gran interés por la actividad ya que en las sesiones se mantenían concentrados en realizarlos ejercicios, generaban un diálogo entre compañeros para saber si estaban bien, coloreaban las imágenes de diferente manera, se paraban a preguntar o resolver dudas con el docente, corregían sus errores y también se trabajó de forma colaborativa.

En cuanto a la ficha metacognitiva esta nos da a conocer, que algunos alumnos consideran que la actividad es buena, atractiva, divertida, interesante y servía para practicar los ejercicios. Por otra parte, alumnos que eran minoría consideraban que la actividad no era mala pero que podría ser más atractiva o que definitivamente no creían que era tan atractiva. Esto debido a que opinaban que los ejercicios eran difíciles, pero en general los demás estudiantes creían que la actividad era poco difícil o que no era fácil peor tampoco era tan difícil porque si se les complicaba, pero aun así lograban dar con la respuesta.¹⁹

En la actividad número 3, el grupo presentaba una actitud favorable para trabajar, ya que se mostraban atentos a la actividad porque tenían que escuchar lo que se les decía para adivinar el concepto al que se refería. A pesar de esto la actividad no fue tan atractiva porque había alumnos que no se acordaban del concepto y no apuntaban nada o se esperaban a que se dieran las respuestas para anotar, también se dio el caso de que entre compañeros se pasaban las respuestas sin intentar acordarse individualmente del concepto generando palabras como: no me acuerdo, qué es eso, mmmm, ash, ay no y está difícil. Ya cuando se hacía la segunda ronda y se les mostraba un cartel con un dibujo representativo acompañado de la definición, los estudiantes cambiaban su expresión corporal a una más relajada y se mostraban mayormente motivados porque los dibujos los ayudaban a recordar el concepto, ya que mencionaban

¹⁹ Véase en Anexo 1. Instrumento 3, en donde se muestran los resultados obtenidos en una ficha metacognitiva sobre la actividad 2.

palabras como: ya se ya me acorde, si es cierto, esta fácil, lo tengo en la punta de la lengua etc.²⁰

En la ficha metacognitiva la opinión del grupo estaba dividida, debido a que algunos alumnos afirmaban que la actividad si se les había hecho divertida buena y creativa, porque servía para acordarse de los conceptos que ya se habían visto o como repaso. Por otra parte los estudiantes decían que la actividad estaba bien pero no eran tan atractivas pues en las respuestas que daban normalmente ponían que la actividad era más o menos atractiva.²¹

En general esta actividad no fue la más atractiva para el alumnado pero aun así se considera que si logró generar ese interés por parte del estudiante hacia la clase, pues existían ocasiones en que el estudiantado se mostraba emocionado por saber las respuesta o por recordar el concepto al estar en la segunda ronda con los dibujos.

Tras los resultados obtenidos en la tabla de la actividad 4 se puede decir que siempre hay un alumno o 2 que se sienten tristes y muy pocas veces la clase logra que este sentimiento cambie, entre 2 a 4 alumnos llegan a estar disgustados al inicio de la clase pero esto llega a cambiar durante el desarrollo de la misma, aunque no genera que todos los alumnos dejen de estar disgustados siempre se llega a cambiar la emoción de 1 o 2 estudiantes, también hay pocos alumnos por lo general que se sienten emocionados ya sea al inicio y al final de la clase.

En la parte de la felicidad siempre tuvo cambios positivos pues al final casi siempre se sumaban 5 estudiantes en esta emoción, por parte del aburrimiento casi siempre se lograba cambiar esta emoción en 2 o 3 estudiantes y cuando se sentían normal este era variado ya que había días en el que se aumentaban y otros en los que disminuían pero, esto no afectaba su desempeño en clase ya que se disponía a trabajar en lo que se les pedía.

²⁰ Véase en Anexo 2. Instrumento 4, en donde se muestran las anotaciones del diario de campo hechas en una sesión de la actividad 3.

²¹ Véase en Anexo 1. Instrumento 4, en donde se muestran los resultados obtenidos en una ficha metacognitiva sobre la actividad 3.

Por esta parte se resalta que el día 2 y el día 7 fueron días en donde los alumnos tuvieron un cambio positivo en sus emociones pues justamente se realizaron las actividades de “el impostor” y “adivina el concepto”. En el día 2 hubo un gran incremento de alumnos felices pasando de 10 a 20 y de emocionados pasando de 2 a 9 estudiantes, mientras que los alumnos aburridos disminuyeron de 19 a 5. En el día 7 hubo un mayor incremento de alumnos emocionados pasando de 4 a 12, de alumnos felices no hubo mucha diferencia, pero aun así fue importante pasando de 10 alumnos a 15, mientras que los alumnos aburridos disminuyeron de 15 a 2.

Pero, así como hubo días positivos también hubo días negativos como el 3 y 4 ya que en estos días el número de personas aburridas aumento con respecto al número de personas felices y aunque no fue una cantidad de alumnos tan preocupante, esto nos sirve para saber que los días en donde se ve la parte teórica de los temas es en donde los alumnos menos se sienten dispuestos a trabajar.

En general, se considera que las actividades planeadas si lograron el objetivo, ya que los estudiantes tenían un mejor desempeño en las clases cuando se realizaban estas, incluso había ocasiones en las que un cierto grupo de alumnos preguntaban y se emocionaban por hacer las actividades del “impostor” y “conecta la palabra. Por lo general estas actividades mantenían interesados a los estudiantes en realizar los ejercicios en la clase pues también les servían para repasar algunos conceptos básicos de química o reforzar algunas operaciones químicas que ya se habían visto, generado que el alumnado fuera un agente activo en el desarrollo de su aprendizaje.

CONCLUSIONES

“La neurociencia aporta su investigación a la Educación, pero no entrega metodologías de enseñanza. Esto pertenece a las ciencias de la educación, a los especialistas en metodologías pedagógicas, que pueden utilizar esta información para desarrollar mejores estrategias educativas” (Briseño, 2021).

En consecuencia, la neurociencia y sus postulados pueden ser una gran herramienta para la educación, porque esta nos da a conocer cómo es que el cerebro aprende desde una perspectiva biológica, debido a esto podemos reconocer la manera en la que se puede llegar a estimular el cerebro para activar las diferentes partes de este, que están implicadas en el proceso de aprendizaje. Por lo cual nos puede ayudar a diseñar estrategias que puedan ser estimulantes para los estudiantes y estos se sientan motivados a ser agentes activos en el desarrollo de su aprendizaje.

Conforme a los resultados obtenidos en este documento se puede evidenciar que los postulados neurocientíficos utilizados han logrado un cambio positivo en los estudiantes de 3-E, pues su aprendizaje se veía estancado porque la manera en la que se desarrollaban las clases de química generaba que el estudiante fuera un agente pasivo en el desarrollo de su aprendizaje, y a consecuencia de esto opinaban que la materia de química era aburrida y debido a esto demostraban un gran desinterés por esta. Pero gracias a las estrategias diseñadas a través de los postulados neurocientíficos, es que se pudo cambiar esta perspectiva y ahora los alumnos se sienten motivados e interesados por la materia de química logrando ser agentes activos en el desarrollo de su aprendizaje en esta misma, si bien no se volvió su materia favorita si logro despertar ese interés por querer aprender.

Las estrategias mencionadas anteriormente fueron creadas tomando en cuenta los 4 procesos cognitivos abordados por del doctor y psicólogo Tomas Ortiz en su libro neurociencia y educación. Estos procesos son:

- Memoria

- Atención
- Percepción
- Emoción y motivación

Dichas actividades fueron importantes para reconocer que la atención es una parte importante para que el estudiante pueda aprender y que esta se puede obtener mediante el cambio de transmisión de la información que le damos al alumno a través de las percepciones (verbal, auditiva y kinestésica). También que la emoción es parte vital para que el alumno se sienta motivado, ya que la atención es producto de la motivación del estudiante. Por último, se pudo precisar el tipo de memorización que se buscaba, ya que las estrategias estaban basadas a que el estudiante pudiera memorizar los contenidos pero desde una perspectiva que los pudiera utilizar para reflexionar sobre fenómenos de la vida o en la resolución de algún problema, esto significa que el alumnado pueda darle un sentido a los contenidos vistos en clase con el entorno que lo rodea o en su vida diaria.

Tomando en cuenta lo dicho en los últimos párrafos puedo decir que la neurociencia puede ser una buena herramienta para tomar en cuenta a la hora de realizar las planeaciones, pues esta nos ayuda a reconocer como podemos favorecer el aprendizaje mediante actividades que puedan estimular las partes del cerebro necesarias para que el estudiante se sienta motiva a trabajar en la clase y sea un agente activo en el desarrollo de su aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

- Briseño G. B. (2021, Marzo). Neurociencia: su aporte a la Educación. Servicios sociales.
<https://www.aucal.edu/blog/servicios-sociales-comunidad/neurociencia-su-aporte-a-la-educacion/#:~:text=Seg%C3%BAn%20la%20UNESCO%2C%20la%20Neurociencia,durante%20todo%20el%20ciclo%20vital%E2%80%9D>.
- Campos A. L. (2014). Los aportes de la neurociencia a la atención y educación de la primera infancia. Centro Iberoamericano de Neurociencia, Educación y Desarrollo Humano.
<https://reddolac.org/profiles/blogs/los-aportes-de-la-neurociencia-a-la-atencion-y-educacion/#:~:text=Un%20aporte%20fundamental%20de%20la,el%20fin%20de%20ofrecer%20y>
- Carminati, M. L. & Waipan L. (2012) integrado la neuroeducación en el aula. 1ª ed. Buenos Aires. Editorial Bonum Villanueva, F. C. V. C. (2018). propuesta de neurociencia para mejorar el aprendizaje en la universidad peruana de las américas. Universidad peruana de las américas.
<http://repositorio.ulasamericas.edu.pe/bitstream/handle/upa/343/PROPUESTA%20DE%20NEUROCIENCIA%20PARA%20MEJORAR%20EL%20APRENDIZAJE%20EN%20LA%20UNIVERSIDAD%20PERUANA%20DE%20LAS%20AMERICAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cobacho, J.M., Fernández, M.D. & Ballesta, J. (2016). La enseñanza de la Química en Bachillerato: directrices y actuaciones prácticas. Un destello de luz en el camino competencial
<https://www.redalyc.org/pdf/1942/194225730011.pdf>
- Fernandez Bravo, José Antonio (2010). Neurociencias y enseñanza de la matemática. Revista Iberoamericana de Educación / *Revista Ibero-americana de Educación* ISSN: 1681-5653 n.º 51/3 – 25 de enero / Janeiro de 2010
- García. D. P. C. (2021). Educación en pandemia: los riesgos de las clases a distancia. Instituto Mexicano para la Competitividad.
https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2021/06/20210602_Educacio%CC%81n-en-pandemia_Documento.pdf
- Goncalvez, T. N. G. (2012, Febrero). El sujeto neuronal: aportaciones para una pedagogía de la posibilidad. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. Recuperado 26 de octubre de 2021, de
<https://www.redalyc.org/pdf/2010/201024390014.pdf>
- Guirado, A. M., Mazzitelli, C. & Maturano, C. (2013). La resolución de problemas en la formación del profesorado en ciencias: análisis de las opiniones y estrategias de los estudiantes. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.
<https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2825/2473>
- Hanushek A. E. & Woessmann L. (2020). The Economic Impacts of Learning Losses. OECD Education Working Papers No. 225.
<https://hanushek.stanford.edu/sites/default/files/publications/Hanushek%2BWoessmann%202020%20OECD%20Education%20Working%20Paper%20No.%20225.pdf>

- INEGI. (2020, 23 marzo). INEGI presenta resultados de la encuesta para la medición del impacto covid-19 en la educación (ecovid-ed) 202. inegi comunicado de prensa núm 185/21. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/OtrTemEcon/ECOVID-ED_2021_03.pdf
- Izquierdo, M. (2005). ¿Para qué se inventaron los problemas de Química? Educación Química. <http://www.revistas.unam.mx/index.php/reg/article/view/66117/58029>
- Montilla J. R. M. G. (2018). Incidencia de la ficha metacognitiva en el proceso de regulación de la escritura socialmente compartida. Universidad del valle escuela de ciencias del lenguaje. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/14036/CB-0596612.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Como%20una%20forma%20de%20registrar,estrategias%20en%20la%20soluci%C3%B3n%20de>
- Negre G.N. (s. f.). Ficha de Metacognición. JUST KEYNOTE. <https://justkeynote.com/ficha-de-metacognicion/>
- Quecedo R. L. & Castaño C. G. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. Universidad del País Vasco <https://www.redalyc.org/pdf/175/17501402.pdf>
- Tomas, O. (2009) Neurociencia y Educación. Madrid. Alianza editorial, S. A.
- Taylor, S. J., & Bodgan, R. (1986). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Paidós. <http://mastor.cl/blog/wp-content/uploads/2011/12/Introduccion-a-metodos-cualitativos-de-investigaci%C3%B3n-Taylor-y-Bogdan.-344-pags-pdf.pdf>
- Touriña. J. M. T. L. (2011) Intervención Educativa, Intervención Pedagógica y Educación: La Mirada Pedagógica. Universidad de Santiago de Compostela <file:///C:/Users/Annik/Downloads/1323-Texto%20do%20Artigo-3483-1-10-20120928.pdf>
- Valverde O. L. A. (1993). El diario de campo. Revista de Trabajo Social CCSS V. 18 N° <https://www.binasss.sa.cr/revistas/ts/v18n391993/art1.pdf>
- Zaragoza, E., Orozco, L.M & Macías, J.O. (2016). Estrategias didácticas en la enseñanza-aprendizaje: lúdica en el estudio de la nomenclatura Química orgánica en alumnos de la Escuela Preparatoria Regional de Atotonilco. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2016000100043&lng=es&nrm=iso&tlng=es

ANEXOS

ANEXO.

Instrumento de evaluación

Instrumento 1

| | |
|--------------------------------------|---|
| ¿Las instrucciones fueron claras? | ¿Que tan difícil se me hizo la actividad? |
| ¿Que tan atractiva fue la actividad? | ¿Sugerencias para la siguiente actividad? |

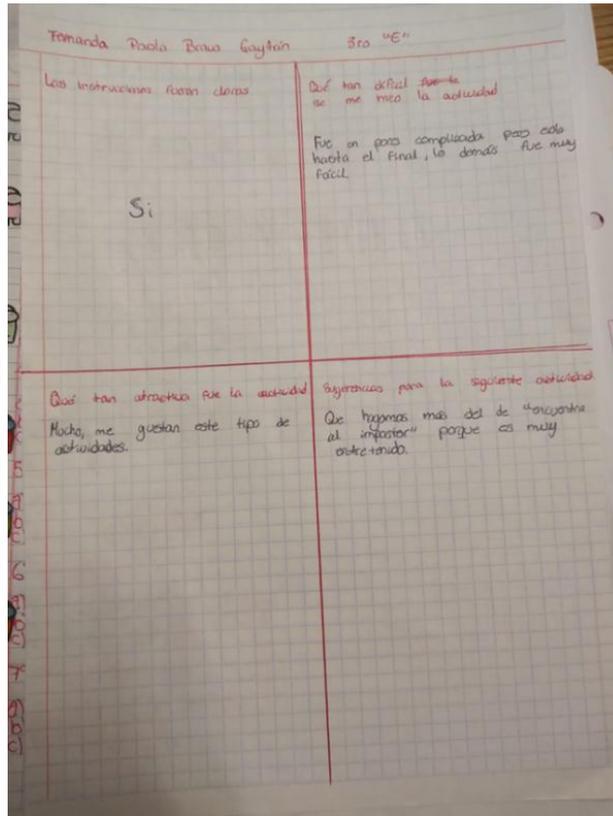
Fuente: elaboración propia

Instrumento 2

| | |
|--|---|
| <p>¿Qué aprendí? aprendí sobre lo que son los mitos que se me enseñaron, sobre de la cultura propia del pueblo tipo de entoces y muchas cosas más.</p> | <p>3-8</p> <p>La actividad se hizo fácil o difícil? ¿Por qué? caracteres que tenía que leer actitud y comprensión de mis ronda.</p> |
| <p>¿Cómo podría mejorar? considero que en la forma en la que enseñan está bien.</p> | <p>3-3-2016</p> <p>¿Qué me gustó o qué no me gustó de la actividad? En la manera que enseñan, pero que era sencilla.</p> |
| <p>¿Para qué sirve? para recordar e dar un repaso a los temas previamente vistos.</p> | <p>¿Qué cambiaría de la acti- vidad? la cantidad de palabras.</p> |
| <p>¿Que tan atractiva se me hizo la actividad? 9.5</p> | |

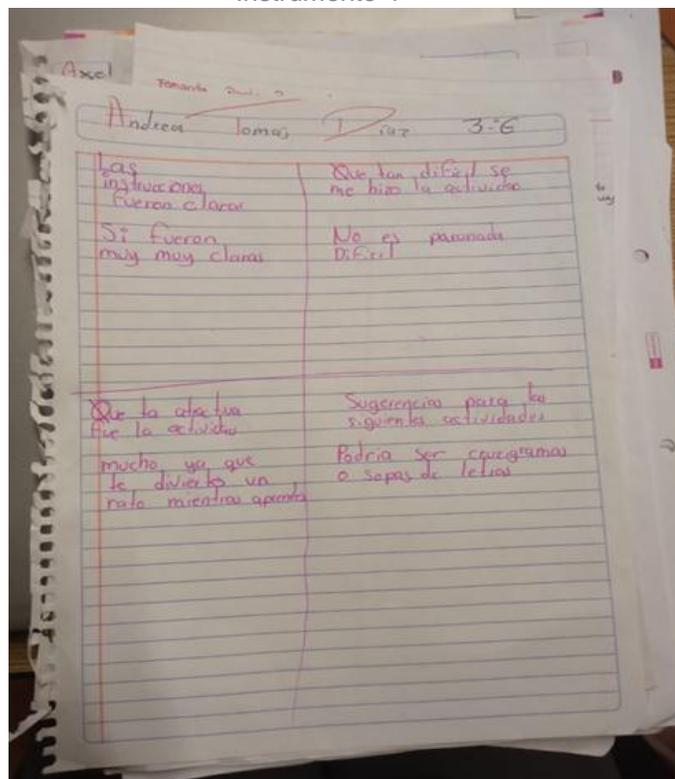
Fuente: elaboración propia

Instrumento 3



Fuente: elaboración propia

Instrumento 4

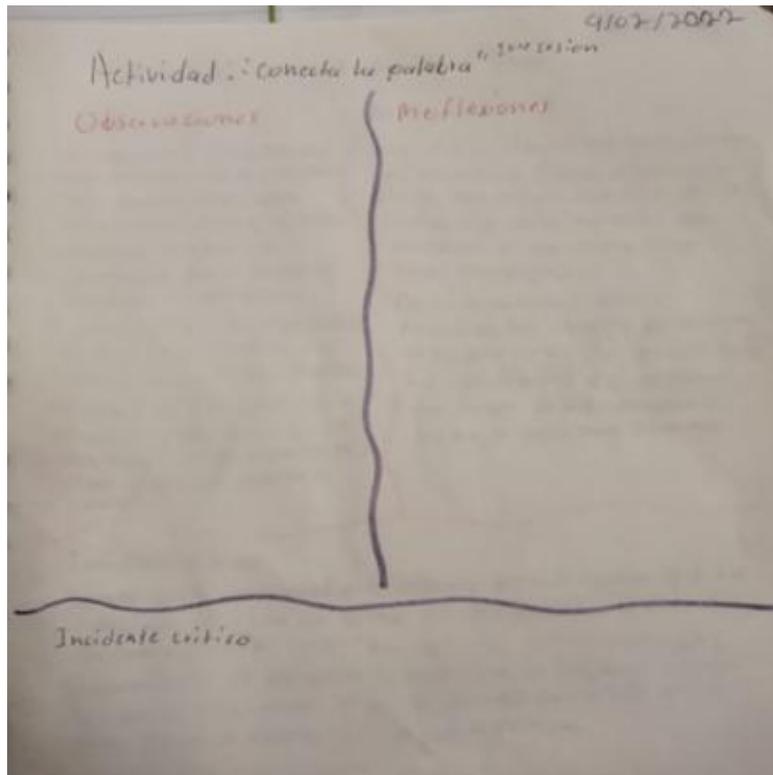


Fuente: elaboración propia

ANEXO 2.

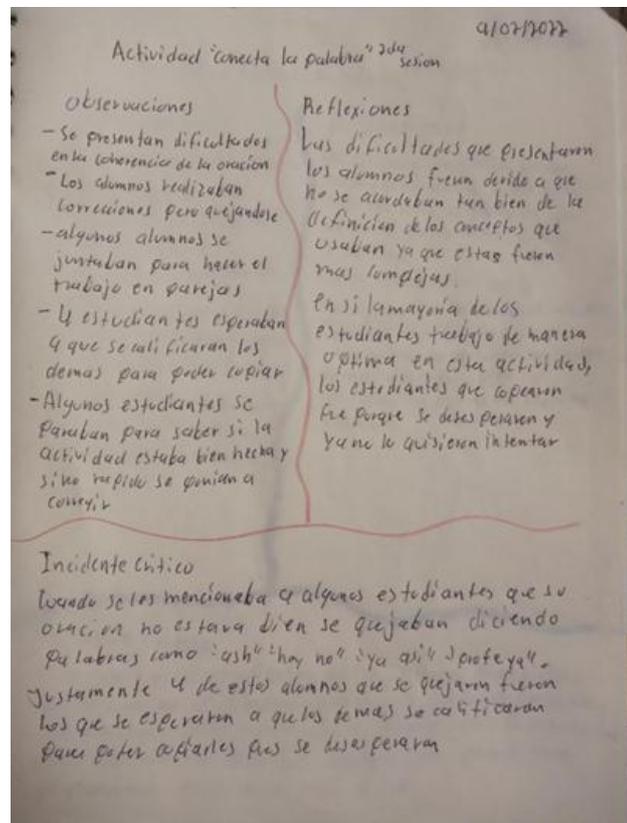
**Instrumento de
recolección de la
información**

Instrumento 1



Fuente: elaboración propia

Instrumento 2



Fuente: elaboración propia

Instrumento 3

11/01/2022
Actividad "¿Quié es el impostor?" 1^{ra} sesión

Observaciones

- No se trabajó con las imágenes
- Los estudiantes en su mayoría no mostraron interés en la actividad
- La actividad tiene muchos datos
- Solo los estudiantes son los que están trabajando lo otros 22 estudiantes no les interesa
- Los alumnos esperan a que sus compañeros se copien para que ellos puedan copiar los resultados

Reflexiones

Los ejercicios propuestos tenían mucha información lo que pudo afectar a los estudiantes ya que se les podía hacer pesado y confuso.

Los 15 estudiantes que sí trabajaron les interesó de alguna manera la actividad pues se formaban o preguntaban constantemente si estaban bien o corrigen sus errores que llegaban a tener

Incidente crítico

La mayoría de los estudiantes no les interesa la actividad por lo cual no la hicieron hasta que sus demás compañeros la acabaron para copiar, esto debido a que la información de los ejercicios fue exagerada llegando a ser pesado para el alumno generando este desinterés

Fuente: elaboración propia

Instrumento 4

11/03/2022
Actividad "¿Cuál es el concepto químico?" 2^{da} sesión

Observaciones

- Los alumnos trataban de estar atentos a lo que se decía para adivinar el concepto
- Existía emoción
- Se dieron fases como "¿me acordé?" "esta feal?" "¿lo tengo en la punta de la lengua?" "no se; se ase"
- En la segunda ronda los alumnos cambiaban de perspectiva en su respuesta

Reflexiones

En esta primera sesión de la actividad los alumnos mostraron un interés ya que detenían emoción en su lenguaje corporal y por las palabras que mencionaban

Hicimos las imágenes frías de apoyo para aquellos que estaban indecisos pues les ayudó a validar lo que tenían en mente

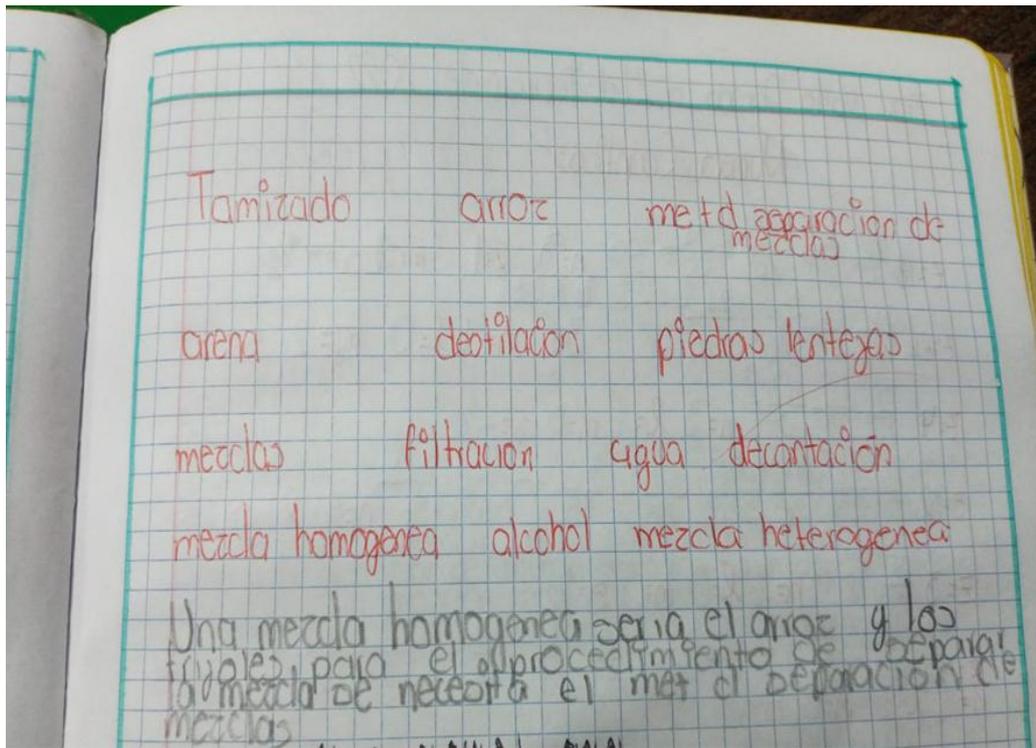
Incidente crítico

Fuente: elaboración propia

ANEXO 3.

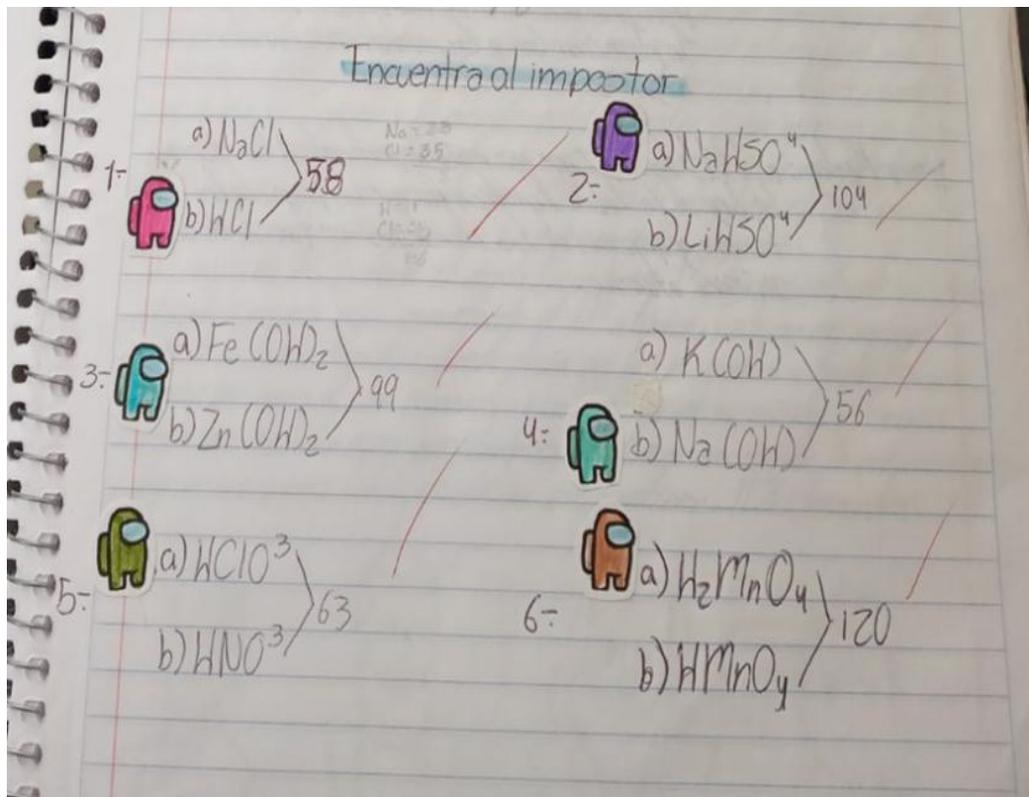
Fotografías

Fotografía 1



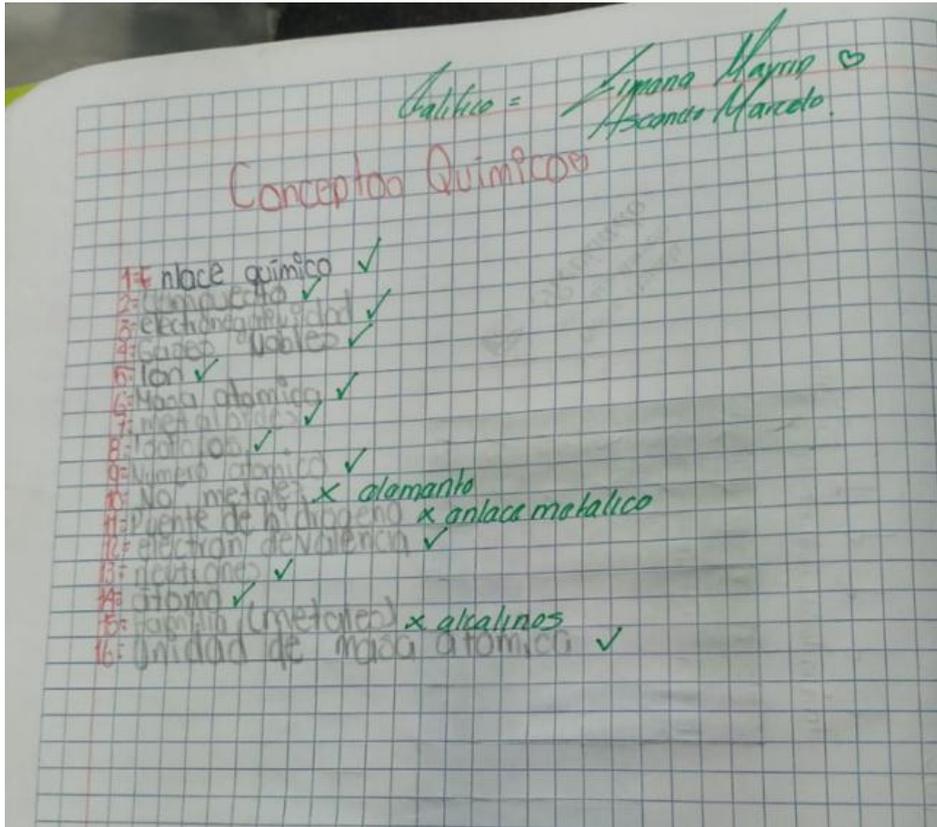
Fuente: trabajo realizado por un alumno de 3-E

Fotografía 2



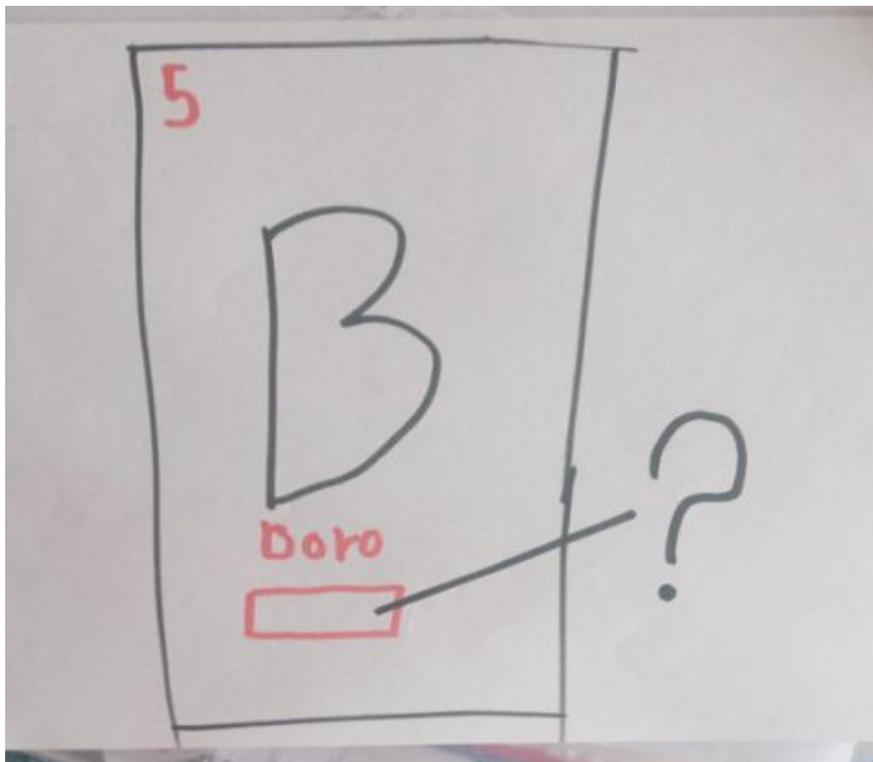
Fuente: trabajo realizado por un alumno de 3-E

Fotografía 3



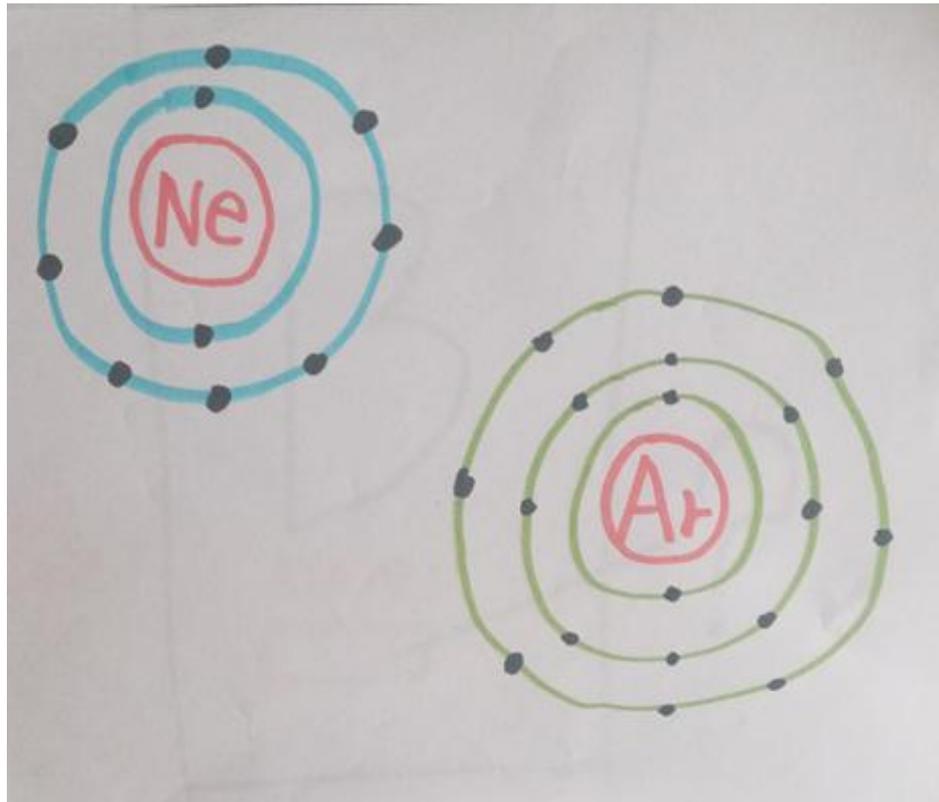
Fuente: trabajo elaborado por una alumna de 3-E

Fotografía 4



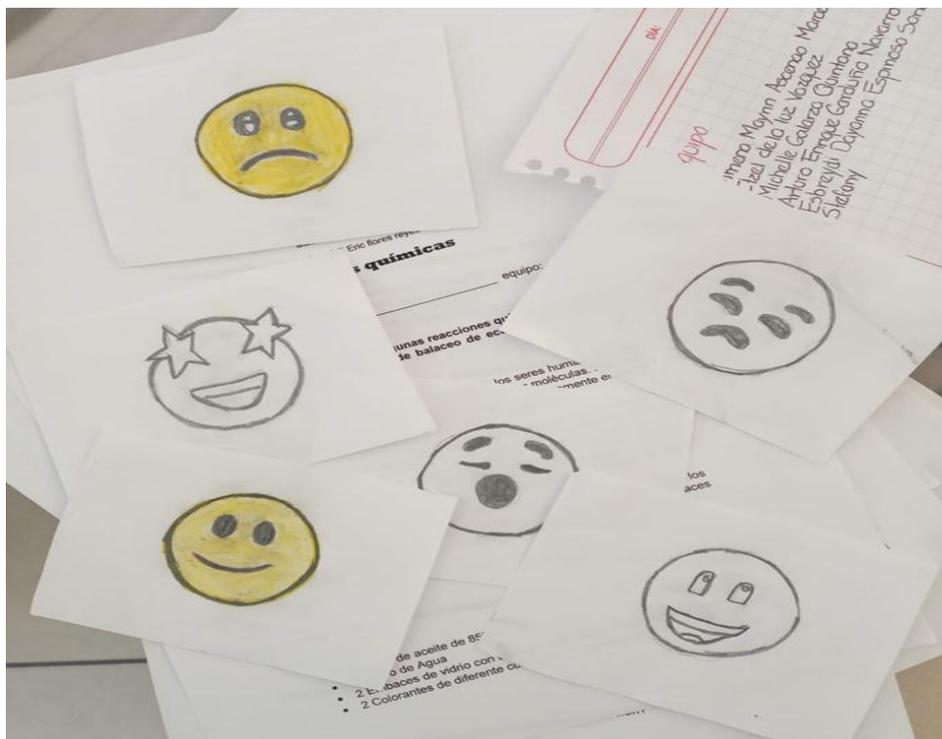
Fuente: elaboración propia

Fotografía 5



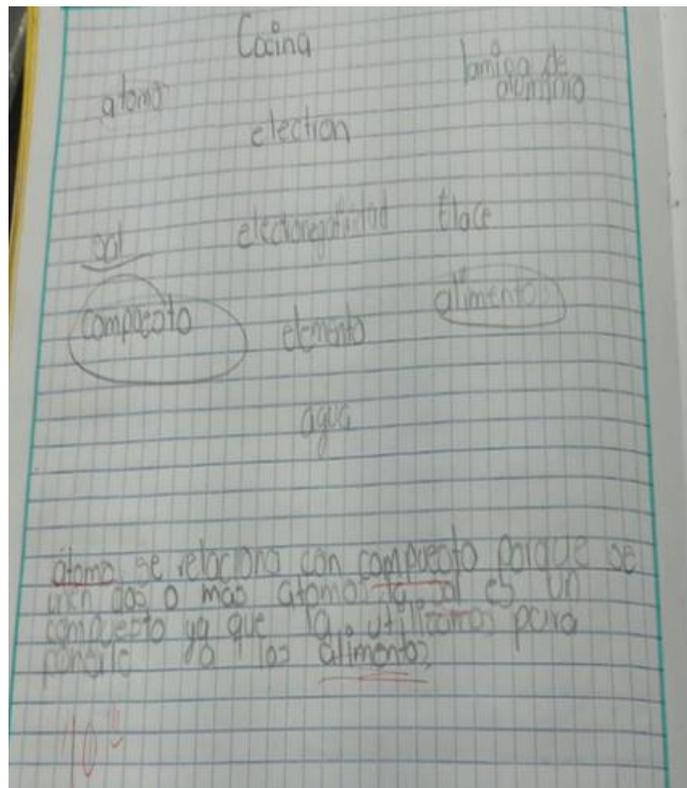
Fuente: elaboración propia

Fotografía 6



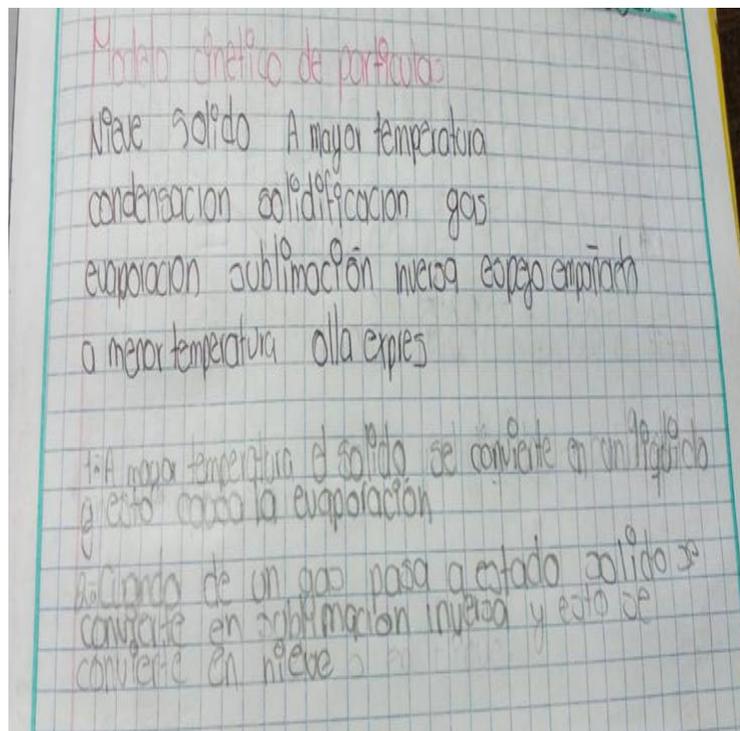
Fuente: elaboración propia

Fotografía 7



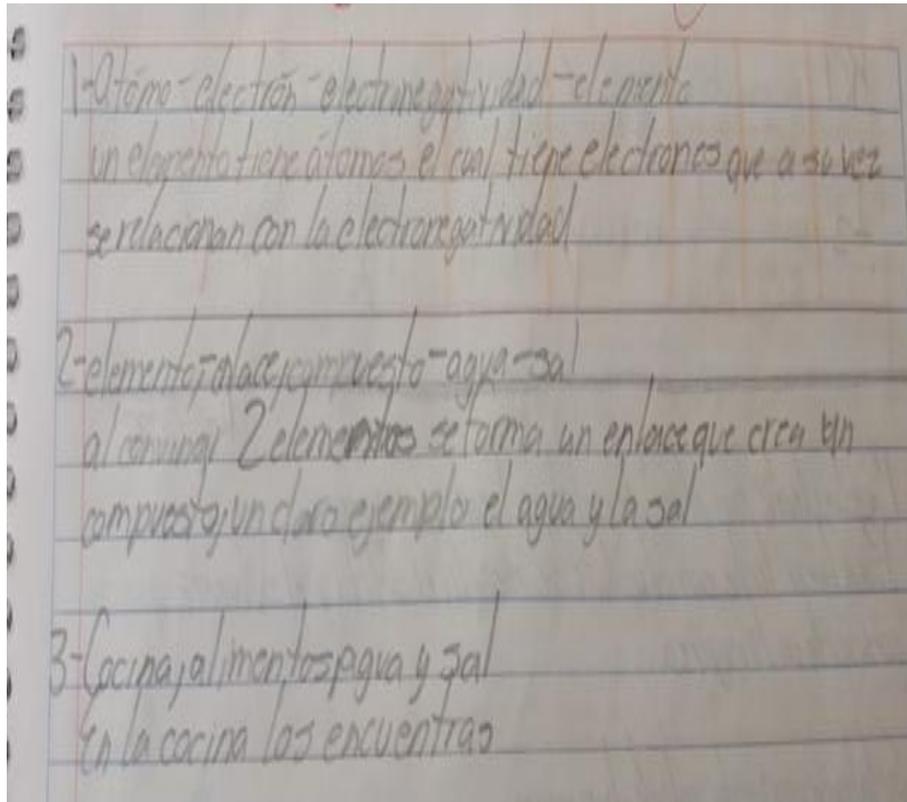
Fuente: trabajo realizado por un alumno de 3-E

Fotografía 8



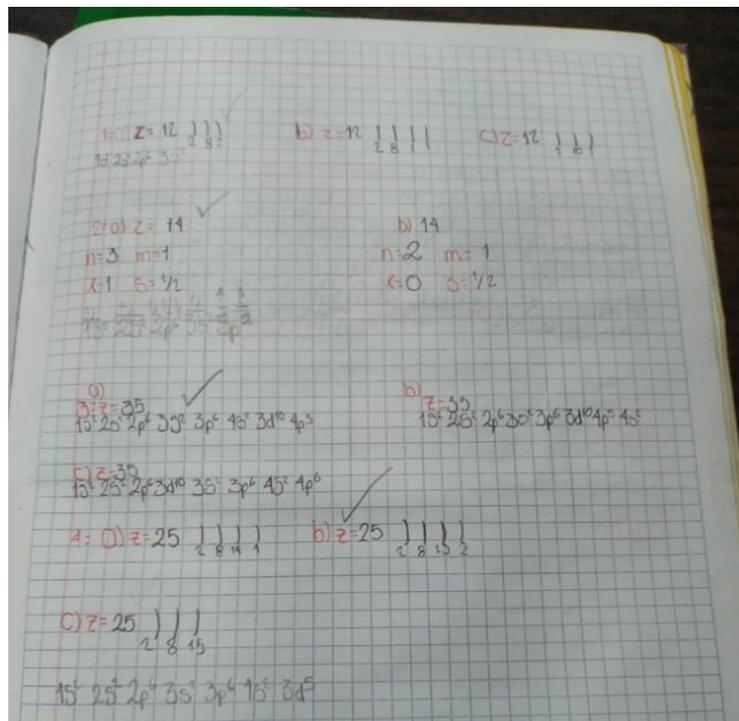
Fuente: trabajo realizado por un alumno de 3-E

Fotografía 9



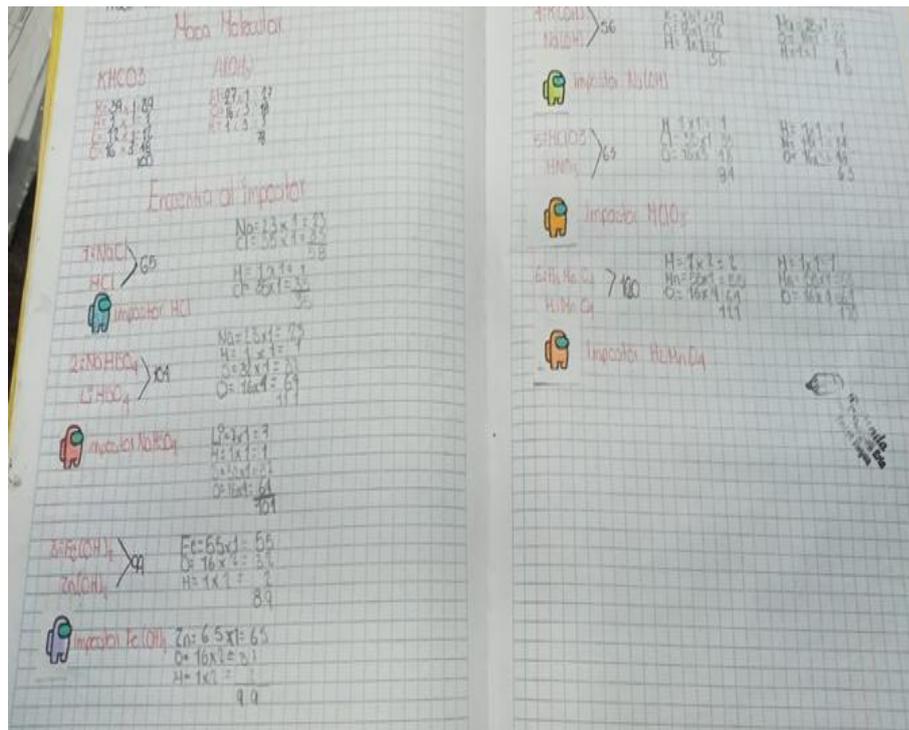
Fuente: trabajo elaborado por una alumna de 3-E

Fotografía 10



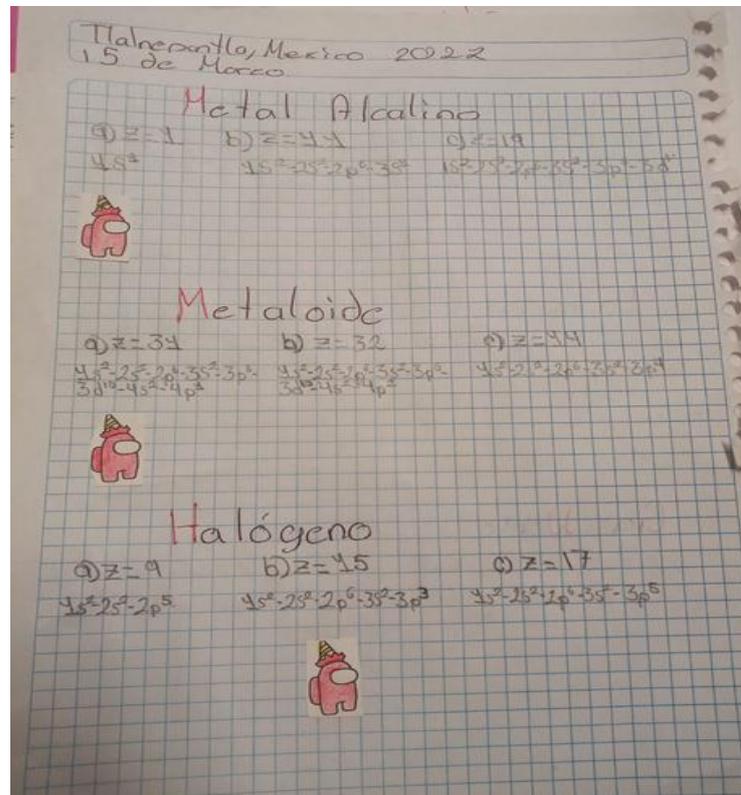
Fuente: trabajo realizado por un alumno de 3-E

Fotografía 11



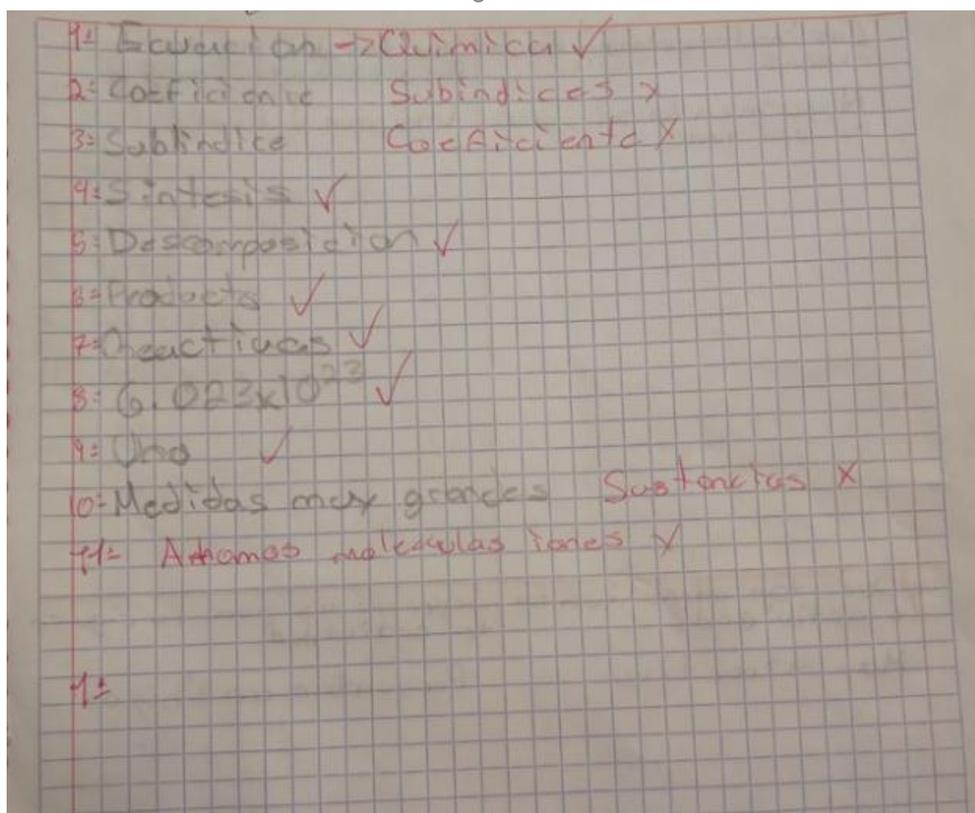
Fuente: trabajo realizado por un alumno se 3-E

Fotografía 12



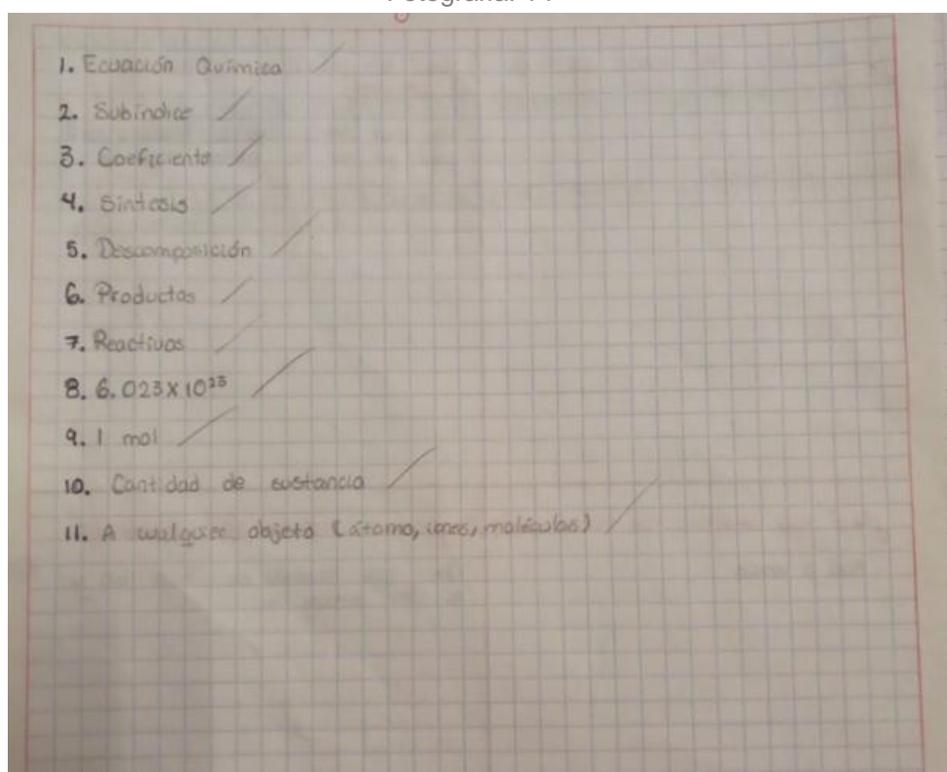
Fuente: trabajo realizado por un alumno se 3-E

Fotografía 13



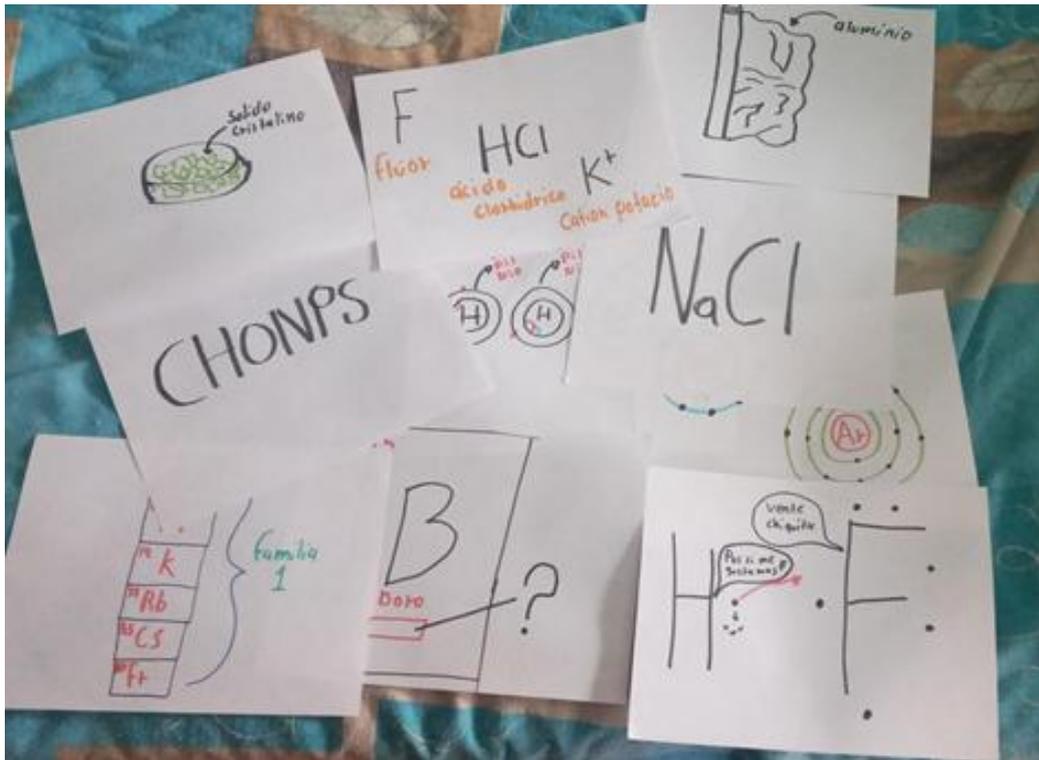
Fuente: trabajo elaborado por una alumna de 3-E

Fotografía: 14



Fuente: trabajo elaborado por una alumna de 3-E

Fotografía 15



Fuente: elaboración propia

Fotografía 16



Fuente: elaboración propia

Fotografía 17



Fuente: fotografía propia tomada en clase

ANEXO 4. Tabla de emociones

Tabla 1

| Sentimiento | Día 1 | | Día 2 | | Día 3 | | Día 4 | | Día 5 | | Día 6 | | Día 7 | | Día 8 | |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | I | F | I | F | I | F | I | F | I | F | I | F | I | F | I | F |
| Feliz | 1 2 | 1 4 | 1 0 | 2 0 | 6 4 | 9 4 | 1 4 | 1 4 | 1 0 | 1 5 | 9 5 | 1 5 | 1 0 | 1 5 | 1 2 | 1 4 |
| Triste | 2 5 | 2 0 | 1 9 | 1 5 | 2 3 | 2 8 | 4 1 | 2 0 | 1 5 | 1 2 | 2 9 | 0 5 | 1 5 | 1 2 | 2 8 | 1 6 |
| Normal | 1 0 | 1 5 | 5 4 | 4 1 | 1 7 | 7 7 | 3 3 | 6 4 | 4 9 | 9 1 | 1 6 | 6 6 | 6 1 | 6 5 | 1 5 | 1 6 |
| Emocionado | 0 0 | 0 0 | 2 9 | 9 1 | 1 1 | 1 1 | 2 1 | 1 3 | 3 2 | 2 2 | 2 2 | 2 4 | 2 1 | 4 1 | 0 0 | 1 1 |
| A disgusto | 2 0 | 0 4 | 4 2 | 2 3 | 3 2 | 2 4 | 4 0 | 0 2 | 0 0 | 1 1 | 1 0 | 1 0 | 0 0 | 0 0 | 2 2 | 0 0 |

Fuente: elaboración propia

"2022. Año del Quincentenario de Toluca, Capital del Estado de México"

ESCUELA NORMAL DE TLALNEPANTLA

Asunto: Autorización del Trabajo de Titulación.

Tlalnepantla de Baz, México a 1 de julio de 2022.

C. FLORES REYES CUAUHTLI ERIC
P R E S E N T E.

La Dirección de esta Casa de Estudios, le comunica que la **Comisión de Titulación** del ciclo escolar 2021 – 2022 y docentes que fungirán como sínodos, tienen a bien autorizar el Trabajo de Titulación en la modalidad de: **TESIS DE INVESTIGACIÓN**, que presenta usted con el tema: **La neurociencia como herramienta para activar a los estudiantes en la clase de química**; por lo que puede proceder a los trámites correspondientes para sustentar su **EXAMEN PROFESIONAL**, cumpliendo con los requisitos establecidos.

Lo que se comunica para su conocimiento y fines consiguientes.



ATENTAMENTE

DR. RODOLFO CRUZ VARGAS
DIRECTOR ESCOLAR

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y NORMAL
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN NORMAL
SUBDIRECCIÓN DE ESCUELAS NORMALES
ESCUELA NORMAL DE TLALNEPANTLA
RCV/NLGA/IVII