



UNIVERSIDAD FINIS TERRAE  
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS DE LA FAMILIA  
MAGÍSTER EN NEUROCIENCIAS APLICADAS A LA EDUCACIÓN INFANTIL

**ESTUDIO DE CASO ÚNICO: ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS  
NEUROARTÍSTICAS UTILIZADAS POR EL DOCENTE PARA EL  
DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS BÁSICAS, EN LA  
ASIGNATURA DE QUÍMICA, CON ESTUDIANTES DE PRIMEROS  
MEDIOS EN UN COLEGIO PARTICULAR SUBVENCIONADO DE LA  
COMUNA DE SAN MIGUEL.**

ROSA LUZ LORCA LAGOS  
MARÍA PIA PAYERO DIAZ

Proyecto de aplicación presentado a la Facultad de Educación y Ciencias de la  
Familia de la Universidad Finis Terrae para optar al grado de Magister en  
Neurociencias Aplicadas a la Educación Infantil.

Profesor Tutor: Claudia Donoso Rioseco  
Profesor Co-tutor: Felipe Castro Rojas

Santiago, Chile  
2016

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos todo el apoyo brindado por nuestras familias y amigos, así como a quienes fueron responsables de permitir y darnos el espacio para hacer posible esta experiencia de intervención.

También un agradecimiento muy especial a Alejandra López Holguín, quien con voluntad y paciencia colaboró en la realización de nuestro proyecto.

## Contenido

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1 Planteamiento del problema .....	3
1.2 Interrogantes de la investigación.....	7
1.3 Objetivos.....	8
<b>Objetivos específicos:</b> .....	9
1.4 Estado de la Cuestión .....	10
1.5 Justificación .....	11
1.6 Viabilidad .....	15
1.7 Diagnóstico inicial .....	15
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO .....	17
2.1 Enseñanza de las artes visuales, breve panorama histórico hasta nuestros días.....	17
2.1.1 El Currículum en Artes Visuales en Chile .....	17
2.1.2 Estructura Curricular .....	18
2.1.3 Didáctica de las Artes Visuales.....	20
2.2 Por qué enseñar artes .....	23
2.2.1 Defensa desde la finalidad de la educación.....	23
2.2.2 Defensa desde lo cognitivo .....	24
2.3 Arte y neurociencia .....	27
2.4 Desarrollo cognoscitivo del adolescente.....	31
2.4.1 Etapas de las operaciones formales.....	31
2.4.2 Razonamiento hipotético – deductivo .....	31
2.5 Una mirada a la Enseñanza de las Ciencias .....	32
2.5.1 Concepto de ciencia .....	32
2.5.2 ¿Por qué y para qué enseñar ciencias? .....	33
2.6 El saber pensar en Ciencias .....	35
2.6.1 Habilidades de pensamiento .....	35
2.6.2 Pensamiento Creativo .....	36
2.6.3 El pensamiento crítico .....	36

2.7 El saber hacer en Ciencias .....	37
2.7.1 Las competencias científicas.....	37
2.7.2 Las habilidades científicas.....	38
2.7.3 El Método Científico.....	38
2. 8 Neuroeducación y aprendizaje .....	39
2.8.1 Curiosidad, sorpresa y emoción, los pilares del aprendizaje.....	39
2.8.2 El cerebro adolescente .....	41
CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO .....	44
3.1 Tipo de investigación y diseño.....	44
3.2 Población y Muestra.....	46
3.3 Variables.....	47
3.4 Instrumentos y técnicas de aplicación .....	52
3.5 Matriz .....	53
CAPÍTULO 4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN E IMPLEMENTACIÓN.....	56
4.1. Objetivos del taller.....	56
4.1.1 Objetivo general del taller .....	56
4.1.2 Objetivos específicos del taller.....	56
4.2 Cronograma asociado a etapas, responsables y productos .....	57
4.3 Metodología del Taller .....	57
4.4 Evaluación de la intervención .....	61
CAPÍTULO 5. ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	63
5.1 Análisis de resultados de habilidades científicas básicas .....	64
5.1.1 Habilidades Científicas Básicas .....	64
5.1.2 Habilidades Científicas Básicas: Inferencia .....	69
5.1.3 Habilidades Científicas Básicas: Predicción .....	74
5.1.4 Habilidades Científicas Básicas: Comunicación.....	79
5.2 Análisis de resultados estrategias metodológicas neuroartísticas .....	83
5.2.1 Acciones Motivacionales .....	83
5.2.2 Recursos para la Expresión Visual .....	86
5.2.3 Acciones Comunicacionales.....	90

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y PROYECCIONES .....	94
6.1 Conclusiones .....	94
6.2 Proyecciones .....	101
6.3 Reflexiones finales .....	103
6.4 Reflexión metacognitiva .....	105
BIBLIOGRAFÍA .....	108
ANEXOS .....	112
ANEXO N° 1: Carta de compromiso y consentimiento informado .....	112
ANEXO N° 2: Formato cuestionario .....	115
ANEXO N° 3: Consolidado de entrevista .....	116
ANEXO N° 4: Formato pauta de observación .....	147
ANEXO N° 5: Consolidado observación de clases pre y post taller .....	150
ANEXO N° 6: PPT utilizados en el taller de capacitación .....	152
ANEXO N° 7: Programas de taller de capacitación .....	182

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación es un estudio cualitativo que se centra en: Describir el uso de estrategias neuroartísticas usadas por la docente de química en su práctica pedagógica con estudiantes de 1° medio, así como la percepción de ella en cuanto al uso de las mismas.

Varias son las propuestas sobre la transdisciplinariedad en educación y los efectos beneficiosos en cuanto a la conexión y relación de contenidos en pos del aprendizaje. También las neurociencias desde su aporte a la educación con el conocimiento del cerebro y de cómo aprende en particular el adolescente y los recientes estudios que hablan de las neuroartes explicándonos el efecto de las mismas en el cerebro del hombre es que se nos brinda la posibilidad de vincular dos áreas de aprendizaje con el fin de desarrollar habilidades de pensamiento

En dicho marco nos propusimos elaborar una propuesta de intervención con el fin de modelar en la docente el uso de lo que llamaremos “estrategias neuroartísticas”<sup>1</sup> que luego ella podrá transferir al aula con sus estudiantes de 1° medio.

En esta investigación se presentan objetivos como diagnosticar el uso de estrategias metodológicas usadas por la docente, describir e identificar las acciones comunicacionales, los recursos para la expresión visual y acciones comunicacionales, así como evaluar la consecución del logro de habilidades científicas al usar las estrategias metodológicas neuroartísticas.

La presente investigación es un estudio cualitativo que se centra en: Describir el uso de estrategias neuroartísticas usadas por la docente de química en su práctica pedagógica con estudiantes de 1° medio, así como la percepción de ella en

---

<sup>1</sup> Existen posturas opuestas sobre la neuro-terminología que ha abarcado diferentes ámbitos como la cultura, filosofía, ética, sociología, educación, arte y tantos otros una de las posturas que las abala considera que no son más de los mismos conocimientos si no que agregas un valor al replantear y reevaluar las mismas ante los aportes de las neurociencias(Mora,2007)

cuanto al uso de las mismas.

La investigación se llevó a cabo en un colegio particular subvencionado gratuito, perteneciente a la comuna de Santiago, con una docente de química como caso único del estudio. Se diseñó un taller de capacitación del uso de estrategias neuroartísticas en la enseñanza de la química para la docente y se observaron 21 de sus clases impartidas en tres cursos de 1° Medio, 10 clases antes del taller y 10 clases posteriores al taller de capacitación. Estas 20 observaciones fueron analizadas, descritas y contrastadas. Se interpretó la información para llegar a conclusiones que permiten proyectar el uso de estrategias neuroartísticas en el ejercicio docente.

# CAPÍTULO 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

## 1.1 Planteamiento del problema

A través de la educación científica y en especial de la química se debiera lograr competencias para la vida. Según la investigadora Cecilia Braslavsky (2001), estas competencias son “habilidades que tienen que ver con el desempeño autónomo del aprendiz, el conocimiento aplicado y aplicable, el conocimiento en acción, y el conocimiento resultante del saber hacer y saber explicar lo que se hace” (parr.4). Según Braslavsky (2001), la pedagogía se ha preocupado más de los conocimientos entendidos como información que del desarrollo de procesos intelectuales para operar el conocimiento y procurar nuevos saberes.

En nuestro país el Currículum Nacional pone énfasis en la alfabetización científica de los estudiantes, es decir, pretende lograr que adquieran los conceptos y las ideas básicas de la ciencia para comprender las experiencias y situaciones cercanas, y así, generar soluciones creativas para los problemas cotidianos.

Se espera que, al observar un gran número de ejemplos cercanos, los estudiantes se motiven, disfruten con el aprendizaje de las ciencias naturales y refuercen su curiosidad, levantando constantemente inquietudes sobre tópicos relacionados con la asignatura. Igualmente se espera que los estudiantes puedan comprender las grandes ideas que organizan gran parte del conocimiento científico, explicar su entorno, comprender que el conocimiento científico es contingente, aplicar habilidades para realizar investigaciones científicas, desarrollar actitudes personales y de trabajo en equipo inherentes al quehacer de las ciencias y vincular el conocimiento científico y sus aplicaciones con las exigencias de la sociedad.

Asimismo, se pretende que valoren sus aprendizajes, que adquieran un mayor aprecio e interés por la ciencia y que reconozcan que ésta está –y debe

estar–disponible para todas las personas sin exclusión; en conclusión, que perciban que todos los individuos necesitan de la ciencia para sobrevivir, para entender el mundo natural y para progresar en esa comprensión, sea que se dediquen profesionalmente a ella o no.

A través del desarrollo de habilidades científicas se busca que los estudiantes adquieran las estructuras mentales que se requieren para abordar los conocimientos científicos y al mismo tiempo lograr el aprendizaje de conceptos propios de la química.

Hoy en Chile, al realizar una lectura de las nuevas bases curriculares de Ciencias de Séptimo a Segundo año Medio publicadas por el Ministerio de Educación de Chile queda claro que la Ciencia es una necesidad imperativa en un mundo globalizado. Su objetivo principal es que cada persona adquiera y desarrolle competencias que le permitan comprender el mundo natural y tecnológico para poder participar, de manera informada, en las decisiones y acciones que afectan a su propio bienestar y al de la sociedad. De ahí que se justifique su inclusión en el currículum nacional y se realicen esfuerzos por potenciar su aprendizaje.

Sin embargo, numerosos estudios acerca de la enseñanza y aprendizaje de la química y ciencias en general, declaran variadas dificultades al momento de impartir estas disciplinas a los estudiantes (Cárdenas, 2006). Ponencias presentadas en el seminario de investigación de la enseñanza de la química denominado: "Nuevos Horizontes: Contextualizar y Modelizar" que se llevó a cabo en abril del 2003, expresan que la química es muy poco enseñada en cursos de primaria, que se obtiene un elevado índice de fracaso entre los 12 y 16 años y casi no se escoge como disciplina optativa. Además, y esto es muy importante, la enseñanza de la química se mantiene aún en un nivel muy abstracto y formalizado, con lo cual presenta dificultades específicas que hacen muy difícil poner en contexto los temas y seguir, en clases, un proceso de modelización en el

cual la interacción discursiva entre los estudiantes y los profesores tenga el lugar que se merece.

Otras investigaciones relevantes sobre dificultades en la resolución de problemas de química se relacionan con factores muy diversos como dificultades asociadas a la comprensión del enunciado, lenguaje y organización de la información, cantidad de términos científicos, información redundante y superflua, dificultades asociadas a los conocimientos de los alumnos y sus técnicas de resolución, dificultades asociadas a estructuras cognitivas, en definitiva, falta de autoconfianza e interés. Los problemas de la enseñanza y aprendizaje de la química provienen tanto de alumnos, como de profesores y también de los recursos y sistema educacional imperante en el país (Universidad Autónoma de Barcelona, 2007).

Por otra parte, para que sucedan aprendizajes verdaderamente significativos en los estudiantes, es necesario que exista un acercamiento al contexto donde se desarrolla el individuo. La aplicación de conceptos a situaciones de la vida diaria de los estudiantes garantiza éxitos en el avance de la construcción de conocimiento científico. Si existe una cercanía de los conocimientos a la realidad cotidiana se potenciará la motivación de los alumnos hacia las disciplinas científicas. Según Campanario, (1997citado por Villada, 2011), si el alumno no concibe el conocimiento científico como algo alcanzable y real, será imposible construir en él un aprendizaje verdaderamente significativo.

En una investigación expuesta por Dana Press (2009) se examina si la formación temprana en las artes puede causar cambios en el cerebro que puedan mejorar otros aspectos cognitivos. Los investigadores descubrieron “estrechas correlaciones entre la formación en las artes y los logros en la cognición, la atención y el aprendizaje” Press (2009).

Por su parte, (Da Silva & Flores, 2010) exponen una experiencia educativa donde se utilizan las artes visuales, específicamente obras de arte para el aprendizaje de la matemática y en particular de la geometría.

Según González (2009), se ha detectado que las clases de química suelen ser aburridas, poco interactivas y centradas en el profesor como transmisor de conocimiento, siendo la química, una asignatura “poco amable” para los estudiantes. Entonces surge la necesidad de capacitar al o a los docentes de la asignatura para conocer y explorar las estrategias metodológicas utilizadas por las artes y con ellas conseguir el desarrollo y aplicación de habilidades científicas en sus estudiantes. Se quiere que este aprendizaje nazca desde la experiencia concreta, y por ello se vinculará la práctica pedagógica con relación a las habilidades científicas y las artes, pues Ciencia y Arte son dos manifestaciones de la naturaleza humana (Lowenfeld & Lambert, 2008) que deben estar presentes en toda didáctica.

Las artes visuales tienen como objetivo -entre otros- el desarrollo integral de la persona. Las habilidades que busca desarrollar se incluyen no sólo en el ámbito del “hacer”, como el dominio de herramientas, materialidades y procedimientos (Mineduc, 2015), sino que también considera la expresión creativa y el desarrollo de habilidades en el ámbito del conocer y apreciar el arte. Subyacen a estos objetivos, habilidades de pensamiento compartidas por otras áreas del conocimiento como por ejemplo la química. De esta relación o posible sinergia entre el arte y las ciencias y en específico de la química es que surge nuestro foco de estudio.

Por tanto, el área de interés para este estudio es la siguiente: las estrategias metodológicas que utiliza el profesor para el desarrollo y aplicación de habilidades científicas básicas, en la asignatura de química, con estudiantes de primer año medio del Colegio en estudio.

## 1.2 Interrogantes de la investigación

En vista de lo expuesto anteriormente en que se percibe una inconsistencia entre lo que el currículo científico persigue para los estudiantes de nuestro país y las dificultades que los docentes encuentran en el aula, es pertinente hacer un panorama más acotado de las estrategias metodológicas que utiliza el profesor de química para desarrollar en sus estudiantes las habilidades básicas de pensamiento científico, ya que estas son esenciales para el desarrollo y aprendizaje de habilidades superiores y contenidos más complejos.

- 1.- ¿Cuáles son las estrategias metodológicas usadas por el profesor de química para el desarrollo y aplicación de habilidades científicas básicas en su asignatura con los estudiantes de 1° Año Medio de un colegio particular subvencionado de la comuna de San Miguel?
- 2.- ¿Cómo podría, el profesor, mejorar las estrategias metodológicas utilizadas para el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes de primer año medio de un colegio particular subvencionado de la comuna de San Miguel?
- 3.- ¿Qué actividades presenta la docente de química para lograr que sus estudiantes desarrollen cada uno de los niveles jerárquicos que conllevan las habilidades científicas básicas que se abordarán en este estudio?

Ya que existe evidencia de que las artes pueden ser un apoyo metodológico en la didáctica de cualquier asignatura, esta investigación busca implementar y aplicar un taller de capacitación para la docente de química del colegio en estudio, con el objetivo de mejorar la aplicación de habilidades científicas básicas a través de lo que denominaremos estrategias metodológicas neuroartísticas. Por lo tanto nuestra situación problemática será:

**¿De qué manera la docente incorpora estrategias neuroartísticas en las clases de química para potenciar habilidades científicas básicas en los**

**estudiantes de 1° medio de un colegio particular subvencionado de la comuna de San Miguel?**

## 1.3 Objetivos

### **Objetivo general N°1**

Diagnosticar las estrategias metodológicas neuroartísticas que utiliza la docente de Química para el desarrollo de habilidades científicas básicas con sus estudiantes de 1° medio del Colegio en estudio.

### **Objetivos específicos:**

1. Identificar las **acciones motivacionales** que utiliza la docente de química para el desarrollo de habilidades científicas básicas en sus estudiantes de 1° medio del colegio en estudio
2. Describir los **recursos para la expresión visual** que utiliza la docente de química para el desarrollo de habilidades científicas básicas en sus estudiantes de 1° medio del colegio en estudio
3. Identificar los **acciones comunicacionales** que promueve la docente de Química en el desarrollo de habilidades científicas con sus estudiantes de 1° medio del colegio en estudio.
4. Identificar las actividades que genera y presenta la docente de química para lograr que sus estudiantes desarrollen cada uno de los niveles jerárquicos involucrados en las **habilidades científicas básicas** que se abordarán en este estudio

### **Objetivo general N°2**

Diseñar y ejecutar un programa de capacitación docente fundamentado en estrategias neuroartísticas para el desarrollo de habilidades científicas básicas, que sirvan de repertorio para la posterior transferencia al aula en clases de Química con estudiantes de 1° medio del colegio en estudio

### **Objetivos específicos:**

- Modelar el uso de estrategias neuroartísticas, mediante la vivencia de variadas experiencias de expresión, creación y apreciación de obras de arte
- Definir un marco de referencia desde las neurociencias aplicadas a la educación, las artes y la Química, para cada sesión
- Potenciar el uso de habilidades científicas básicas en la realización de las actividades propuestas

## 1.4 Estado de la Cuestión

Al analizar el currículum escolar en nuestro país, se puede observar que existe una fuerte categorización de las áreas de aprendizaje como compartimentos separados. Así mismo sucede en la práctica dejando poco o nada de espacio para la transdisciplinariedad, a no ser que de voluntad del profesorado se intenten algunas experiencias exploratorias. Esta separación de las disciplinas que también alcanza, lo que es peor, la separación entre cuerpo y mente responden a una concepción de la educación que tiene que ver con fuertes dualismos de la cultura occidental (A. Efland, 2004) consecuencia de esto es que las artes y la ciencia se vean como áreas separadas y sin puntos en común al menos en la práctica pedagógica de nuestro país, situando a las ciencias en un ámbito cognitivo y a las artes en uno de menor importancia y relacionado con lo afectivo, a pesar de los avances observados en las nuevas bases curriculares para las artes visuales, donde, por ejemplo, se sugiere que al reflexionar críticamente acerca de un trabajo visual propio o patrimonial, las y los estudiantes amplían su comprensión de la realidad y enriquecen sus facultades creativas, imaginativas y simbólicas (Mineduc, 2015). Sin embargo, la visión que el profesorado tiene de las artes visuales se corresponde con lo que plantea Efland, donde pocas veces se consideran las artes como fuente activa de percepción, conocimiento o comprensión (2004). Es en este mismo aspecto donde Fernando Hernández y sus propuestas sobre la educación artística para la comprensión de la cultura visual se enfocan en cómo a través del estudio de las imágenes del mundo y la cultura tendremos un mejor y más profundo entendimiento de los procesos culturales que ha desarrollado el hombre a lo largo de su historia uniendo el pasado con el presente, (1996).

Por otra parte, los aportes de la neurobiología en relación a cómo el cerebro se comporta al observar obras de arte reconocen en la teoría estética una función biológica y la función del arte una extensión de la función del cerebro - la búsqueda de conocimiento en un mundo siempre cambiante (Zeki, 2005).

Luc Delannoy y el neuroartes es otro aporte que cabe mencionar quien junto a sus seguidores se ha preocupado de la formación y difusión de los conocimientos y prácticas de las neuroartes en el instituto de neuroartes, generando un encuentro entre el mundo del arte, la filosofía, la psicología y las neurociencias, por esto es que también el trabajo realizado allí con adultos mayores y adolescentes cabe en los intereses del mundo de la educación.

En base al trabajo de los autores anteriormente mencionados fundamentamos nuestra investigación porque existe poco sobre esta vinculación propuesta y porque existe mucho de base teórica para pensar en que es posible concretar en estrategias metodológicas la unión entre arte y ciencia.

## 1.5 Justificación

Esta investigación tiene una trascendencia especial si tenemos en cuenta los avances y los descubrimientos en el ámbito de las Neurociencias. Estamos dotados de dos hemisferios: izquierdo y derecho. El hemisferio izquierdo desempeña un papel en lo lógico, palabras, números, secuencias, orden, análisis y abstracción. Analiza la información y la conecta con acontecimientos del pasado, predice y toma decisiones para el futuro. El hemisferio derecho asociado a la creatividad, los sueños, las ideas, la intuición, las imágenes, los símbolos, la imaginación. Porque hoy se reconoce que el cerebro trabaja en forma conjunta con ambos hemisferios, ya que es un mito que sólo podemos usar un 10% de su capacidad (Mora, 2013).

En los colegios existe la preferencia por enfocarse en las habilidades asociadas al desarrollo del hemisferio izquierdo, mientras que potenciar el hemisferio derecho se ha convertido en materia optativa extracurricular, con el objetivo de que los niños tengan en su hora de descanso diversión que no es menos valiosa, pero que requiere a su vez una mayor importancia del desarrollo del hemisferio derecho para lograr de la misma forma las habilidades y competencias referentes al pensamiento lógico, científico y creativo.

Cuando los niños son pequeños, la mayor parte de las actividades curriculares son integradas, buscando el desarrollo de los dos hemisferios. Sin embargo, cuando crecen la tendencia es separar sus funciones como si éstas no debieran actuar juntas. En Neurociencias se plantea que si se quiere tener un hemisferio izquierdo eficiente se debe procurar desarrollar un buen hemisferio derecho, pues trabajando juntos es cuando mejor funciona nuestro cerebro. Por esto se considera que el aprendizaje a través del arte es tan efectivo, pues es capaz de lograr una integración de los dos hemisferios.

Dado que el mundo es convergente y divergente, porque la vida y el arte son presente, pasado y futuro, la investigación propuesta pretende llevar a la práctica en el aula los principios relacionados con el aporte que pueden hacer las artes en el diseño de estrategias metodológicas que persigan el desarrollo de habilidades científicas, en especial en la asignatura de química y también en el progreso hacia la obtención de un pensamiento que permita observar, inferir, predecir y comunicar para posteriormente pasar a las habilidades científicas más complejas como formular hipótesis, crear diseños experimentales, controlar variables y llegar a solucionar problemas. Por otra parte, pretende beneficiar a los estudiantes de primer año medio que, como miembros de una sociedad, al igual que otros jóvenes, deben lograr el desarrollo de las destrezas necesarias para el mundo del trabajo y la sociedad. Las estrategias metodológicas neuroartísticas que se pretenden implementar en las clases de química, permitirán el acercamiento de esta disciplina a los estudiantes y ayudarán al desarrollo de destrezas de razonamiento y habilidades científicas, necesarias para el entendimiento de la química, el fortalecimiento de capacidades cognitivas esenciales como el orden mental para la resolución de problemas y pensamiento creativo.

Por otro lado, la educación escolar se enfrenta a grandes desafíos frente a una sociedad muy cambiante en todos los campos del saber. Por ejemplo en el plano tecnológico y científico, los avances suceden con tanta rapidez que las

personas deben incorporar y desarrollar competencias básicas de comunicación, información e interacción social que les permita responder a estos acelerados cambios. De igual manera, los sistemas educativos se ven obligados a reestructurar o crear nuevos modelos de enseñanza que ayuden a la formación de seres críticos, con respuestas oportunas a las exigencias que han de enfrentar.

El desafío para los docentes por su parte, se centra en generar, buscar, adecuar y utilizar estrategias atractivas para lograr el aprendizaje de los estudiantes, especialmente en las disciplinas relacionadas con las ciencias naturales. Muchas veces la química ha resultado ser el área que presenta mayor rechazo por los estudiantes, a pesar de que se reconozca que esta ciencia está en todo lo que rodea al ser humano.

Galagovsky (2005) plantea que paradójicamente al mismo tiempo en que la química, como disciplina, avanza enormemente, la enseñanza de la misma se encuentra en crisis a nivel mundial.

Al parecer, esta situación no estaría asociada a la disponibilidad de recursos económicos o tecnológicos, sino a una incorrecta aplicación de las estrategias de enseñanza, de manera que no se logra en los alumnos un aprendizaje significativo, sino que fortalecería un modelo de enseñanza tradicional que daría origen a un aprendizaje mecánico y memorístico y por consecuencia a la baja de la motivación por esta ciencia. Esta situación implica la imperiosa necesidad de encontrar nuevas herramientas que los docentes puedan aplicar para lograr el desarrollo de las habilidades científicas básicas necesarias para el aprendizaje de las ciencias y en especial de la química. Se requiere por tanto con urgencia, cambios cualitativos en la manera en la cual se enseña ésta, que incorporen innovación en materia educativa que permita que las instituciones educativas enseñen a aprender a fin de que los estudiantes aprendan a aprender.

Por todo lo anterior, el enfoque de esta investigación se inscribe en la aplicación de estrategias metodológicas neuroartísticas en las que el uso de las

artes visuales como medio, permita aportar a la resolución de los problemas que afectan el desarrollo y aplicación de los procesos científicos básicos

Conocer la experiencia del profesor al incluir, en sus estrategias metodológicas, las que son propias a las artes visuales, convirtiendo el lenguaje artístico en un herramienta metodológica para el aprendizaje y en este estudio específicamente para el desarrollo de habilidades básicas de pensamiento científico, no solo nos entrega fundamento empírico que respalda lo ya postulado por la neuroeducación en relación a las emociones, motivación y el papel fundamental que en esto tendría el arte, sino que también permitiría posicionar a las artes en un lugar primordial dentro del currículum general lugar que nunca ha tenido pues ha sido subordinada como herramienta de apoyo formal (colorear, dibujar) y no desde su potencial creador o como fuente de desarrollo de habilidades cognitivas superiores

Uno de los enfoques de las artes visuales propuestos por Eisner (1995) plantea cómo, según el contexto (enfoque contextual), los objetivos de las artes visuales y sus contenidos, se acomodan para otros fines u objetivos de aprendizaje, la investigación propuesta recoge esta visión para probar y ampliar el conocimiento en cuanto el arte al servicio del aprendizaje como medio en estrategias metodológicas neuroartísticas<sup>2</sup> y sumado a esto con todo el potencial que por sí solas únicamente las artes pueden desarrollar en el ser humano.

Indagar en la relación entre el uso de metodologías neuroartísticas y el desarrollo y aplicación de habilidades científicas que como sabemos es un territorio ciertamente árido para muchos estudiantes, especialmente para un primero medio ya que en este nivel se enfrentan por primera vez a la asignatura de química separada en el currículum, así como a una mayor exigencia en el ámbito cognitivo.

---

<sup>2</sup> Término que en esta investigación se ha designado para referirse a la vinculación de arte y química a través de estrategias metodológicas.

## 1.6 Viabilidad

Se consideraron las características del problema de investigación para desplegar la factibilidad de la puesta en marcha del taller de capacitación.

Sobre los recursos disponibles para la ejecución del proyecto se contó con la autorización del Director del Colegio en estudio, para realizar en este establecimiento las observaciones de las clases de la docente de química.

Asimismo, la docente autorizó la observación de sus clases y manifestó su interés en participar del estudio<sup>3</sup>.

La propuesta inicial contempló un plazo de 6 meses para la realización del diagnóstico, la implementación del taller para la profesora de química, y la observación de las clases posteriores al taller. Este plazo se cumplió a cabalidad.

Todo lo anterior responde positivamente a la viabilidad del proyecto de investigación planteado.

## 1.7 Diagnóstico inicial

Ya hemos expuesto sobre las dificultades de acercar el conocimiento científico a los estudiantes, sobre todo en un área de aprendizaje como la química y la importancia de que los estudiantes adquieran las habilidades de pensamiento científico. Ahora bien, el camino para conseguir estos importantes aspectos en la educación de jóvenes de nuestro país no puede hacerse virtualmente. Así como contemplamos el proceso educativo formal debe existir un mediador para el desarrollo de las habilidades del área que sea, así como del conocimiento asociado a estas mismas, según plantea el currículo en los contenidos mínimos obligatorios para cada nivel.

Este actor en el proceso educativo es el profesor y por ello hemos puesto nuestro foco de estudio en la docente de química del establecimiento.

---

<sup>3</sup> Ver Anexo N° 1

Existen algunas experiencias en relación a cómo, a través del arte, los estudiantes aprenden por ejemplo contenidos matemáticos, pero nuestra propuesta va un poco más allá, queremos ver de qué manera la profesora incorpora estrategias neuroartísticas para el logro de habilidades científicas básicas. Para esto utilizamos una pauta de observación de clases durante 10 sesiones antes de la intervención. Se observó que la docente trabaja las habilidades científicas básicas de forma tangencial, no intencionada y definitivamente no utiliza estrategias neuroartísticas, las cuales expondremos más adelante.

Otro instrumento utilizado fue un cuestionario de 15 preguntas abiertas, las que fueron planteadas en coherencia con los ítems propuestos en la matriz de variables. La docente respondió y envió por escrito sus respuestas. Al analizarlas se puede decir que:

La docente pone énfasis en que le interesa desarrollar en sus estudiantes, las habilidades científicas de orden superior, pero en las observaciones de clases previas a la intervención esto no se evidenció.

La docente otorga gran importancia al cumplimiento de metas tales como subir los porcentajes de logro en las mediciones estandarizadas internas de la Red, así como abordar el 100% de los contenidos propuestos en la planificación. Las informaciones extraídas de las respuestas al cuestionario se relacionan con lo observado en las clases de pre intervención, donde se entrega contenidos, en clases mayormente expositivas. La docente estructura la clase en base a la exposición y/o ejercitación del contenido sin evidenciarse etapas de motivación o acciones comunicacionales.

## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Enseñanza de las artes visuales, breve panorama histórico hasta nuestros días

La evolución que ha tenido la enseñanza de las artes visuales en el mundo se debe, en gran medida, al aporte de diferentes pensadores de distintas áreas del conocimiento como la psicología o la filosofía. Se advierte una evolución desde las primeras clases de dibujo enfocadas a la destreza motriz pasando por diferentes enfoques desde mirar a las artes como un espacio de expresión de emociones y sentimientos a las bases que fundamentan el panorama actual desde una mirada cognitivista de la educación artística Efland (2004). Dejamos la idea del niño como artista nato, que expresa a través del arte su mundo interior donde la atención se centra en la forma no en el significado, estas ideas estaban apoyadas por autores como Lowenfeld o Read. Luego este paradigma da paso a una visión más amplia del arte que incluye esta disciplina en el campo del conocimiento, surge atención en el lenguaje del arte, aprender a ver. El camino continúa con la inclusión de conceptos como cultura visual y la educación artística entendida como posibilitadora de acontecimientos donde los productores de arte ya no se llaman artistas sino que *artworkers*, así se refiere Fernando Hernández sobre el estado de la educación artística actual, en su clase magistral del 2º Congreso de Arte y Educación, Universidad Católica, 14 de mayo 2016.

#### 2.1.1 El Currículum en Artes Visuales en Chile

El Ministerio de Educación en Chile, a la luz del proceso de reforma educacional, considera la educación como un Derecho Social. En la educación media, el desafío más importante por lograr, es el de la calidad de la educación tal como se señala en Los Guiones Didácticos y guías para el estudiante que se hicieron llegar a los establecimientos educacionales este año, específicamente el de artes visuales. Este presenta como marco referencial algunas recomendaciones

de la UNESCO, la historia del desarrollo de la educación artística, algunos enfoques y orientaciones que dicen relación con el desarrollo de habilidades para conocer, comprender, apreciar y valorar críticamente diferentes manifestaciones artísticas y culturales. (Mineduc, 2015).

También las nuevas bases curriculares de 7º a 2º medio se configuran como el nuevo mapa de ruta para la educación artística en nuestro país. De ahí nos parece relevante considerar que las perspectivas que sustentan las bases curriculares mencionan el énfasis en el desarrollo de la creatividad y del aprender: haciendo, propiciando la actividad creativa, resolviendo problemas en la producción artística, ampliar el horizonte cultural de los estudiantes con la incorporación del concepto de cultura visual<sup>4</sup>, de la apreciación y reconocimiento del lenguaje visual en el entorno, el acercamiento a los espacios de difusión de las manifestaciones visuales, considerar a las artes como un espacio de inclusión y apertura a la diversidad e incorporar tecnologías actualizadas. Uno de los puntos interesantes para nuestro estudio, aunque no se menciona a la química, pero sí se deja el espacio para interpretarlo y proponerlo, es la interacción con otras áreas del currículum.

### 2.1.2 Estructura Curricular

Según las nuevas bases curriculares de 7º a 2º medio, la asignatura de artes visuales se ordena a través de tres ejes:

---

<sup>4</sup> Nicholas Mirzoeff, 2003, define cultura visual como: el interés por los acontecimientos visuales en los que el consumidor busca información, el significado o el placer conectados con la tecnología visual. Entendiendo por tecnología visual cualquier forma de aparato diseñado ya sea para ser observado o para aumentar la visión natural desde la pintura al óleo hasta la televisión e internet, pág. 19

- Expresar y crear visualmente
- Apreciar y responder frente al arte
- Difundir y comunicar

El trabajo interrelacionado entre estos ejes entregará al estudiante una formación integral y consistente en el área y busca desarrollar las siguientes habilidades:

**Expresión:** se entiende como la capacidad de transmitir a otros, por diferentes medios, ideas, sentimientos o emociones a través de propuestas o proyectos de trabajo visual.

**Creación:** esta capacidad pone a prueba distintos tipos de pensamiento y tiene como características: la fluidez, la flexibilidad, la originalidad y la elaboración según Guilford, 1976, citado por Mineduc, 2015. El proceso creativo se desarrolla en distintas etapas iniciando con la activación del pensamiento divergente. Para convertir un desafío en una manifestación visual entran en acción la imaginación y la generación de ideas, luego la etapa de planificación que implica investigar acerca de las ideas planteadas, proponer estrategias, seleccionar materiales y concretarlas en trabajos de creación visual. También será necesario generar una fase donde las y los estudiantes tengan la posibilidad de exploración y experimentación con los materiales y los procedimientos técnicos.

**La experimentación con medios expresivos y procedimientos:** supone el conocimiento y exploración de diversos materiales y técnicas y su hibridación para que según la diversidad de interés o formas de expresión, los y las estudiantes puedan concretar sus proyectos visuales. El desarrollo de esta habilidad también implica aprender de los errores por lo que el fin de la experimentación es el conocimiento más que el dominio de un procedimiento.

**Apreciación estética y respuesta frente al mundo del arte y la cultura visual:** el desarrollo de la apreciación estética es necesario trabajarlo de forma gradual.

Se sugiere iniciar con la observación para seguir con la descripción considerando elementos contextuales, analizar los medios expresivos mediante el lenguaje visual y finalizar con la formulación de juicios críticos fundamentados y respuestas personales.

Se persigue que las o los estudiantes de manera progresiva tengan unas variadas experiencias de apreciación con obras del pasado y del presente de tal forma que vayan construyendo un repertorio que los valide como espectadores activos, críticos que aceptan y respetan la diversidad.

**Difusión y comunicación:** esta habilidad contempla el desarrollo de capacidades necesarias para que las y los jóvenes puedan compartir sus experiencias de experimentación y creación, en espacios de la comunidad educativa o fuera de ella, posibilitando la participación en redes sociales digitales; todo lo anterior no se completaría sin una instancia de valoración o evaluación de sus propias propuestas de difusión.

### 2.1.3 Didáctica de las Artes Visuales

En términos sencillos, la didáctica se refiere a aquella parte de la pedagogía que estudia las técnicas o métodos que se emplean en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Ya se mencionó que el mapa de ruta en las artes visuales hoy en día en nuestro país está guiado por los tres ejes, las habilidades y actitudes que busca desarrollar en las y los jóvenes.

El esquema a continuación muestra cómo, desde las bases curriculares, se plantea una dinámica para abordar la producción de obras o proyectos visuales bajo una estructura circular concatenada, y a su vez, retroalimentada por el profesor y también desde la reflexión del estudiante con sus pares.

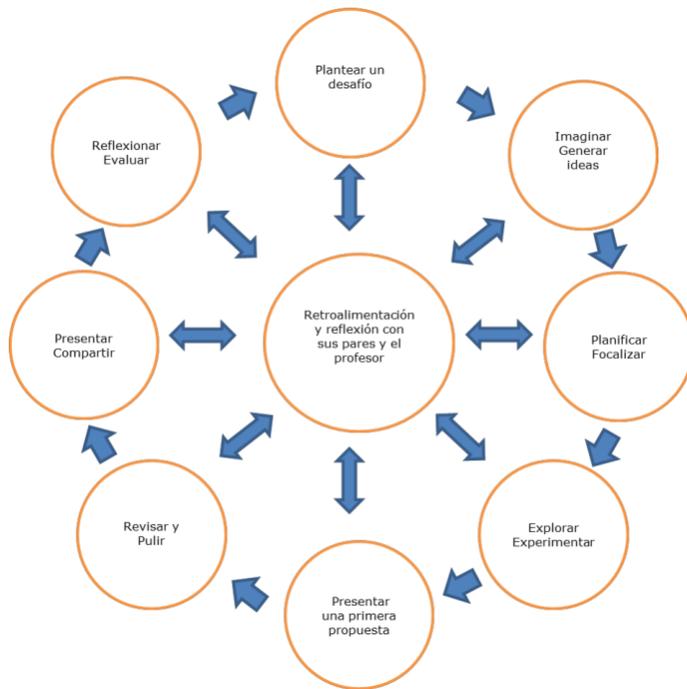


fig. 1. Imagen tomada de bases curriculares artes visuales (Mineduc, 2015)

Se distinguen varias fases para la concreción de un proyecto visual. En la etapa de presentación de una primera propuesta se sugiere que el estudiante presente a su profesor o compañeros un borrador preliminar para ser evaluado en conjunto. La siguiente etapa corresponde a revisar y pulir, se reflexiona sobre los avances del trabajo y se reevalúa para continuar el ejercicio considerando la retroalimentación recibida. La etapa de presentar o compartir supone mostrar frente a una audiencia el proyecto, puede ser frente a sus compañeros, a la comunidad educativa u otros, con el fin de difundir y promover la reflexión y comunicación de ideas. Finalmente se evalúa y reflexiona con el fin de proponer nuevos desafíos o metas de aprendizaje.

Nos parece relevante mencionar aquí una propuesta de Elliot W. Eisner, quien destaca 8 condiciones que influyen en la enseñanza y el aprendizaje artístico. Una de ellas es la importancia de plantear un objetivo, el por qué es importante llevar a cabo la experiencia. Ojalá que el mismo estudiante descubra parte de estos objetivos los que deben ser, valga la redundancia, descubiertos,

pero también expresados. En esta tarea la guía del profesor es importante ya que él como facilitador puede ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre ideas, imágenes relevantes y de real importancia para ellos.

La expresión, es decir, que exista algo que necesite ser expresado, enfrentarse a restricciones, saber poner límites para que surja la creatividad ya que el “trabajo libre” puede conducir a una descarga puramente afectiva y vacía de reflexión tanto en la idea como en la exploración del material, la restricción también supone un reto. Otra condición referida por el autor es atender a las cualidades expresivas de la forma. La importancia de la continuidad, más vale un solo proyecto que se desarrolle con continuidad, que muchos trabajos que no den la posibilidad de profundizar tanto en lo técnico como en el desarrollo de ideas. También importa lo que Eisner llama “sobre aprendizaje” o dicho de otra forma la automaticidad donde el estudiante deja de preocuparse por dominar aspectos técnicos porque ya están logrados y puede poner foco en la expresividad de las formas o el mensaje que quiere comunicar. La importancia de la transferencia es que el estudiante pueda darse cuenta o conectar su trabajo con otros aspectos del mundo o de su trabajo con el de los otros. Se pueden distinguir dos tipos de transferencia: una distal donde el estudiante puede ver conexiones en otros campos diferente de donde surge el aprendizaje y otro proximal donde el estudiante comprende lo que ha aprendido en un campo y su aplicación dentro de ese mismo campo. La importancia de los procesos grupales, favorecer el trabajo con el aporte de otros miembros de la comunidad. El grupo visto como una comunidad puede promover el desarrollo individual a través de modelos de compromiso y de respuestas constructivas a los problemas planteados, para luego valorar y evaluar el trabajo, mostrando el progreso que los estudiantes han construido y la evaluación que es un proceso fundamental en el logro del aprendizaje. (2002)

## 2.2 Por qué enseñar artes

### 2.2.1 Defensa desde la finalidad de la educación

Según Herbert Read, el arte debe ser la base de la educación y expone que esta tesis no es suya, sino que, del mismo Platón. Explica que el arte está en relación con los fenómenos naturales y la educación, cuya función puede entenderse de dos maneras: que el hombre debe ser educado para llegar a ser lo que es o que el hombre sea educado para llegar a ser lo que no es. Cuando Read propone esto pensaba que la mente del recién nacido era un misterio. Hoy en día sabemos que no es una tabula rasa y que las experiencias in útero van marcando desde antes de nacer, su vida.

La finalidad de la educación, entonces solo puede ser desarrollar, al mismo tiempo que la singularidad, la conciencia o reciprocidad sociales del individuo. Como resultado de las infinitas permutaciones de la herencia, el individuo será inevitablemente único, y esta singularidad, por ser algo que no posee ningún otro individuo, será de valor para la comunidad. (Read, 2010, pag 31)

Concluye Read que para lograr tal misión, educar al hombre como un ser parte de una comunidad, la educación estética sería fundamental y sus alcances tendrían valor en el desarrollo de los modos de percepción y sensación, en relación con el ambiente, la expresión de sentimientos y de experiencias mental de formas comunicables. Una de las diversas formas de la educación estética sería la educación visual, plástica, musical, cinética, verbal y constructiva.

Hoy en día la educación artística se ocupa de dos de estos campos con la educación musical y las artes visuales dentro del currículum nacional en educación general. En relación a cómo se organiza el currículum, hoy en día, Read sostiene: “En última instancia no hago distinciones entre ciencia y arte salvo como métodos y creo que la oposición creada entre ambas en el pasado se ha debido a una concepción limitada de ambas actividades” (Read, 2010).

La finalidad de la educación sería entonces la creación de artistas, es decir personas eficientes en los diversos modos de expresión ya que todas las facultades del pensamiento intervienen en los procesos que implica el arte, tales como la lógica, la memoria, sensibilidad e intelecto.

Read ya muy temprano entiende que el desarrollo de las artes esta en estrecha relación con el desarrollo cognitivo, otras miradas en este mismo camino son autores más recientes como: Eisner, Efland, Gardner entre otros.

### 2.2.2 Defensa desde lo cognitivo

Según Efland el objetivo de las artes a través de la historia cultural de la humanidad ha sido y seguirá siendo la de “construcción de la realidad” ya que las artes construyen representaciones del mundo tomando como referencia el mundo que realmente está frente a nosotros o sobre mundos imaginarios que no están ahí, y que pueden ser un marco para inspirar a otros seres humanos a crear nuevos mundos para el futuro, (2004)

Por esto que el objetivo de enseñar arte en las escuelas es la contribución a la comprensión del paisaje social y cultural, (Efland, 2004) ya que las obras de arte son una construcción de la visión del mundo que se presenta a través de la elaboración de metáforas. Al interpretar estas metáforas, se aprende a interpretar el mundo. El autor también afirma que la comprensión del mundo conseguida a través de las artes puede tener diferentes formas, así como existen diferentes formas de cognición.

La palabra cognición estuvo alejada de la esfera de las artes visuales más aún en el ámbito de la enseñanza. Hoy en día ha quedado atrás esta percepción o postura donde el arte está relegada a una categoría inferior asociada al ámbito de lo afectivo.

El cambio de paradigma del conductismo al cognitivismo reconoció a las artes como un área dentro de los aspectos de la cognición lo que incluiría lo intuitivo, lo creativo y lo emocional, sin embargo, fue poco lo que esto sirvió para subir de categoría a las artes en la educación. Bajo el título de arte y cognición Efland repasa teorías cognitivas que centran su discusión en el aprendizaje general, así como puntualizar el desarrollo de capacidades e intereses artísticos. Una de las teorías expuestas que nos parece relevante es la de la flexibilidad cognitiva siendo esta una cualidad de la mente que permite a los individuos usar su conocimiento de forma adecuada en los contextos de la vida real según se requiera. Ésta implica una capacidad del estudiante de representar el conocimiento (conceptos e ideas) de formas múltiples aplicándolo en diversas situaciones, a modo de transferencia, que sería a su vez una forma compleja de manipulación del conocimiento. La relevancia de esta teoría tendría relación con lo que la enseñanza de las artes puede hacer en el ámbito de la educación siempre y cuando su enfoque no solo sea la adquisición de conocimientos sobre las artes y estrategias técnicas para desplegar ese conocimiento, sino que también sea el de construir significados (símbolos) y comprensión de estos para entender el mundo y su construcción cultural.

Elliot Eisner, (2004) examina la contribución de las artes al desarrollo de la mente en las escuelas, esto supondría una justificación cognitiva para la presencia de éstas en el currículum, de acuerdo a las características biológicas del ser humano, las que posibilitan que el hombre pueda conectarse con el mundo que lo rodea. Este proceso de conexión y conocimiento del mundo es la vida misma y se prolonga a lo largo de ella, donde también participa la cultura. Es influenciada por el lenguaje, las creencias y los valores. Lo anterior solo puede darse, si nuestro contacto inicial con el mundo empírico depende de nuestro sistema sensorial (Eisner 2004), entonces nuestros sentidos serían la primera vía hacia la conciencia.

Ahora valdría la pena preguntarnos si en nuestro sistema educacional existe interés hacia el desarrollo de la conciencia a la vista de los planes y programas propuestos por el Ministerio de Educación chileno. En el caso de artes visuales existe cierta coherencia con esta idea siempre que la interpretación del currículum se oriente hacia ese fin. (Mineduc, 2015). El trabajo en artes visuales no solo se remite a la creación de productos, sino que también a una forma de crear nuestras vidas ampliando nuestra conciencia (Eisner 2004).

“Lo irónico es que se suele creer que las artes tienen muy poco que ver con las formas complejas de pensamiento. Se consideran más concretas que abstractas, más emocionales que mentales, se tienen por actividades que se hacen con las manos, no con la cabeza; se dice que son más imaginarias que prácticas o útiles, que están más relacionadas con el juego que con el trabajo. Sin embargo, las tareas que plantean las artes, exigen unos modos complejos de pensamiento cognitivo”. Pág. 57

Eisner también plantea las aptitudes pedagógicas que debe mostrar el enseñante de artes tales como fomentar la capacidad de imaginación en sus estudiantes, el conocimiento del uso técnico de los materiales, poder leer la calidad de los trabajos de sus estudiantes desde una mirada constructiva estética y no personal, saber plantear el problema de manera que exista espacio para la interpretación personal, saber cuándo es mejor retirarse y dejar que el estudiante descubra por su propia cuenta, saber cómo ordenar eficientemente el material en el espacio del taller, saber identificar relaciones entre la obra actual y obras anteriores y de estas con la actualidad.

## 2.3 Arte y neurociencia

Lo que se han preguntado los neurobiólogos es cómo el cerebro, que es pura biología, puede deleitarnos con sensaciones placenteras al admirar la belleza y/o contemplar una obra de arte. A la luz de estos cuestionamientos y de las investigaciones en neurobiología, hoy en día, se pueden entender las bases biológicas de la experiencia estética. Zeki va más allá y habla de la relación del artista con su obra asegurando que el artista entiende a manera del científico la organización neuronal de los procesos visuales porque trabaja con ellos más o menos consciente de esto, ya que el único material que el artista tiene a su disposición es aquel que su cerebro tenga conocimiento visual por lo que la visión ha de ser un proceso activo que consta de tres procesos separados pero dependientes entre sí: la selección de información de un medio siempre cambiante para extraer de ahí lo necesario e identificar las propiedades constantes de los objetos o superficies, luego comparar la información seleccionada con el recuerdo de la información visual pasada para identificar y categorizar un objeto. Así mismo dice Zeki, el arte también es un proceso activo, una búsqueda de lo esencial cuya función es una extensión de la función de la parte visual del cerebro y la función principal de la parte visual del cerebro es la adquisición de conocimiento sobre el mundo que nos rodea. (2005)

El descubrimiento de la especificidad de las diversas áreas de visuales en el cerebro inspirar a este autor a señalar que ver y entender no son procesos separados, cada grupo de áreas de la corteza visual están especializadas en distinguir diferentes atributos de la escena visual tales como forma, color y movimiento, esta misma especificidad, que en el cerebro se encuentra ubicada geográficamente es zonas distintas de la corteza visual. En el artista se expresan en su obra, a través de la construcción de su propio lenguaje y estos se ordenan de acuerdo a criterios y parámetros estilísticos diferentes, es así como surge la historia del arte.

Volviendo a la cuestión de ver y entender como dos funciones separadas Zeki plantea que la anatomía cerebral no posee ningún área maestra o receptor único, por el contrario, cada área posee múltiples conexiones con otras (2005).

Zeki ha inspirado a varios otros autores, uno de ellos es Francisco Mora, quien nos habla de neuroartes, a pesar de las críticas a esta nueva neuroterminología, hay quienes están a favor porque ven en esto aportes la reestructuración o revisión de los conocimientos de base donde el aporte de la visión neurocientífica sería positiva, en contraste con quienes ven esto como una moda snob y afirman que es más de lo mismo bajo esta nueva mirada.

Y dice que si el hombre a lo largo de su historia ha producido objetos de inigualable belleza como pintura, escultura, la música o la literatura por qué no se había hecho la relación de que el arte, al ser producto exclusivo de la creación humana, lo es también del cerebro, seguramente porque las artes históricamente han escapado de la mirada de las ciencias, según afirma (Mora, 2007).

Más aún, el espectador de arte era considerado un espectador pasivo, sin embargo, la ciencia hoy nos dice que la belleza la construye el cerebro, por tanto, la apreciación de la misma también es un proceso activo. Esto ha podido comprobarse en estudios recientes utilizando resonancia magnética funcional donde al exponer a una persona a la observación de obras de arte son múltiples las áreas del cerebro que se activan, incluso si una persona cataloga esas imágenes de bellas se activan zonas diferentes de cuando alude a imágenes que cataloga como neutras. El estudio concluye que cuando varias personas reconocen belleza en las imágenes presentadas, las zonas cerebrales activadas en todas ellas son similares (Kawaka y Zeki, 2003, citados por Mora, 2007).

La belleza que sería lo mismo que hablar de arte no sería posible sin la capacidad del cerebro de construir objetos mentales o abstracciones a partir de lo real. La percepción de la belleza pasa por el tamiz de los circuitos neuronales del placer para más tarde añadir el componente emocional. Pero este componente del placer en el arte no tiene que ver con placeres de tipo primitivo, todo esto según Mora nos lleva a pensar que toda obra que exprese belleza transforma también a quien la admira, “y es así como el ser humano cambia el mundo que le rodea. Pero no solo el propio mundo físico, el de nuestros estímulos sensoriales, sino nuestro más íntimo mundo humano, puesto que es nuestro cerebro el que crea las cosas hermosas” Mora, 2007.pag 135.

Sin emoción no se aprende absolutamente nada (Mora, 2013), Para despertar la atención de un estudiante se deben presentar temas que los conecten emocionalmente, es por esto que la responsabilidad del profesor es un tema no menor pues es él, el responsable de motivar hacia el aprendizaje, estimular el desarrollo de los talentos, crear conexiones cerebrales y nuevos circuitos que evidencien que el aprendizaje se produjo para toda la vida. Una herramienta importante y que el profesor debe manejar es cómo captar y mantener la atención del estudiante mediante temas de su interés y no por medio de la imposición. El autor relaciona el juego con el despertar de la emoción a través de la curiosidad, es decir, un motor del aprendizaje y plantea por qué no aprovecharlo en beneficio de la educación, y entonces por qué no aprovechar las artes en beneficio también de la educación.

Frente a la función del arte Luc Delannoy (2015) dice que el arte tiene una responsabilidad social: “...que el arte no salva ni cura, porque no estamos enfermos. El arte empodera y genera experiencias vivenciales que muestran que el ser humano puede cambiar y cambiar el mundo que vive” pág. 21).

La importancia de la experiencia es otro tema fundamental, pues según este autor no existe la realidad sin la vivencia del presente y actualizando los

contenidos de la percepción “...el mundo es el resultado y no la causa de nuestra percepción. Los mundos que construimos son exteriores a nuestros cerebros, mientras las causas neuronales y las sensaciones neuronales son en nuestros cerebros. Hacemos de nuestros mundos fenomenales nuestros mundos reales/físicos” (Ídem, pág. 145)

Francisco Mora (2013) refuerza la idea de que se aprende lo que emociona. A ello dedico y focalizo mi atención. Pues bien, Delannoy, (2015) sugiere que prestar atención estimula la actividad neuronal y que el arte sería un juego cognitivo que refuerza los circuitos neuronales involucrados en los procesos de la visión y del intelecto nuestro cerebro busca patrones que comparar con formas, ideas o conceptos que tenemos en nuestra memoria. En esta búsqueda intervienen no solo las emociones, nuestros anhelos, deseos, la motivación y nuestra voluntad. Imposible no relacionar estas ideas con lo plantado por Vigostki (2016) tiempo atrás cuando habla del desarrollo de la imaginación y la creatividad, las que surgen de la experiencia y donde la percepción de los objetos (mis experiencias) estaría matizadas por las emociones.

Sobre el arte y el ejercicio constante de apreciación de obras, Delannoy plantea que solo habría cambio en la arquitectura cerebral gracias a la plasticidad de la corteza por medio de un contacto frecuente con obras de arte, lo cual estimula el desarrollo de nuevas ideas. Sin embargo, la neuroplasticidad no ocurre por milagro o arte de magia (se manifiesta por la producción o retracción de ramas axonales y dendríticas.

Por ende, la formación o eliminación de sinapsis; lo que incluye la remodelación o redistribución de contactos sinápticos) Esta es una herramienta que favorece el aprendizaje y que depende de un proceso biológico.

El arte supone también un llamado a la comunicación, ver como el público responde frente al arte y aquí nuevamente se subraya el fundamento biológico de este tanto por la creación de obras como al enfrentarse a ellas.

## 2.4 Desarrollo cognoscitivo del adolescente

### 2.4.1 Etapas de las operaciones formales

Las personas en la etapa de las operaciones formales pueden integrar lo que han aprendido en el pasado con los desafíos del presente y hacer planes para el futuro, de allí la importancia del cultivo formativo en esta etapa:

“Las operaciones formales serían el nivel más alto del desarrollo cognitivo y comenzaría alrededor de los 11 años. Aquí se desarrolla la capacidad para el pensamiento abstracto. Al no estar limitados por el aquí y ahora, pueden entender el tiempo histórico y el espacio extraterrestre. Pueden usar símbolos y para símbolos y por lo tanto pueden aprender álgebra y cálculo. Por otra parte, aprecian mejor la metáfora y la alegoría y de esta forma encuentran significados más ricos en la Literatura. Pueden pensar en términos de lo que podría ser y no sólo de lo que es. Son capaces de imaginar posibilidades, formar y comprobar hipótesis” (Piaget, 1954 citado en Woolfolk 1996, pág. 40)

Como lo señala Piaget, el cambio hacia el razonamiento formal se debe a la combinación de la maduración del cerebro y las mayores oportunidades ambientales. Ambas son esenciales y aunque el desarrollo neurológico de los jóvenes haya avanzado lo suficiente para permitir el razonamiento formal, solo podrán alcanzarlo con la estimulación apropiada.

### 2.4.2 Razonamiento hipotético – deductivo

Woolfolk, 1996 señala que:

“El razonamiento hipotético deductivo es una estrategia de solución de problemas de operaciones formales en la que un individuo comienza por identificar todos los factores que podrían afectar un problema y luego deduce y evalúa en forma sistemática soluciones específicas. El pensador

formal puede considerar una situación hipotética y razonar de manera deductiva. Las operaciones formales también incluyen el razonamiento inductivo o el uso de observaciones específicas a fin de identificar principios generales. Los pensadores operacionales formales pueden desarrollar hipótesis, establecer experimentos mentales para probarlas y controlar variables “para completar una prueba válida de las hipótesis”.

Aunque el cerebro de un niño se haya desarrollado lo suficiente como para permitirle entrar en la etapa del pensamiento formal, puede que nunca lo logre si no recibe suficientes estímulos educativos y culturales. En la adolescencia, no solo hay una maduración cerebral, sino que el ambiente que rodea al adolescente también cambia, su ambiente social es más amplio y ofrece más oportunidades para la experimentación.

## 2.5 Una mirada a la Enseñanza de las Ciencias

### 2.5.1 Concepto de ciencia

Bunge (2002) sostiene que la ciencia puede concebirse como un “conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento de lo que se deducen principios y leyes generales”.

En este sentido podemos afirmar que la ciencia necesita de la observación y el experimento, mirar las cosas para intentar descubrir en qué medida sus hipótesis se adecúan a los hechos, la ciencia es explicativa y verificable.

Este creciente cuerpo de ideas llamada ciencia puede caracterizarse como conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y por consiguiente falible.

Por otro lado, Sheneider, (2002 citado por Ocrospoma 2009) consideran que “la ciencia es la denominación de un conjunto de disciplinas escolares que abarcan una serie de materias basadas en la experimentación y las matemáticas”.

En este sentido podemos afirmar que ciencia es el conocimiento profundo acerca de la naturaleza, la sociedad, el hombre y sus pensamientos.

### 2.5.2 ¿Por qué y para qué enseñar ciencias?

Una de las premisas que se maneja con más fuerza en la actualidad es que la sociedad organiza los procesos educativos formales con el propósito de integrar a todos sus miembros en la construcción de la tradición científica-cultural, de modo que consigan desempeñarse de forma competente y proyectarse con optimismo hacia el futuro.

Ante los retos que enfrentan las sociedades, debido a la tendencia mundial a la globalización y las constantes transformaciones que trae aparejada, donde la ciencia y la tecnología se entrelazan para ofrecer opciones de solución a problemáticas comunes, se espera contar con una población capaz de enfrentar la vida con una actitud científica. Es decir, con una sociedad científicamente competente.

En tal sentido Cutcliffe (1990) se refiere a la ciencia y la tecnología como “grandes empresas que tienen lugar en contextos específicos configurados y a su vez configuradores de valores humanos que se reflejan y refractan en las instituciones culturales, políticas y económicas”.

Así, la enseñanza que se pretende debe ser específica, intencional y planificada para facilitar que los individuos se apropien y elaboren con creatividad saberes o alternativas de solución a algunos problemas.

Científicos, académicos y profesores de Ciencias, de todos los niveles educativos, asumen la postura de que la ciencia escolar implementada en la actualidad, que se basa en disciplinas como física, química, biología y geología, es indispensable y relevante en tanto sirve para preparar a los alumnos que siguen estudios superiores. En ese sentido, la ciencia escolar cumple con una finalidad meramente propedéutica.

Organizaciones como UNESCO y la OEI (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura), también se han planteado el para qué de la enseñanza de las Ciencias. Aun cuando se han expresado desde posturas diferentes, dichas posturas se entrelazan mostrando una profunda coincidencia en que la enseñanza de las ciencias debería ser útil para la vida, y debería estar destinada a todos los miembros de la sociedad por igual.

### 2.5.3 Las Ciencias y el Currículum actual

El Ministerio de Educación, en los programas de las nuevas bases curriculares de séptimo a segundo medio, expresa: “Las Bases Curriculares de Ciencias Naturales buscan que los estudiantes conozcan, desde su propia experiencia, lo que implica la actividad científica”, es decir, que adquieran habilidades de investigación científica que son transversales al ejercicio de todas las ciencias y se obtienen mediante la práctica. De este modo comprenderán también cómo se genera el conocimiento científico actual.

La investigación científica, cuando se efectúa de forma integral, permite la comprensión y contribuye a la reflexión sobre lo aprendido, generando nuevos conocimientos a partir de los conceptos previos. Cuando los estudiantes trabajan de modo similar al de los científicos, comprenden las etapas del proceso de investigación, desde su planificación hasta la obtención de evidencias para explicar fenómenos en estudio.

El currículum pone énfasis en la alfabetización científica de los estudiantes, es decir, pretende lograr que adquieran los conceptos y las ideas básicas de la ciencia para comprender las experiencias y situaciones cercanas, y así, generar soluciones creativas para los problemas cotidianos. De este modo, podrán razonar científicamente sobre hechos tan diversos como el funcionamiento de instrumentos elaborados a partir de descubrimientos científicos, la reproducción y

la alimentación de los seres vivos, o los cambios en la materia como consecuencia de distintas fuerzas.

Se espera que, al observar un gran número de ejemplos cercanos, se motiven y disfruten con el aprendizaje de las ciencias naturales y refuercen su curiosidad, levantando constantemente inquietudes sobre tópicos relacionados con la asignatura. En el proceso de aprendizaje, los estudiantes enfrentarán desafíos y problemas relevantes, en los que podrán poner en práctica los conceptos científicos aprendidos.

Según (Fourez, 1994, p.179): “Una persona alfabetizada científica y técnicamente es capaz de: utilizar conceptos científicos e integrar valores y saberes para adoptar decisiones responsables en la vida corriente”.

## 2.6 El saber pensar en Ciencias

### 2.6.1 Habilidades de pensamiento

Jhonson (2003) expresa que:

“Las habilidades de pensamiento son capacidades mentales que permiten a los individuos construir y organizar su conocimiento para aplicarlo con una mayor eficacia en diversas situaciones. Son un tipo especial de procesos mentales que permiten el manejo y la transformación de la información”.

Algunas habilidades lógicas o intelectuales generales para el aprendizaje de las ciencias son la de observar, describir, comparar, inferir, clasificar, ordenar, categorizar, explicar, identificar, argumentar, valorar, analizar, entre otras; que son necesarias para que el niño logre convertir los preconceptos en saberes científicos debidamente estructurados, que le sirvan para explicar fenómenos que se suceden a su alrededor y comprender el mundo en que él vive.

## 2.6.2 Pensamiento Creativo

Perkins (1984) destaca una característica importante del pensamiento creativo:

“El pensamiento creativo es pensamiento estructurado en una manera que tiende a llevar a resultados creativos. El criterio último de la creatividad es el resultado. Se llama creativa a una persona cuando consistentemente obtiene resultados creativos, significados, resultados originales y apropiados por el criterio del dominio en cuestión”.

El autor explica que para poder enseñar algo con dicha importancia como la creatividad, lo que crean o dicho así, “el producto” de los estudiantes tiene que considerarse como el criterio último:

“Sin embargo, sin importar lo divergente del pensamiento de diferentes estudiantes, éste no será fructífero si no se traduce en alguna forma de acción. La acción puede ser interna (tomar una decisión, llegar a una conclusión, formular una hipótesis) o externa (pintar un cuadro, hacer una adivinanza o una analogía, sugerir una manera nueva de conducir un experimento). En síntesis, el pensamiento creativo debe tener un resultado.”

## 2.6.3 El pensamiento crítico

Durante los últimos años la educación ha experimentado cambios, se han realizado esfuerzos y gestiones para que la enseñanza puramente memorística de paso a una que privilegie el pensamiento crítico, con el objetivo de que los estudiantes adquieran una agudeza perceptiva, control emotivo, cuestionamiento analítico, entre otras cualidades. El reto de los educadores es formar personas críticas, autónomas, pensantes y productivas. Esta tarea no ha sido fácil y según explica la Fundación para el Pensamiento Crítico (Foundation for Critical Thinking, citado por el Grupo Editorial Norma en la revista *El Educador* (2008): “Su

aceptación en la sociedad está todavía en pañales y existe una mala interpretación, es más ilusión que realidad”.

## 2.7 El saber hacer en Ciencias

### 2.7.1 Las competencias científicas

(Hernández, Fernández & Baptista, 2010), expresan que:

Las competencias científicas son un conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes que permiten actuar e interactuar significativamente en contextos en los que se necesita producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos.

El concepto de competencia en el contexto educativo y en las ciencias naturales es un término que ha alcanzado importancia en las sociedades del conocimiento. Existen diversas concepciones de competencia que circulan en el contexto escolar.

Pero la enseñanza de las ciencias naturales no se agota en lo cognitivo y reconoce su complejidad e integralidad.

Escobedo (2001) plantea que las competencias son los componentes cognitivos, procedimentales y actitudinales indispensables en la enseñanza, asumidas por y desde diferentes ámbitos de la vida en las que se movilizan de manera interrelacionada.

Involucrar la concepción de competencia en la educación ha llevado a cambios en la enseñanza de las ciencias naturales que sustituyen las prácticas tradicionales por formas de enseñanza centradas en el contacto directo con los fenómenos naturales y en la participación explícita y consciente de los alumnos en la producción de sus conocimientos.

El Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) la define como: La capacidad de emplear el conocimiento y los procesos científicos no solamente para comprender el mundo natural, sino también para intervenir en la toma de decisiones que lo afectan. Dentro de este concepto es posible identificar al menos cuatro dimensiones: las capacidades científicas, los conocimientos, las actitudes y las situaciones o contextos.

### 2.7.2 Las habilidades científicas

Habilidad es la capacidad que tiene un individuo de realizar varias tareas en un trabajo. Las habilidades, según Monereo (1999) son capacidades que pueden expresarse en conductas en cualquier momento, porque han sido desarrolladas a través de la práctica, es decir, mediante un procedimiento y que además pueden utilizarse o ponerse en juego, tanto consciente como inconscientemente, en forma automática.

¿Por qué desarrollar habilidades científicas? Es necesario enseñarlas, pues no se desarrollan espontáneamente, debe existir un proceso deliberado para el aprendizaje de éstas. Si se quiere enseñar a observar es necesario que el docente guíe a los estudiantes a poner atención y detectar las características de un objeto o fenómeno.

Bunge, 2009 señala que el experimento es una experiencia científica, en la cual se provocan cambios, se observa y se interpreta el resultado con cierta finalidad cognitiva

Las habilidades pueden ser innatas, pero también se adquieren y perfeccionan, en virtud del aprendizaje y la práctica

### 2.7.3 El Método Científico

Desde la antigüedad, los investigadores científicos han considerado a las Ciencias, como la máxima expresión del conocimiento, basando su disciplina de

investigación en el Método Científico, lo que ha permitido el avance tanto científico como tecnológico.

Mekafoosh, (1979 citado por Felibertt 1991), expresa que el Método Científico se entiende como una serie de pasos sistemáticos e instrumentos que nos lleva a un conocimiento científico. Estos pasos nos permiten llevar a cabo una investigación.

Las etapas del Método Científico pueden resumirse de la siguiente manera: Se plantea una interrogante, producto de la observación de un hecho o fenómeno, se define y se delimita el contexto donde está inmerso el hecho y se formulan posibles soluciones (hipótesis), las cuales se someten a un proceso de nuevas observaciones y /o experimentaciones. Los resultados que se obtienen son sometidos a un proceso de análisis e interpretación y de ser confiables las hipótesis anteriores, éstas constituirán explicaciones válidas para ese hecho, existiendo la posibilidad de realizar generalizaciones. De no ser así se formularán nuevas hipótesis y se repetirá el ciclo investigativo.

## 2. 8 Neuroeducación y aprendizaje

### 2.8.1 Curiosidad, sorpresa y emoción, los pilares del aprendizaje

Educadores y científicos que habían estado aislados, unos en las aulas y otros en sus laboratorios, ahora comienzan a caminar juntos. Universidades como John Hopkins, en Estados Unidos, han puesto en marcha proyectos de investigación en Neuroeducación. De igual manera la Universidad de Harvard dispone de un programa llamado “Mente, Cerebro y Educación” que pretende explorar la intersección entre Neurociencia biológica y Enseñanza.

En la revista Educación 3.0, número 18, Francisco Mora expresó: “La curiosidad enciende la emoción y el aprendizaje”.

El Dr. Francisco Mora expresa que nadie puede aprender nada, y menos de una manera abstracta, a menos que aquello que se vaya a aprender lo motive, le diga algo, posea algún significado que encienda su curiosidad. Para aprender se requiere ese estímulo inicial que resulte interesante y nuevo. Y es entonces donde se enciende la atención de un modo poderoso

Francisco Mora señala que la emoción es el ingrediente secreto del aprendizaje, tanto para quien enseña como para quien aprende. Dice: “El binomio emoción-cognición es indisoluble, intrínseco al diseño anatómico y funcional del cerebro”. Al parecer, la información que nos llega a través de los sentidos pasa por el sistema límbico o cerebro emocional antes de que sea procesada por la corteza cerebral, encargada de los procesos cognitivos. Dentro del sistema límbico, la amígdala juega un papel esencial. Es una de las partes más primitivas del cerebro y se activa ante cosas que considera importantes para la supervivencia, lo que ayuda a consolidar de forma más eficiente un recuerdo.

Francisco Mora, experto en Neurofisiología, señala que la sorpresa es otro factor esencial para activar la amígdala. El cerebro es un órgano al que le gusta procesar patrones, entender cosas que se repiten siempre de la misma forma, es la manera como se enfrenta al mundo que lo rodea. Ahora bien, todo aquello que escapa a esos patrones se guarda de forma más profunda en el cerebro. De ahí que usar elementos en la clase que rompan con la monotonía, con lo esperado, impacte más en el aprendizaje.

Sabemos que no hay cerebro cognitivo que no haya sido filtrado por el cerebro emocional. Por tanto, insiste Mora, hay que buscar el significado emocional de lo que se enseña, para que el alumno piense: “Siga profesor contándome eso, que me interesa mucho”.

Finalmente, el Dr. Mora agrega: “Los profesores tienen que ser la joya de la corona de un país, porque sobre sus espaldas recae una enorme responsabilidad.” Tienen que estar muy formados y conseguir que los niños se

sientan realmente entusiasmados por lo que aprenden. Porque esa es la base para crear no sólo ciudadanos cultos, sino también honestos y libres”.

### 2.8.2 El cerebro adolescente

El cerebro es el órgano que más cambia durante toda nuestra vida y, a medida que se desarrolla, nuestra forma de pensar, actuar y relacionarse va evolucionando, siendo quizá la etapa adolescente en que es más evidente. Malhumorados, rebeldes, sin miedo a correr riesgos, los adolescentes son el dolor de cabeza de los adultos, con un cuerpo y cerebro que todavía está madurando.

Durante la infancia, el crecimiento del cerebro es más bien equilibrado, pero hay un punto en que además de ganar materia gris comienzan a desarrollarse conexiones a toda velocidad. A partir de los 10 años, en niñas, y 11 años, en niños, las conexiones existentes en el cerebro humano empiezan un proceso en que se desechan las no utilizadas y, aquellas que quedan se vuelven eficientes e integradas.

A través de la mielinización, estas nuevas conexiones sinápticas se vuelven más eficientes en recibir y transmitir información entre las diferentes zonas del cerebro. Así, los adolescentes se van haciendo capaces de realizar acciones más maduras y empezar a controlar impulsos, desarrollar habilidades y mostrar consistencia en sus acciones.

Bechara (2007): enfrenta sistema impulsivo versus sistema reflexivo y señala que:

El adolescente tendría una respuesta más emocional debido a que su región frontal no estaría interactuando con la región emocional de la misma manera que en el adulto. Además, el cerebro del adolescente respondería diferente al del adulto, en forma más impulsiva que reflexiva. Esto puede llevar a los jóvenes a interpretar erróneamente las emociones de los adultos y afectar la comunicación.

Entonces en el adolescente se produciría un desequilibrio con hiperactividad del sistema impulsivo por sobre el sistema reflexivo

Por otra parte, Ernst, 2006, formula el modelo tríadico que expresa lo siguiente:

La conducta se basa en el equilibrio de tres sistemas cerebrales que trabajan en forma conjunta

- a) El aproximativo o de recompensa (núcleos accumbens).
- b) El evitativo que impulsa a evitar situaciones amenazantes o dolorosas (amígdala).
- c) El regulatorio, árbitro o moderador de los anteriores (corteza prefrontal).

La toma de decisiones de los adolescentes estaría sesgada por un sistema aproximativo fortalecido y unos sistemas evitativos y regulatorios debilitados e inmaduros.

En el cerebro del adolescente habría un desequilibrio entre el sistema prefrontal cognitivo (relacionado con la edad y el aprendizaje) y el sistema meso límbico de recompensa (sensible a influencias hormonales), que es mayor en los primeros años de la adolescencia.

Si bien durante la adolescencia se producen varios procesos de maduración en el cerebro, estos van a destiempo y de allí sale la conducta algo errática que caracteriza a los adolescentes. Si a eso le sumamos el aumento de dopamina en el cerebro y de hormonas como la testosterona, tenemos un cóctel peligroso. La dopamina es un neurotransmisor relacionado con la obtención de necesidades, satisfacciones y deseos.

En un cerebro que no está completamente desarrollado, el exceso de dopamina puede llevar a la realización de actividades riesgosas y conductas

peligrosas, ya que busca formas de obtener recompensas para sentirse satisfecho, sin un buen control de impulsos.

El adolescente estará propenso a tomar decisiones cuando las emociones están muy presentes y llegan rápido a la corteza pre-frontal, sin tiempo suficiente para que el control de impulsos detenga la búsqueda de la satisfacción inmediata.

Con los años, los adolescentes se van haciendo más “lógicos” a medida que se iguala el desarrollo de los diferentes circuitos cerebrales, mientras tratan de sobrevivir durante varios años con el peligro de un cerebro “en construcción”.

## CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO

### 3.1 Tipo de investigación y diseño

Teniendo en cuenta que el eje central de este trabajo es implementar una propuesta del uso de estrategias neuroartísticas por parte de la docente de química del colegio en estudio, para lograr la adquisición y desarrollo de habilidades científicas básicas en sus estudiantes de primer año medio, es que se opta por un enfoque de tipo cualitativo como el más apto para abordar dicha investigación.

En el libro: Metodología de la Investigación Cualitativa (Rodríguez, 1999) se cita a Denzin y Lincoln (1994) para destacar que la investigación cualitativa es multimetódica en el enfoque, implica un enfoque interpretativo, naturalista hacia su objeto de estudio”. Esto significa que se estudia la realidad natural, tal como sucede, tratando de interpretar los fenómenos de acuerdo al significado que tienen para las personas implicadas.

Taylor y Bogdan (1986) consideran que la investigación cualitativa produce datos descriptivos; las propias palabras de las personas habladas o escritas y las conductas observables.

El enfoque se basa en la recolección de datos, se consiguen perspectivas de los participantes como emociones, prioridades, experiencias, significados y otros componentes subjetivos. Define datos cualitativos como descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y sus manifestaciones, por tanto el análisis de datos no es estadístico. El tipo de investigación es exploratoria y descriptiva, pues de acuerdo a la literatura revisada, se determina que el tema no ha sido estudiado en forma precisa y profunda.

Los autores Hernández, Fernández y Baptista (1997) expresan que el estudio exploratorio se desarrolla cuando el tema de investigación no ha sido abordado antes o existen vagas ideas relacionadas con el problema en estudio.

Los estudios exploratorios sirven para familiarizarse con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información acerca de la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa sobre el fenómeno en cuestión, identificar conceptos o variables prominentes o establecer prioridades para investigaciones posteriores. Por tanto, los estudios exploratorios no siempre constituyen un fin en sí mismos, sino que determinan tendencias o establecen el tono para investigaciones posteriores más rigurosas.

Continuando con Hernández (1997), un estudio descriptivo, expresa cómo es y cómo se manifiesta un determinado fenómeno.

Busca especificar las características importantes de personas, grupos o fenómenos sometidos a análisis Dankhe (1986).

Que sea descriptivo implica que, en forma independiente, se miden cuestiones o variables, para luego analizarlas y describir lo que se investiga. El objetivo entonces no es determinar cómo se relacionan las variables ni menos explicar el por qué se relacionan de una determinada manera.

El diseño que más se ajusta a esta investigación es no experimental, pues no contempla una manipulación intencionada de la variable independiente. Lo que se hace es observar fenómenos tal y cual ocurren en su contexto natural para luego analizarlos.

El instrumento o método de investigación a utilizar es el estudio de caso único.

Yin (1994, citado en Chetty (1996) argumenta que el método de estudio de caso ha sido una forma esencial de investigación en las ciencias sociales y en la dirección de empresas, así como en las áreas de educación.

Como sugiere (Rodríguez y otros 1996), la elección de un estudio de casos se puede apoyar en tres razones: su carácter crítico, en la medida en que permite

confirmar, cambiar, modificar o ampliar el conocimiento sobre el objeto de estudio.

Su carácter extremo, pues parte de una situación específica y peculiar. Como dice (Stake 2005) “estudiamos un caso cuando tiene un interés muy especial en sí mismo”. Finalmente, su carácter revelador del caso ya que permite observar y analizar un fenómeno o hecho en particular y en el cual pueden realizarse aportes de mucha relevancia. Con respecto a su modalidad, corresponde al estudio de caso intrínseco al tener un valor en sí mismo. Yin (1989) se refiere a él como el diseño de caso único.

Los autores Álvarez y San Fabián (2012) en su artículo: [La elección del estudio de caso en investigación educativa](#), consideran el aporte de varios autores para consignar las principales características de estudio de casos: Realizan una descripción contextualizada del objeto de estudio: el principal valor de un estudio de caso consiste en aclarar las relaciones entre una situación particular y su contexto. Es un estudio holístico, pues se observa la realidad con una visión profunda y total del fenómeno, reflejando su complejidad. Es heurístico, tratan de iluminar la comprensión del lector sobre el objeto de estudio. Su enfoque es hipotético, se observa, se analiza, se sacan conclusiones y se informa de ellas. Exigen la permanencia prolongada del investigador en el campo de estudio. El razonamiento es inductivo, las expansiones de los resultados a otros casos surgen del trabajo de campo, lo que exige una descripción minuciosa del proceso de investigación.

## 3.2 Población y Muestra

La población escogida en este estudio se reduce a caso único: Se le solicitó a la docente de Química de primeros años medios, cooperar con este estudio.

La docente es una mujer de 39 años, casada con dos hijos, se desempeña en el colegio como docente de Química, sus iniciales son C.T. y su título es Profesora de Estado en Química y CCNN.

Actualmente mantiene una situación contractual con la SIP Red de Colegios por 38 horas cronológicas. Su desempeño incluye las clases de Química de Enseñanza Media, Jefatura de curso y un taller de JEC.

### 3.3 Variables

#### **Variable independiente: Estrategias metodológicas neuroartísticas**

Se entiende por estrategias metodológicas neuroartísticas a una serie de acciones desarrolladas durante la clase con el fin de producir, en los estudiantes, un determinado aprendizaje o desarrollo de habilidades, el fundamento de estas estrategias lo encontramos en la neurociencia junto a ello se identificaron elementos comunes a la educación artística y a las explicaciones neurobiológicas o neuroestéticas del arte. A continuación, explicaremos cada uno de ellos en detalle:

**Acciones motivacionales para la clase:** Ver, apreciar e interpretar el arte: Esta dimensión nos habla de los ejes centrales en la educación artística pues su interacción conlleva al desarrollo de la conciencia estética.

Ver el arte se refiere a las instancias de observación y apreciación de obras de arte o imágenes que dan lugar a referentes artísticos o modelos estilísticos con los cuales se puede trabajar creativamente determinados temas, por ejemplo: La obra de Fernando Casasempere, ceramista; cuya obra (esculturas en cerámica) reutilizan material de relaves mineros para la fórmula de sus pastas, podría ser la motivación para hablar sobre los componentes químicos que dan el color a los esmaltes y a su vez el estudiante podría interpretar esta información en una creación visual donde relacione elementos minerales con el color de la cerámica en una creación propia. Este ejemplo resume un camino o ruta de acción, son los

ejes de las Artes visuales, propuestos por el Ministerio de Educación en sus nuevas bases curriculares para las artes Visuales de 7ª a 2º medio.

**Recursos para la expresión visual:** Expresar y crear visualmente a través de diversos materiales, texturas y formas que potencian el desarrollo del sentido estético a través de las experiencias sensoriales, donde los diferentes órganos receptores: la visión, el tacto, el oído y el cuerpo le permiten al joven ampliar su repertorio de percepciones y con ello desarrollar el sentido estético que se transforma en una herramienta para la expresión creativa de ideas, pensamientos, sensaciones y emociones. Por otra parte, tal como explica W. Eisner en su libro educar la visión artística (1995), el desarrollo de la conciencia estética no va a suceder por sí solo, es en un proceso de enseñanza aprendizaje donde el niño aprende a mirar, analizar y hacer de su propia expresión de un objeto de arte, una creación.

**Acciones comunicacionales:** Es otro aspecto importante ya que la expresión por sí sola no basta. Cuando un artista crea y deja su obra en el taller sin exhibirla al público, nunca se convertirá en obra de arte, pues es en la mirada del espectador donde se completa el círculo que hace el producto del artista una obra en sí. Tal como sucede en cualquier proceso comunicativo, requiere de un emisor y un receptor para que el mensaje sea decodificado. El arte es un lenguaje y las artes visuales son el lenguaje de las formas y los colores. Proveer a los estudiantes de espacios de difusión o instancia de comunicación verbalizando sus experiencias es una práctica regular en la educación artística: exposiciones, trabajos exhibidos en la sala de artes, evaluación del portafolio, fundamentación de los trabajos, entre otros.

Para entender de qué manera se complementan todos estos indicadores en una estrategia metodológica neuroartísticas (por estrategia se entiende una serie de acciones realizadas por el profesor y/o los estudiantes en un momento

determinado de la clase con el fin de lograr el aprendizaje de una habilidad o contenido determinado). Es necesario vincular la didáctica de las artes visuales con el fundamento de la neuroestética o neuroartes según las ideas de autores como Semir Zeki o Luc Delannoy.

Desde los ejes de las artes visuales se generan estrategias que definen el momento y las actividades en una clase, el cuándo y qué cosa hacer: ver, apreciar, interpretar el arte se sugieren en una etapa de motivación, en adelante haremos referencia a esto con el concepto de acciones motivacionales. Expresar y crear sucede en los espacios destinados al desarrollo de proyectos o productos visuales, a través del uso y exploración de materiales diversos, es a lo que nos referiremos como recursos para la expresión creativa y por último comunicar y difundir, procesos que debiesen integrarse antes durante y al final del trabajo de creación, por estar estrechamente relacionadas con la evaluación y metacognición, a estas nos referiremos como acciones comunicacionales.

### **Variable dependiente: Habilidades Científicas Básicas**

Rivera, D (2008) expresa que la habilidad proviene del término “habilitas” que hace referencia al talento, pericia o aptitud para desarrollar alguna tarea. Por lo tanto las habilidades científicas hacen alusión al “saber hacer” en Ciencias, saber desarrollar procesos científicos y aplicar competencias científicas. Entonces es un saber-hacer, que requiere de tal proceso cognitivo, que es posible la construcción del conocimiento. A través de la acción el individuo se apropia del saber.

Monereo (1999) expresa que el término habilidad se confunde con el de estrategia. En relación a este binomio: habilidad - estrategia, afirma que las habilidades son capacidades que pueden expresarse en conductas en cualquier momento, porque han sido desarrolladas a través de la práctica (es decir, mediante un procedimiento) y que, además, pueden utilizarse o ponerse en juego

tanto consciente como inconscientemente, de forma automática, mientras que las estrategias siempre se utilizan de forma consciente.

Las habilidades científicas no se desarrollan espontáneamente, es preciso aprenderlas y destinar un tiempo y estrategias específicas para tal objetivo. Las habilidades de conocimiento científico se perfeccionan en virtud del aprendizaje y la práctica.

Según Monereo (2004) las habilidades cognitivas hacen referencia al tratamiento de la información durante el aprendizaje. El desarrollo de estas habilidades se da en todo momento, cuando en la escuela, el maestro propicia su desarrollo a partir del diseño y programación de lo que va a enseñar y las metodologías y estrategias que va a emplear. Del mismo modo son importantes porque les permite a los niños y niñas desarrollar la capacidad de pensar, es decir, que se den los procesos cognitivos que permitirán la construcción del conocimiento.

Las habilidades científicas se clasifican en procesos básicos e integrados. Los procesos básicos son de menor complejidad, constituyen la base para el logro posterior de los procesos integrados y serán los que abordaremos en esta investigación. Dentro de los procesos básicos se encuentran:

**La observación:** Es el procedimiento que nos permite recoger información sobre nuestro entorno para construir, de manera reflexiva y ordenada, nuevos conocimientos. Es uno de los procedimientos que más ha contribuido a la elaboración del conocimiento científico y está considerada como uno de los mejores instrumentos de educación intelectual (Legrand, 1969).

La información que recibimos nos llega a través de los sentidos: vista, oído, olfato, gusto y tacto nos informan de las propiedades y características de los objetos de nuestro entorno.

Las habilidades que se pueden adquirir en actividades de observación no se limitan a la capacidad de descripción, sino que inciden en la formación de actitudes y normas de conducta que conforman la personalidad de los estudiantes.

**La inferencia:** es una interpretación, una explicación, una deducción, referida a un hecho o fenómeno particular. La inferencia debe ser razonable; puede ser más útil que la observación misma, pero es necesario verificar su validez.

**La predicción:** Yankovic (2011) expresa que es un pronóstico razonable y verificable, sobre un hecho o acontecimiento nuevo o desconocido. Se caracteriza por anticipar lo que va a ocurrir; la inferencia, en cambio, explica o interpreta lo que ya ha ocurrido.

**La comunicación:** Los hombres de ciencia necesitan divulgar sus hallazgos; necesitan transmitir a otros lo que han hecho. Para ellos es imperativo comunicar los resultados de su trabajo. Nadie trabaja aislado del resto de la comunidad científica. Es más, la comunicación es fundamental: permite a un investigador de un tema específico conocer lo que ya se ha hecho. Así se evitan pérdidas de esfuerzo y de tiempo.

La comunicación debe ser clara y precisa para no inducir a error, y para que otros investigadores, reproduciendo las mismas condiciones, puedan obtener los mismos resultados: replicar cualquier investigación en cualquier lugar del mundo, constituye un antecedente de su confiabilidad.

### 3.4 Instrumentos y técnicas de aplicación

Una vez definido el problema y foco de estudio se inicia la preparación de los instrumentos de apoyo para recoger la información que más tarde será analizada.

Como esta investigación se centra en la observación de un caso único, se aplican los instrumentos diseñados, a la profesora C.T.

En paralelo se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Cuestionario previo al taller construido con de 5 ítems y 12 preguntas de tipo abiertas coherentes con la pauta de observación de clases(ver anexo N° 2)
- Pauta de observación de clases con 7 indicadores y 30 ítems estructurados en una tabla de cotejo para la observación de clases pre y post taller de capacitación (ver anexo N° 4)
- Entrevista posterior al taller de intervención de respuesta abierta (ver anexo N° 3)
- Se registran notas de campo y material audiovisual.

Como la presente investigación se enmarca en el estudio de un caso único, cuyo foco es diagnosticar las estrategias neuroartísticas utilizadas por la profesora de Química para el desarrollo de habilidades científicas en los niveles de primer año medio, es que se optó por realizar un cuestionario pre intervención y posteriormente una entrevista post intervención para contrastar las percepciones y apreciaciones de la docente referentes a su práctica en el aula, su visión del taller de capacitación y el impacto causado en su desempeño docente. Por otra parte, se hacía necesario observar las estrategias usadas en sus clases antes de la intervención y posterior a ésta, por lo que se elaboró una pauta de observación con ítem relacionados con las variables en cuestión. (ver anexo N° 5)

Instrumento	Aplicado a (sujeto)	Tiempo
Cuestionario pre taller	Docente	Marzo
Pauta de observación de clases pre taller	Docente	Abril-mayo
Pauta de observación de clases post taller	Docente	Agosto-septiembre
Entrevista post taller	Docente	Octubre

Fig.2 tabla instrumentos usados para recoger información

### 3.5 Matriz

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	ITEMS
Estrategias metodológicas neuroartísticas	Acciones motivacionales	Utiliza imágenes para ilustrar el contenido
		Media la observación intencionada de imágenes y/o video
		Relaciona la historia del arte o el contexto con las obras/imágenes mostradas
		Analiza el sentido de las obras/imágenes y su relación con la actualidad
	Recursos para la expresión visual	Genera espacios para experiencias sensoriales como el uso de diferentes materiales con diversas formas
		Genera espacios para experiencias sensoriales como el uso de diferentes materiales con diversas texturas
		Propicia el uso del color
		Propone trabajar creativamente los materiales en base a los contenidos de la clase
		Propicia actividades que requieran expresarse

		creativamente
	Acciones comunicacionales	Genera espacios para la comunicación de ideas
		Genera espacios para la verbalización de los aprendizajes logrados por sus estudiantes
		Genera instancias de valoración del trabajo propio y del de sus pares
		Difunde el trabajo de sus estudiantes exponiendo fuera o dentro de la sala de clases

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	ITEMS
Habilidades Científicas	Observación	Despierta el interés de los alumnos acudiendo a los conocimientos previos que los estudiantes tienen con respecto al proceso observar
		Propicia la exploración sensorial del objeto o fenómeno en
		Permite la manipulación de los objetos observados con el fin de que determinen su estructura y componentes
		El profesor motiva a los estudiantes para que comuniquen los resultados de sus observaciones.
		Evalúa expresión correcta de observaciones realizadas
	Inferencia	El profesor presenta actividades que permiten la distinción entre observaciones e inferencias.
		Brinda la oportunidad de que los alumnos identifiquen observaciones particulares que confirmen o rechacen una inferencia dada
		Genera instancias experimentales donde los alumnos plantean inferencias acerca de un conjunto de

		observaciones.
		Se desarrollan procedimientos que permitan verificar las inferencias formuladas con respecto a contenidos de la asignatura
	<b>Predicción</b>	Muestra a sus alumnos ejemplos en donde se pueden distinguir las conjeturas de las verdaderas predicciones
		Plantea desafíos en donde los alumnos predicen sucesos basados en observaciones, datos surgidos de mediciones y/o experimentos
		Formula o presenta estudios a través de gráficos con el fin de que los alumnos predigan a través de la interpolación y extrapolación.
		Posibilita que los estudiantes describan objetos o fenómenos con claridad de manera que otros los entiendan
	<b>Comunicación</b>	Genera actividades de discusión socializada acerca de los cambios que se produjeron en un fenómeno en estudio
		Presenta actividades que les permitan a los alumnos identificar las variables en estudio
		Presenta actividades que les permiten a los alumnos ordenar un conjunto de datos en tablas de valores.
		Presenta actividades que les permiten a los alumnos interactuar con gráficos.

Fig. 3 tabla matriz de variables del estudio

## CAPÍTULO 4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN E IMPLEMENTACIÓN

En respuesta a la pregunta:

¿Cómo podría, el profesor, mejorar las estrategias metodológicas utilizadas para el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes de primer año medio del colegio en estudio?, se consideró el diagnóstico de las estrategias neuroartísticas usadas por la profesora luego de haber observado clases realizadas entre el 04 de abril y 04 de mayo y teniendo como fundamento los elementos de la didáctica de las artes visuales que vinculados con los aportes de la neuroartes nos proporcionan las bases para plantear el concepto de estrategias metodológicas neuroartísticas, es que se podría afirmar que estas posibilitan el desarrollo de habilidades de pensamiento científico.

Se definió el diseño e implementación de un taller de capacitación orientado a proporcionar experiencias de aprendizaje por medio de estrategias neuroartísticas para la profesora de química del colegio en estudio.

### 4.1. Objetivos del taller

#### 4.1.1 Objetivo general del taller

Diseñar y ejecutar un programa de capacitación docente fundamentado en estrategias neuroartísticas para el desarrollo de habilidades científicas básicas, que sirvan de repertorio para la posterior transferencia al aula en clases de Química con estudiantes de 1º medio del colegio en estudio

#### 4.1.2 Objetivos específicos del taller

- Modelar el uso de estrategias neuroartísticas, mediante la vivencia de variadas experiencias de expresión, creación y apreciación de obras de arte

- Definir un marco de referencia desde las neurociencias aplicadas a la educación, las artes y la Química, para cada sesión
- Potenciar el uso de habilidades científicas básicas en la realización de las actividades propuestas

## 4.2 Cronograma asociado a etapas, responsables y productos

El taller fue realizado íntegramente por las investigadoras quienes actuaron como facilitadoras en el desarrollo de cada sesión. El taller se realizó en 5 sesiones de dos horas cronológicas cada vez. El lugar elegido para su realización fue la sala de artes y el laboratorio de ciencias debido a que conforman espacios muy adecuados a nuestro estudio y con infraestructura necesaria para la realización de las actividades.

Aunque estuvo dirigido a la docente de Química, se hace una invitación general a participar y se envía vía mail una invitación (ver anexo) a todos los docentes del colegio y también a los asesores pedagógicos del área de ciencias.

Por sesión asisten en promedio 4 personas entre docentes, directivos y paradocentes.

## 4.3 Metodología del Taller

La metodología propuesta fue básicamente experiencial y cada sesión se desarrolló en torno a un tema desde las neurociencias, desde las artes y desde la Química. Esta selección de tópicos guio e le confirió intención al diseño de las actividades.

Al inicio de la sesión se dedicaron algunos minutos para exponer el concepto neurocientífico, así como la apreciación de imágenes en PPT (ver anexo N°6) Posteriormente se trabajó la sensibilización con ejercicios de respiración, relajación o imaginación, como apresto para las actividades de desarrollo que junto al concepto guía desde las artes se articulaba según la experiencia del participante con el concepto químico.

Al final de cada sesión se realizó una evaluación formativa de cada sesión, verbalizando las ideas fuerza con las que los participantes se quedaban luego de la experiencia, la utilidad de lo vivido y las posibilidades de transferencia en las diferentes áreas representadas por los participantes.

También se entregó a los participantes un programa (ver anexo N° 7) con el detalle de los contenidos a tratar con una breve reseña sobre el concepto neurocientífico que guió la sesión. Ejemplo en fig. 4.

El programa de cada sesión también incluyó una descripción de las actividades a realizar, cada una de ellas especificadas con el nombre de la actividad, objetivos, procedimiento y materiales. Ejemplo en fig. 5

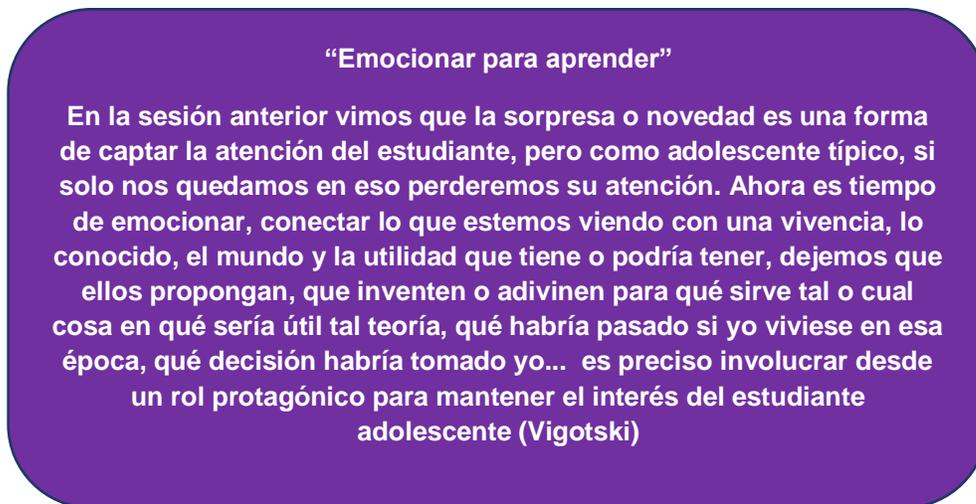


Fig. 4. ejemplo del contenido neurocientífico en el programa del taller

### 3. "Dibujo mi escultura"

#### Objetivos:

- Lograr que pierdan el miedo al "dibujo perfecto"
- Vivenciar corporalmente el lenguaje visual e involucrarse en la experiencia
- Transferir una sensación corporal a un gesto tridimensional y luego bidimensional
- Seleccionar lo relevante de un conjunto
- Desarrollar la creatividad

#### Materiales:

½ pliego de papel, lápices de temperas, rollo de papel.

#### Procedimiento:

De pie y con los ojos cerrados, toman conciencia del propio cuerpo y su postura, facilitar el movimiento con una dinámica de mover sección por sección de menos a más primero un dedo, luego el dedo y la muñeca, luego sumar el movimiento de antebrazos y así sucesivamente hasta que TODO el cuerpo este moviéndose. Luego se les pide traer a la memoria una de las esculturas observadas que más les haya gustado y que la repliquen adoptando su forma a través del propio cuerpo adquiriendo la postura corporal que les sugiera la escultura, cuando todo el grupo se ha convertido en esculturas se les pide conservar esta imagen en la mente. A continuación, primero con papel, lo enrollan para modelar imitando la postura, luego sobre una hoja de papel con lápices de ténpera dibujan una línea intentando recrear la misma postura que hicieron en un dibujo lineal. También es posible que dibujen un fragmento de la escultura. (MENTE - CUERPO - MODELO TRIDIMENSIONAL - MODELO BIDIMENSIONAL)

Fig. 5. ejemplo de la presentación y explicación de ejercicios en el programa del taller

Fecha	Duración	Lugar	Asistentes	Contenidos (Neurociencia, Arte y Química)
15 junio 2016	120´	Sala de artes	Profesora de química, música, profesor de ed. física y profesor de matemáticas	La novedad alimenta la atención
				El color
				Comportamiento de los electrones
22 de junio	120´	Sala de artes	Profesora de química, profesor de música y secretaria	Emocionar para aprender
				Las formas
				Los orbitales atómicos y formas geométricas de las moléculas
29 de junio	120´	Sala de artes	Profesora de química, profesor de música y profesor de matemáticas	Despertar la curiosidad: ¿qué quiero conocer?
				Las texturas
				Modelos atómicos
06 de julio	120´	Sala de artes	Profesora de química, Sub directora, profesor de lenguaje y profesor de música	Cerebro inmaduro: paciencia con el adolescente
		Laboratorio ciencias		Arte contemporáneo
				Geometría Molecular
27 de julio	120´	Sala de artes	Profesora de química y profesor de música	Desafíos: el circuito de recompensa
		Laboratorio ciencias		El cuerpo
				Enlace Químico

Fig. 6 tabla resumen taller de capacitación realizado

## 4.4 Evaluación de la intervención

Luego de la realización del taller de capacitación “estrategias neuroartísticas aplicadas al desarrollo de habilidades científicas básicas” evaluamos positivamente la experiencia, no solo porque se logró el diseño y ejecución del programa que fue uno de los objetivos propuestos, sino que, además cada sesión fue una oportunidad de modelar el uso de las estrategias neuroartísticas, mediante la vivencia de variadas experiencias de expresión, creación y apreciación de obras de Arte, con el fin de que la profesora de Química acumulase suficiente repertorio de donde basar el diseño de las actividades que introdujo en las clases observadas pos taller.

También se logró acotar y definir un marco de referencia desde las neurociencias aplicadas a la educación seleccionando temas relevantes para la edad con la cual la profesora realizaría posteriormente su transferencia al aula. Estos temas fueron: Emocionar para aprender, la sorpresa alimenta la atención, el cerebro inmaduro del adolescente y el circuito de recompensa que interfiere en los tiempos de atención del estudiante. Los temas sugeridos desde la Química fueron contingentes con los contenidos de la planificación de la profesora de Química y los temas seleccionados desde las artes visuales estuvieron en estrecha relación con los elementos de las artes visuales.

Uno de los propósitos que se plantearon, al diseñar el programa del taller, fue que cada actividad pudiese relacionarse con el ejercicio de una habilidad científica básica ya fuese una o varias al mismo tiempo. Los profesores asistentes lograron observar, inferir, predecir y comunicar, por lo que consideramos lograda la vinculación entre las artes y la ciencia a través de las estrategias.

Otras observaciones que cabría comentar son en relación a que los participantes de otras áreas de aprendizaje quienes lograban relacionar el concepto neurocientífico de base con la experiencia artística y tópicos propios de sus asignaturas.

Los profesores que participaron siempre se vieron con muy buena disposición y en una actitud de agrado y goce al realizar las actividades. Los profesores sonreían constantemente lo que generó un ambiente distendido y alegre en cada sesión. También se les observó muy concentrados en algunas actividades especialmente cuando había que traducir ideas a formas o materiales diversos.

Siempre se realizó el programa completo que se contemplaba para la sesión, aun cuando esto significase pasarse algunos minutos del tiempo programado, lo cual no fue problema para los asistentes.

La profesora de química quien es foco de nuestro estudio manifestó en la entrevista post taller que este sin duda había sido un aporte sobre todo por los cambios curriculares que se anunciaron para el 2017 en el área de química.

## CAPÍTULO 5. ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

**“Estudio de caso único: estrategias metodológicas neuroartísticas utilizadas por el docente para el desarrollo de habilidades científicas básicas, en la asignatura de química, con estudiantes de primeros medios en el colegio en estudio.”**

La presente investigación consigna el estudio de caso único y consiste en la observación de las estrategias metodológicas neuroartísticas usadas por una docente de química en sus clases con los tres cursos de 1º medio de un colegio particular subvencionado. La observación del quehacer de la docente se realizó durante 10 clases previas a la intervención, entre el 04 de abril y 04 de mayo y en 11 clases posterior a la misma, entre el 08 de agosto y 04 octubre.

Otro instrumento empleado en la investigación fue la entrevista a la profesora que también tuvo un carácter pre y post intervención. La entrevista previa fue realizada de manera escrita vía email, mientras que en la entrevista posterior hubo la posibilidad de concretar un encuentro personal en donde se ahondó de manera más profunda acerca de las estrategias metodológicas usadas por ella después de la capacitación y de la valoración de dichas estrategias por la docente

A partir de ambos instrumentos, se organizó el análisis de la información y los resultados de las observaciones de clases a manera de tabla comparativa y el análisis de las entrevistas a la docente en forma de complemento cualitativo que enriquece el estudio desde su perspectiva y opinión sobre el proceso de observación, capacitación y posterior implementación de las estrategias neuroartísticas en su labor docente.

## 5.1 Análisis de resultados de habilidades científicas básicas

Según las indicaciones del MINEDUC, la clase se estructura de acuerdo a tres etapas que son: inicio, desarrollo y cierre. Las observaciones se hicieron tomando en cuenta estas etapas. Se realizó una categorización de los ítems pertinentes a este estudio, quedando de la siguiente manera:

- SIEMPRE: El ítem observado se desarrolló, al menos una vez en cada etapa de la clase.
- A VECES: El ítem observado se desarrolló, al menos una vez en alguna de las etapas.
- NUNCA: El desarrollo del ítem no se observó en ninguna de las etapas de la clase

### 5.1.1 Habilidades Científicas Básicas

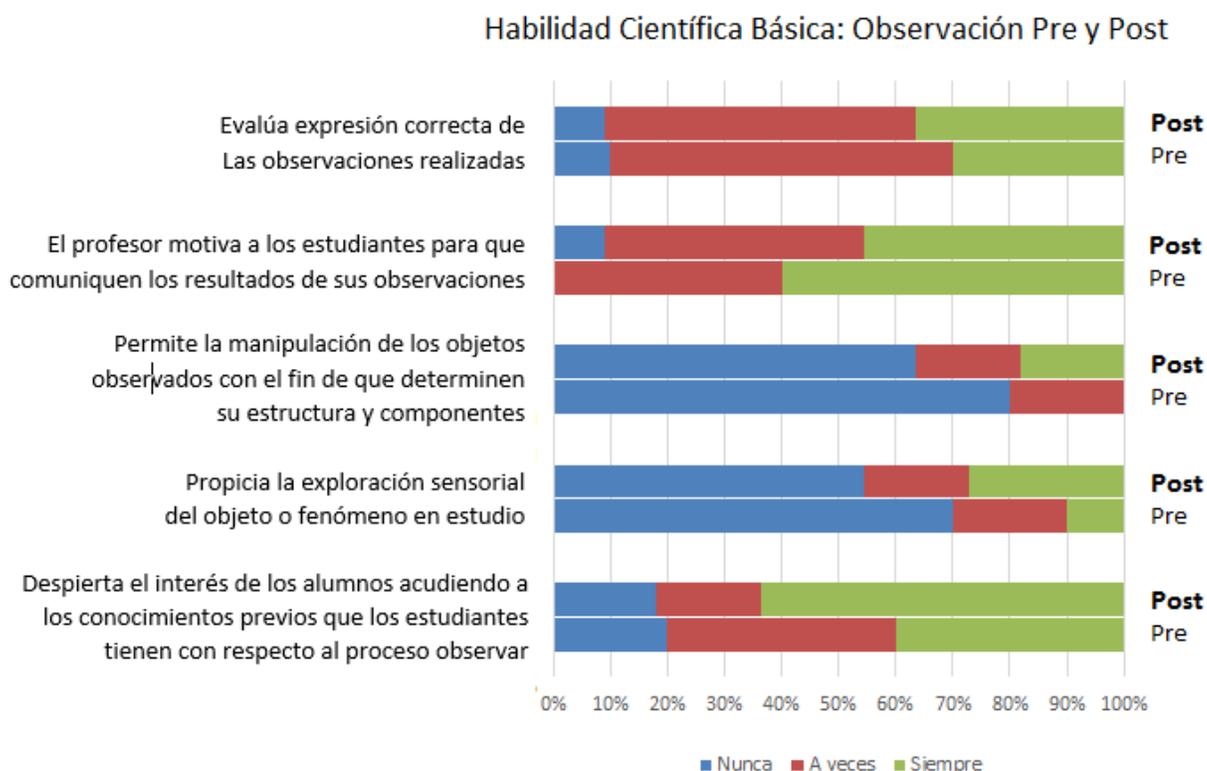
Ítem	Pre Intervención	Post intervención
Despierta el interés de los alumnos acudiendo a conocimientos previos que tienen con respecto al proceso observar	<p>La docente no siempre comienza su clase activando conocimientos previos.</p> <p>En algunas ocasiones lo hace llamando la atención, alzando la voz o dando algunos golpes en la mesa.</p> <p>Cuando logra un relativo silencio, la docente despierta el interés de los alumnos recordando contenidos</p>	<p>Luego de la intervención con el taller acerca del uso de estrategias neuroartísticas, pudimos observar que la docente, en la mayoría de las clases comienza recordando contenidos previos y despierta el interés de los alumnos, pero en esta ocasión se realiza con la presencia de algunos recursos como diapositivas más gráficas, con <b>ilustraciones llamativas y dibujos explicativos a todo color</b> que invitan a la observación y a recordar</p>

	previos, pero sólo acudiendo a la memoria de los estudiantes acerca de lo que pudieron observar en clases anteriores	conceptos o conocimientos tratados anteriormente.
Propicia la exploración sensorial del objeto o fenómeno en estudio	<p>Cabe hacer notar que el objeto o fenómeno en estudio estuvo en la imaginación de los estudiantes o modelado en el pizarrón, en 10 de 10 clases.</p> <p>La exploración sensorial se redujo al uso del sentido de la vista, al mirar líneas, formas, diagramas, tablas, símbolos químicos, dibujos y algunas diapositivas que presentaban en forma conceptual, los contenidos a tratar en la sesión. Fue bastante reiterativo el invitar a <b>mirar y ver</b> en el pizarrón.</p>	<p>La docente, poco a poco <b>fue integrando en sus clases elementos que apuntaban a la exploración sensorial del fenómeno en estudio</b>, entendiendo que por la naturaleza abstracta de los contenidos de Química como son las partículas subatómicas, la configuración electrónica, los orbitales atómicos, el enlace químico y la geometría molecular, entre otros, el fenómeno en estudio no se puede tener en forma directa, sino que se utilizaron modelos o representaciones del mismo.</p> <p>Se contemplaron acciones en que los alumnos pudieron percibir a través de la vista, la audición y el tacto. La categoría siempre tuvo un aumento</p>
Permite la manipulación de objetos	En 9 clases de 10 observadas, la docente <b>no propuso actividades que</b>	Hubo uso de material concreto en forma no intencionada en algunos casos y sin permitir o dar la instancia

<p>observados con el fin de que determinen su estructura y componentes</p>	<p><b>potenciaran la manipulación de objetos observados</b> para poder indagar sobre su estructura, montar, desmontar el objeto, apreciar su textura, su brillo, su dureza, entre otras características.</p> <p>En una de sus clases se realizó manipulación de un objeto en concreto para explicar un contenido (giro de un electrón), pero esto fue realizado por la misma docente y no por sus estudiantes</p>	<p>para que se pudiera manipular este material.</p> <p>Dentro del material concreto utilizado e intencionado, en tres oportunidades (clases) se les pidió a los alumnos que desarrollaran un mapa mental con los conceptos químicos tratados en clases, como por ejemplo el enlace químico. En estas ocasiones usaron cartulinas de colores y lápices diversos.</p> <p>También pudieron hacer <b>uso directo de tablas presentadas por la docente para la resolución de problemas acerca de los tipos de enlace.</b></p>
<p>Motiva a los estudiantes para que comuniquen los resultados de sus observaciones</p>	<p>Como las observaciones realizadas en las clases se limitaron a ver en el pizarrón, la comunicación de sus observaciones se redujo sólo a contestar las preguntas que realizaba la profesora acerca de los contenidos explicados o dar cuenta de alguna tarea o ejercicios dados.</p>	<p>En este sentido hubo un avance en la organización de trabajos en equipo, en donde los estudiantes tuvieron la posibilidad de interactuar con sus pares, amenizar el ambiente de la clase, proponer sus ideas para cumplir con el producto pedido, como por ejemplo la creación de estructuras hídricas en que se aplicaba el concepto de puentes de hidrógeno.</p>

		<p>Sin embargo, la dificultad estuvo en que no hubo motivación ni tiempo para que los estudiantes pudieran expresar el resultado de sus observaciones e interpretaciones de sus trabajos.</p>
<p>Evalúa expresión correcta de las observaciones realizadas</p>	<p>Haciendo conexión con el ítem anterior, y teniendo en cuenta que la comunicación de observaciones se redujo a contestar preguntas acerca de lo que visualizaban en el pizarrón, podemos afirmar que la docente evaluó las respuestas dadas por los estudiantes, corrigiendo cuando fue necesario y felicitando cuando no erraban en sus comunicados.</p>	<p>Al no existir la posibilidad de presentar sus trabajos en clases no es posible analizar esta acción de la docente referente a evaluar la expresión correcta de las observaciones, pues tal evaluación se realizó en horarios no correspondiente al período de clases.</p>

## GRÁFICO N° 1



De acuerdo a los resultados expuestos en la tabla y en el gráfico de la habilidad observación, se destaca un avance con respecto al pre y post taller de los siguientes niveles jerárquicos (ítem) del proceso observar:

- Despierta interés en los estudiantes acudiendo a conocimientos previos con respecto al proceso observar. **El aumento de la categoría “siempre” fue de un 24 %**
- Propicia exploración sensorial del objeto o fenómeno en estudio. **El aumento de la categoría “siempre” fue de un 17 % .**
- Permite la manipulación de objetos para determinar su estructura. **El aumento de la categoría “siempre” fue de un 18 % .**

## 5.1.2 Habilidades Científicas Básicas: Inferencia

Ítem	Pre intervención	Post intervención
<p>Presenta actividades que permiten la distinción entre observaciones e inferencias</p>	<p>De un total de 10 clases observadas, en 3 de ellas no se presentaron actividades relacionadas con la habilidad científica inferir.</p> <p>En 7 sesiones se pudo identificar momentos de la clase en que la docente ponía ejemplos de la vida diaria y de hechos particulares como el uso de un mapa y de un GPS en que instó a los estudiantes a expresar observaciones de estos fenómenos e interpretar su utilidad, para luego desembocar en el contenido químico referente a la ubicación de los electrones en los átomos.</p> <p>También los estudiantes tuvieron la oportunidad de interpretar en base a</p>	<p>Luego de los talleres de capacitación se observaron actividades que permitían distinguir entre observaciones e inferencias, al igual que en las clases de pre intervención, pero en estas ocasiones, la docente establece diálogos más duraderos con <b>los estudiantes</b> en los que ellos <b>emiten opiniones y juicios acerca del tema en estudio</b>, apoyados por una batería de preguntas hechas por la profesora y complementadas con imágenes, material más concreto y uso del color.</p>

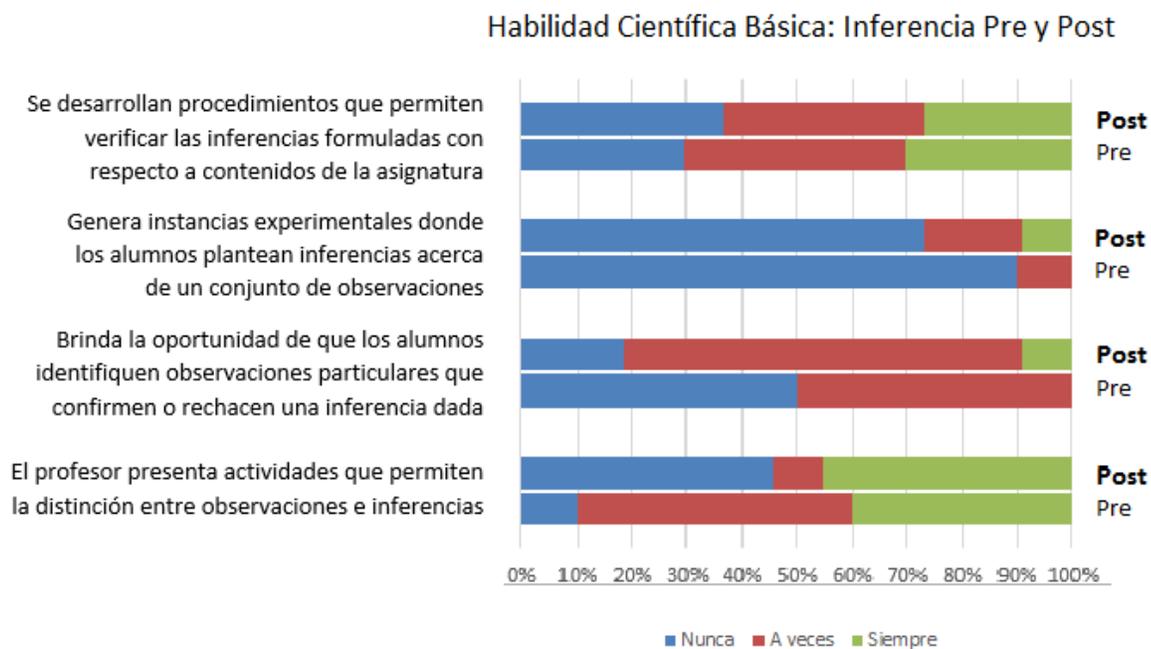
	<p>conocimientos previos y de darle significado a diversos símbolos usados en la elaboración de configuraciones electrónicas.</p> <p>De igual manera <b>se evidenciaron momentos en que los alumnos inferían a partir de definiciones conceptuales, como por ejemplo: número atómico y másico</b>, para llegar al desarrollo de ejercicios simples en que calculaban el número de partículas subatómicas contenidas en diferentes átomos.</p> <p>En variadas oportunidades fue la docente quien aplicó la habilidad, realizando interpretaciones y transmitiéndoselas a los estudiantes, como en el caso de expresar sobre los niveles ocupados por los</p>	
--	---	--

	electrones y su relación con el tamaño de los átomos	
La docente brinda la oportunidad de que los alumnos identifiquen observaciones particulares que afirmen o rechacen una inferencia dada	<p>Este indicador fue poco evidenciado, no se dieron momentos en que los alumnos, a partir de observaciones pudieran discriminar entre las que afirmaban o rechazaban inferencias formuladas de algún fenómeno en estudio.</p> <p>No hubo descripción de hechos ocurridos en que pudieran plantear inferencias y luego confirmarlas o refutarlas con observaciones más profundas.</p>	<p>A partir de la presentación de diversas imágenes, tablas y ejemplos de distintos contextos, <b>la profesora propicia que los alumnos infieran acerca de los compuestos químicos involucrados</b>, por ejemplo, a partir de una imagen de Erika Olivera (atleta) infieren explicando la relación de su actividad con la molécula de hemoglobina.</p> <p>A partir de una obra arquitectónica, los alumnos infieren texturas y explican las propiedades de ciertos materiales como el mármol.</p> <p>Al presentar la estructura de un domo geodésico, los alumnos interpretan el concepto de geometría molecular.</p> <p>Todo lo anterior es mediado por diversas interrogantes hechas</p>

		<p>por la docente en donde los alumnos tienen un tiempo para responder, confirmar o rechazar las suposiciones emitidas, a través de una discusión socializada.</p>
<p>Genera instancias experimentales donde los alumnos plantean inferencias acerca de un conjunto de observaciones</p>	<p>En este sentido, <b>en</b> ninguna de las 10 clases observadas se dieron instancias experimentales en donde los alumnos desarrollaran la habilidad de inferir a partir de un conjunto de observaciones, aun cuando el colegio disponía de una sala de laboratorio.</p>	<p>Aun cuando en el taller de capacitación se realizaron actividades experimentales que activaron variadas interrogantes en los participantes que fueron respondiendo a modo de suposiciones que comprobaban con los experimentos presentados, la docente no implementó en las clases de post intervención estas instancias experimentales.</p> <p>Lo que sí presentó fueron actividades en que se expusieron algunos resultados de experimentos realizados por científicos y esto fue complementado con el uso del <b>color</b> para la observación y posterior inferencia acerca de la asociación de preguntas de una guía con las habilidades</p>

		científicas implicadas
Se desarrollan procedimientos que permitan verificar las inferencias formuladas con respecto a los contenidos de la asignatura	Este indicador fue escasamente desarrollado durante las 10 clases observadas.  Se dio más bien en forma conceptual más que procedimental.  Esto sucedió en 7 de las 10 clases observadas	<b>No hubo procedimientos verificadores de las inferencias, dentro del aula,</b> más bien se acudió a resultados teóricos de los científicos con respecto al tema en estudio, privando a los estudiantes de la posibilidad de realizar sus propias confirmaciones.

## GRÁFICO N° 2



De acuerdo a los resultados expuestos en la tabla y en el gráfico de la habilidad inferencia, se destaca un avance con respecto al pre y post taller de los siguientes niveles jerárquicos (ítem) del proceso inferir:

- La docente brinda la oportunidad de que los alumnos identifiquen observaciones particulares que afirmen o rechacen una inferencia dada.

**Aumento de la categoría “siempre”: 10%**

- Genera instancias experimentales donde los alumnos plantean inferencias acerca de un conjunto de observaciones. **Aumento de la categoría “siempre”: 9%**

### 5.1.3 Habilidades Científicas Básicas: Predicción

Ítem	Pre intervención	Post intervención
Muestra a sus alumnos ejemplos en donde se pueden distinguir las conjeturas de las verdaderas predicciones	Cabe hacer notar que de las 10 clases observadas, sólo en tres hubo indicios de desarrollo de la habilidad predicción, en que los alumnos predecían un conjunto de números cuánticos de un electrón determinado, a partir de diagramas de orbitales.  En estas mismas	De las 10 clases observadas en esta etapa, en ocho sesiones, los alumnos tuvieron la oportunidad de practicar la habilidad de predecir a través del análisis de tablas, cuadros, ilustraciones, imágenes a todo color.  Sin embargo no hubo ejemplos claros e intencionados en donde los estudiantes pudieran

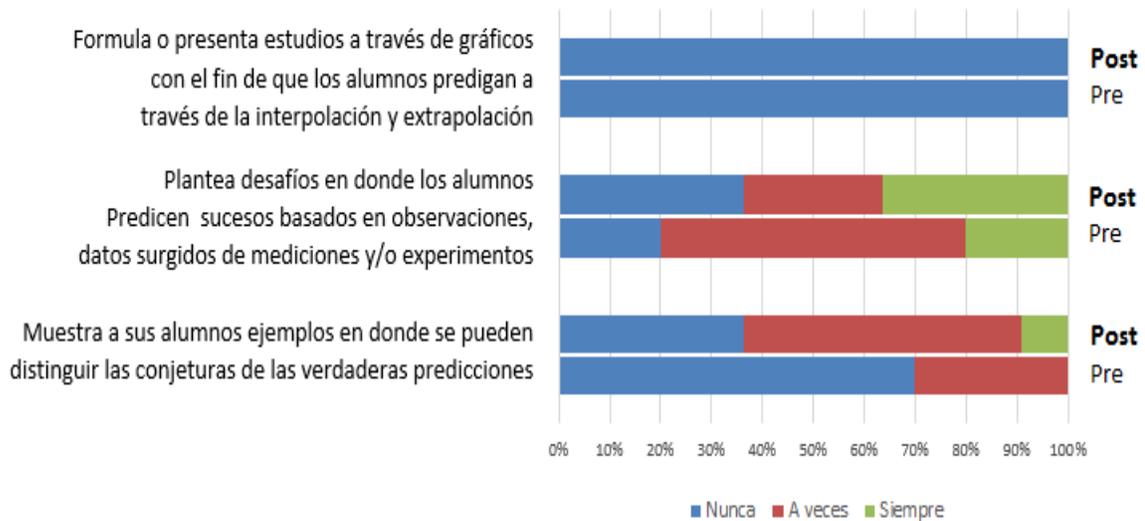
	<p>oportunidades la profesora hizo predicciones, como modelo para mostrar a sus alumnos. En 8 clases de las 10 observadas no hubo desarrollo de este nivel jerárquico de la habilidad predicción.</p>	<p>diferenciar simples adivinanzas o conjeturas de las verdaderas predicciones.</p> <p>Esto se presentó en forma tácita, muy sutil en donde la profesora hizo notar que las inferencias dadas por los estudiantes no siempre eran acertadas al compararlas con resultados surgidos de la aplicación del método científico.</p>
<p>Plantea desafíos en donde los alumnos predican suceso basados en observaciones, datos surgidos de mediciones y/o experimentos</p>	<p>Sólo en 3 sesiones, los estudiantes desarrollaron la habilidad de predecir, pero en la mayoría de las oportunidades fue basados en información dada por la profesora y que no necesariamente correspondía a mediciones y experimentos</p>	<p>Luego de la intervención se observó que en 8 de las 10 clases existió posibilidad de que los estudiantes pudieran predecir a partir de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datos cuantitativos de electronegatividad de los átomos extraídos de una tabla periódica (con uso del color) a partir de los cuales predecían los tipos de enlace que se daban en distintas parejas de átomos que se unían para formar moléculas</li> <li>- Una tabla con datos con ilustraciones llamativas acerca</li> </ul>

		<p>de las características del enlace covalente, a partir de los cuales, los alumnos predecían si tales enlaces covalentes eran polares o apolares.</p> <p>- La presentación de cuadros con datos de puntos de fusión y ebullición, complementados con imágenes de fenómenos de la vida diaria de variados compuestos químicos, a partir de los cuales los estudiantes podían predecir algunas propiedades de dichos compuestos químicos. Sin embargo en ninguna de las clases observadas se realizaron predicciones a partir de experimentos.</p>
<p>Formula o presenta estudios a través de gráficos o gráficas, con el fin de que los alumnos predigan a través de la</p>	<p>Durante esta etapa de las observaciones de clases no hubo actividades en que los alumnos desarrollaran la habilidad de predecir a partir de estudios cuyos resultados se presentaran a través de gráficos, de manera que</p>	<p>Después de la intervención no se observó la presentación de estudios a través de gráficos, por lo tanto no hubo interpolación ni extrapolación a partir de curvas descritas por las variables de algún estudio.</p> <p>No se le dio prioridad a esta</p>

<p>interpolación y extrapolación</p>	<p>en ninguna de las 11 clases observadas los alumnos pudieron predecir interpolando y/o extrapolando</p>	<p>habilidad, aun siendo fundamental en la comunicación de resultados por parte de los científicos luego de que estudian los fenómenos o tratan de solucionar problemas o demostrar alguna hipótesis.</p> <p>Lo que sí se pudo observar fue la utilización de modelos, como por ejemplo el MRPECV (que corresponde a la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia) y que permite predecir la forma espacial de las moléculas o iones poliatómicos.</p> <p>Para este tipo de predicción se utilizó variados modelos gráficos de la estructura de diversas moléculas en el espacio.</p> <p>También se crearon modelos de distintas moléculas usando variedad de materiales seleccionados por los alumnos y también la representación de estas moléculas usando su propio cuerpo</p>
--------------------------------------	---	---

### GRÁFICO N° 3

#### Habilidad Científica Básica: Predicción Pre y Post



De acuerdo a los resultados expuestos en la tabla y en el gráfico de la habilidad predicción se destaca un avance con respecto al pre y post taller de los siguientes niveles jerárquicos (ítem) del proceso predecir:

- Plantea desafíos en donde los alumnos predicen suceso basados en observaciones, datos surgidos de mediciones y/o experimentos. **Aumento de la categoría “siempre”: 16%**
- Muestra a sus alumnos ejemplos en donde se pueden distinguir las conjeturas de las verdaderas predicciones. **Aumento de la categoría “siempre”: 9%**

No se registró variación alguna, comparando pre y post taller, en el nivel jerárquico:

- Formula o presenta estudios a través de gráficos o gráficas, con el fin de que los alumnos predigan a través de la interpolación y extrapolación.

### 5.1.4 Habilidades Científicas Básicas: Comunicación

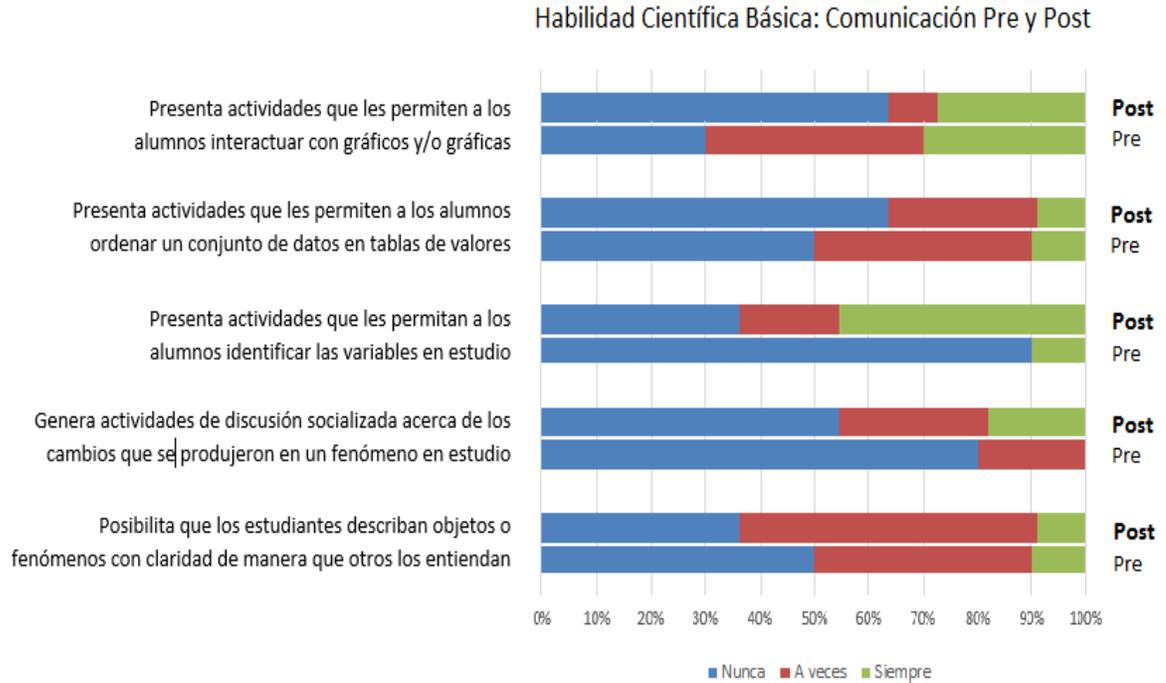
Ítem	Pre intervención	Post intervención
<p>Posibilita que los estudiantes describan objetos o fenómenos con claridad, de manera que otros los entiendan</p>	<p>Este indicador correspondiente a la habilidad de comunicación se manifestó en escasa frecuencia, pues los alumnos no describieron objetos o fenómenos frente a sus compañeros de clase, más bien la comunicación se limitó a contestar preguntas que realizaba la profesora.</p> <p>En 1 de 10 clases observadas los alumnos verbalizaron interpretaciones a partir de observaciones realizadas desde un mapa que se relacionó con diagramas para ubicar electrones en los distintos niveles y orbitales</p>	<p>De las 11 clases observadas, en 5 de ellas no hubo instancias de comunicación por parte de los alumnos en que pudieran describir objetos o fenómenos y verbalizarlos a sus pares.</p> <p>En 6 clases se observó desarrollo de la habilidad de comunicación pero en esta oportunidad se utilizaron acciones motivacionales como juegos y recursos expresivos a través de la manipulación de distintos materiales.</p> <p>Por otra parte la docente invita a los alumnos a crear definiciones acerca de los contenidos que están tratando, como por ejemplo ión dipolo, y luego pide que las expresen oralmente a sus compañeros.</p>
<p>Genera actividades de discusión</p>	<p>Los niveles de desarrollo de la habilidad comunicacional de</p>	<p>En 3 clases, de las 11 observadas no se presentó comunicación relacionada con</p>

<p>socializada acerca de los cambios que se produjeron en un fenómeno en estudio</p>	<p>acuerdo al presente indicador se observó en forma escasa ya que en la mayoría de las clases observadas no hubo discusión socializada acerca de los fenómenos en estudio, sino que se reducía a las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La profesora hacía una pregunta y los alumnos respondían</li> <li>- Se daba tiempo para desarrollar una guía de ejercicios y luego los alumnos salían a resolverlo a la pizarra. A los alumnos les costó diferenciar y expresar los conceptos químicos involucrados en los problemas presentados (Esto sucedió en 6 de las 10 clases observadas).</li> </ul>	<p>discusión socializada. Sin embargo en 6 clases se desarrollaron trabajos en equipo usando diversos materiales en que reproducían enlaces químicos y comunicaban con exposición de conclusiones y plenarios, en donde existió la posibilidad de interactuar. En 3 de las once clases se interactuó a través de juegos que luego la profesora relacionó con los contenidos que se iban a tratar en dichas clases.</p> <p>Por otra parte la profesora invita a que los alumnos respondan una serie de preguntas relacionadas con los contenidos que se están tratando, da tiempo para que los alumnos se expresen y los felicita por sus respuestas.</p>
<p>Presenta actividades que le permitan a los alumnos</p>	<p>La profesora no presentó actividades en que los estudiantes pudieran identificar las variables que</p>	<p>En 10 de 11 clases observadas, la docente permitió mayor grado de comunicación por parte de los alumnos en que pudieron darse</p>

<p>identificar las variables en estudio</p>	<p>estaban en estudio, pues sus clases en la mayoría de las oportunidades fueron expositivas, teóricas que finalizaban con la resolución de ejercicios en el pizarrón, que resolvían sin mucha seguridad en cuanto a la comprensión de las variables involucradas en el problema planteado.</p>	<p>cuenta de las variables o factores que estaban en juego en los temas en estudio, pues debían crear definiciones, estructuras moleculares, mapas mentales, reproducción de geometría molecular y de enlaces químicos, interpretar imágenes acerca del efecto de la temperatura en los cambios de diversos compuestos químicos, entre otros. Para estos fines utilizaron materiales a su elección de lo que se encontraba disponible.</p>
<p>Presenta actividades que le permitan a los alumnos ordenar un conjunto de datos en tablas de valores</p>	<p>En el transcurso de 10 clases observadas, <b>la docente no presentó estudios que generaran tablas de valores, por lo tanto esta habilidad no fue desarrollada por los estudiantes.</b></p>	<p>En el transcurso de 11 clases observadas, <b>la docente no presentó estudios que generaran tablas de valores, por lo tanto este ítem no fue desarrollado por los estudiantes.</b></p>
<p>Presenta actividades que les permite a los alumnos interactuar con gráficos y/o</p>	<p>En ninguna de sus clases, la docente presentó estudios que permitieran a los alumnos interactuar con gráficos, pero en dos clases sí utilizó gráficas en</p>	<p>Los estudiantes usan datos de la tabla periódica como gráfica, para determinar el tipo de enlace que se produce entre los átomos. No hubo la posibilidad de que los</p>

gráficas	forma de mapa y diagramas.	alumnos interactuaron con gráficos.
----------	----------------------------	-------------------------------------

**GRÁFICO N° 4**



De acuerdo a los resultados expuestos en la tabla y en el gráfico de la habilidad comunicación se destaca un avance con respecto al pre y post taller de los siguientes niveles jerárquicos (ítem) del proceso comunicación:

- Presenta actividades que le permitan a los alumnos identificar las variables en estudio. **Aumento de la categoría “siempre”: 35%**
- Genera actividades de discusión socializada acerca de los cambios que se produjeron en un fenómeno en estudio. **Aumento de la categoría “siempre”: 18%**

Cabe hacer notar que el nivel jerárquico (ítem) correspondiente a presentar actividades que les permite a los alumnos interactuar con gráficos y/o gráficas tuvo una **disminución de un 3%** comparando el pre y post taller

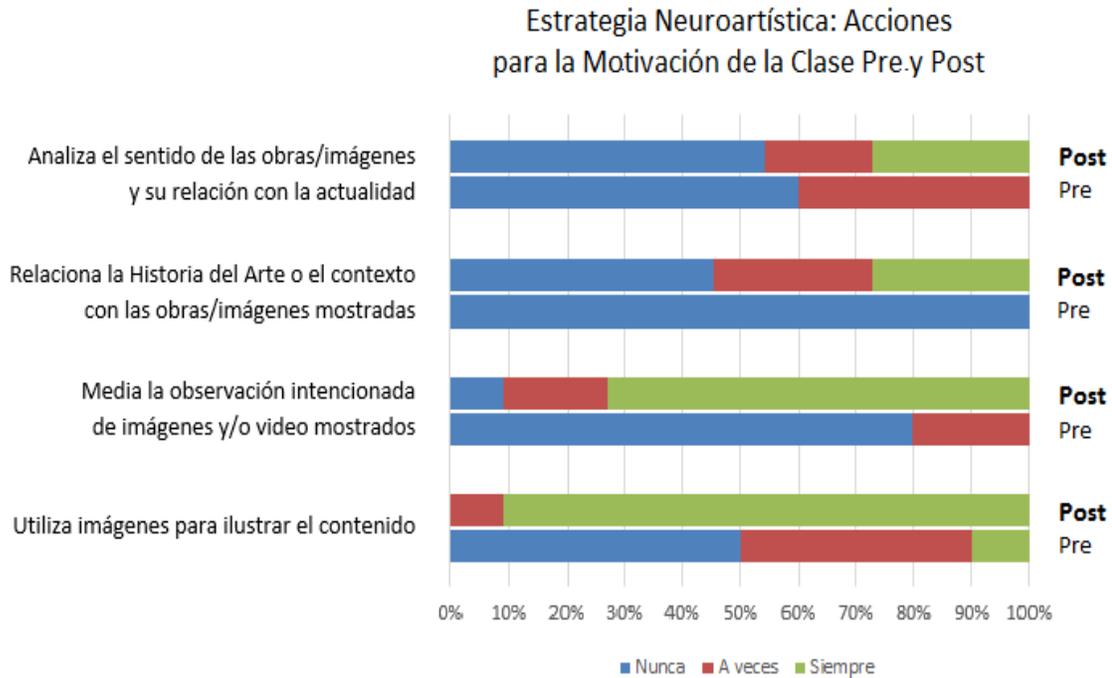
## 5.2 Análisis de resultados estrategias metodológicas neuroartísticas

### 5.2.1 Acciones Motivacionales

ITEM	PRE INTERVENCION	POST INTERVENCION
Utiliza imágenes para ilustrar el contenido	Se observa escaso uso de imágenes para ilustrar los contenidos solo en 2 de las 10 clases observadas la profesora utilizo un PPT con imágenes en una tercera oportunidad el PPT preparado <b>era solo con contenido teórico</b> , tampoco se observa el uso de imágenes en láminas o de libros.	Luego de la intervención es notoria la incorporación de imágenes en sus clases tanto en PPT como en video, la profesora prepara y selecciona con cuidado las imágenes que mostrara.  <b>Algunos videos también ofrecen música de fondo lo cual resulta agradable a los estudiantes según la reacción observada:</b> algunos tararean otros se mueven siguiendo el ritmo, etc.
Media la observación intencionada de imágenes y/o video	En las clases donde utilizó PPT con imágenes ella realiza variadas preguntas para conectar la imagen con el contenido	Cada vez que se mostró un video o PPT la profesora realiza variadas preguntas a los estudiantes haciendo relación entre la imagen observada y el contenido.  De esta forma la profesora posibilita el ejercicio de la

		observación en sus estudiantes dando paso también a la inferencia gracias al estímulo de sus preguntas.
Relaciona la Historia del Arte o el contexto con las obras/imágenes mostradas	De las 2 clases en que mostro imágenes, las relaciones que la profesora hizo de ellas con el contenido fue con analogías que requieren del conocimiento del entorno para ser comprendidas.	La docente casi siempre crea ejemplos tomados de la observación del entorno y de esa forma muestra que las imágenes que se observan en un sentido extendido podrían relacionarse con el contenido visto.
Analiza el sentido de las obras/imágenes y su relación con la actualidad	No se analiza la imagen propiamente tal, pero si su relación con el contenido.  Un ejemplo es el caso de la imagen del mapa la profesora hace alusión a cómo el mapa nos ayuda a orientarnos y saber nuestra ubicación, así mismo ellos ubicaran los electrones dentro de un diagrama de orbitales	En algunas clases logra profundizar el sentido de las imágenes o videos mostrados siendo imágenes de elementos que podrían ser observados en el entorno, pero además ella en ocasiones logra conectar esas imágenes con la actualidad de los estudiantes.

## GRÁFICO N° 5



Al observar la tabla y gráfico de la dimensión acciones motivacionales se puede observar un avance importante en el uso de imágenes para ilustrar el contenido siendo un 90% el uso de estas en las clases observadas post taller, la profesora incorpora no solo imágenes en formato PPT, sino que también utiliza videos con música de fondo.

- Otro avance significativo es la mediación en la observación intencionada de imágenes y/o videos donde la profesora interviene con variadas preguntas que apuntan desde la observación de las imágenes a relacionarlas con el contenido a través de la inferencia este aumento se cuantifica en poco más del 70% de las clases observadas post intervención.
- Otro aspecto a destacar es en el ítem de relación de las imágenes con la Historia del arte y /o contexto, que de un 0% previo al taller aumenta a poco más del 50% en las clases observadas post taller.

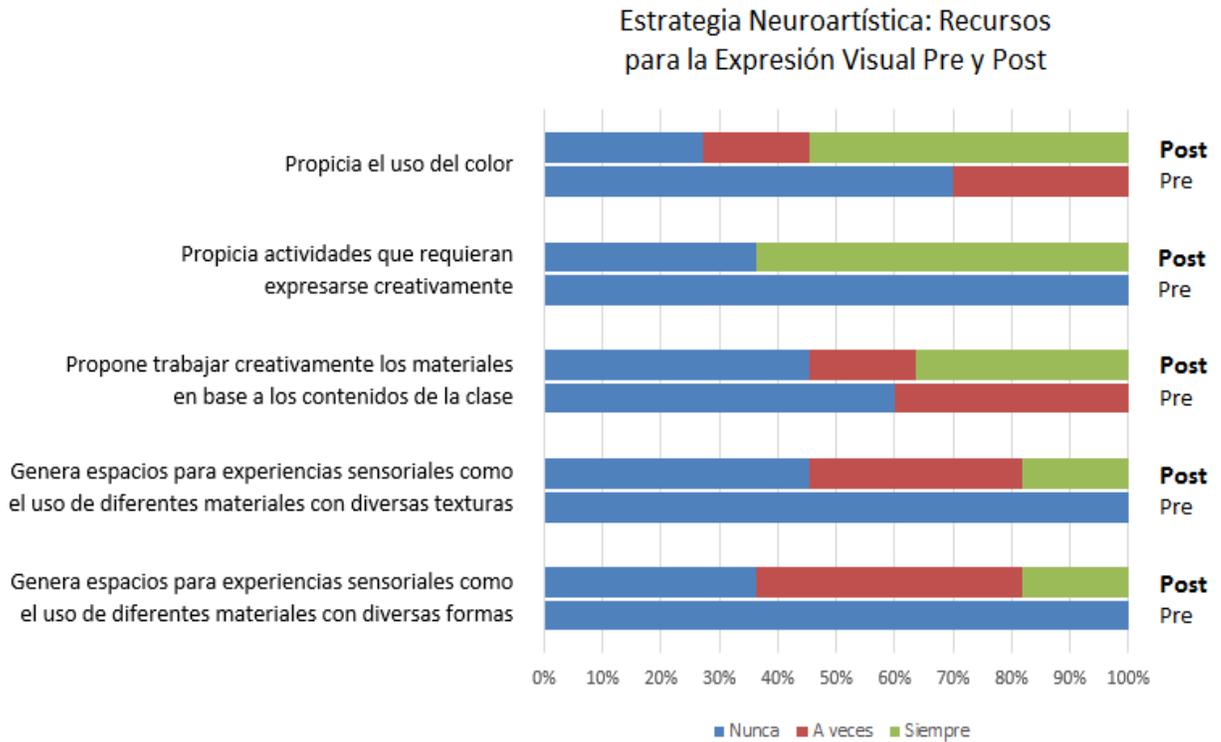
## 5.2.2 Recursos para la Expresión Visual

ITEM	PRE INTERVENCION	POST INTERVENCION
<p>Genera espacios para experiencias sensoriales como el uso de diferentes materiales con diversas formas</p>	<p>No se observa el uso de materiales con diferentes formas durante las actividades realizadas en las 10 clases observadas.</p>	<p>Se introdujeron varias actividades donde se destaca el uso de materiales que no fueran el cuaderno del estudiante, hubo 5 actividades a lo largo de las clases observadas que requirieron el uso de material, sin embargo, en su mayoría estas fueron realizadas con papel blanco en formatos de ¼ de pliego a 1 pliego por grupo, por ende, la experiencia sensorial no era parte de la actividad.</p> <p>El material, la mayoría de esas veces, fue usado como soporte.</p>
<p>Genera espacios para experiencias sensoriales como el uso de diferentes materiales con diversas texturas</p>	<p>No se observa el uso de materiales con diversas texturas durante las actividades realizadas en clase.</p>	<p>En la observación clase a clase es <b>escaso el uso de materiales</b> exceptuando una actividad donde el estudiante proponía material para realizar modelos tridimensionales</p>

		<p>de geometría molecular.</p> <p>En esa oportunidad trabajaron con bombillas, plastilina, tapitas de bebida y también corporalmente, donde incluyen elementos tomados del entorno como escobillones o polerones.</p>
Propicia el uso del color	<p><b>La profesora utiliza plumones de distinto color en 2 de las clases observadas para clarificar el contenido,</b> pero este ítem dice relación con que la docente facilite o sugiera el uso de color a sus estudiantes, lo cual no fue observado.</p>	<p>Se destaca una actividad donde la profesora intenciona el uso del color identificando conceptos con color en el desarrollo de una guía, por otra parte, en las dos laminas realizadas durante la observación de clases, podemos considerar que sí se da el espacio o <b>se propicia a través de estas actividades el uso del color independiente que el estudiante luego decida o no usarlo.</b></p>
Propone trabajar creativamente los materiales en base a los contenidos de la clase	<p>Como no se observa el que la docente proponga uso de materiales, tampoco es posible advertir si éstos son</p>	<p>En las actividades propuestas como el mapa mental, lámina de ejercicio, papelógrafo y modelos de geometría molecular se da</p>

	usados o no, de forma creativa	la posibilidad de trabajar de una forma distinta a la habitual, habría que destacar, eso sí, que la profesora se preocupa más de que los estudiantes entiendan lo que deben realizar en el ejercicio que de los detalles estéticos, sin embargo la posibilidad de trabajo creativo está y para los estudiantes más sensibles a los elementos estéticos existe oportunidad si es aprovechada.
Propicia actividades que requieran expresarse creativamente	No se observa que la docente proponga actividades que requiera de la expresión creativa, las actividades realizadas son desarrollo de ejercicios en el pizarrón o guía de trabajo.	Las actividades propuestas ya mencionadas (mapa mental, lámina de ejercicio, papelógrafo, modelos tridimensionales de geometría molecular) son una instancia donde se posibilita la expresión creativa.

## GRÁFICO N° 6



Al observar la tabla y gráfico de la dimensión recursos para la expresión visual se puede advertir que de los tres ítems cuya presencia en la observación de clases pre taller fue 0% todos aumentaron en la etapa de observación post taller. El ítem que aumentó en mayor medida fue: propicias actividades que requieran expresarse creativamente, con más del 60% de la categoría “siempre”.

- Otro aspecto a destacar es el ítem propicia el uso del color que también aumenta en la categoría de “siempre” en más de un 50%
- En los ítems que se observa un aumento tal como podrá corroborar en la tabla se debe a que la profesora diseña e incorpora actividades que facilitan el uso de estos recursos en la etapa post taller.

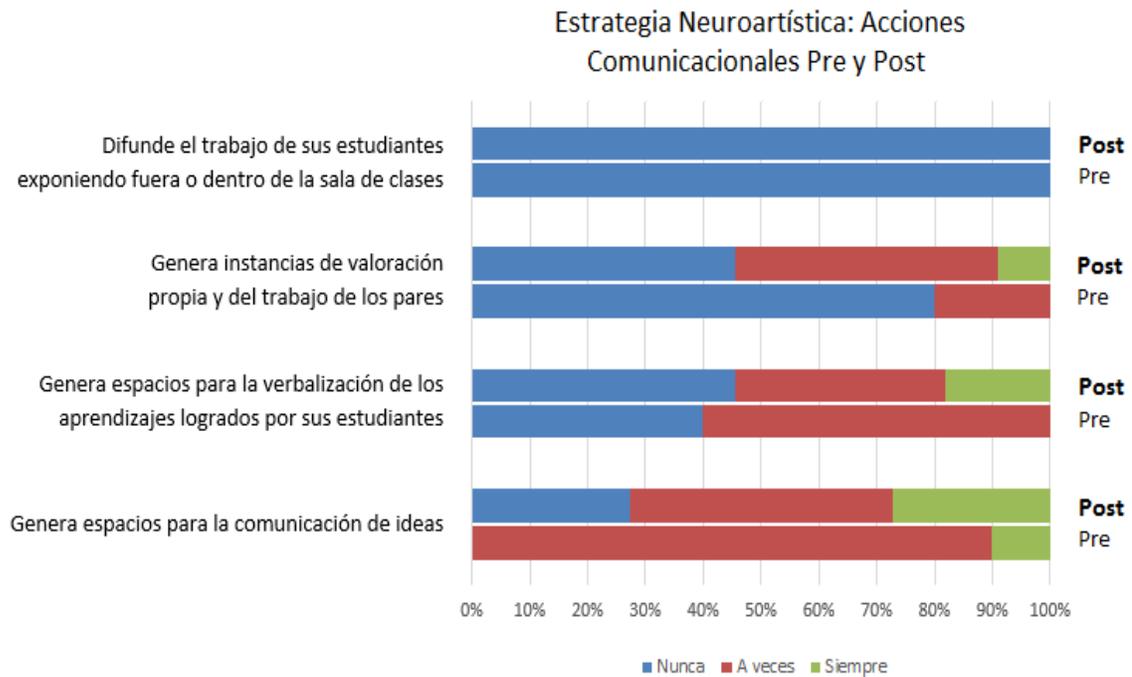
### 5.2.3 Acciones Comunicacionales

ITEM	PRE INTERVENCION	POST INTERVENCION
<p>Genera espacios para la comunicación de ideas</p>	<p>Casi siempre se da que la profesora pregunta si alguien tiene dudas, si se entendió el concepto, aunque este espacio no siempre es aprovechado por los estudiantes.</p>	<p>Cuando muestra videos o imágenes la profesora genera preguntas interesantes y relacionadas con el contenido que facilitan la comunicación de ideas.</p> <p>Sin embargo es generalmente dirigido o mediado por una pregunta o actividad impuesta por la profesora.</p>
<p>La Genera espacios para la verbalización de los aprendizajes logrados por sus estudiantes</p>	<p>La profesora realiza variadas preguntas cuando explica el contenido de la clase, pero tiende a no dar tiempo suficiente para que sean los estudiantes quienes respondan y finalmente ella adelanta la respuesta.</p> <p>Otra situación observada en la mayoría de las</p>	<p>En uno de los cursos la profesora utiliza la siguiente estrategia: toma la lista del curso y al azar elige un numero de la lista o un nombre y dirige una pregunta a ese estudiante, sin embargo, si el no responde le da la palabra a cualquiera que haya levantado la mano.</p> <p>Llama la atención que</p>

	<p>clases, es que cuando la profesora hace preguntas simples en base a conocimientos previos los estudiantes responden a coro.</p>	<p>generalmente la verbalización de aprendizajes se realiza desde la dinámica en que ella hace una pregunta y el estudiante responde.</p> <p>Una modificación observada en esta dinámica fue cuando la profesora dividió al curso en grupos de trabajo a los cuales les pidió definir conceptos con sus propias palabras.</p> <p>En otra ocasión fue comentar 3 conceptos que se hayan aprendido a un compañero, o identificar propiedades de los enlaces químicos.</p>
<p>Genera instancias de valoración del trabajo propio y del de sus pares</p>	<p>Aunque prácticamente no se generan instancias donde los estudiantes puedan compartir los aprendizajes logrados</p>	<p>Una estrategia usada en varias oportunidades por la profesora fue el trabajo en equipo. <b>Casi todas las actividades</b></p>

	<p>cuando trabajan en guía de ejercicios los estudiantes preguntan dudas a la profesora quien se pasea por la sala monitoreando el trabajo, pero también entre ellos comparten y discuten resultados o como se resuelve el ejercicio.</p>	<p><b>propuestas fueron grupales o en parejas.</b></p>
<p>Difunde el trabajo de sus estudiantes exponiendo fuera o dentro de la sala de clases</p>	<p><b>Este ítem no fue observado en las clases previas a la intervención.</b></p>	<p>A pesar de diseñar actividades que promovieron el desarrollo de ejercicio creativo y el surgimiento de productos como mapas mentales, papelógrafos, modelos atómicos, láminas con configuración electrónica, ninguno de estos instrumentos fue expuesto en la sala o fuera de ella, en el transcurso de las 11 clases observadas.</p>

## GRÁFICO N° 7



Al observar la tabla y gráfico de la dimensión acciones comunicacionales lo primero que salta a la vista es que tanto en la etapa pre y post taller no se produjo cambio en el ítem de difusión del trabajo de los estudiantes exponiendo fuera o dentro de la sala, manteniéndose el 100% la categoría nunca, esto se corrobora en las observaciones de la tabla.

- Los siguientes tres ítems que apuntan a si la profesora genera espacios de valoración del trabajo, espacios para la comunicación de ideas o de aprendizajes sufren pequeñas modificaciones aumentando a la categoría de siempre entre un 10 % y menos del 30% en la observación de clases post taller.
- Esta pequeña diferencia es apoyada por las observaciones en la tabla donde podemos relevar que en instancias anteriores al taller, es la profesora quien responde las preguntas que ella misma hace o que solo cuando se alude a conocimientos previos se observa mayor participación de los estudiantes respondiendo a coro. Posterior al taller, la profesora incluye algunos espacios para las acciones comunicacionales mayoritariamente al proponer trabajos en grupo o parejas.

## CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y PROYECCIONES

### 6.1 Conclusiones

**OE1.-** Identificar las **acciones motivacionales** que utiliza la docente de química para el desarrollo de habilidades científicas básicas en sus estudiantes de 1° medio del Colegio en estudio

Las acciones motivacionales que se observaron se relacionaban con la mediación intencionada de imágenes y/ videos, con el fin de desarrollar habilidades científicas básicas, relacionar la Historia del Arte o el contexto con las imágenes mostradas y analizar el sentido de tales imágenes y su relación con la actualidad. Se pudo percibir que estas dimensiones se presentaron con un desarrollo muy precario, por no decir nulo. Las actividades motivacionales se reducían a entregar el objetivo de la clase, realizar un repaso de contenidos vistos en clases anteriores, escribir o presentar conceptos en el pizarrón; conformando una clase vertical, sin una batería de estímulos que focalizaran la atención de los estudiantes para lograr un mejor desarrollo de habilidades que se sustentan en el hacer de los estudiantes

Posterior a la intervención es notorio el aumento e inclusión de imágenes que realiza la profesora para ilustrar el contenido, además de relacionarlo mediante preguntas abiertas dirigidas a la clase es capaz de relacionar la imagen/ pregunta/contenido con el contexto y/o actualidad. Esto es de vital importancia porque tal como refiere E. Eisner, 2002 cuando propone el término de “transferencia distal” podríamos considerar que la profesora está realizando dicha transferencia, es decir, lo que el estudiante puede aprender en la clase de química también se transforma en una oportunidad de aprendizaje y conocimiento del mundo lo cual también es apoyado por la función de las artes según el neurobiólogo Semir Zeki,2005

Por todo lo anterior podemos concluir que la docente posterior a la intervención es capaz de incluir acciones motivacionales en sus clases las cuales

tienen que ver principalmente con el uso de imágenes y/o videos y su conexión con el contenido a la vez que con el entorno o actualidad de los estudiantes.

**OE2:** Describir los **recursos para la expresión visual** que utiliza la docente de química para el desarrollo de habilidades científicas básicas en sus estudiantes de 1° medio del Colegio en estudio. En cuanto a los recursos para la expresión visual, estrategia neuroartísticas usada por el profesor que surge de las artes visuales, podemos concluir lo siguiente: Si tenemos en cuenta que expresar a través de medios visuales implica el uso y exploración de recursos materiales, así como la expresión creativa con ellos, con el objetivo de dar vida a un producto, en esta ocasión, un objeto visual; todo lo anterior sería el medio para expresar y comunicar ideas, pensamiento o emociones (Mineduc). De esta forma según se plantea en esta investigación, al mismo tiempo que el estudiante, aborda el contenido de la asignatura de química, al trabajar creativamente con materiales estaría también desarrollando habilidades científicas básicas puesto que no podríamos separar, por ejemplo, la habilidad de observar con la de manipular y elegir materiales con diversas formas y texturas. En nuestro estudio se observó que en una instancia de pre intervención la profesora no incluía en el diseño de actividades el uso de materiales y menos de la expresión creativa por medio de éstos, lo cual se puede contrastar con lo observado en las clases post intervención donde la profesora incorpora actividades que pueden ser abordadas con el uso de diferentes materiales y desde la expresión creativa de sus estudiantes, tales como láminas para sintetizar aprendizajes en formato de  $\frac{1}{4}$  de pliego, paleógrafos con ejercicios y evidencia de otras actividades en formato de pliego, modelado con materiales diversos, propuestos por los propios estudiantes, así como el uso del cuerpo para trabajar un contenido específico. También nos parece importante destacar que ninguna actividad creativa puede desarrollarse sin el uso de la imaginación y que mientras el niño más experiencia haya acumulado en su vida, tendrá un mejor sustrato para desarrollar su imaginación, entre otros factores, como el ambiente enriquecido (Vigotski,2016) por ende el ejercicio de la

expresión creativa, depende de cuan desarrollada este la imaginación y la creatividad del estudiante, esto nos invita a reflexionar sobre otras observaciones realizadas y aunque no compete particularmente a estudio habría que analizar por qué a pesar de tener la oportunidad de trabajar de una forma menos tradicional dentro del contexto de la clase de química, el estudiante prefiere no arriesgarse. De ahí que la teoría de Vigotski sobre el desarrollo de la imaginación y la creatividad nos haga sentido sobre todo en la actualidad donde los niños y jóvenes han disminuido la cantidad de experiencias vividas en el mundo tridimensional reemplazándolas por más tiempo frente a aparatos de experiencias virtuales.

**OE 3:** Identificar las acciones comunicacionales que promueve la docente de Química en el desarrollo de habilidades científicas con sus estudiantes de 1º medio del colegio en estudio. En relación a las acciones comunicacionales que promueve la docente en sus clases de química, tal como hemos dicho anteriormente, esta estrategia neuroartísticas proviene de las artes visuales, es decir, se espera que la comunicación sea por medio de la verbalización de ideas o por medio de la exhibición de productos realizados en clase. Dicho esto, podemos concluir que las acciones comunicacionales identificadas, una vez realizada la intervención, fueron el uso de preguntas abiertas principalmente en la motivación de la clase, siendo relevantes para la comunicación de aprendizaje ya que si el estudiante observaba con intención las imágenes algunos de ellos eran capaces de inferir información, así como también fueron capaces de relacionar el contenido de la clase con contextos de la vida cotidiana. Otra forma interesante de cómo la docente propicia la comunicación entre sus estudiantes fue el haber generado varias instancias de trabajo tanto en parejas como dividiendo el grupo curso en 6 a 7 estudiantes. Esto sería positivo por el trabajo colaborativo que se produce, así como la posibilidad de compartir aprendizajes es decir se pone en práctica el aprendizaje social. Por otro lado, es destacable esta forma de trabajo en una asignatura como la de química donde regularmente el trabajo es individual en base a guías de trabajo o resolución de ejercicios.

Los espacios de comunicación que promueve la docente en sus clases son espacios intermitentes de preferencia al inicio y en el desarrollo de la clase sin embargo quedo al debe una de las instancias metacognitivas más usadas en las artes visuales que es donde se muestra el trabajo realizado en clases y se analiza junto a los estudiantes. El profesor modera la instancia para evidenciar a través de la verbalización, los aprendizajes de la sesión a través de preguntas, comentarios, apreciaciones, tanto del mismo docente como de los estudiantes.

**OE4:** Identificar las actividades que genera y presenta la docente de Química para lograr que sus estudiantes desarrollen cada uno de los niveles jerárquicos involucrados en cada una de las habilidades científicas básicas que se abordarán en este estudio.

Luego de haber observado un total de 20 clases de químicas dictadas a alumnos de primer año medio, podemos concluir que no existe una planificación intencionada de la docente de presentar actividades que puedan cubrir el máximo posible de niveles jerárquicos correspondientes a cada habilidad científica básica abordadas en este estudio y menos que incluyan estrategias neuroartísticas. Luego de realizado el taller de capacitación en estas estrategias se logró mejorar algunos de estos niveles pero en general las actividades presentadas por la docente van encaminadas a lograr ciertos aspectos de cada habilidad, a saber:

En el caso de la observación se privilegia el activar conocimientos previos, pero usando sólo el recurso de la memoria de los estudiantes y la mención de ciertos sucesos sin mediar uso de material concreto que les permita realizar una exploración sensorial más enriquecida. Se potenció en gran nivel el uso del sentido visual, en desmedro de los otros sentidos. Luego de la intervención se logró realizar actividades en que se potenció la audición, el tacto, la vista y la manipulación de material indagando sobre su estructura. Quedaron con un desarrollo muy escaso el comunicar resultados de sus observaciones y la evaluación de la expresión correcta de las mismas.

Para el caso de los niveles jerárquicos de la habilidad inferir se detectó debilidades en procurar instancias experimentales que les permitieran a los estudiantes distinguir entre conjeturas y verdaderas inferencias y al mismo tiempo poder verificar estas inferencias, procesos de gran importancia en la Ciencia.

Según Bunge (2002, p.6) la ciencia puede concebirse como un “conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento de lo que se deducen principios y leyes generales”. En este sentido podemos afirmar que la ciencia necesita de la observación y el experimento, mirar las cosas para intentar descubrir en qué medida sus hipótesis se adecúan a los hechos, la ciencia es explicativa y verificable.

Igualmente, al analizar la habilidad predicción, notamos deficiencia de actividades que apuntaran a desarrollar tal habilidad basados en actividades experimentales y en interacción con gráficos, en procesos tan importantes como interpolar y extrapolar, niveles jerárquicos que no contaron con actividades que los potenciaran.

Una de las habilidades más pobres en cuanto a presentar actividades para su desarrollo corresponden a niveles que tienen relación con la comunicación, los alumnos generalmente son oyentes y receptores de una batería de contenidos, pero tienen escasas posibilidades de expresar sus aprendizajes

### **Objetivo general de la investigación:**

Diagnosticar las estrategias metodológicas neuroartísticas que utiliza la docente de química para el desarrollo de habilidades científicas básicas con sus estudiantes de 1 ° medio del Colegio en estudio.

A través de la observación de 10 clases antes de implementar la intervención acerca del uso de estrategias neuroartísticas, llama la atención que

las actividades motivacionales para la clase se reduzcan a recordar contenidos previos, repasar las materias vistas o la alusión a su mal rendimiento o a la falta de responsabilidad en el cumplimiento de sus deberes escolares, reconociendo que estos procedimientos también aportan a la educación de los estudiantes, pero teniendo en cuenta que la motivación no puede contener sólo estos elementos. Se debe insistir en que una buena motivación puede enriquecer la calidad de las clases de Química que suelen ser percibidas como “aburridas y complicadas”

Como lo afirma Núñez (1996), la motivación no es un componente unitario, sino que abarca elementos muy diversos y de difícil integración. Sin embargo existe coincidencia en varios autores (Beltrán, 1993 a; Bueno, 1995; Mc Clelland, 1989) en que la motivación es un conjunto de procesos implicados para la activación, dirección y persistencia de la conducta

Nuestro estudio se centró en los componentes contextuales de la motivación que dependen de la docente y ésta, luego de participar en el taller de capacitación impartido por las investigadoras, utilizó con sus alumnos estrategias metodológicas desde las Neuroartes, en donde incorporó juegos de coordinación que contribuían a focalizar la atención, visualización de imágenes para activar la percepción visual, videos y música, es decir, la presentación de la clase de manera más novedosa y atractiva.

Cuando la profesora invitaba a comenzar la clase con un juego corto, pero intencionado, los alumnos se activaban y mejoraban la disposición hacia la clase.

En los juegos también practicaban habilidades científicas como observar, inferir y comunicar

Para que los aprendizajes resultaran intrínsecamente motivadores, sugerimos una planificación sistemática y rigurosa, es decir las actividades neuroartísticas debían ser intencionadas y relacionadas con los contenidos de química y las habilidades científicas básicas que se quería potenciar en una determinada clase

Antes de la capacitación sobre el uso de estrategias neuroartísticas, el desarrollo de la clase consistía en la entrega vertical de contenidos utilizando plumón, (a veces de distinto color), pizarrón y en algunas ocasiones un PPT, con exceso de texto y carente de imágenes que apuntarían a la percepción visual. Posterior a la intervención, la docente comienza a utilizar recursos de expresión visual como, por ejemplo: en mayor grado el color, imágenes muy llamativas que representaban fenómenos relacionados con fenómenos químicos (enlace de átomos, propiedades de la materia, cambios de estado y otros). Trabajó con materiales de formas y texturas diferentes, en donde se desarrolló más la exploración sensorial. Potenció el trabajo en equipo donde los estudiantes aplicaban lo aprendido con material concreto y con creaciones de estructuras relacionadas con la composición de la materia. Se analizaron algunas obras de arte y monumentos como por ejemplo el domo geodésico en donde fue posible relacionar estas obras con la geometría molecular estudiada en una de las unidades de química tratadas. La docente instó a sus alumnos a crear estructuras con materiales de su entorno e incluso representando estas estructuras con su propio cuerpo. Se pudo potenciar las habilidades referentes a la observación, inferencia y predicción, aunque no en toda su amplitud. De todos modos, se percibió un avance que fue valorado por la docente.

Se debe tener en cuenta que los adolescentes de primer año medio se encuentran en una transición del desarrollo del pensamiento. Están preparados para pasar del pensamiento concreto al pensamiento formal, pero aunque el cerebro de un niño se haya desarrollado lo suficiente como para permitirle entrar en esta etapa, puede que nunca lo logre si no recibe suficientes estímulos educativos y culturales. Y a esto apunta nuestro estudio.

En el libro: La comprensión del cerebro: El nacimiento de una ciencia del aprendizaje publicado por la OCDE se plantea que el desarrollo del cerebro del individuo refleja sus experiencias de aprendizaje y las actividades desarrolladas, que el alcance del cambio depende del tiempo dedicado al aprendizaje y que los

cambios significativos, permanentes y específicos en el funcionamiento del cerebro, ocurren cuando se emplea una cantidad considerable de tiempo en el aprendizaje y en la práctica de destrezas o habilidades específicas y de **maneras de hacer las cosas**.

En cuanto a las acciones comunicacionales que se limitaban a realizar un ejercicio en la pizarra o contestar con monosílabos la pregunta hecha por la profesora, hubo un pequeño avance en el sentido de dar más tiempo para que los alumnos se expresaran, aumentando la batería de preguntas más desafiantes hacia los estudiantes. En todo caso no se produjeron espacios para que los alumnos pudieran presentar sus trabajos logrados con el uso de estrategias neuroartísticas y al mismo tiempo hacer una valoración de sus propios productos y también una valoración de parte de sus pares.

Finalmente pudimos observar que la docente potenció habilidades científicas básicas como la observación, predicción, inferencia, pero en algunas de sus dimensiones (las más simples), a saber:

En observación activó conocimientos previos, avanzó en la exploración sensorial y en la manipulación de objetos para determinar su estructura, pero no dio espacio para evaluar la expresión correcta de las observaciones realizadas por los alumnos

En la inferencia potenció la diferenciación entre conjeturas y verdaderas inferencias, pero no realizó actividades para verificar éstas por medio de la experimentación

Tanto en predicción como comunicación la docente no presenta actividades

## 6.2 Proyecciones

Si bien es cierto que en esta investigación logramos incorporar algunas estrategias desde las neuroartes a una asignatura dura del Currículum, como lo

es la Química, existe la posibilidad de que esta incorporación y uso de metodologías que incluyen expresiones artísticas se pueda extender a otras disciplinas tales como la Historia, el Lenguaje, la Física y la Biología, entre otras.

Herbert Read (1982) considera que la experiencia es, “memorable y utilizable en la medida que toma forma artística”. La presente investigación podría ser utilizada en el futuro para apoyar teorías como la efectividad de la educación a través del arte. Si se logra motivar positivamente a los estudiantes a través de metodologías que provienen del mundo de las Artes, si se logra afirmar la simbiosis arte ciencia ¿Por qué no probar posteriormente con otros niveles u otras asignaturas? Y por qué no pensar que así como expuso Platón “El arte es la base de la educación” el relacionar estas dos variables y ponerlas en práctica pedagógica, con estudiantes en Chile, pueda dar pie para ampliar el uso pedagógico de la metodología propuesta.

Existen estudios que demuestran que el uso del arte en las unidades didácticas puede mejorar la memoria a largo plazo (Hardiman et al., 2014), reducir los problemas emocionales (Wright et al., 2006) e incrementar la creatividad (Hardiman, 2012).

Tomando en cuenta lo anterior, se podrían implementar talleres extra programáticos, en que se potenciarán las habilidades científicas usando estrategias neuroartísticas. Así mismo si se repitiera esta metodología en otros colegios, se podría hacer un seguimiento que podría llevar a compartir experiencias, proponer nuevos proyectos y difundir estas estrategias.

Finalmente se podría profundizar esta investigación y llegar a demostrar con los estudiantes que estas prácticas logran mejorar efectivamente el desarrollo de habilidades de pensamiento científico.

### 6.3 Reflexiones finales

Debemos expresar que esta experiencia fue muy enriquecedora, novedosa y desafiante, pues se tiene la tendencia a pensar que estas dos disciplinas (Arte y Química) surcan caminos muy diferentes y divergentes. Pero nuestra experiencia y los estudios, aunque no abundantes, indican que se pueden obtener muchas mejoras en los aprendizajes de los estudiantes, utilizando elementos de las Neuroartes. Se activan, se enfocan, mejora su atención a las clases, se focalizan y demuestran mejor disposición hacia la química

Uno de los aspectos positivo que se pudo observar en la intervención es como los profesores gozaban cada actividad, junto a nosotras, a pesar del cansancio propio de la jornada de trabajo. Parecía que se nos olvidaba y nos dedicamos a disfrutar. El ejercicio de las artes trae sensación de bienestar aún en presencia del cansancio y el estrés, también pudimos constatar que la voluntad de un profesor hace la diferencia entre quien trabaja por un sueldo y quien lo hace por vocación. Conocer a la profesora Carolina Torres y trabajar en conjunto con ella el tiempo de la intervención, nos ha mostrado un ejemplo que vale la pena mencionar y pensamos que aquí está el real valor de esta investigación porque, cuando ella afirma que es importante hacer las cosas de otra manera (aludiendo a las formas utilizadas para enseñar) y manifiesta que nuestra propuesta es una forma concreta de hacerlo y que quiere aplicarlo el año 2017, nos demuestra que las limitaciones solo las ponemos nosotros y nuestra propia voluntad.

Una de las cosas que podría mejorarse, porque todo es perfectible, es el tiempo de duración del taller. Sin duda, 10 horas no son suficientes para preparar a un docente y darle un repertorio amplio de experiencias que dejen huella

neuronal, es decir, que realmente se produzca un cambio en sus circuitos o redes para que hacer las cosas de una manera diferentes se convierta en una opción natural y no forzada. Si bien se observaron cambios notorios al analizar las observaciones de clase pre y post taller hay muchos aspectos que por el foco de la investigación no se pudo abordar como por ejemplo el manejo del profesor frente a la falta de creatividad de los estudiantes o el cambio de paradigma donde el profesor deje de ser la figura que propone todo. Por tanto, creemos que habría sido muy positivo dar más horas al Taller de Intervención, con el fin de proveer a la docente de una mayor variedad de experiencias creativas para la implementación de estrategias en el aula y el tiempo para que los estudiantes se convirtieran realmente en sujeto protagonista de su aprendizaje.

Muy positivo fue la apertura del colegio para facilitar la intervención realizada y también la buena disposición de la profesora para permitir la observación de sus clases y el tiempo que invirtió en crear actividades de acuerdo a la capacitación entregada.

Un aspecto negativo se produjo y se tradujo en cierto miedo de la docente al implementar estas nuevas didácticas y también la angustia por la falta de tiempo y las exigencias académicas del colegio para cumplir con las mediciones estandarizadas como lo fue la PDN que los alumnos deben rendir cada semestre y para la cual debe haber dado cobertura a todos los contenidos planificados. Estos aspectos fueron expresados por la docente en la entrevista post taller de intervención (anexo)

Pensamos que, si se quiere que los docentes cambien sus formas de enseñar, es necesario dotarlos de oportunidades para perfeccionarse y entregar el tiempo suficiente para la planificación, ejecución, evaluación y reflexión metacognitiva de su práctica profesional.

Por otra parte, y aunque no fue foco de nuestro estudio, no podemos dejar de mencionar la dificultad presentada por los estudiantes a la hora de expresarse creativamente. Se presentaban muy estereotipados, sin exploración de materiales, no aprovechando las instancias que la profesora daba y conformándose con lo que tenían más a la mano. ¿Será que esto tiene relación con la forma en que estamos educando, dándole máxima cobertura a la transmisión de contenidos para cumplir metas académicas y dejando en último plano el desarrollo integral de los estudiantes, privándolos de la posibilidad de mirar las asignaturas en forma transversal y no parcelada?

## 6.4 Reflexión metacognitiva

Cuando decidí realizar este Magister tenía mucho interés por conocer más las funciones cerebrales, aunque soy profesora de química, siempre me ha interesado mucho la biología y en especial lo relativo al cerebro. Pero nunca pensé las proyecciones que iba a tener, por ejemplo, en el aspecto del Lenguaje.

No estaba consciente de la real importancia de su desarrollo y de todas las etapas que se tienen que ir cumpliendo para el logro de esta habilidad de nivel superior, lo trascendente que es en el desarrollo de los seres humanos y todas las dimensiones que abarca. Incluso mi mente se remontó al tiempo en que tenía a mis hijos pequeños y no podía sacar de mi cabeza el hecho de que quizás muchas veces cometí errores, no hice lo apropiado, cómo interpretaban mi gestualidad, si era o no consecuente con lo que les expresaba, pensé en la responsabilidad que tenía con respecto al real significado de procurar para mis hijos una educación integral, donde pudiesen tener el ambiente y las condiciones para desarrollar al máximo una gran gama de habilidades, sus formas de comunicarse, de conectarse con los demás, de expresar sus emociones, de disfrutar de un ambiente motivador, amoroso y social. Sin embargo, tengo 3 hermosos hijos que han sabido superar notablemente las carencias que pudieron

haber tenido. Seguramente que el amor que les entregué influyó en este sentido, Maturana afirma que: “El amor, es la emoción central en la historia evolutiva que da origen al hombre, como ser humano. El amor es un espacio relacional”. Decidir ser padres debiera ser la decisión más pensada y la responsabilidad más grande a concebir en los seres humanos, al igual que el decidir ser educador.

Con este Magister he podido entender en toda su dimensión que no podemos encasillarnos en un área del conocimiento, que para aportar a una Educación de calidad es imprescindible que todos los profesores sepan de todo, que se preocupen de la misma manera tanto de manejar conceptos disciplinares, como la afectividad, las emociones, la vida interior y especialmente en este momento el mundo de las artes que va de la mano con las ciencias y que a través de nuestra investigación hemos podido articular

En general, me consideraba una persona poco creativa, pero feliz educando. Hoy con el presente trabajo y todas las experiencias vividas, siento que tengo más herramientas y la oportunidad de seguir avanzando en esta dimensión creativa que tanta falta hace en el mundo actual.

Si bien es cierto el sistema educacional chileno está en deuda con los niños y niñas del país, los educadores no debemos centrar nuestros esfuerzos, nuestros estudios, nuestra vocación en guiar, facilitar y educar amorosa e integralmente a nuestros alumnos. No es un trabajo fácil, pero este magister ayuda a disponer de herramientas para poder lograr un cambio al respecto.

### **Rosa Luz Lorca Lagos.**

Hay un mural que descubrí hace un par de días, con una imagen muy atractiva en colores brillantes y con un texto que dice “sigue tus sueños”, lo curioso es que recién en estos días ese mensaje me hace sentido, esta frase si es que la vi antes no causaba nada en mí, pero ¡hoy sí! porque en mi conciencia hay un propósito que debo perseguir al culminar este Magister, me doy cuenta que tengo

una herramienta desde donde fundamentar con la mirada especialista y profesional que me ha entregado este programa a través de una propuesta curricular integradora y basada en el ser humano, por ende soy capaz de darle importancia a las ideas que defiendo, una de ellas es la importancia del arte en la vida de las personas. Otra, la importancia del arte en la Educación, que desde mi convicción como magister en neurociencias aplicadas a la educación, son la misma cosa. Educar tiene como fundamento el formar personas integras para una mejor sociedad, el arte tiene la misma función y es uno de los tantos medios para lograrlo, siendo particularmente el que a mí me apasiona.

Por esto es que siento un deseo profundo de participar de forma activa en la formación de futuros docentes, desde un enfoque más contextual de las Artes en apoyo del proceso educativo, dejando a un lado los paradigmas que nos han llevado a una práctica pedagógica parcelada y en ausencia de la creatividad, porque los futuros docentes necesitan con urgencia vivir experiencias de creación y de interrelación de las áreas de aprendizaje antes de ejercer. Entré a este Magister convencida por una intuición buscando las bases para poder afirmar, proponer y crear, ya no desde esa intuición si no que desde una certeza.

**María Pía Payero Díaz.**

## BIBLIOGRAFÍA

Arnheim, R. (2006). *Arte y Percepción Visual*. España: Alianza.

Braslavsky, C. (2001). *La Educación secundaria ¿Cambio o inmutabilidad?*  
Buenos Aires: Santillana

Bunge, M. (2005). ¿Qué es ciencia? En: *La ciencia. Su método y su filosofía*.  
(Cap. 1) [en línea]. Consultado: 27 agosto, 2016. Disponible en:  
[https://users.dcc.uchile.cl/~cguierr/cursos/INV/bunge\\_ciencia.pdf](https://users.dcc.uchile.cl/~cguierr/cursos/INV/bunge_ciencia.pdf)

Cárdenas, F. (2006) Dificultades de Aprendizaje en Química. *Ciencia y Educación*  
12 (3), 333 – 346. Recuperado 13 de octubre, 2015 desde internet:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251019510007>

Claxton, G. (1999). *Aprender. El reto del aprendizaje continuo*. Barcelona: Paidós

Cofré, H. (2010) et al. La educación científica en Chile: debilidades de la  
Enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencias.  
*Estudios Pedagógicos (Valdivia)*. 36. Recuperado 11 noviembre, 2014  
desde internet: <http://www.scielo.cl/pdf/estped/v36n2/art16.pdf>

Cutcliffe, S.H. (1990). Ciencia, Tecnología y Sociedad: un campo disciplinar, En  
Medina y Sanmartín (eds.) *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Estudios  
interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión  
pública*. (pp. 20-41). Barcelona: Anthropos.

Delannoy, L. (2015). *Neuroartes, un laboratorio de ideas*. Chile: Santiago: Editorial  
Metales pesados

Eisner, E. W. (1995) *Educación la visión artística*. España: Paidós

Eisner, N. W. (2002) *Ocho importantes condiciones para la enseñanza y el aprendizaje en las artes visuales, arte individuo y sociedad*, 47-55.

Recuperado el 8 de octubre, 2015 desde internet:

<http://artistica.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/58/2016/04/ocho-condiciones-para-la-ensenanza-del-arte.pdf>

Eisner, N. W. (2004). *El arte y la creación de la mente: El papel de las artes visuales en la transformación de la conciencia*. España: Editorial Paidós

Errázuriz, L.H. (2002). *Como Evaluar el Arte? Evaluación de la Enseñanza de las Artes Visuales a Nivel Escolar: Prácticas, Mitos y Teorías*. Santiago: Fontaine.

Galagovsky, L. (2005). *La enseñanza de la Química preuniversitaria: ¿Qué enseñar, ¿cómo, ¿cuánto, para quiénes?* *Química Viva*, mayo, 8-22.

Recuperado: 27 de marzo, 2016 desde internet:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86340102>

Hernández, F. (1996). *Educación artística para la comprensión de la cultura visual*.

Recuperado: 28 agosto, 2016 desde internet: [http://docplayer.es/9232184-](http://docplayer.es/9232184-Sobre-la-importancia-de-la-cultura-visual-en-la-educacion-escolar.html)

[http://publica.webs.ull.es/upload/REV%20CURRICULUM/12-13%20-](http://publica.webs.ull.es/upload/REV%20CURRICULUM/12-13%20-%201996/03%20(Fernando%20Hern%C3%A1ndez).pdf)

[http://publica.webs.ull.es/upload/REV%20CURRICULUM/12-13%20-](http://publica.webs.ull.es/upload/REV%20CURRICULUM/12-13%20-%201996/03%20(Fernando%20Hern%C3%A1ndez).pdf)

[%201996/03%20\(Fernando%20Hern%C3%A1ndez\).pdf](http://publica.webs.ull.es/upload/REV%20CURRICULUM/12-13%20-%201996/03%20(Fernando%20Hern%C3%A1ndez).pdf)

Hernández, R. Fernández, C & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. (4<sup>ta</sup> ed.). México: McGraw-Hill.

Izquierdo, M., Caamaño, A. y Quintanilla M. (2007). *Investigar en la Enseñanza de la Química. Nuevos horizontes: contextualizar y modelizar*. España: Universidad Autónoma de Barcelona.

Akoschky, N. J. y otras (2006). *Artes y escuela*. Buenos Aires: Paidós

Lowenfeld. V. y Lambert, W. (2008). *Desarrollo de la capacidad intelectual y creativa*. España: Síntesis

Mineduc. (2013). Bases Curriculares. Séptimo básico a segundo medio. *Ciencias Naturales*. Santiago, Chile: Unidad de Currículum y Evaluación

Mirzoeff, N. (2003). *Una introducción a la cultura visual*. Buenos Aires: Paidós

Mora, S. (17, junio 2014). *Desarrollo y Maduración Cerebral* [Diapositivas de Power –Point]. Recuperado: el 20 de octubre, 2016 desde internet: <http://www.educacionyneurociencias.cl/wp/wp-content/uploads/2014/08/Desarrollo-y-maduracion-Cerebro-Adolescente.pdf>

Papalia, D., Wendkos, S. y Duskin, R. (2005). *Desarrollo Humano*. (11a ed). México: Mc Graw – Hill: editorial/Interamericana editores S.A.

Press, D. (2009). *Neuroeducación: Aprendizaje, las artes y el cerebro. Hallazgos y Desafíos para los Educadores e Investigadores del 2009. Cumbre de la Universidad de Johns Hopkins*. Recuperado el 11 de noviembre 2015 desde internet: <http://portal.oas.org/LinkClick.aspx?fileticket=31ucVfHCgNI%3D&tabid=1862>

Read, H. (2010). *Educación por el arte*. Buenos Aires: Paidós

- Rodríguez, G., Gil, J. & García, E. (1999). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. (2da ed.). España: Aljibe
- Stake R. (2010) *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Ediciones Morata.
- UNESCO. (2009). La nueva dinámica de la Educación Superior y la investigación para el cambio Social y Desarrollo. *Conferencia Mundial de Educación Superior*. Paris, Francia: Organización de las Naciones Unidas para la educación de la Ciencia y la Cultura
- Villada, C.I. (2011). *Estrategias de aula para alcanzar aprendizajes significativos y desarrollar habilidades de pensamiento científico en relación con la meiosis* (Tesis de Magister). Bogotá, Colombia: Universidad Nacional.
- Woolfolk, A. (1996) *Psicología Educativa*. México: Prentice – Hall Hispanoamericana, S. A.
- Yriarte, C. (2012) *Programa para el desarrollo de las habilidades de observación y experimentación en estudiantes del segundo grado*. (Tesis de Maestría) Callao: Universidad de San Ignacio de Loyola.
- Zeki, S. 2005. *Visión interior*. España: A. Machado libros S. A.
- Zúñiga, A. Leiton, R. y Naranjo, J.A. (2011). Nivel de Desarrollo de las Competencias en estudiantes de secundaria [versión electrónica] *Revista Iberoamericana de Educación*, (56),1 – 6. Recuperado el 2 de marzo 2016. Disponible en:  
[https://www.google.cl/?qws\\_rd=ssl#q=Nivel+de+desarrollo+de+las+competencias+cient%C3%ADficas+en+estudiantes+de+secundaria+de+\(Mendoza\)+Argentina+y+\(San+Jos%C3%A9\)+Costa+Rica](https://www.google.cl/?qws_rd=ssl#q=Nivel+de+desarrollo+de+las+competencias+cient%C3%ADficas+en+estudiantes+de+secundaria+de+(Mendoza)+Argentina+y+(San+Jos%C3%A9)+Costa+Rica)

## ANEXOS

### ANEXO N° 1: Carta de compromiso y consentimiento informado



#### Carta de autorización para el Director del establecimiento

El propósito de esta carta de autorización es proveer de información y solicitar al Director del \_\_\_\_\_, la autorización para:

- . Utilizar las dependencias del establecimiento para reuniones de planificación
- . Realizar observación y grabación de las clases de la profesora

Todo lo anterior en beneficio del proyecto de investigación que se enmarca dentro del Magíster en Neurociencias aplicadas a la Educación de la Universidad Finis Terrae, titulado *“Caso de estudio único; Estrategias Metodológicas neuroartísticas utilizadas por el docente para el desarrollo de habilidades científicas básicas”*

Además, posterior a estas actividades, se les brindará a los profesores del Colegio en estudio la posibilidad de participar en un taller para conocer las fortalezas y beneficios desde las Neurociencias al utilizar las Artes Visuales como herramienta metodológica para desarrollar las habilidades de pensamiento en cualquier área del currículum.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación.

Desde ya le agradecemos su participación.

Equipo investigador

Rosa Lorca

Pia Payero

Yo, \_\_\_\_\_ Rut \_\_\_\_\_

(Nombre y apellidos)

Conozco en qué consiste esta investigación. Estoy informado/a del proceso.

Director del establecimiento \_\_\_\_\_

Por lo tanto en, \_\_\_\_\_ con fecha \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

(Indique ciudad)

Doy mi consentimiento

No doy mi consentimiento

Para que se utilicen las dependencias de la escuela para aplicar instrumentos de evaluación con fines académicos e investigativos y la posterior realización de un taller para brindar estrategias a los profesores del establecimiento.

### Consentimiento informado Participantes



### Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes de esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación que se enmarca dentro del Magíster en Neurociencias aplicadas a la Educación de la Universidad Finis Terrae, titulado: *“Caso de estudio único; Estrategias Metodológicas neuroartísticas utilizadas por el docente para el desarrollo de habilidades científicas básicas”*

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá autorizar la observación y grabación de clases de química en 1º medio además de la tomar un taller de 12 horas pedagógicas donde podrá internalizarse sobre el uso de herramientas metodológicas desde las artes visuales para el aprendizaje de las habilidades de pensamiento científico y su justificación desde las neurociencias para poder aplicarlas en su práctica profesional durante al inicio del segundo semestre del presente año escolar .responder preguntas en una entrevista.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria y la información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma.

Desde ya le agradecemos su participación.

Equipo investigador

Rosa Lorca

Pia Payero

Yo, \_\_\_\_\_ Rut \_\_\_\_\_

(Nombre y apellidos)

Conozco en qué consiste esta investigación. Estoy informado/a del proceso.

Por lo tanto, en, \_\_\_\_\_ con fecha \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.

(Indique ciudad)

Doy mi consentimiento

No doy mi consentimiento

Para que se observen y registren audiovisualmente mis clases con fines académicos e investigativos. Además de participar de las propuestas que surjan a partir del análisis de la información recopilada.

---

(Nombre del profesor)

## ANEXO N° 2: Formato cuestionario

Estimada profesora

A continuación, usted encontrara un cuestionario que tiene como objetivo conocer en mayor detalle su práctica pedagógica como parte del Proyecto **“Uso de estrategias metodológicas desde las Artes Visuales para el desarrollo y aplicación de habilidades de pensamiento científico”**. Le solicitamos que pueda responder por escrito cada una de las preguntas.

Agradecemos su colaboración,  
Atte.

I. información general
1. ¿Qué importancia tiene para usted la planificación de clases?
2. ¿Al momento de planificar, considera actividades para el logro de objetivos que tengan relación con el desarrollo de habilidades científicas?
3. ¿Qué importancia le atribuye Ud al desarrollo de habilidades de pensamiento científico para aprender los contenidos de Química?
4. ¿Podría expresar algunos ejemplos de actividades que apunten al desarrollo de las habilidades básicas de pensamiento científico?
II. En relación a los momentos de la clase; identificaremos <b>motivación, desarrollo y cierre</b> o metacognición
5. ¿Cómo estructura usted los tiempos y actividades en su clase?
III. En relación a la <b>motivación</b> como instancia de aprendizaje dentro de la rutina de una clase, según usted:
6. ¿Cuáles son las actividades de motivación más adecuadas para sus estudiantes?
7. ¿cuál es a su juicio la importancia de las actividades de motivación?
8. ¿Qué habilidades busca desarrollar en sus estudiantes?
IV. en relación al <b>desarrollo</b> de sus clases en 1° medio
9. ¿cuáles son las actividades de desarrollo que generalmente usted practica?
10. ¿Cuál es para usted la importancia de estas actividades?
11. ¿Qué habilidades busca desarrollar en sus estudiantes?

V. En relación al **cierre** de la clase, usted:

12. Como utiliza este momento para evaluar la comprensión de los contenidos desarrollados?

13. ¿Cuáles son las actividades de cierre que generalmente usted practica?

11. ¿Cuál es la importancia que usted le asigna a esta instancia y Por qué?

12. ¿Qué habilidades busca desarrollar en sus estudiantes?

## ANEXO N° 3: Consolidado de entrevista

### I. INFORMACION GENERAL

Entrevista realizada el 7 de octubre 2016 a la profesora C.T., profesora de estado en química, biología y ciencias naturales, 40 años.

#### **1. En su planificación post taller ¿Que actividades incorporo, que apuntan al desarrollo de habilidades científicas básicas, con los estudiantes de 1° medio?**

R: cuando hicimos lo de los enlaces y se les coloco en una hoja la imagen de una molécula y ellos tenían que identificar el tipo de enlace que había los átomos y calculaban ,pero lo bonito es que lo relacionaban con algo ....por ejemplo si era la molécula de agua entonces colocábamos por ejemplo la presencia del agua en la naturaleza, hicimos eso....heee también para los enlaces ...aunque no lo vieron, pero ahí tengo trabajitos...para la expresión corporal de la geometría molecular ...los niños trabajaron, se movieron se sacaron fotos haciendo la molécula entre varios alumnos, fue harta pega y lo logran hacer

PP/ además tenían la foto de eso, tenían foto de los modelos

además, trabajaron con fotos de los modelos con material común (hechos por ellos) con pajitas, lápices, tapitas, cuadernos, hojas y además la foto grupal, eso fue evaluado

que más hicimos a ver ...hicimos lo de los mapas mentales gusto a los chiquillos, las actividades de...haaa como se llama esto.... le voy a poner un nombre: focalización para motivación

PP/ ellos rayaron con eso, yo he escuchado en otras clases que lo hacen también de repente me ven, sin hacerles clase y me hacen cosas con las manitos y yo los miro no más y les sonrió

RL/ como le llamaste a esto

CT/ haaa era manos en la mesa...

PP/ no pero el nombre

CT/ se llamaba...de focalización...ha actividades de focalización la idea era que a partir de una actividad como lo hacíamos grupal empezábamos todos juntos entre todos que se viera como una sola cosa claro...empezábamos todos desordenado, hasta que nos poníamos de acuerdo y ahí sonaba como uno, esa era la idea que siguiéramos el mismo ritmo, como las moléculas que se juntaban y formaban una ese era el trasfondo el concepto detrás

**PP/ 2. Luego de realizado el taller, ¿qué estrategias neuroartísticas diseñó en su planificación?**

ahí dibujaron, hicieron expresión corporal, óseas modelos corporales, hicieron cuanto se llama esto ...vieron y relacionaron...heeee...bueno cuando hicieron los mapas también, hicieron relaciones mentales...heee...qué mas ...no recuerdo a ver...

PP/ esto de aplicar color según contenido...

CT/ ha claro si lo hicieron, aplicar color con el tipo de concepto, ósea si acaso era concepto, o era de aplicación y de propiedades, como que los niños pudiesen a partir de a lectura del enunciado del ejercicio determinar si les estaban preguntando por concepto, por aplicación o por propiedades de lo que estábamos viendo que era enlace también entonces ahí ellos ponían amarillo, celeste y verde.

que los de aplicación que fue como bien sutil, porque no tenía rojo la actividad, al principio le iba a poner rojo al de aplicación, después decidí que no, porque el rojo es muy violento, decidí ponerle verde al de aplicación... era como la intención del color, porque si le pongo rojo los chiquillos van a identificar el rojo como dificultoso y no los van a hacer (los ejercicios) entonces no eso fue intencionados

RL/ eso que estabas diciendo recién es como de la pregunta 3 de cómo fueron aplicadas como PP/ **¿En qué momentos fueron aplicadas mayormente en las etapas de inicio, desarrollo o cierre de la clase?**

CT/ bueno en las de desarrollo. A pesar de que trate también de hacer en todos los momentos alguna cosita hay algunas obviamente que resultaron mejor en la entrada, la motivación hay otras en que resultaron muy bien parte de desarrollo y quede bien contenta en las de finalización ahí siempre cojeé, para finalizar para cortar claro porque cortar cuando ya agarraron el hilo ...los chiquillos quedaban ...como que la actividad quedaba al debe

Pero generalmente fueron al inicio o desarrollo

PP/ te vamos a nombrar las 4 habilidades de pensamiento científicos

**4. ¿De las siguientes habilidades de pensamiento científico, indique cuál es el grado de importancia que tienen en el aprendizaje de los contenidos de su asignatura? Siendo 1 poco importante y 5 muy importante**

**Observación 1-2-3-4-5**

**Observación 3, diría yo un 3**

PP/¿en qué momentos crees tú o con qué contenidos habrías relacionado más la observación ?

lo que pasa es que ósea para hacer las actividades necesitaban la observación sobre todo por ejemplo en esto de la molécula que pusimos relacionándolo con lo natural a los chiquillos 1ª se les hizo el desarrollo de la clase debían ser capaces de poder observar la molécula de darse el tiempo para relacionarla con ...claro, en esa actividad era importante ,pero en en otras no tanto y fueron otras habilidades ,pero en esa fue importante, otras de observación fue cuando vimos cómo se unían los átomos y para qué, entonces cuando se les paso las imágenes de los copos de nieve y el hielo ahí los niños tenían que observar y a partir de eso tratar de inferir lo que íbamos a ver

PP/ o cuando tú les presentabas imágenes de los elementos y ellos debían decir sus propiedades características  
claro si era duro, brillante...

### **Inferencia**

#### **1-2-3-4-5**

**la inferencia** esa es más importante yo le daría un 5 como muy importante

porque a partir de la inferencia yo puedo sacar conclusiones validas o no tan validas dependiendo de la inferencia que se haga

un ejemplo bien concreto de como tú te das cuenta que un alumno está haciendo inferencia a haber ...cuando hicimos una ...cuando en un curso había que clasificar en covalente polar o apolar ...yo les había dado ya si la clasificación 0 para apolar y mayor que 0 y menor que 1,7 era polar ,ya entonces claro les puse los ejercicios y no todos pero algunos alumnos por ejemplo pudieron lograr cuando puse el O<sub>2</sub> o N<sub>2</sub> haaa ese es apolar, sin hacer el ejercicio y porque decían son los mismo átomos entonces tienen el mismo número de electronegatividad tienen el mismo valor y si resto da 0 fueron pocos alumnos pero esos pocos logran inferir porque no todos lo logran

también es una habilidad que se trabaja lento, lento

### **Predicción**

#### **1-2-3-4-5-**

heee también dentro de lo mismo, por ejemplo, inferiste que era enlace apolar, entonces la pregunta era y si le pongo agua?, ¿se disuelve o no? y ellos predecían al tiro no se puede disolver

ya eso es una predicción, si también 5

## **Comunicación**

### **1-2-3-4-5**

como forma grupal y de pensamiento científico también es importante, pero ahí yo le pondría un 4 sin la comunicación no puedes tener la apreciación de los otros debes comunicar tus resultados y a partir de los resultados se vuelven a replantear re hipotetizar a barajar un poco

**PP/ y ¿en qué momentos crees que los chicos podían comunicar sus resultados u observaciones o predicciones?**

o sea, cuando se hacen las preguntas más al aire y que me costaba resistir la tentación de contestar antes

pero en algunos momentos cuando resulto ya claro uno ahí ve que a lo mejor no uno, pero varios eran capaces de entender el ejercicio y no solo dejarlo para sí sino que también es un acto valeroso temerario dirigirse a los compañeros y levantar la voz, pero varios tuvieron esos actos temerarios y lograron comunicarse pero no solo como yo solo al curso sino también en grupos entre ellos mismos comunicarse y asegurarse

**5. Después de realizado el taller hubo algún cambio en la estructuración de los tiempos asignados a la etapa de la clase: inicio, desarrollo y cierre, ¿cuáles?**

CT/ ha sipo!

PP/ como fue eso? ¿como se fue dando?

dejando bien marcada la parte de la motivación, si yo tenía clara la motivación sabía cuanto iba a durar más o menos y a de ahí era claro que terminaba esa actividad y luego continuaba el desarrollo era claro el cambio

PP/ yo me acuerdo que tú al principio cuando presentabas la clase amos a tener adelantadas  
1º momento 2º momento

CT/ claro si la clase la haremos en 3 tiempos y en el primero vamos a hacer tal cosa el  
segundo esto y en la 3 parte rematamos con tal cosa ahí los chiquillos tienen claro que se va  
a hacer en la clase como va a ser el desarrollo y como se va a evaluar, el hecho de tener  
claro las actividades para cada momento hace que uno más estructurada bien los tiempos y  
los niños lo perciben

en algunos momentos se dio bien sutil o en otros no fue más marcado por ejemplo en la  
actividad palmas en la mesa fue bien marcado hasta aquí esta es la motivación, porque  
hicimos esto? por esto otro...y comenzó la parte de desarrollo, pero en cambio en el video  
de las moléculas eso fue bien sutil como pausado ...ya terminamos de ver esto, pero lo  
relacionamos tranquilitos no fue un corte brusco

**6. Valore la utilidad del taller de capacitación “estrategias neuroartísticas aplicadas al  
desarrollo de habilidades científicas básicas” al incorporar estrategias neuroartísticas  
en el diseño y ejecución de sus clases con 1º medios. Siendo 1 poco importante y 5 muy  
importante. Justifique su respuesta**

**1-2-3-4-5**

ha no po` súper importante!

mira quiérase o no ya, uno tiene un patrón y se tiende a volver a lo que uno mejor sabe  
hacer supuestamente y es súper difícil salirse del patrón que te mantiene cómodo, en la  
zona de confort, pero quiérase o no uno adopta ciertas cosas ciertas actividades, poco a  
poco y a veces sin proponérselo de manera consiente o sea como pensar esto lo voy a  
hacer...si no que hicimos tantas clases de taller entonces te queda esa idea de ha si, pero me  
falta algo?

PP/ al leer tu planificación?

claro al leer ya, pero esto? ¿y como lo hago mejor? como lo mejoro? ya, ¿pero lo puedo  
hacer de forma distinta? a lo mejor el mismo PPT

y si uno porque lo comentaba a mis compañeros de repente porque cuando uno lo presenta a la primera y vas con toda la intención de que funcione y de repente no te funciona, porque los niños están preparados los tiempos son difíciles porque tienes que adaptar toda tu planificación a los tiempos y como todo es nuevo y lo vas haciendo ,sobre lo que vas aprendiendo en el taller, pese a todo eso te queda este...si se puede hacer mejor ,lo que yo tengo o tenía en la planificación y te da también como tener el impulso de hacer cosas nuevas y cosas diferentes sin miedo a mezclar áreas, de saber que si ! yo puedo usar técnicas a lo mejor artísticas para que lo chiquillos se expresen de mejor manera o que la asignatura sea como más abierta a estos niños que son más artísticos por ejemplo y que aprenden de otras maneras y que está bien hacerlo no es una....

PP/ y que puede ser un aporte

CT/ claro de todas maneras porque quizá con la forma tradicional claro yo voy a tener el 40% o 30% voy a tener de la clase, pero a lo mejor incorporando estas técnicas ya no voy a tener a un 30 o 40 % voy a tener a un 50% porque voy a adaptar actividad a los otros chicos, a esos niños que aprenden de otra manera y a lo mejor poniendo otra técnica voy a capturar a ese otro... un 10% mas y es importante

**PP/ y tu notaste que los chicos de a poquito porque se dieron cuenta que no fue una sola actividad, sino que fueron varias?**

CT/ varias, me doy cuenta ahora que volvimos a la parte de estequiometria que es súper dura la materia ,entonces ya como lo hacemos si nos quedan 4 clases para la PDN, entonces ¿como lo hacis? tradicional po, cachai! tienes que hacerlo porque es calculo ...y es calculo así ya sumen !no se po 16,mas 22 y toda la cuestión, ¿cuánto te da? cachai? yyy entonces ...por ejemplo hay algunos niños que dicen ¿cuando vamos a hacer de nuevo las cosas ...? si ,lo vamos a hacer les contesto ,pero déjame pasar esto que te lo van a pedir para la prueba y ahí lo hacemos .....- ya, ya, vamos ! pero ellos lo sienten, sienten digamos que la clase con el taller y sin el taller obviamente cambia , pero además porque sucedió el cambio de unidad porque vino súper a la unidad de enlace, de perilla ,pero a la clase de estequiometria???? hooo!

PP/ habría que buscarle entonces...un acomodo

CT/ habría que buscar ...como una reestructuración

ósea como lo hacemos? ¿como lo hago para el próximo año? Adelantar el trabajo, ¿la pega y ver ya como lo puedo hacer? como meto todo esto que aprendí, esto nuevo, como lo pongo?

PP/ conversémoslo entonces yo creo que todo es posible

CT/ si po todo es posible, único que decía yo, son los tiempos, ya tengo las clases de enlace, está lista se cuánto se demora

PP/ ya tienes experiencia...

CT/ sé cuánto se demora...

PP/ y tú crees que lo vas a poder aplicar el próximo año?

CT/ yo creo que si, de todas maneras, lo más seguro, pero ahora me queda por ejemplo todo lo de estequiometria y estequiometria viene para casi todo para el próximo año, porque viene el cambio curricular, entonces en el primer semestre va a ser de laboratorio y ahí tengo que buscar con colores, con mucha observación, mucho análisis, pero visual...todo de nuevo, y ahí es mucho más visual, tocar, es como todo esto (hace un gesto mostrando los órganos de los sentidos)

PP/ todos los sentidos...

CT/ todos los sentidos porque ahí los chiquillos tienen que palpar: los sólidos, los líquidos, los gases, si tienen color, si no tienen color, como sé yo si están reaccionando, observo burbuja, humo, fuego, si hay calor si no, si libera, cachai que es puro tacto, pura observación, puro cuerpo todo el rato

PP/ entonces en el fondo está mucho más enfocado a desarrollar habilidades, el contenido pasa a ser una excusa no mas...

CT/ si po más habilidades...

PP/ entonces le pondríamos?

RL/ la habilidad se queda solo en el papel, pero no sé si va a poder...

CT/ claro porque la planificación suponte la materia de 1ª medio ahora va a ser una unidad solo estequiometria, porque la primera parte es solo experimentación, se supone en el papel por lo menos, y investigación con cosas naturales: ¡combustión! quememos papel, quema de bosques y producción de humo y contaminación ambiental, cachai vai así como hilando ...

PP/ claro, que eso es lo que hace falta...

CT/las cosas que tú tienes de química, así como brutas las llevas a lo que es a tu entorno, entonces haaa combustión, si cómase una manzana, ahora salga a correr, salga al patio 10 abdominales salga corriendo y vuelva, ese tipo de cosas, llevarlas a la práctica...

PP/a la vivencia...

CT/ claro la vivencia, entonces toda esta cuestión, esto que nosotros vimos hay que buscar estrategias para esta nueva unidad

es súper bruta, es árido, pero llevarlo a eso a esta área relacionarlo a lo que ellos viven si vemos combustión: comerse la manzana, porque tienen calorías, que significa la caloría, porque hablamos de calor si yo me estoy comiendo maní, porque habla de calor si esto comiendo un yogurt o no se po` fermentación, pa` que la reacción de fermentación, ¿pero cómo lo ven los chiquillos? Como vemos eso? y vamos a tener que hacer yogurt yo creo ...

PP/ y le pueden poner hasta color!

la valoración no yo creo que es muy importante para lo que viene es súper importante!

PP/ vamos a hablar ahora sobre las acciones motivacionales centrándonos en todo lo que hiciste al inicio de la clase para motivar a los chicos

## **II. ACCIONES MOTIVACIONALES**

**7.¿Qué habilidades cree usted desarrollar en los estudiantes al usar imágenes para ilustrar el contenido de su clase?**

**PP/ ¿Al usar imágenes para ilustrar el contenido de la clase?**

### **¿Cuándo tu muestras imágenes: qué habilidades crees que se están desarrollando?**

CT/ la observación, la comunicación, porque obviamente ellos expresan lo que están viendo incluso dependiendo de las imágenes obviamente puede ser la cuanto se llama...como era esta, la predicción! depende de las imágenes, la como era la otra, la inferencia también, es que todo depende de las imágenes

### **PP/ se te hace a ti necesario las imágenes, lo ves como un recurso que ...**

CT/ enriquece mucho más la clase, porque obviamente eso le da a los chiquillos la posibilidad de inferir más rápido, de interpretar más rápido.

### **PP/ y tienes algún criterio que uses para elegir las imágenes? (30':10'')**

CT/ósea primero que sean llamativas para ellos nos para mí y que le sean familiares por ejemplo ahora en la de estequiometria las imágenes que he puesto ...pueden ser muy infantiles si

muy infantiles y pueden casi como que quitarle foco a lo que busco ,pero busco imágenes que expresen agrado, por ejemplo si yo tengo la definición de un concepto generalmente lo acompaño con una imagen que cause agrado, que no tenga una expresión neutra, cachai, porque eso me asegura que el chiquillo va ...o una imagen tierna por ejemplo entonces eso le quitarle el peso de lo que es el concepto por algo que sea... no neutro porque si es neutro, no lo pasan no se fijan...les pongo Bob esponja, pero alegre! o un Bob esponja que está haciendo algo entonces los niños relacionan el mono con un concepto o de repente un monito que este apuntando con algún gesto bien especifico

también es como bien dirigido ,no es que llegue y les ponga cualquier mono, no me demoro mucho en buscar imágenes, si son representaciones también son representaciones así como súper al cayo que son lo que deben ser ...si yo les estoy mostrando a los chiquillos por ejemplo ley de proporciones definidas, ya! agua ,molécula de agua H<sub>2</sub>O les mostraba agua en el planeta tierra, o posibilidad de agua en el planeta marte ...es la misma agua ..si

encontraran agua por ejemplo en Saturno ,cómo sería la formula? \_la misma\_ me decían: H<sub>2</sub>O, entonces que tenga como sentido que la conozcan la imagen, que sea algo cercano y si yo tengo algún contenido que muestre una actitud positiva frente a la imagen las imágenes neutras facciones por ejemplo neutras no las pongo que muestren agrado, que sean coloridas.

**8. ¿Qué acciones ha practicado usted para que sus estudiantes le otorguen significado a las imágenes observadas, referentes a los contenidos tratados? (34`26`)**

**PP/ es un poco...yo creo que respondió también a eso**

**9. ¿logran sus estudiantes inferir o predecir a partir de la observación de imágenes? justifique su respuesta**

ha siii, sipo es lo que nosotros veíamos ...ósea ya qué paso cuando se unían los átomos? por qué, para que sirvió que todos nos pusieramos de acuerdo en estar ahí (da palmas en la mesa) y que ellos logran aunque algunos porque bueno siempre son algunos más rápidos que los otros, que hayan tenido como la “chispesa” si se puede decir...de decir a sipo lo mismo que hicimos ahora lo vemos con los átomos, se juntan y ahora forman otra cosa más grande ,claro ellos lo ven como bien sencillo, no hacen todo el proceso que uno tiene que llevar para que ese alumnos conteste de manera tan liviana algo tan complejo- ha nos juntamos y hacemos algo todos juntos, citando a los estudiantes

bien yapo ahora eso mismo, pero pongámoslo acá, es lo mismo ...entonces hagámoslo...ahora lo estamos volviendo a ver, ósea los persigue y los va a perseguir todo el rato, pueden inferir y pueden predecir.

**10.despues de realizado el taller: que innovaciones incorporo en relación al diseño y ejecución de actividades de motivación para sus clases**

ha que sean llamativas y del gusto de ellos no del mío.

**PP/ y muchas ya están mencionadas también**

### **III. Recursos para la expresión visual**

**11. ¿con que frecuencia dio oportunidad de utilizar diferentes materiales para las actividades de desarrollo de la clase?**

heeee con qué frecuencia? ¿porque en realidad...cuándo vimos materiales específicos? porque se les dio la libertad de usar en lo que era formar las moléculas podían usar lo que quisieran podían hacerlo con lo que tuvieran a mano, disponible hee...

**PP/ ¿todas las clases había una actividad donde podían usar materiales? para un tema?**

CT/ mmmmmm...ósea claro a ver .... usamos lápices de colores en una oportunidad, usamos pajitas en otro ...bueno no en todo porque había otras que eran ejercicio

**PP/ ¿Y qué materiales observaste que ellos utilizaron, dentro de las cosas que ellos además podían elegir?**

PP/ si pudieses hacer como una lista de lo que ellos usaron

CT/ ha claro ....materiales usados hee....nooo muchas lápices, claro es lo que tienen más a mano, pero todos usaron casi todos usaron lápices, el papel, papeles de colores o papeles blanco igual porque también era lo que tenían a mano, las pajitas las usaron pero yo creo que le hicieron más empeño con los lápices, con las pajitas se ponen a jugar y las pierden ,en cambio con los lápices...valoran más los lápices ,entonces no los pierden y trabajaban

mejor con ellos no los rompían ni los cortaban, con las pajitas es más fácil el trabajo porque son más moldeables y todo pero por ejemplo (39`:01``) los niños no cuidan el material ,valoraban más el lápiz que las pajitas ...heee por qué me di cuenta? porque cuando se tomaban la fotografía casi todos usaban lápices muy poquitos usaron palitos, palitos de brocheta ,muy pocos... la mayoría fue lápices o papeles de colores, cartulina harta cartulina de colores, diferentes tipos de lápices :plumones, scripto ,pasta, lo que tenían en su estuche

**PP/ ¿Crees tú que usaron los materiales de forma creativa?**

CT/ siiiii había algunos niños que siiiii.

**PP/ ¿te sorprendieron algunas cosas?**

CT/ siiiii porque uno decía huuuuuu no se me habría ocurrido hacerlo así!!!

había niños que le salió muy bonito y en esa última actividad que hicimos de enlace hee claro po los niños igual son ...hay algunos que les cruje poco entonces me preguntaban y cómo lo hacemos??? y yo les decía no se po invente algo po, no se !! y .... y como vieron que otros niños usaron los escobillones entonces se pusieron a sacar lo escobillones y no solo eso, usaron los tarros de basura y empezaron a sacar otras cosas ,los chalecos, hee hasta los macetero con planta sacaron en un rato, claro todo dentro de lo que tenían a disposición, pero igual heee...digamos hicieron trataron de ser creativos ,había otros que usaron material diferente ,pero ni tan diferente a lo que usan siempre plasticina por ahí las tapitas fue como lo que se salió las tapitas de bebida esas cosas usaron.

**12.despues de vivenciar el taller: ¿cuán de acuerdo estas con la siguiente afirmación: el uso creativo de diferentes materiales ayuda al desarrollo de habilidades científicas básicas. valore de 1 a 5, siendo 1 muy en desacuerdo y 5 muy de acuerdo, porque y cómo lo incorporo usted en el diseño y ejecución de actividades para sus clases en 1ª medio**

## 1-2-3-4-5

sipo!

claro, diceee... (lee la pregunta) ha sip ...el uso creativo de dif...

ha sipo, muy de acuerdo! porqueee todo depende de cómo usemos el material y las habilidades que uno quiera también desarrollar la observación claro yo puedo buscar materiales específicos para que desarrollen esa habilidad y más porque no solo va a hacer observación...también van a ser otras.

### **13.¿Qué otras formas de expresión creativa piensa que podría implementar para abordar los contenidos de su asignatura?**

quede rayando la papa con este boock como se llamaba esta cosa ...not ...

PP/ este como panel...?

CT/ claro este panel con estas cosas como plegables como que me gusto, pero es harta es mucha pega hee ...yo creo que nos faltó o podría haberse dado en algún momento una representación, algún baile, alguna canción ... como los hacen en matemáticas que de repente hacen estas payas yo creo que eso a lo mejor, algo simpático para el próximo año una canción o que adapten una canción o que adapten un baile específico

RL/ o que escriban, allá el profesor de química les hizo: les dijo que hicieran un trabajo creativo, practico sin darles mucha información y una niña hizo un poema acerca de algunos elementos químicos aludiendo a la capacidad de atraerse a la afinidad y a propiedades atómicas, creo un poema y después tuvo proyecciones porque salió en el anuario del colegio y se hizo famoso el poema

CT/ haaaaa que lindo

PP/ esa es la idea hay que mostrar las cosas...

CT/yo creo que eso como la parte más dicharachera más artísticas como darle el espacio a los que tienen más capacidad de movimiento más capacidad darle a sus anchas ósea hagan algo utilicen sus conocimientos sus técnicas con todo lo que ustedes saben hagan algo... un producto algo relacionado con ...y dejarles la libertad de expresarse

RL/ generalmente uno da harta cobertura a la observación a través de la vista, pero no se preocupa mucho de los otros sentidos

CT/ por ejemplo música y sonidos

PP/ observar también a través del tacto

CT/ por eso por ejemplo yo me pongo a pensar el próximo año vamos a tener que ocupar mucho, mucho tacto mucho olfato mucho de ese estilo porque ...muy corporal porqueeee ósea una fermentación claramente la reconoces por el olor a alcohol claramente ósea que se hizo antes de esto? una fermentación, está claro

o no se po ...un montón de cosas hay algunas reacciones que son muy aromáticas hay otras que simplemente no lo son o por ejemplo una combustión tu sabes que algo se está combustionando ...algo se quema altiro el olor te llama a la alerta ,pero también esto de tocar las cosas ósea con los chiquillos que son más grandes... los gránulos, el tamaño del granulo no es lo mismo un granulo más grande que uno más chicos para la disolución por ejemplo va a costar uno que sea más grande, pero para eso tu obviamente tú lo tocas lo experimentas y luego tú lo ves, después tú dices si tienes este granulo que cree usted que va a pasar se va a demorar más o menos al disolver?- más rápido - entonces predices

**13. ¿Que otras formas de expresión creativa piensa que podría implementar para abordar los contenidos de su asignatura?**

la profesora lee la pregunta

PP/ lo que estabas hablando recién.

**14. Cómo ha incorporado el uso del color en las actividades desarrolladas con sus estudiantes? ¿cuáles se le ocurre que podría implementar a futuro?**

como he incorporado el color, a heee es difícil incorporar el color justamente porque hay que buscar material impreso para el color a menos que uno use los lápices de colores claro ahí se hicieron actividades donde ellos usaron el color.

PP/ por ejemplo yo siempre les digo me da una tristeza ver sus cuadernos solo con lápiz pasta y con suerte subrayados con rojo

CT/me falta un poco más, pero por qué? porque falta a lo mejor tener heee... como como se puede decir

PP/ autonomía??? serán los profes muy conductistas en el sentido de decir ponga título subraye no subraye...

CT/claro ...mi máxima rebeldía es que escriban el cuaderno así po no así (muestra el cuaderno en el otro sentido) ese ha sido mi mayor acto de rebeldía con eso si como que ya me cuesta ...increíble, pero uno esta tan así (hace sonido de rigidez) una tontera pero uno esta tan acostumbrado (48` :50``)

RL/ósea que tengan el cuaderno en forma vertical ¿eso te gusta o no te gusta?

CT/ en primero medio te preguntan cómo lo hacemos?? y en general les digo que pueden hacerlo como quieran usar el cuaderno así o así porque de repente vamos a escribir reacciones químicas que son llaargas y para que no les quede de esa manera, den vuelta el cuaderno como para que la observen porque hacer una reacción química y que te quede a la mitad, no funciona no lo ves y l

PP/ claro hay que percibir el global

CT/ entonces claro de repente le digo a los chiquillos hágalo así horizontal, ahora lo van a tener que hacer así porque le marco que yo necesito para que hagan una tabla ya el hecho de usar tabla, necesariamente van a usar el cuaderno horizontal

PP/ y podrías tu sugerirle el uso del color primero casi como una imposición un poco, pero para que después ellos lo incorporen

CT/ a lo que iba es por ejemplo cuando incorpore el color obviamente que va a ser un detalle no menor porque no debe ser menor

PP/ porque podrías estar estimulando la memoria visual

CT/ claro entonces no debe ser menor entonces cuando imponga el color tiene que ser algo que sea estipulado y que sea de alguna manera debe ser intencionado y tiene que tener un fin ,cuando usamos el color en la guía era claramente para que los chiquillos identificaran cual era el concepto, las aplicaciones ,las propiedades y ellos darle el color pero a través de la lectura de la información entonces tenían que interpretar lo que le decía (el enunciado de cada pregunta en la guía) discriminar y ahí colorear, pero por ejemplo para el próximo año si uno incorpora el color obviamente tiene que ser intencionado por ejemplo heee se me ocurre bueno hacer el ejercicio :el enunciado de un color, el desarrollo de otro color a lo mejor el final o la respuesta de otro color para que ellos sepan claramente cómo se distingue el desarrollo de un problema

PP/ o quizá una encerrando en una figura que sea simbólica...

CT/claro! qué es lo que se hace en 2 medio ? porque en 2º medio cuando pasamos química orgánica yo les hago hacer el mono! enciérrelo! tiene lápiz a de color ?? enciérrelo, márkelo ahí cadena principal! tiene que ser súper claro las guías también son todas con color ,el subrayado ,qué le quedo afuera? en la cadena principal? un circulo aquí uno acá ¿son iguales? -no son iguales, ha entonces tiene dos, esto es un di ,cachai en segundo es distinto ahí yo uso harto color e imagen harto ovalo, líneas, clasificar ahí se nota harto la influencia del color y de las formas. Hay moléculas que cuando hacemos la representación de cadena principal que yo les digo la cadena más larga les hago compuesto as así (hace el dibujo) les pido identifique la cadena más larga, identifique, ¡enciérrelo! nombre ??? circulo aquí circulo acá ya como se llama esto?  
tía eso es una tele!

para que a los chiquillos les quede visualmente el ejercicio entonces después ellos recuperan el recuerdo, se acuerdan cuando les hice el monito de la tele? haaa si la tele ya sabe cuál es el monito de la tele o ya saben cuál es el monito ...de repente yo les hacía un gusanito ¿cuantos carbonos tiene el gusanito? ¿entonces como se llama el gusanito? entonces soy más de monos más de color

PP/ de ir asociando con otro concepto

CT/claro, ahí se usa ...ahora en 1º medio a lo mejor esta vez me faltó más ponerle más color, pero yo creo que se puede hacer y de hecho se va a tener que hacer el próximo año porque tenemos sustancias que son coloreadas, de hecho, químicos daltónicos son muy escasos y casi no pueden ejercer deben ver colores, porque las reacciones son coloreadas si po para pedir ph

RL/ jajja todo al revés

PP/ porque pintores existen daltónicos y pintan así puros ocres como monocromo

CT/ suponte yo en química tuve un compañero daltónico y tuvo que ocultar que era daltónico porque si no, no iban a dejarlo titularse como químico porque era ilógico que un ingeniero químico estuviera haciendo la ingeniería porque después él iba a ir a procesos ...el shampoo ,el shampoo de hiervas, de placenta de berenjena, el shampoo de berries: es rojo pero no es de cualquier rojo es un tipo de rojo cachai y para eso se usa formula y hay una combinación no se puede usar otra se hace por maquina pero el que tiene que hacer la calibración del color porque tiene una longitud de onda es el ingeniero y ese es el que tiene que dar la longitud de onda para que el shampoo de hierba te salga todo igual porque no te puede salir uno más verde y otro menos verde, cachai entonces se necesita aplicar color

PP/que importante eso como ejemplo para comentarlo con los niños porque hace mas

CT/ sipo lo hace más interesante siempre les decía que tenía un alumno que tenía monocromía, pero para los rojos o una cosa así

**PP/ no distinguía tonalidades?**

CT/claro como todo lo mismo, pero era extraño él decía que todos los días conocía colores distintos era extraño porque la tenía no un daño ocular, sino que a nivel cerebral, el jamás iba a conocer el fucsia si le decían que eso era fucsia ya el al otro día ya no era el mismo fucsia...entonces todos los días preguntaba qué color es ese?

RL/ mira que de repente con el uso del color tu podrías detectar alguna cosa en los niños

CT/ claro yo por lo menos cuando hago las prácticas de laboratorio de ácido base: uno, que uno haga la medición que uno observe, quién va a medir PH ¿usted?...ya usted mide PH con la ruedita de color ,es que yo lo veo amarillo (como citando a un estudiante) es que yo no lo veo amarillo lo veo naranja -entonces yo digo ya a ver quién va a medir el color usted? o usted? usted ? ya! de que color lo ve usted? -amarillo ! ya, es amarillo porque el lo ve amarillo el es el que mide

lo mismo que para medir, mide uno o mide otro siempre va a haber un margen de error, vemos de manera distinta!

#### **IV.ACCIONES COMUNICACIONALES**

**15.¿Despues de realizado el taller, en qué momentos de la clase y de qué manera generó espacios para la comunicación de ideas por parte de sus estudiantes?**

cuando se hacían las evaluaciones, pero en el grupo, porque claro escasamente el ir adelante daba poco espacio, no apresurar, pero si en el desarrollo grupal los chiquillos podían comunicarse no solo inter grupo sino que también con los otros grupos a veces tenían un resultado y obviamente iban a preguntarle al otro grupo cuanto le había dado cuanto te dio a ti la comparación se da mucho eso cuando se hacen trabajo grupales

PP/ recuerdo una vez que tu le pedias que te fueran diciendo la definición que habían escrito se fueron poniendo de acuerdo y fuiste revisando grupo por grupo

CT/ claro el trabajo de manera grupal más fácil porque claro uno tiene una opinión más general del grupo

PP/ bueno ahí está la respuesta a la próxima pregunta (lee la pregunta)

**16. ¿En qué momentos de la clase y de qué manera sus estudiantes verbalizan lo aprendido?**

no solo ideas haciendo preguntas comparando, confirmando lo que ya tienen o heee...

**17. ¿Con qué estrategias facilita el que sus estudiantes valoren el trabajo propio y el de sus pares?**

heee yo creo que de repente ósea no de repente cuando hicimos el último trabajo es muy fácil que los chiquillos se basen en un patrón justamente aquellos que lo hicieron diferente yo creo que el mostrar este trabajo diferente frente al curso y hacerlo ...

PP/ una cosa novedosa?

CT/ claro, el valorar lo novedoso, pero frente al grupo ósea reconocerlo este quedo distinto, también se entiende, pero también quedo bonito y es su estilo y estilo está bien! porque a lo mejor para el próximo año uno va a decir ya el valorar los estilos frente a los compañeros el próximo año los chiquillos tienen que hacer una representación he con música y con dialogo acerca de no se po algunas reacciones química pucha algunos lo más probable es que salga co hip hop

los otros con rap más probable es que aparezca diversidad de estilo digamos la diversidad de como ellos enfocan el trabajo

PP/ y en un caso así, tú te imaginas alguna parte de una sesión en que se vean toso los trabajos

CT/ claro valorar lo diferente lo que se hace distinto, mostrar que no todas las cosas tienen que hacerse iguales que también está la riqueza en lo variado

RL/ sería también como un desafío que requiere más tiempo para que los chiquillos preparen ...

CT/claro!

no y es una puesta en escena grande porque ellos van a tener que hacer proyecto en etapa, mira la 1º etapa una canción 2º etapa obras de arte

3º etapa a lo mejor vamos a hacer vocalización no, no es eso ...declamación!!! o la personificación de un científico y declame imagínese que esta ahí digamos junto con otros científicos y usted es Bor (nombre de un científico) como cree usted que lo hizo el, presente la teoría atómica a sus compañeros

RL/ y si los cursos fueran de menor cantidad también

CT/

si sería...

pero también uno lo puede hacer! en más de alguna oportunidad tuve que hacer eso, como en arte

no todos hacen lo mismo hay algunos que son buenos para la escenografía, otros el baile, pero también se necesita los que están apoyando ahí detrás escenografía vestuario maquillaje todo eso todos pueden aportar desde sus habilidades

PP/ crees tú que esto que estamos diciendo sean como un valor dentro de este tipo de estrategias el hecho que desde distintos talentos o habilidades es más fácil que todos participen

CT/ sipo los hace más cercano a la asignatura que consideran que es más difícil ya vienen con el predispuestos a que sea difícil pero si uno entra cambiándoles este paradigma que ellos vienen de que es difícil ,que nada se entiende que todo es complicado y más encima la vieja es pesa...todo mal pero si uno les cambia esto y les muestra que en realidad no es tan difícil y se pueden hacer cosas nuevas innovación y que también tiene la misma validez que una prueba porque vale lo mismo vale una nota puede valer un 7 ,lo mismo que una prueba puede valer 2 notas lo mismo que una prueba uno le da un valor que es numérico pero es tan válido como eso, que es lo que hicieron los chiquillo que presentaron la nota extra yaaa los que quieran hacer un trabajo manual tiene la posibilidad de una nota extra ,qué trabajo manual? una tabla periódica no completa pero separada por color como ustedes quieran salieron trabajos muy lindos había unos como en pluma vit quedo muy bonito ósea fue como muy muy hecho delicado el trabajo ,se demoraron una semana igual que los otros que lo hicieron así no mas

las niñas del 1°C me decían trabajo de hombre trabajo de mujeres claramente también se les dijo pueden traer una tabla periódica o una de electronegatividad cosa que el día de la prueba lo tenían disponible y lo puedan mirar es un torpedo gigante finalmente, pero hecho por ustedes, claro trajeron una tabla de electronegatividad con mucho color, bonita en cartulina y otra papelógrafo solo con negro súper estructurado con regla casilleros blanco y negro...ósea se nota el cambio

pasaste de (hace ruidos como tiernos suaves de juego) ha ¿que lo que te pidieron? electronegatividad -ya ahí esta! nada mas .... la creatividad quedo ahí como relegada

PP/ y esos quedaron expuesto en la sala?

CT/ quedaron en la sala

PP/ bueno a eso apunta la pregunta que teníamos planificada

**18. ¿Con qué frecuencia realiza exposiciones o muestras fuera o dentro de la sala del trabajo realizado por sus estudiantes? elija una opción según la frecuencia (1:07':02'')**

- 1. nunca**
- 2. una vez al año**
- 3. una vez al semestre**
- 4. mas de una vez al semestre**
- 5. siempre con cada unidad**

por lo menos esta vez, porque yo llevo 2 años en este colegio este es el primer trabajo expuesto que hacen los chiquillos aparte de lo de la feria que es distinto porque es un trabajo que se hace para exponer, pero además es un trabajo distinto de muchas, muchas horas de trabajo de investigación

RL/ y eso lo organiza quién?

CT/ el departamento de ciencia

Entonces es mucho trabajo es un trabajo full full full hora disponible, hora para la feria y que los niños también te acosan porque los niños te buscan, te buscan...profè corrija esto corrija lo otro y estamos todo el día así a full...no hay nada más que no sea la feria hasta que salga la cuestión.

Ahora por ejemplo los niños se sorprendieron cuando yo decía es ya pónganlo (pegarlo en la sala) y pero cómo? póngalo! pero si le quedo bonito, cuando me mostraban les decía yo haaaa este me gusto esta bonito súper ordenadito, ya listo póngalo!, pero noooo- póngalo!

PP/ que bueno que ellos puedan ver que tu valoras el trabajo de ellos y que esta tan bueno que se puede mostrar y poner en la sal que todos lo vean

CT/ para la prueba por ejemplo en el 1° A les decía yo chiquillos tienen 5 tablas periódicas hermosas que hicieron sus compañeros de donde pueden sacar los datos así que úsenla juegue

Ellos mismos se cuestionaban y decían haa la hicimos muy chica !!no se ve muy bien

vaya parece que ellos se muevan que busquen que sea algo familiar, lo hicieron este año hubo la posibilidad de hacerlo. ¡De que se vaya a hacer el próximo año... obviamente que se va a hacer obviamente! si resulto con los más chicos que son los más desordenados, con los más grandes obviamente debería de resultar mejor por eso

**PP/ así como para terminar ¿hay algo que quieras comentar de tu experiencia en el taller?**

CT/ si, yo al principio me angustie ,me angustie mucho por los tiempo pero era por los tiempos porque por ejemplo cuando plantearon el proyecto nuevo para el *colegio*, estaba feliz, porque si hay un proyecto nuevo y a ti no te miden por la PDN maravilloso porque tú puedes tomarte el tiempo para puedes sacar provecho mejor provecho de las actividades puedes alargar las actividades o puedes acortar dependiendo de las necesidades no del tiempo cachai entonces que yo lo comentaba con la Sr Lorena ,si yo tuviera más tiempo, si no me estuvieran midiendo con una prueba teórica le decía yo esto sería una maravilla ,pero me miden con una prueba teórica, que a mí no me van a preguntar esto me van a a preguntar lo otro y lo otro lo tengo que hacer súper cuadrado ósea 1 más 1, 2 y 2 más 20 ,22 y no me permiten flexibilizar el currículum, cachi no permite ese molde nuevo, entonces cuando dijeron lo del proyecto nuevo yo dije : maravilloso! chuta claro más laboratorio evalúan laboratorio, en el laboratorio meto lo suficiente para poder entender el proceso y me evito tanta cháchara y cuestiones que me piden y no sirven irrelevante para los cabros

PP/ y finalmente tampoco es que se lo aprendan...

CT/ no porque se lo aprenden para la prueba, la aplicación para la prueba y nada más, pero si uno da más tiempo para esas otra actividad que son más fácil de interiorizar porque son importantes para ellos tendríamos otra cosa también, aprenderían poco conceptos pero profundos cachai y esa profundidad los haría abrirse un poco más y entender otra cosa es

como abrirles la puerta a...porque obviamente eso les va a llevar a cuestionarse mucho más, porque es difícil que un niño estando en laboratorio en experimentación no sea curioso, súper difícil .... uno les tira el pancito no más po, pero son ellos los que tienen que ver y que pasa si yo le hecho más? ¡hágalo!

RL/ que pasa si le hecho esto?

CT/ claro siempre lo hacen y que pasa si yo me lo tomo? ¿y que pasa si lo pruebo?

Pruébalo! ¿ha y se puede'? y no me va a hacer mal? ¡pruébalo!!! ha y lo puedo usar, ¡úsalo! esta para eso con cuidado, pero son curiosos por esencia entonces en el laboratorio cuando metis a un cabro chico de 1º medio a laboratorio es un cumpleaños de mono, va a ser un cumpleaños de mono el próximo año ...porque no saben trabajar en laboratorio y meterlos en una parte donde hay puro riesgo...maravilloso po donde hay puras cosas que se queman, cosas que se rompen, vidrio, acido, puede explotar wouuuu!!!

RL/ pero en básica no van mucho a laboratorio?

CT/ no sé si van a laboratorio en básica en el otro colegio

PP/ pero se supone que el próximo año van a dar esa semana de normalización para que puedas mostrar cómo se deben comportar en el laboratorio

CT/ claro les tener a inducción de ..., inducción a ...

PP/ para que en el fondo ese no sea un aspecto que tengas que cuidar (se refiere a la disciplina y comportamiento en el laboratorio)

CT/ yo cuando hice la entrevista con la Sr Lorena le decía que yo quiero que la visita al laboratorio no sea una novedad sino lo contrario que digan:- buuu laboratorio-porque significaría que es algo común es un hábito, de ir al laboratorio \_ha tenemos clase de

ciencia ,hay que ir al laboratorio, porque es ahí donde se hace ciencia, no en la sala, nadie hace ciencia encerrado no en la sala nadie hace ciencia encerrado... tu después cuando ya has hecho la experimentación todo eso ahí tu recién te sientas y escribes ,ordenas, tabulas todo eso ...después del trabajo practico no antes entonces obviamente para el próximo año que queda pendiente claro que queda pendiente ojala que nos den esa libertad de jugar un poquito con los tiempos y que no se le paren los pelos al asesor cuando venga y vea que estas ultra atrasado porque le diste prioridad a algo que es de verdad prioritario, po cachai, porque sabis que para el cabro esto es prioritario porque después en 3º medio le vas a pasar esto y obviamente que es prioritario y no podis pasártelo , no lo puedes ver así no más va a ser algo que lo va a seguir acompañando la idea es eso porque cuando lo vea de nuevo diga ah siiii esto lo vimos y que sea algo que permanezca que no se esfume

**PP/ y en ese sentido las estrategias neuroartísticas ¿tú crees que ayuda a fijar un poco más el contenido?**

CT/ sipo porque los niños quiérase o no ellos van a relacionar a mí me ha servido yo aprendí con color aprendí con sonido yo grababa mis clases porque no soy buen apara historia yo aprendí historia escuchándome me escuchaba relataba la clase y me volvía a escuchar con audífonos , aprendí de manera auditiva, que me hacía mis mapas conceptuales que en ese tiempo era poco usado para mí era algo esencial po ...yo digo bueno si a mí me ha servido todos estos años que yo tengo que subrayar que tengo que usar color porque tengo memoria fotográfica yo le digo a los niños: fíjense donde lo escribí ? estaba aquí y se ríen de repente me dicen eso no lo vimos ! (citando a los niños) yo les digo nooo eso lo vimos estaba aquí! (se refiere a cuando señala el lugar en el pizarrón donde lo escribió) estaba aquí escrito! yo les hice esto, esto y esto !pero cooomo me dice, como se va a acordar? -sipo me acuerdo! porque tengo memoria fotográfica tengo memoria visual, auditiva ...no podría aprender de otra manera ,si yo puedo que soy tan dispersa y pude así...cuantos de mis chiquillos que son más vivos no van a aprender así? con mayor razón van a aprender ...no es una muleta es un aporte no es que uno se ayude siempre en lo que es un aporte ...obviamente que si po sobre todo a los que están en arte y todas esas cosas y

que ven tan abstracto haaa que es eso de que ? que es eso? de que me habla? (citando a los estudiantes)

**RL/ a mí me gustaría que si ...las principales dificultades que tú ves en la aplicación de las estrategias neuroartísticas**

CT/ yo creo que lo que más costo a mí fue salirme de mi propio... de mi zona de confort es eso porque obviamente que aplicar esto, es tiempo ,es trabajo y es la voluntad porque hay que tener voluntad para hacerlo porque sin voluntad se te transforma en un peso y en un peso grande porque tú tienes que buscar las actividades para este curso, cuando yo buscaba actividades yo decía que diablos le hago a este curso si este curso se me queda dormido porque la hora en que me toca hacerles clase más encima 1ºB ir viendo y buscando hasta que di con esa cuestión ...este! dije yo ya está bueno, pero me llevo harto tiempo y buscar la actividad que fuese pertinente para ellos, entonces no es llegar y hacer ha ya dibujen, pinten ...la intencionalidad de ...en este curso son heee en el 1º B , que me costó su resto, en el 1º B son hee como se puede decir ellos son prácticos, no son del cálculo mental ,pero si descubrí que ellos son procedimentales entonces ya paso 1 paso 2 paso 3 hágalo! son súper procedimentales y hay que ser así, pero es ese grupo, el 1º C no po no es así el 1ºC es así: definición tal y tal cosa y no ellos tienen que anotar porque si no lo tenían anotado después volvían a preguntar.

RL/ eso es otro punto el estilo del curso, la misma actividad no funciona igual y hay que estar preparando para cada estilo

PP/ lo valorable es que la Caro se tomó el tiempo para preparar actividades

CT/ es eso cuando tú conoces al curso una cosa que podría ir en contra es que no conozcas el curso ,si no conoces al curso no sabes el estilo si no sabes el estilo como vas a explicar porque te frustras porque lo que preparaste con tanto esmero en ese curso no te resulta porque no era del interés po si yo les pongo una música la mitad del curso se quedó

dormido... en el 1° B no agarro mucho el ejercicio de palmas en la mesa, pero en el 1°C sipo !entonces no es lo mismo yo dije con este es imposible que no aprendan ...

PP/ también hiciste lo del trencito

CT/ sipo y resulto súper bien en el 1° C, pero en el 1°B no po porque el curso es distinto, el tocarse es un tema ... ya es un tema el agarrase de la cintura, pero en el otro curso resulto re bien entonces una de las cosas que podría jugar en contra es... es eso que no conozcas al curso, que no conozcas el estilo.

entonces yo creo que antes de seria súper bueno hacerles un test de inteligencias múltiple o identificar bien quienes son los artistas los músicos... saber que cuentas con esta información extra ...si este cabro es más sensible a la música o son más sensibles al color, que hago? ¿qué onda con el curso?

heee lo otro es que uno tenga como se dice... el apoyo de que si la cosa no resulta bien por lo menos van a tener ahí la delicadeza de decir se trató se hizo quizá no se llegó a lo que pero se hicieron de todas las formas posibles porque en un momento desesperada le digo yo a la Sr Lorena (sub directora) me falta tiempo ,estoy angustiada que hago? claro y ella también me ayudo ,evita esto sácate esto y me ordeno porque sin querer me doy cuenta que yo tenía que pasar A, B, c, D ,E,F,G para la prueba y resulta que yo iba aquí po (señala la letra B) y sin querer yo había hecho ya esto (señala otra letra) así colado y no me había dado cuenta, pero paso soplado y esto también...ha si lo hicimos también así chiquitito

**PP/ ¿y esto paso cuando estabas aplicando las estrategias?**

CT/ claro po porque llego un momento en que yo decía interacción de moléculas dipolo ....y así fue como súper flash pero resulta que en mi planificación decía 2 horas para pasar eso y yo lo pase en 5 minutos ya me decía viste aquí ganaste 1 clase ,son 60 minutos

PP/ y fue entendido el concepto?

CT/claro, los niños captaron de que estábamos hablando después cuando se les volvió a preguntar

porque después lo hice y en la prueba venia la pregunta, se entendió? ¡si!! ...ahora claro los resultados de la prueba no fueron los mejores pero también porque la prueba es estilo PDN que era lo esperable po, si era lo esperable...no, no esperaba otra cosa si lo que yo estoy haciendo estoy escarbando mas no estoy abarcando más de este concepto yo voy a saber que los chiquillos el próximo año lo van a tener súper claro el concepto de enlace molecular porque hemos hablado tanto de esta cuestión que por cansancio ellos lo van a a saber y lo van a tener internalizado, lo hicieron de tantas maneras...que con el cuerpo ,que con los lápices, con las mochilas, que con el escobillón, mas encima tuvieron que sacarse fotos con la cuestión me faltó el canto el baila la poesía, pero estamos interiorizando metiéndonos adentro, claro en la PDN no me preguntan tan así me pregunta el bruto, pero aquí uno apuesta a otra cosa no a lo bruto si no a lo delicado a hilar fino y que el niño entienda , comprenda más allá del concepto

yo les digo a los chiquillos ustedes no van a querer nunca la química si ustedes no la entienden a mí una profesora me enseñó a querer la química, pero cuando lo hizo cercano a mi es la única manera cuando me enseñó que la química estaban todas parte cuando estaba desde que yo empecé a vivir a respirar cuando di mi primer respiro listo! ahí empezó todo, pero si ella no me hubiese inducido a eso yo no hubiese sido profe y menos de química.

siempre les digo sobre todo a los electivos de química pucha que es a lo máximo que aspiro con ustedes es que por lo menos uno de los que está aquí estudie química, pero porque porque yo pude transmitirle lo que yo siento por mi asignatura amor, pero bueno ...amor del bueno, pero nada más pero hartito más porque es una vida más, si yo logro que por lo menos que uno salga de acá objetivo cumplido, pero también que ellos aprendan...que sea más profunda la cosa

claro ya no nos sacamos las PDN de encima por este año ...hasta el próximo año

PP/ tampoco nosotras vamos a ocupar la PDN como referente porque si analizamos bien no está preocupada de medir habilidades

CT/ de desarrollarlas ...en que momento me voy a dar cuenta que la habilidad fue lograda? ósea tengo que tener la actividad para ver si la habilidad se logró ,el niño pudo ser capaz

inferir a través de una imagen heee lo que yo estoy tratando de que infieran...pero una prueba no mide habilidades mide conocimiento y así bien bruto el conocimiento no es lo mismo ...ya para el próximo año quizás ...no sé cómo iremos a planificar pero como a nosotros no van a hacer planificar igual acá lo nuestro (se refiere a uno de los objetivos del proyecto planteado por el proyecto para 1° medios 2016 donde los profesores harán las planificaciones en vez de usar las que manda la SIP) va a ser una planificación diferente a los demás compañeros ( se refiere al departamento de ciencias de la SIP) va haber un poco más libertad yo les digo a los compañeros que se yo ...heeee ya que los chiquillos me hagan un discurso! pero eso te va a tomar dos clases si pero el chiquillo va a saber para comunicar tendrá que hacer el libreto que son cosas que también se hacen en otras asignaturas ,que ellos vean que existe esta conexión entre las áreas si no es química sola y dura no po no po, yo les digo el agua cuando cae suena, suena, cuando hay, cuando está atardeciendo cambia el color de la atmosfera, la inclinación de la luz te da colores distintos, los atardeceres son todos distintos porque los atardeceres no son todos iguales ?todo eso les decía yo la otra vez a los chiquillos de electivo, tratar de buscarlos por ese lado ...claro después uno llega igual a la parte dura

RL/ pero por lo menos que logren hacer igual una relación porque cuando ves solo la parte dura y no hay relación con nada se vuelve tedioso cuando uno logra conectar la realidad con lo que uno está hablando los chiquillos se maravillan ...con uno que se dé cuenta

CT/ yo les decía a los chiquillos yo sé que de aquí no a todos les va a gustar la química tenemos que hacerlo igual, tenemos que sacar los resultados, los resultados son uno solo aquí no hay opción o es esto o es eso, súper cerrado! sipo, pero te puedes dar vueltas para llegar a ese resultado no necesariamente se hace de una sola manera y llegar a lo mismo te puedes demorar un poco más o un poco menos pero lo haces igual, al final uno le da herramientas mire yo le voy a enseñar como a mí me resulta mejor como yo lo veo...si a mí los chiquillos van y me preguntan por un ejercicio ..ellos ya me conocen me preguntan y me esperan yo tengo que sacar mi lápiz observar y mirarlo... es que si tú me lo dices de memoria no! lo tengo que escribir el ejercicio y mirarlo, ponerme atrás y lo tengo que

observar mirar en contexto todo el ancho así lo puedo hacer sino no entiendo nada...entonces lo mismo intuyo de los chiquillos aunque le explique no van a entender hay que buscar otras maneras...eso

RL/ darte las gracias infinitas por tu buena voluntad

CT/ a mí por lo menos aunque fue muy tenso y yo creo que también fue para ustedes que venir de la pega dejar los curso fue un caos, pero u caos que finalmente ,le decía yo a mi esposo, yo trabajo a partir de la presión si tú me dejas muy libre soy muy etérea, pero ya tenía que hacer esto y era para ayer y resultaba y de repente esto lo puedo mejorar... ha pero me resulto más largo en este curso igual fue bonito encontrar otras experiencias para los niños hee y sobre todo el poder desarrollarlas en clase que fue con mucho miedo, con pavor porque me saca también a mí de la rigidez y eso de sacarte de la rigidez a uno le cuesta un poco a mí por lo menos ...de hecho las clases han sido como más relajadas por el hecho de no ir tanto al concepto escrito así como muy a la definición sino digamos más como practiquemos hagamos ejercicios veamos con esto hee buscando cosas más del diario vivir esa cosa...

PP/ ya Carito muchas gracias

CT/ ojalá que nos vaya bien porque también va a ser mi tema de tesis!

fin de la entrevista duración total 1:37:17 ``

## ANEXO N° 4: Formato pauta de observación

### PAUTA DE OBSERVACIÓN DE CLASES

#### ASPECTOS GENERALES:

NOMBRE OBSERVADORES:

FECHA DE OBSERVACIÓN:

ESTABLECIMIENTO:

NIVEL OBSERVADO:

ASIGNATURA:

TEMA DE LA CLASE:

<b>Habilidades científicas básicas / Observación</b>	<b>SI</b>	<b>A VECES</b>	<b>NO</b>
Despierta el interés de los alumnos acudiendo a los conocimientos previos que los estudiantes tienen con respecto al proceso observar			
Propicia la exploración sensorial del objeto o fenómeno en estudio			
Permite la manipulación de los objetos observados con el fin de que determinen su estructura y componentes			
El profesor motiva a los estudiantes para que comuniquen los resultados de sus observaciones.			
Evalúa expresión correcta de las observaciones realizadas			
<b>Habilidades científicas básicas / Inferencia</b>	<b>SI</b>	<b>A VECES</b>	<b>NO</b>
El profesor presenta actividades que permiten la distinción entre observaciones e inferencias.			
Brinda la oportunidad de que los alumnos identifiquen observaciones particulares que confirmen o rechacen una inferencia dada			

Genera instancias experimentales donde los alumnos plantean inferencias acerca de un conjunto de observaciones.			
Se desarrollan procedimientos que permitan verificar las inferencias formuladas con respecto a contenidos de la asignatura			
<b>Habilidades científicas básicas / Predicción</b>	<b>SI</b>	<b>A VECES</b>	<b>NO</b>
Muestra a sus alumnos ejemplos en donde se pueden distinguir las conjeturas de las verdaderas predicciones			
Plantea desafíos en donde los alumnos predicen sucesos basados en observaciones, datos surgidos de mediciones y/o experimentos			
Formula o presenta estudios a través de gráficos con el fin de que los alumnos predigan a través de la interpolación y extrapolación.			
<b>Habilidades científicas básicas / Comunicación</b>	<b>SI</b>	<b>A VECES</b>	<b>NO</b>
Posibilita que los estudiantes describan objetos o fenómenos con claridad de manera que otros los entiendan			
Genera actividades de discusión socializada acerca de los cambios que se produjeron en un fenómeno en estudio			
Presenta actividades que les permitan a los alumnos identificar las variables en estudio			
Presenta actividades que les permiten a los alumnos ordenar un conjunto de datos en tablas de valores.			
Presenta actividades que les permiten a los alumnos interactuar con gráficos.			

<b>Acciones motivacionales</b>	<b>SI</b>	<b>A VECES</b>	<b>NO</b>
Utiliza imágenes para ilustrar el contenido			

Media la observación intencionada de imágenes y/o video mostrados			
Relaciona la Historia del Arte o el contexto con las obras/imágenes mostradas			
Analiza el sentido de las obras/imágenes y su relación con la actualidad			
<b>Recursos para la expresión visual</b>	<b>SI</b>	<b>A VECES</b>	<b>NO</b>
Genera espacios para experiencias sensoriales como el uso de diferentes materiales con diversas formas			
Genera espacios para experiencias sensoriales como el uso de diferentes materiales con diversas texturas			
Propone trabajar creativamente los materiales en base a los contenidos de la clase			
Propicia actividades que requieran expresarse creativamente			
Propicia el uso del color			
<b>Acciones comunicacionales</b>	<b>SI</b>	<b>A VECES</b>	<b>NO</b>
Genera espacios para la comunicación de ideas			
Genera espacios para la verbalización de los aprendizajes logrados por sus estudiantes			
Genera instancias de valoración propia y del trabajo de los pares			
Difunde el trabajo de sus estudiantes exponiendo fuera o dentro de la sala de clase			

## ANEXO N° 5: Consolidado observación de clases pre y post taller

Variables del estudio	Dimensiones	observacion de clases pre taller											
		items	08-Ago	09-Ago	10-Ago	17-Ago	22-Ago	23-Ago	24-Ago	29-Ago	30-Ago	31-Ago	13-Sept
			clase 1	clase 2	clase 3	clase 4	clase 5	clase 6	clase 7	clase 8	clase 9	clase 10	clase 11
<b>Habilidades Científicas Básicas</b>	<b>Observación</b>	Despierta el interés de los alumnos acudiendo a los conocimientos previos que los estudiantes tienen con respecto al proceso observar	3	1	1	3	2	3	3	2	3	3	3
		propicia la exploración sensorial del objeto o fenómeno en estudio	1	1	1	2	1	1	1	2	3	3	3
		Permite la manipulación de los objetos observados con el fin de que determinen su estructura y componentes	1	1	1	3	1	1	1	1	2	2	2
		El profesor motiva a los estudiantes para que comuniquen los resultados de sus observaciones.	3	2	2	1	3	3	3	2	2	2	2
		Evalúa expresión correcta de las observaciones realizadas	3	2	2	2	3	3	3	1	2	2	2
	<b>Inferencia</b>	El profesor presenta actividades que permiten la distinción entre observaciones e inferencias	1	1	1	2	3	1	3	3	3	3	3
		Brinda la oportunidad de que los alumnos identifiquen observaciones particulares que confirmen o rechacen una inferencia dada	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
		Genera instancias experimentales donde los alumnos plantean inferencias acerca de un conjunto de observaciones	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
	<b>Predicción</b>	Se desarrollan procedimientos que permitan verificar las inferencias formuladas con respecto a contenidos de la asignatura	1	2	2	3	1	1	1	2	3	3	3
		Muestra a sus alumnos ejemplos en donde se pueden distinguir las conjeturas de las verdaderas predicciones	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	3
		Plantea desafíos en donde los alumnos predicen sucesos basados en observaciones, datos surgidos de mediciones y/o experimentos	1	1	1	3	1	2	2	3	2	2	3
	<b>Comunicación</b>	Formula o presenta estudios a través de gráficos con el fin de que los alumnos predigan a través de la interpolación y extrapolación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Posibilita que los estudiantes describan objetos o fenómenos con claridad de manera que otros los entiendan	1	1	1	2	2	3	1	2	2	2	2
		Genera actividades de discusión socializada acerca de los cambios que se produjeron en un fenómeno en estudio	1	1	1	1	2	3	2	1	1	1	2
		Presenta actividades que les permitan a los alumnos identificar las variables en estudio	1	3	3	1	2	3	3	2	1	1	1
Presenta actividades que les permitan a los alumnos ordenar un conjunto de datos en tablas de valores.		3	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	
		Presenta actividades que les permiten a los alumnos interactuar con gráficos y/o gráficas	1	1	1	3	1	1	1	2	3	3	3

Variables del estudio	Dimensiones	observacion de clases pre taller												
		items	08-Ago	09-Ago	10-Ago	17-Ago	22-Ago	23-Ago	24-Ago	29-Ago	30-Ago	31-Ago	13-Sept	
			clase 1	clase 2	clase 3	clase 4	clase 5	clase 6	clase 7	clase 8	clase 9	clase 10	clase 11	
<b>Estrategias Metodológicas Neuro-Artísticas</b>	<b>Acciones para la motivación de la clase</b>	Utiliza imágenes para ilustrar el contenido	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	
		Media la observación intencionada de imágenes y/o video mostrados	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	
		Relaciona la Historia del Arte o el contexto con las obras/imágenes mostradas	3	1	1	2	3	2	2	1	1	1	3	
		Analiza el sentido de las obras/imágenes y su relación con la actualidad	3	1	1	1	3	2	2	1	1	1	3	
	<b>Recursos para la expresión visual</b>	Genera espacios para experiencias sensoriales como el uso de diferentes materiales con diversas formas	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	3	
		Genera espacios para experiencias sensoriales como el uso de diferentes materiales con diversas texturas	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	3	
		Propone trabajar creativamente los materiales en base a los contenidos de la clase	3	1	1	3	1	1	1	2	2	2	3	
		Propicia actividades que requieran expresarse creativamente	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	3	
			Propicia el uso del color	3	3	3	3	1	1	1	2	3	3	3
	<b>Acciones comunicacionales</b>	Genera espacios para la comunicación de ideas	1	1	1	2	3	3	2	2	2	2	2	
		Genera espacios para la verbalización de los aprendizajes logrados por sus estudiantes	1	1	1	1	3	3	2	2	2	2	2	
		Genera instancias de valoración propia y del trabajo de los pares	1	1	1	2	3	2	1	2	2	2	1	
Difunde el trabajo de sus estudiantes exponiendo fuera o dentro de la sala de clases		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		

Variables del estudio	Dimensiones	observación de clases pre taller										
		Items	11-Abr	12-Abr	19-Abr	20-Abr	25-Abr	26-Abr	27-Abr	02-May	03-May	04-May
			clase 1	clase 2	clase 3	clase 4	clase 5	clase 6	clase 7	clase 8	clase 9	clase 10
Habilidades Científicas Básicas	Observación	Despierta el interés de los alumnos acudiendo a los conocimientos previos que los estudiantes tienen con respecto al proceso observar	A veces	A veces	A veces	Nunca	Siempre/Mayoría de las veces	A veces	Siempre/Mayoría de las veces	Siempre/Mayoría de las veces	Nunca	Siempre/Mayoría de las veces
		Propicia la exploración sensorial del objeto o fenómeno en estudio	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	A veces	Siempre/Mayoría de las veces	A veces	Nunca	Nunca
		Permite la manipulación de los objetos observados con el fin de que determinen su estructura y componentes	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	A veces	A veces	Nunca	Nunca
		El profesor motiva a los estudiantes para que comuniquen los resultados de sus observaciones.	A veces	Siempre/Mayoría de las veces	Siempre/Mayoría de las veces	Siempre/Mayoría de las veces	Siempre/Mayoría de las veces	A veces	A veces	Siempre/Mayoría de las veces	A veces	Siempre/Mayoría de las veces
		Evalúa expresión correcta de las observaciones realizadas	A veces	A veces	A veces	A veces	Siempre/Mayoría de las veces	Nunca	A veces	Siempre/Mayoría de las veces	A veces	Siempre/Mayoría de las veces
	Inferencia	El profesor presenta actividades que permiten la distinción entre observaciones e inferencias	A veces	A veces	A veces	Siempre/Mayoría de las veces	Siempre/Mayoría de las veces	Siempre/Mayoría de las veces	Siempre/Mayoría de las veces	Nunca	A veces	A veces
		Brinda la oportunidad de que los alumnos identifiquen observaciones particulares que confirmen o rechacen una inferencia dada	Nunca	Nunca	A veces	Nunca	A veces	A veces	A veces	Nunca	A veces	Nunca
		Genera instancias experimentales donde los alumnos plantean inferencias acerca de un conjunto de observaciones	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	A veces	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
		Se desarrollan procedimientos que permitan verificar las inferencias formuladas con respecto a contenidos de la asignatura	A veces	A veces	Nunca	A veces	Nunca	Siempre/Mayoría de las veces	Siempre/Mayoría de las veces	Nunca	Siempre/Mayoría de las veces	A veces
		Muestra a sus alumnos ejemplos en donde se pueden distinguir las conjeturas de las verdaderas predicciones	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	A veces	A veces	A veces	Nunca	Nunca	Nunca
	Predicción	Plantea desafíos en donde los alumnos predicen sucesos basados en observaciones, datos surgidos de mediciones y/o experimentos	Siempre/Mayoría de las veces	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	Nunca	Nunca	Siempre/Mayoría de las veces
		Formula o presenta estudios a través de gráficos con el fin de que los alumnos predigan a través de la interpolación y extrapolación	Nunca									
		Posibilita que los estudiantes describan objetos o fenómenos con claridad de manera que otros los entiendan	A veces	Nunca	A veces	Nunca	Nunca	Nunca	A veces	A veces	Siempre/Mayoría de las veces	Nunca
		Genera actividades de discusión socializada acerca de los cambios que se produjeron en un fenómeno en estudio	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	A veces	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
		Presenta actividades que les permitan a los alumnos identificar las variables en estudio	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Siempre/Mayoría de las veces	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
Comunicación	Presenta actividades que les permiten a los alumnos ordenar un conjunto de datos en tablas de valores.	Nunca	A veces	A veces	Siempre/Mayoría de las veces	Nunca	A veces	A veces	Nunca	Nunca	Nunca	
	Presenta actividades que les permiten a los alumnos interactuar con gráficos y/o gráficas	A veces	Siempre/Mayoría de las veces	Nunca	A veces	Nunca	Siempre/Mayoría de las veces	Siempre/Mayoría de las veces	Nunca	A veces	A veces	

Variables del estudio	Dimensiones	observación de clases pre taller										
		Items	11-Abr	12-Abr	19-Abr	20-Abr	25-Abr	26-Abr	27-Abr	02-May	03-May	04-May
			clase 1	clase 2	clase 3	clase 4	clase 5	clase 6	clase 7	clase 8	clase 9	clase 10
Estrategias Metodológicas Neuro-Artísticas	Acciones para la motivación de la clase	Utiliza imágenes para ilustrar el contenido	A veces	A veces	A veces	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Siempre/Mayoría de las veces	A veces	Nunca
		Media la observación intencionada de imágenes y/o video mostrados	A veces	A veces	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
		Relaciona la Historia del Arte o el contexto con las obras/imágenes mostradas	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
		Analiza el sentido de las obras/imágenes y su relación con la actualidad	A veces	A veces	A veces	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	A veces	Nunca	Nunca
	Recursos para la expresión visual	Genera espacios para experiencias sensoriales como el uso de diferentes materiales con diversas formas	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
		Genera espacios para experiencias sensoriales como el uso de diferentes materiales con diversas texturas	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
		Propone trabajar creativamente los materiales en base a los contenidos de la clase	Nunca	Nunca	A veces	A veces	Nunca	Nunca	Nunca	A veces	Nunca	A veces
		Propicia actividades que requieran expresarse creativamente	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
		Propicia el uso del color	A veces	Nunca	Nunca	A veces	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	A veces	Nunca
	Acciones comunicacionales	Genera espacios para la comunicación de ideas	A veces	Siempre/Mayoría de las veces	A veces	A veces	A veces					
		Genera espacios para la verbalización de los aprendizajes logrados por sus estudiantes	A veces	A veces	Nunca	Nunca	A veces	A veces	A veces	Nunca	Nunca	A veces
		Genera instancias de valoración propia y del trabajo de los pares	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	A veces	A veces	Nunca	Nunca
		Difunde el trabajo de sus estudiantes exponiendo fuera o dentro de la sala de clases	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca

## ANEXO N° 6: PPT utilizados en el taller de capacitación

A continuación se presentan las diapositivas que se usaron en las sesiones de taller, las notas corresponden a la mediación que se realizó mientras se observaban las imágenes.

### Diapositivas 2º sesión de taller

Diapositiva 1



Concepto neurocientífico que definió el diseño de las actividades por otra parte se introduce la importancia de conectar emocionalmente los contenidos de la clase para que se produzca la atención desde el interés personal y esta sea una puerta para el aprendizaje.

Diapositiva 2



Hoy conoceremos la obra de este artista chileno.

¿Puedes describir la imagen en primer plano?

¿Qué material usó el escultor?

Diapositiva 3



Él es Sergio Catillo trabajando en su taller

Se sugiere elegir y mostrar siempre que se hable de algún artista fotos de su espacio íntimo ya sea de trabajo o personal así como contar alguna anécdota de esta forma mostramos que el artista es un ser humano al igual que ellos

Diapositiva 4



¿Has visto en espacios públicos obras parecidas a esta imagen? ¡Esta pregunta los lleva a buscar en la memoria reconociendo su entorno, dar tiempo para pensar!!!

Muchas de las obras de este artista están en espacios públicos, ¿por qué crees tú?

Diapositiva 5



No solo en Chile también en el extranjero...

Diapositiva 6



¿Conoces la av. Vicuña Mackenna?

¿Conoces al personaje?

¿Si haz pasado por ahí recuerdas haber visto esta obra?

¿De qué material es esta escultura? ¿Se parece en algo a otras obras vistas?

¿Por qué? ¿Por qué el artista trabaja estos elementos comunes: material y forma?

Diapositiva 7



Define en un concepto la estructura de esta imagen

¿Reconoces el material?

Diapositiva 8



Esta exposición se realizó en Santiago

Diapositiva 9



¿Cuál sería un excelente panorama para salir el fin de semana?

¿Te gusta salir al parque?

Si vas al parque de las esculturas en Providencia te puedes encontrar con esta escultura de Sergio Castillo.

Diapositiva 10



¿Qué te sugieren las formas y la dirección de estas?

¿Cómo te imaginas que se expande la energía?

Diapositiva 11



En otra parte de la sesión se muestra un video que presenta una representación de orbitales atómicos

[video modelo orbitales](#)

Diapositiva  
12



Acá se comparan dos imágenes de épocas muy diferentes... ¿qué piensan de eso?

### Diapositivas 3º sesión de taller

Diapositiva  
13



La curiosidad es motor del aprendizaje según Francisco Mora

Es bueno preguntarle al adolescente especialmente que le interesa de lo que voy a mostrarle

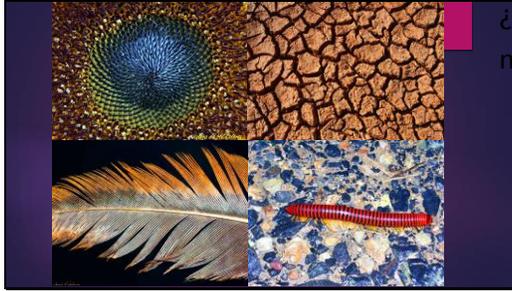
Diapositiva  
14



¿Dónde se pueden observar texturas?

¿De cuántas maneras puedo percibir las texturas?

Diapositiva  
15



¿Qué encuentro al observar la naturaleza?

Diapositiva  
16



¿Qué veo?

¿Puedes identificar formas?

Describan la imagen

¿Qué te gustaría conocer de esta pintura?

Diapositiva  
17



¿Qué pasa cuando me acerco a mirar esta imagen?

Y ¿Qué ocurre cuando te alejas?

Diapositiva  
18



¿Qué observas en la imagen?

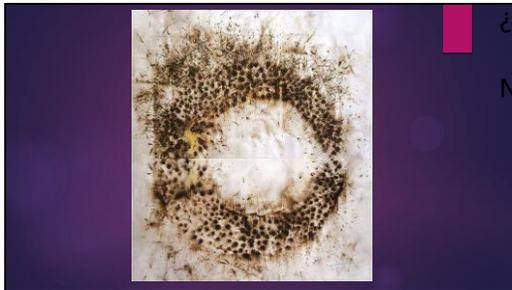
Los artistas no solo usan pintura para pintar ¿ De qué otras formas se te ocurre que un artista puede crear una imagen?

Diapositiva  
19



¿Cómo logro el artista dejar esas texturas?

Diapositiva  
20



¿Conoces los efectos del fuego?

Nombra algunos

Diapositiva  
21

Cómo piensas que el artista realiza estas pinturas?

▶ Veamos el siguiente video

Y estas otras obras, cómo piensas que fueron realizadas? observa bien y comenta

¿Haz visto espectáculos de fuegos artificiales? Este artista es experto en eso tanto así que se le encargó la apertura de los juegos olímpicos en China el 2008

[video Cai Guo Qiang](#)

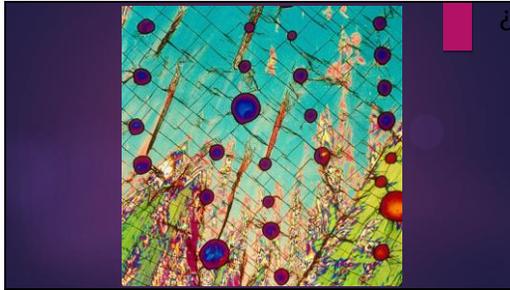
Diapositiva  
22



¡Juguemos a adivinar!

¿Cómo se lograron estas pinturas?

Diapositiva  
23

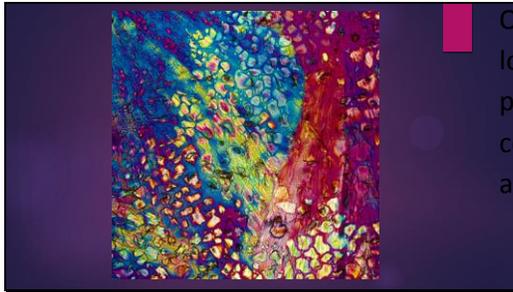


¿Qué elementos observas?

Diapositiva  
24



Diapositiva  
25



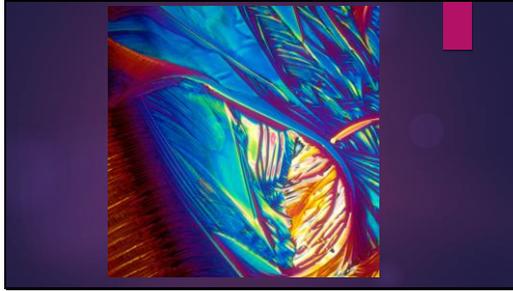
Observa detenidamente ...ahora cierra los ojos y transforma lo que viste a planos de color sin textura, ¿qué ocurre con la imagen? ¿te parece igual de atractiva?

Diapositiva  
26

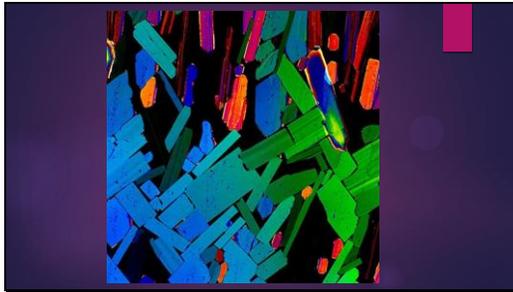


¿Qué ocurre en los espacios en negro?

Diapositiva  
27



Diapositiva  
28



Diapositiva  
29



Elige una de las imágenes ¿cuál te gusta más, por qué?

Diapositivas usadas en la 4° sesión de taller

Diapositiva 1



Él es Eduardo Kac, exponente del Bio arte.

Las flores que sostiene en sus manos están manipuladas genéticamente

Diapositiva 2



El artista incorpora un gen propio en la planta para que se exprese modificando la apariencia de la conocida petunia

Diapositiva 3

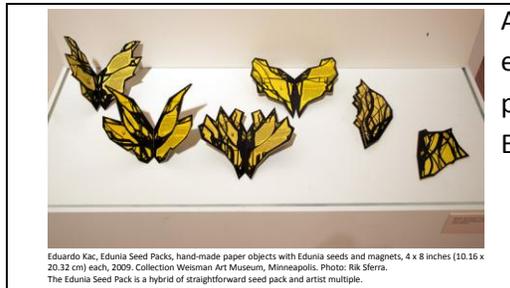


Las obras / experimentos deben mantenerse en los laboratorios

Diapositiva 4

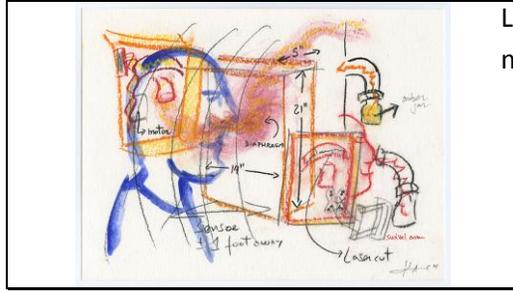


Diapositiva 5



Acá observamos cómo dentro de una exposición el artista muestra en un packing muy original las semillas de Edunia.

Diapositiva 6



Lamina proyecto de instalación del mismo artista

Diapositiva 7



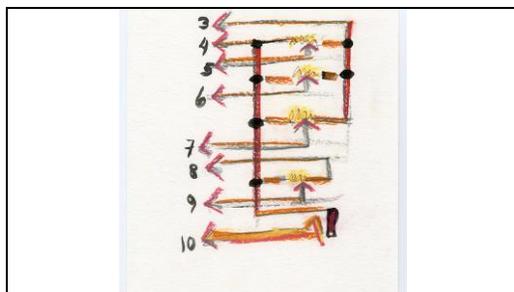
Otra obra de Kac,  
¿Qué diferencia observas si  
comparamos esta obra con una  
pintura?

Diapositiva 8





Diapositiva  
12



Diapositiva  
13



¿Recuerdas las texturas?

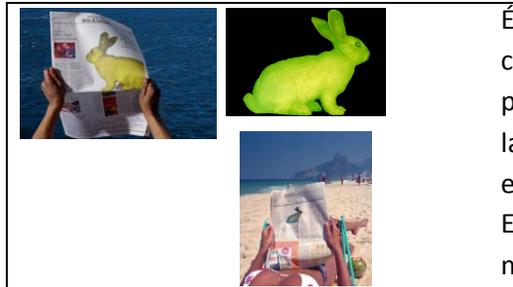
Diapositiva  
14



Diapositiva  
15

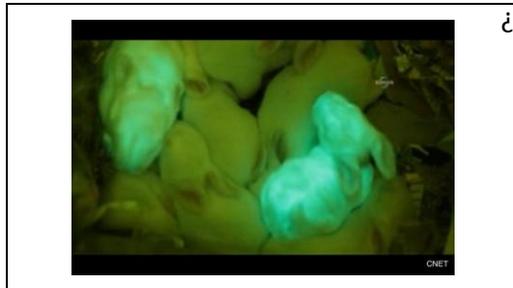


Diapositiva  
16



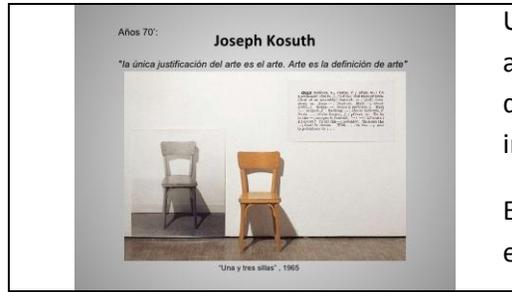
Éste es otro polémico trabajo del artista contemporáneo llamado Alba. Como no puede sacar a los conejos del laboratorio, ideó una original forma de exponer su trabajo como obra visual. Entonces, hizo circular en la prensa mundial la noticia de este experimento y luego registró a las personas cuando leían el periódico en diferentes países.

Diapositiva  
17



¿Se imaginan por qué fue polémico?

Diapositiva  
18



Uno de los aspectos que caracteriza el arte contemporáneo es la importancia de la idea, el concepto detrás de la imagen, el significado.

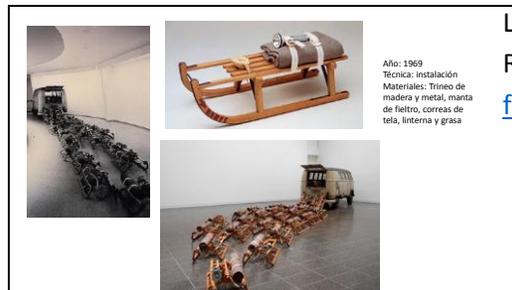
El arte conceptual en los '60 introdujo esta forma de hacer arte.

Diapositiva  
19



Éste es otro artista muy influyente y cuya obra se caracteriza por el uso de elementos autobiográficos y la crítica social

Diapositiva  
20



Les contaré la historia de Joseph Beuys. Relatar como si fuese un cuento.

[ficha obra trineo](#)

Diapositiva  
21



Explicar esta performance

[performance Rosas para la democracia](#)

Diapositiva  
22



Diapositiva  
23



¿Recuerdan al artista chino que vimos en una sesión anterior?

Les conté que era experto en fuegos artificiales, pero no les dije que también es experto en fabricar modelos de cualquier cosa, como por ejemplo estos lobos. Se ven muy reales, ¿verdad?

Diapositiva  
24



Esta obra fue encargada por el gobierno alemán.

¿Cuál fue el mensaje que les devuelve Cai Guo Qiang en esta instalación?

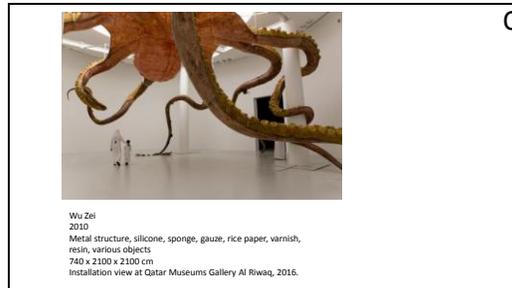
¡Descubrámoslo juntos!

Diapositiva  
25



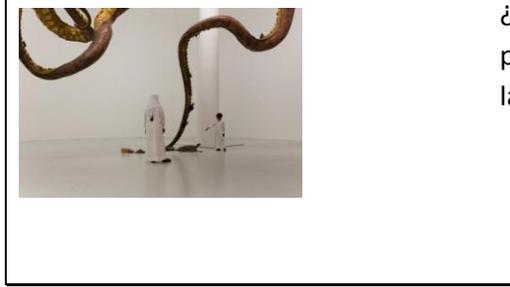
Sigamos describiendo la imagen. ¿Qué pasó con los lobos?

Diapositiva  
26



Otra instalación

Diapositiva  
27

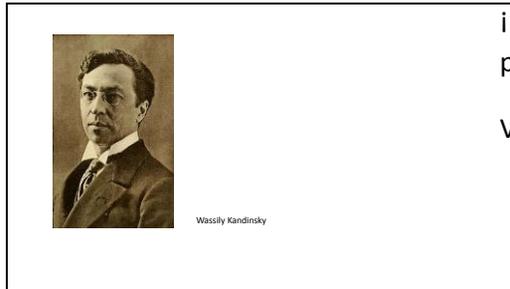


¿Qué piensas tú que el artista busca al proporcionarnos una experiencia como la que observaste?



Esta diapositiva es importante, es un resumen de cómo ustedes podrían abordar, en base a diferentes actividades, el desarrollo de habilidades científicas por medio de las neuroartes

Diapositiva 1



¡Les presento al artista considerado padre de la abstracción!

Vasili Kandinsky, de origen ruso

Diapositiva 2



¿Por qué decimos que su obra es abstracta?

¿entonces en contraste qué sería lo figurativo?

Diapositiva 3



¿cómo puedo reconocer formas en la abstracción?

Y ¿cuánto usamos la imaginación con los estudiantes?

Diapositiva 4



Enumera los elementos que utiliza el pintor para componer la imagen

Diapositiva 5



Diapositiva 6



Diapositiva 7



Esta otra obra de Jackson Pollock, ¿es figurativa o abstracta, por qué?

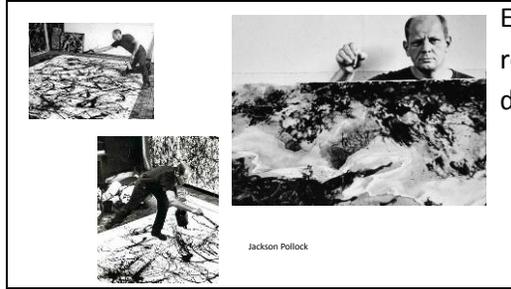
Diapositiva 8



¿Qué se observa en esta imagen?

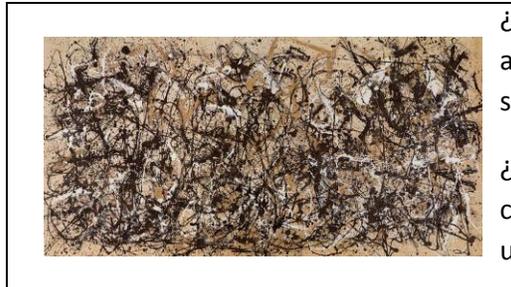
Jackson Pollock acuñó el concepto de dripping y action painting, el chorreo y la pintura de acción

Diapositiva 9



Este es Jackson Pollock artista reconocido como uno de los referentes del expresionismo abstracto.

Diapositiva 10



¿Pollock podría haber inventado el action painting si no usara la tela en el suelo y en gran formato?

¿están de acuerdo en que: las condiciones del ambiente favorecen unas u otras posibilidades?

¿cómo aplicarías esto en tus clases?

Diapositiva 11



Diapositiva  
12



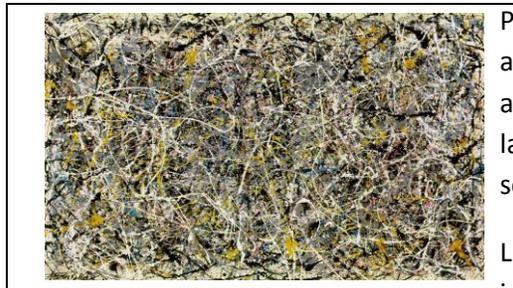
Diapositiva  
13



Para Kandinski la esencia del arte está en la abstracción...

¿Qué te sugieren a ti estas texturas, estas líneas, las direcciones o los colores elegidos?

Diapositiva  
14



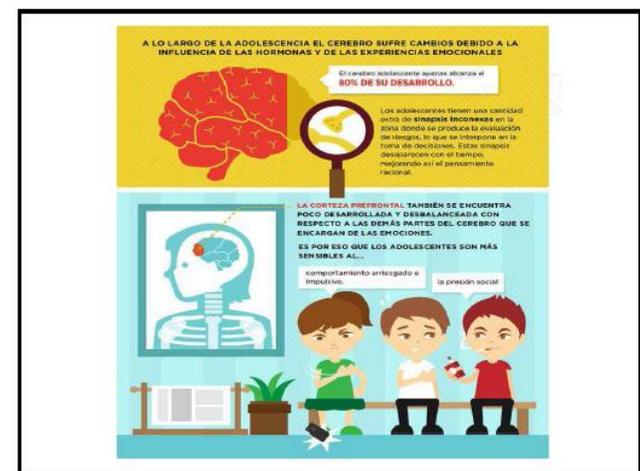
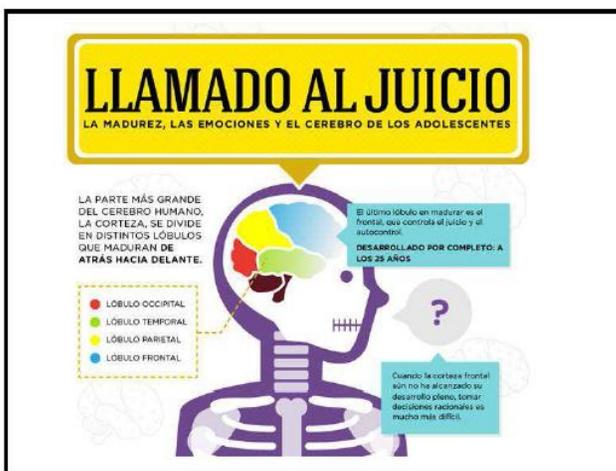
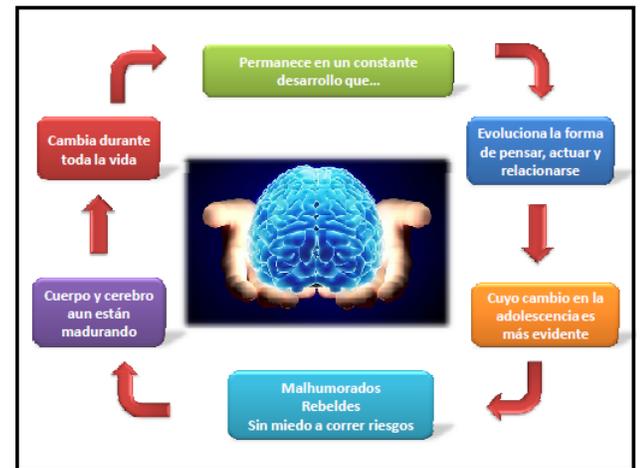
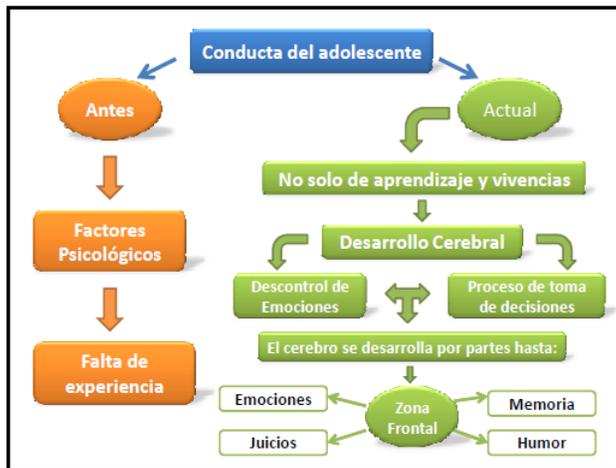
Para sintetizar aspectos de la apreciación de obras de arte como una acción motivacional, es ideal partir por la descripción es decir enumerar lo que se ve, objetivamente

Luego en base a esa observación, inferir o relacionar con el contexto y comenzar el análisis.

El arte puede impactarnos de forma positiva o negativa cuando reconoczo desagrado en lo que veo, en ambos casos hay un ejercicio de autoconocimiento también propio de

las acciones motivacionales

las siguientes diapositivas se usaron para apoyar las explicaciones del contenido neurocientífico en las sesiones del taller



**LOS ADOLESCENTES TAMBIÉN UTILIZAN UNA MENOR PARTE DE LA CORTEZA PREFRONTAL CUANDO ESTÁN EN UNA SITUACIÓN DE MIEDO.**

En un estudio diseñado para determinar las diferencias entre el cerebro adulto y el adolescente, se pidió a los participantes que identificaran las expresiones que veían en un grupo de caras. Cuando debían identificar al miedo...

EL 100% DE LOS ADULTOS ACERTARON. EL 50% DE LOS ADOLESCENTES ACERTARON.

Miedo Miedo Miedo Miedo

**CEREBRO ADULTO** **CEREBRO ADOLESCENTE**

Los adolescentes utilizan menos la región prefrontal del cerebro que los adultos cuando debían identificar emociones.

**TODOS ESTOS DATOS SUGIEREN QUE EL CEREBRO ADOLESCENTE NO ES UN CEREBRO ADULTO CON MENOS EXPERIENCIA.**

**LA MADUREZ ES BIOLÓGICA, NO SOLO PSICOLÓGICA.**

**DIFERENCIAS EN EL CEREBRO ADOLESCENTE**

ADOLESCENTES ADULTOS

Una región frontal menos desarrollada implica que el cerebro tiene menos capacidad de razonar o modular respuestas emocionales como lo hace un adulto.

El cerebro adolescente no es tan susceptible a los efectos del alcohol, la nicotina, la cafeína y la sobrecarga sensorial.

Una emoción asociada con las redes cerebrales que los adolescentes procesan más información y actúan con más emoción, especialmente si están en presencia de padres y a la presión de los pares.

No todos los adolescentes pueden interpretar correctamente las expresiones faciales de los adultos, lo que les puede llevar a tener malos entendidos y problemas de comunicación.

**LOS PADRES DEBEN COMPRENDER QUE, AUNQUE SUS HIJOS ADOLESCENTES PUEDAN PARECER MUY MADUROS, NO TIENEN LA MISMA PERCEPCIÓN DE LOS RIESGOS Y LAS CONSECUENCIAS QUE ELLOS TIENEN COMO ADULTOS.**

**ES POR ESO QUE...**

Los adolescentes son CUATRO VECES más propensos a estar involucrados en un accidente de tráfico que los adultos.

Cerca de DOS TERCIOS de los adolescentes creen que ceder a la presión de grupo los ayudará a mejorar su estatus social.

NUEVE de CADA DIEZ adolescentes que han sido testigos de conductas como el cyberbullying no lo denunciarán.

**¿QUÉ PUEDES HACER PARA ASEGURARTE DE QUE TU HIJO ADOLESCENTE ACTÚE DE FORMA RESPONSABLE AUNQUE SU CEREBRO AÚN NO ESTÉ PREPARADO PARA ELLO?**

**MANTÉN UNA BUENA COMUNICACIÓN.**

**OFRECE TU APOYO Y CONSEJO SIN ENTIBAR JUICIOS.**

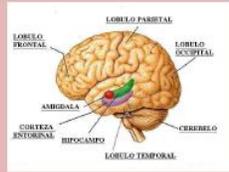
**FORMA PARTE DE SUS VIDAS Y CONOCE A SUS AMISTADOS.**

**ESTABLECE LÍMITES SALUDABLES Y EXPECTATIVAS CLARAS.**

## Circuito de recompensa y aprendizaje

Es la parte del sistema nervioso central que enlaza los grupos de neuronas que producen sensaciones intensas de placer y satisfacción

El circuito incita a grabar y repetir las experiencias que nos resultan agradables



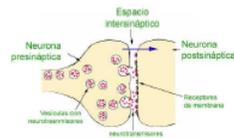
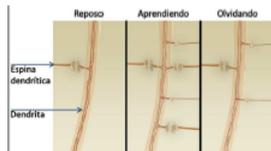
## ¿Cómo activar el sistema de recompensa cerebral?



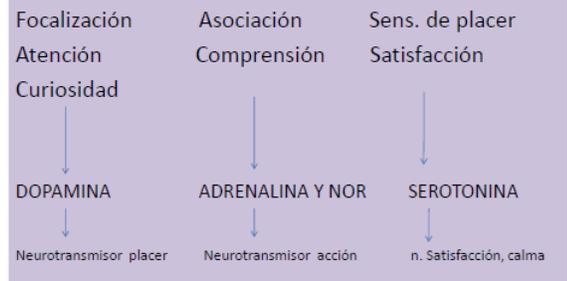
- Presentando un desafío que los motive
- El problema está en que no todos los cerebros se motivan de igual manera

## ¿Qué ocurre en el cerebro cuando presentamos un desafío motivador?

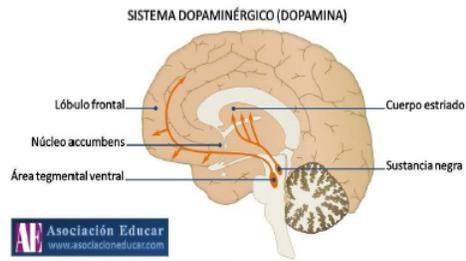
- Algo llama la atención **Focalización**
- Despierta **curiosidad** (Algo que se debe resolver)
- Descubrimientos, **asociaciones**, unión con aprendizajes anteriores **Comprensión**
- Comienza la sinapsis, llega la comprensión, se van formando redes neuronales, crecen las espinas dendríticas
- Finalmente cuando se logra resolver el desafío, sobreviene la sensación de **placer y satisfacción**



## Desafío



El circuito de recompensa cerebral, una vía dopaminérgica que parte del área tegmental ventral, pasa por el núcleo accumbens y llega hasta la corteza prefrontal.



### Activación del circuito de recompensa

- Tener expectativas elevadas
- Presentar desafíos de distintos modos
- Involucrar la mayor cantidad de sentidos posibles
- Aprovechar los periodos sensibles o críticos
- Apelar a todos los estilos de aprendizaje

## ANEXO N° 7: Programas de taller de capacitación

### Programa Taller 1º sesión

#### “Uso de Estrategias Neuroartísticas para el Aprendizaje de Habilidades Científicas Básicas”

BIENVENIDA: (los relatores dan la bienvenida a los asistentes del taller)

Les damos la bienvenida y las gracias por haber acogido la invitación a vivir una nueva experiencia que quiere ser un aporte a la educación, a la enseñanza, al aprendizaje y también a experimentar y exteriorizar las emociones, pues los procesos emocionales y cognitivos son inseparables así como las emociones positivas facilitan la memoria y el aprendizaje, este taller quiere ser un espacio que invite a emocionarse desde la experiencia y el despertar del goce en el hacer vivenciar de esta manera, vincularemos arte y química, las neuroartes y las habilidades científicas, como propósito, para construir aprendizajes más sólidos con nuestros educandos.

El desafío está en que seamos capaces de incluir en nuestro ejercicio docente nuevas estrategias metodológicas, en esta oportunidad conoceremos la propuesta que fundamentaremos desde las neuroartes.

Valoramos todos los esfuerzos que día a día realizan los docentes para lograr el aprendizaje de los estudiantes; nuestra intención es aportar una nueva mirada y para que la conozcan hay que experimentarla, ¡manos a la obra

Sesión 1:

Tema: Los colores y la química

Lugar: Laboratorio de ciencias

Fecha :15 /06/16

Tiempo:2 horas cronológicas

Contenido curricular: Comportamiento de los electrones

Concepto neurocientífico: "La **novedad alimenta la atención**"

Desde la neuroeducación sabemos que los tiempos de atención sobre todo en el adolescente son breves, se sugiere que cada 20 minutos existan pausas activas, Pablo menichetti,2015. los ejercicios de relajación, respiración propuestos son una opción para cambiar y/o recobrar el foco de atención.

Cuando se logra cautivar la atención del estudiante desde la sorpresa o novedad nos aseguramos que éste atenderá un tiempo limitado, alrededor de 20 minutos, es este momento el que debe aprovecharse para conectar el contenido con ojalá sus propias vivencias y de esa forma interesar desde lo emocional.

**Actividades de motivación/ habilidades a desarrollar: observación, predicción, inferencia y comunicación**

**Luego de la bienvenida se invita a los asistentes a un momento de relajación para cambiar de foco y disponerse para las siguientes actividades**

### **1.Respiración /relajación "respirando el color"**

Objetivos:

- Propiciar espacios de relajación que disminuyan el estrés y aumentan la claridad de pensamiento y la creatividad.
- Mejorar la oxigenación del cuerpo y lograr la energización para un mejor desempeño
- Reducir tensión y ansiedad para poner atención en un nuevo foco

Procedimiento:

De pie o sentados en una silla nos tomaremos un tiempo para concentrarnos solo en nuestra respiración y el ritmo de ésta, inspiramos por la nariz haciendo llegar el aire hasta el estómago y espiramos, también por la nariz, contrayendo el estómago imaginemos que llevamos el ombligo a pegarse a la espalda, repetir 3 veces. Ahora inspiramos imaginando que el aire es de un color y que respiramos este color y lo llevamos a cada parte de nuestro cuerpo, luego espiramos y cambiamos de color. el facilitador propone el color para cada vez, se sugiere hacer el ejercicio con los tres colores primarios por ser el color uno de los temas de la sesión.

## 2. Explosión de colores

Objetivos:

- Observar cómo la materia se energiza para producir una mezcla de colores
- Inferir la causa del fenómeno observado
- Valorar y disfrutar el factor sorpresa al momento de enseñar
- Potenciar la atención en el momento que se está viviendo (atender el aquí y el ahora)

Materiales y reactivos:

Bandejas profundas o pocillos, mínimo 3

Lava lozas y gotario

1 litro de Leche blanca

Colorante comestible varios colores

Procedimiento:

Colocar sobre la mesa de trabajo, tres pocillos. Agregar a cada uno una porción de leche, esperar que cese el movimiento. A continuación, agregar tres gotas de colorantes al pocillo, procurando que las gotas caigan en el centro de la leche. Luego con un gotario extraer lava lozas y realizar un toque sobre los colorantes. En el primer pocillo colocar los tres colores primarios, en el segundo pocillo

colores cálidos (rojo, amarillo, anaranjado, rosado, fucsia) y en el tercero colores fríos (verde, azul, morado, calipso)

**(El facilitador deja que los participantes experimenten libremente luego realiza preguntas para cómo por ejemplo ¿Qué se observa? ¿Qué ocurre si pongo otro color? ¿Qué está sucediendo con los colores? ¿Por qué piensan ustedes que ocurre esto? ¿Qué explicación le dan?)**

**Actividades de desarrollo / habilidades a desarrollar: observación, inferencia, predicción y comunicación.**

### **3. Magia y color “Colores alucinantes con CD y Quimioluminiscencia”**

Objetivos:

- Generar sorpresa por medio de la experiencia
- Involucrar a los participantes en la experiencia para lograr interés y atención

Procedimiento 1:

Deberán disponer de dos frascos de vidrio con sus respectivas tapas. El primer paso es ponerse los guantes como protección, luego tomar barritas de neón de diferentes colores y manipularlas como si las estuvieran rompiendo o doblando, se les invita a moverse o bailar con ellas para agitar las barritas. A continuación, cortar en trocitos las barritas, procurando que los cortes se hagan dentro del frasco para no derramar la sustancia que se encuentra dentro de ellas. Tapan los frascos y agítenlos enérgicamente. Luego sometan los frascos a la oscuridad. Observen tratando de inferir la causa del fenómeno

Procedimiento 2: Tomen un CD y con un trozo de cinta de embalaje retiren el plástico que cubre una de sus caras. Luego recorten un círculo de cartón cuyas dimensiones logren cubrir el agujero del centro del CD. Posteriormente prueben lo que sucede al colocar el CD delante de distintas fuentes de luz como la vela, la

linterna o el flash del celular. Observe y genere una explicación a lo observado

Materiales:

CD y tijeras

Cinta adhesiva y guantes

Linterna

Vela

Led

Frasco de vidrio

Barritas fosforescentes

**Actividades de cierre/ habilidades a desarrollar: observación, inferencia, predicción, comunicación**

#### **4.Energizando sales**

Objetivos:

- Predecir acerca de lo que ocurrirá al exponer las sales a la energía calórica
- Potenciar la comunicación entre los participantes para la expresión de emociones y sentimientos con respecto a las experiencias propuestas

Procedimiento:

Se les hace a los participantes la siguiente pregunta:

¿Qué ocurrirá al acercar las sales a la fuente de calor?

Anotamos las respuestas en una cartulina usando diferentes colores y dibujos

Verificación de la predicción: Encontrarán 4 muestras de sales diferentes en sus respectivas cápsulas de Petri. Enciendan el mechero y procuren lograr una llama más azul que naranja. Tome el alambre y unte una porción de sal, luego expónganla a la llama del mechero. ¿Qué observan? ¿Verificaron la predicción?

Materiales:

Mechero de laboratorio

Diferentes tipos de sales

Un alambre de hierro

Gotas de HCl

#### 5. Mapa mental de la sesión:

Objetivos:

- desarrollar la creatividad
- relacionar ideas
- sintetizar lo ocurrido en el ejercicio
- darle valor a la experiencia

Procedimiento: puede hacerse luego de cada ejercicio o bien al final de la sesión, se les pide a los participantes que elijan un concepto central y lo anoten o dibujen en el centro de una cartulina, a continuación, extraer ideas principales relacionándolas con ese concepto para luego dejar libre el pensamiento y que la cartulina se vaya llenando de palabras donde una lleva a la otra en una estructura irradiante.

Materiales:

Cartulina de color

Plumones de colores

## Programa Taller 2º sesión

### “Uso de Estrategias Metodológicas desde las Artes Visuales para el Aprendizaje de Habilidades Científicas Básicas”

En esta segunda sesión vivenciaremos otra máxima de la neuroeducación “emocionar para aprender” sin emoción no se aprende y como docentes nos corresponde emocionar a nuestros estudiantes desde lo positivo, por tanto, nos toca ser creativos a la hora de diseñar y generar experiencias de aprendizaje que permitan a los estudiantes involucrarse, desde la emoción, con los contenidos, serán nuestros aliados la memoria emocional, apelar a la simpatía o desagrado, el mostrarnos desde lo más humano, como una persona que les va a mostrar lo que sabe, pero que también posee opiniones y sentimientos esto le dará oportunidad a los jóvenes de empatizar con el profesor.

Hoy por medio de las FORMAS intentaremos emocionarnos y conocer más

#### Sesión 2:

Tema: Las formas

Lugar: Sala de Arte

Fecha: 22/06/16

Tiempo: 2 horas cronológicas

Contenido curricular: Los orbitales atómicos y formas geométricas de las moléculas

Concepto neurocientífico: **“Emocionar para aprender”**

En la sesión anterior vimos que la sorpresa o novedad es una forma de captar la atención del estudiante, pero cómo adolescente típico si solo nos quedamos en eso perderemos su atención al cabo de unos minutos diseñar actividades que posibiliten conectar lo que estamos viendo con una vivencia, lo conocido, el mundo y la utilidad que tiene o podría tener, dejemos que ellos propongan, ¿qué quieren aprender? que inventen o adivinen para qué sirve tal o cual cosa en qué sería útil tal teoría, qué habría pasado si yo viviese en esa época, qué decisión habría tomado yo... es preciso involucrar desde un rol protagónico para mantener el interés del estudiante adolescente

recursos desde las Artes Visuales para poder aplicar en nuestra sala de clases.

## **Actividades de motivación / habilidades a desarrollar: observar, comunicar**

### **1. Respiración /relajación**

Objetivos:

- Propiciar espacios de relajación que disminuyan el estrés y aumenten la claridad de pensamiento y la creatividad.
- Mejorar la oxigenación del cuerpo y lograr la energización para un mejor desempeño
- Reducir tensión y ansiedad para poner atención en un nuevo foco

Procedimiento:

De pie nos estiramos como si quisiéramos alcanzar manzanas en un árbol, nos sacudimos y hacemos tres respiraciones profundas siempre inspirando y expirando por la nariz.

### **2. Experiencia audiovisual**

Objetivos:

- Conocer importantes referentes del arte nacional
- Observar de forma intencionada y en detalle las obras seleccionadas
- Analizar y relacionar el contenido de las obras vistas con áreas de formación de los participantes del taller

Materiales:

Equipo para proyectar, preguntas para reflexionar, video, PPT con selección de obras de Sergio Castillo, 2 cartulinas de colores, plumones de colores

Procedimiento:

Los participantes observan obras del escultor chileno Sergio Castillo, proyectadas en la pared. Comentan sus formas y lo que éstas sugieren (aprecian). Describen materiales.

El relator anota en una cartulina ¿En qué se inspira un artista cuando crea? Y los participantes responden comentando entre todos. El relator va anotando las respuestas alrededor de la pregunta **(usar estructura de mapa mental tal cómo se hizo en la sesión anterior)**

Luego en el centro de otra cartulina, el facilitador anota la siguiente pregunta: ¿En qué se inspira un profesor cuando crea? y se les presenta a los asistentes señalando que lo mediten mientras observan un video acerca de los orbitales atómicos, en donde observan las distintas formas geométricas de éstos.**(mientras los asistentes están trabajando en el mapa mental el facilitador va estimulando con preguntas relacionadas al proceso creativo, del docente, por ejemplo cómo buscamos inspirarnos para diseñar material o una unidad tratando de relacionar ideas surgidas de la observación del video con la pregunta central del mapa )**

**Actividades de desarrollo / habilidades a desarrollar: observar, inferir, predecir, comunicar**

### **3. “Dibujo mi escultura”**

Objetivos:

- Lograr que pierdan el miedo al “dibujo perfecto”
- Vivenciar corporalmente el lenguaje visual e involucrarse en la experiencia
- Transferir una sensación corporal a un gesto tridimensional y luego bidimensional
- Seleccionar lo relevante de un conjunto
- Desarrollar la creatividad

Materiales:

½ pliego de papel, lápices de témperas, rollo de papel.

Procedimiento:

De pie y con los ojos cerrados, toman conciencia del propio cuerpo y su postura, facilitar el movimiento con una dinámica de mover sección por sección de menos a más primero un dedo, luego el dedo y la muñeca, luego sumar el movimiento de antebrazos y así sucesivamente hasta que TODO el cuerpo este moviéndose, ahora se les pide traer a la memoria una de las esculturas observadas que más les haya gustado y que la repliquen adoptando su forma a través del propio cuerpo adquiriendo la postura corporal que les sugiera la escultura, cuando todo el grupo se ha convertido en esculturas se les pide conservar esta imagen en la mente. A continuación, primero con papel, lo enrollan para modelar imitando la postura, luego sobre una hoja de papel con lápices de ténpera dibujan una línea intentando recrear la misma postura que hicieron en un dibujo lineal. También es posible que dibujen un fragmento de la escultura. (MENTE-CUERPO-MODELO TRIDIMENSIONAL-MODELO BIDIMENSIONAL)

Una variación a la actividad es que se haga en grupo eligiendo una de las esculturas

#### 4. Creando figuras con globos

Objetivos:

- Proporcionar diversión, logrando que se involucren en la experiencia
- Desarrollar la creatividad

Materiales:

1 Inflador de globos, 1 o 2 bolsas de globos de figuras (50 und.)

Procedimiento:

A partir de los globos de figuritas toman una buena cantidad de ellos idealmente TODOS y crean una escultura colectiva, una escultura propia o

modelan los orbitales atómicos, inspirándose en el video visto anteriormente y en las esculturas mostradas.

Exponen el producto final en algún lugar del establecimiento.

**Actividad de cierre / habilidades a desarrollar: observación, comunicación, inferencia**

### **5. Círculo de reflexión**

Objetivos:

- Evaluar las experiencias realizadas
- Comunicar emociones y pensamientos
- Evidenciar conclusiones

Procedimiento:

Se disponen las obras creadas durante la sesión en un lugar donde se puedan apreciar en su totalidad, mientras los participantes y relatores se ubican delante de las obras en semicírculo. Es importante que todos puedan ver sus caras y que no se produzcan segundas filas.

Los participantes comunican sus conclusiones, presentando su obra de arte y expresando sentimientos de agrado, de dificultad, etc.

Se induce la relación de las actividades con las diversas formas geométricas que toma la materia en el espacio y la orientación de los orbitales atómicos.

Además, se les pide a los participantes que produzcan un mapa mental sintetizando los conceptos o ideas con las que se quedan de la sesión.

### **6. Mapa mental de la sesión:**

Objetivos:

- desarrollar la creatividad

- relacionar ideas
- sintetizar lo ocurrido en el ejercicio
- darle valor a la experiencia

Procedimiento: puede hacerse luego de cada ejercicio o bien al final de la sesión, se les pide a los participantes que elijan un concepto central y lo anoten o dibujen en el centro de una cartulina, a continuación, extraer ideas principales relacionándolas con ese concepto para luego dejar libre el pensamiento y que la cartulina se vaya llenando de palabras donde una lleva a la otra en una estructura irradiante.

Materiales:

Cartulina de color

Plumones de colores

## Programa Taller nº3

### “Uso de Estrategias Metodológicas desde las Artes Visuales para el Aprendizaje de Habilidades Científicas Básicas”

La 3ª sesión estará centrada en actividades que puedan despertar la curiosidad de los participantes. Al mismo tiempo ellos serán quienes definan qué quieren aprender. Los relatores irán mediando esta situación a través de preguntas tales como: ¿Qué te gustaría conocer de este tema? ¿Qué cosa no sabía? ¿Si fueras un científico qué investigarías? ¿Qué pregunta le harías al científico que descubrió la electricidad, la radiactividad, el ADN, el código genético, entre otros? En esta ocasión nuestro objetivo es el desarrollo de habilidades científicas básicas para esto es necesario primero generar una necesidad, un “para qué” utilizar tal o cual habilidad. De esta forma el aprendizaje tiene un sentido y justifica al cerebro la necesidad de consolidarlo en la memoria.

#### Sesión 3:

Tema: Las texturas

Lugar :Sala de arte

Fecha: 29/06/16

Tiempo:2 horas

Contenido curricular: “Modelos atómicos”

Concepto neuro- científico: “**despertar la curiosidad ¿qué quiero conocer?**”

Las neurociencias nos dicen que el aprendizaje, tal como vimos en la sesión anterior no ocurre si no se despierta una emoción. Luego de este primer “gancho” debemos permitir que surja la necesidad de aprender por cuanto nuestro cerebro luego de ser emocionado vea la utilidad de ocupar espacio o crear nuevas conexiones sinápticas (esto le demandará energía, que solo ocupará si se justifica el esfuerzo) con esta nueva información/aprendizaje

## Actividades de motivación / habilidades a desarrollar: observación, inferencia, predicción y comunicación

### 1. Respiración/ relajación “Inspirando sensaciones”

Objetivos:

- Desarrollar la imaginación
- Reducir tensión y ansiedad para poner atención en la experiencia presente
- Facilitar la relajación
- Mejorar la oxigenación del cuerpo y lograr la energización para un mejor desempeño

Materiales:

Algodón, napa, lana, polar

Procedimiento:

Sobre la mesa se dispondrán diferentes objetos, los participantes se encontrarán con los ojos cerrados, concentrados en respirar profundamente inhalando y exhalando siempre por la nariz. Se les pedirá que estiren sus brazos hasta alcanzar alguno de los objetos dispuestos sobre la mesa. Lo manipulan mientras siguen respirando profundamente cada uno a su propio ritmo. Exploran el objeto dándose cuenta de las sensaciones que este elemento pueda sugerirles.

Luego de que hayan identificado una sensación asociada al objeto manipulado, se les solicita a los participantes que, manteniendo el ritmo natural de la respiración profunda, imaginen acciones asociadas a la sensación que el objeto les dejó, por ejemplo: manipular algodón - les sugiere ternura - piensan en acariciar a un bebé.

### 2. Experiencia audiovisual

Objetivos:

- Conocer importantes referentes del arte contemporáneo
- Observar en detalle las obras seleccionadas
- Analizar y relacionar el contenido de las obras vistas con áreas de formación de los participantes del taller

Materiales:

Proyector, PPT con selección de arte contemporáneo Cai Guo Qiang, Amsel Kiefer y una selección de coteles visto al microscopio.

Procedimiento:

Observar la selección de imágenes mientras comentamos aspectos visuales y del contexto de la obra siempre intentando conectar con lo conocido por los participantes.

**Actividades de desarrollo/ habilidades a desarrollar: observación, inferencia, comunicación**

### **3. Composición con texturas:**

Objetivos:

- Observar a través del tacto una variedad de objetos
- Inferir a partir de observaciones cualitativas y táctiles
- Propiciar una instancia para ensayar memoria a corto plazo
- Desarrollar la creatividad

Materiales:

Lijas, Cartulina, Pegamento, Papel metálico, Cartón, Arena, Cola fría, Semillas

Procedimiento:

Sentados en círculo y con los ojos vendados, los participantes sostienen un objeto en sus manos lo tocan, manipulan y adivinan qué objeto es, sin decirlo en

voz alta. Luego lo pasan al compañero de la derecha que a su vez hará lo mismo, entregando el objeto que tienen en sus manos. Harán una ronda con 4 a 5 objetos. Cada participante guardará en su memoria el listado de objetos que manipuló.

Luego los participantes crearán una composición con los materiales que anteriormente pudieron manipular inspirados en los diferentes modelos atómicos u otros de índole científica

## **Actividades de cierre / habilidades a desarrollar: observación, inferencia y comunicación**

### **3. Círculo de reflexión**

Objetivos:

- Evaluar las experiencias realizadas
- Comunicar emociones y pensamientos
- Evidenciar conclusiones

Procedimiento:

Se disponen las obras creadas durante la sesión en un lugar donde se puedan apreciar la totalidad de ellas. Mientras los participantes y relatores se ubican delante de las obras en semicírculo. Es importante que todos podamos vernos a la cara y que no se produzcan segundas filas.

Los participantes comunican sus conclusiones, presentando su obra de arte y expresando sentimientos de agrado, de dificultad, u otros

### **4. Mapa mental de la sesión:**

Objetivos:

- desarrollar la creatividad
- relacionar ideas
- sintetizar lo ocurrido en el ejercicio

- darle valor a la experiencia

Procedimiento:

Puede hacerse luego de cada ejercicio o bien al final de la sesión, se les pide a los participantes que elijan un concepto central y lo anoten o dibujen en el centro de una cartulina, a continuación, extraer ideas principales relacionándolas con ese concepto para luego dejar libre el pensamiento y que la cartulina se vaya llenando de palabras donde una lleva a la otra en una estructura irradiante.

Materiales:

Cartulina de color

Plumones de colores

#### **Programa Taller nº4**

#### **“Uso de Estrategias Metodológicas desde las Artes Visuales para el Aprendizaje de Habilidades Científicas Básicas”**

En esta 4<sup>o</sup> sesión nos referiremos el cerebro adolescente aún no ha madurado la corteza prefrontal. Por esto, todo lo que a un adulto pueda parecerle arriesgado, peligroso, fuera de norma, a un adolescente le parecerá “juego de niños”. Por esto es imprescindible estar siempre desafiando y en lo posible aumentando el nivel de dificultad una vez superada una primera etapa seguir con la siguiente. Tal como en un juego de video la satisfacción que se siente al sobrepasar etapas y “dar vuelta el juego” es motivo de orgullo, así también procuremos que el salón de clases y los contenidos sean un juego que en conjunto profesor y estudiantes podamos “dar vuelta”

Tal como advertimos en la sesión anterior el cerebro adolescente aún no ha completado su proceso de maduración específicamente la última parte en

mielinizarse corresponde a la corteza frontal, a cargo de funciones como: tomar decisiones evaluar riesgos, planificar en forma eficiente según un fin.

¡Por todo esto no será extraño el comportamiento errático, torpe e incluso fuera de lugar que muchas veces observamos en nuestros adolescentes, entonces seamos empáticos! Como docentes les debemos ese favor, para ellos es complejo realizar algunas tareas que les solicitamos resolver a la perfección, entonces: seamos claros en las indicaciones, adecuemos los niveles de dificultad según el ritmo de los estudiantes. Podemos anticipar acciones o pasos a seguir, pero también permitámosles resolver solos. Aquí hay una delgada línea que debemos sortear con cuidado ya que no son niños y debemos desafiarlos, pero sin darles todo a la mano. Un docente con experiencia logra resolver con más éxito que fracaso esta difícil situación, sin embargo, mientras la experiencia llega la paciencia y el trato cariñoso con nuestros estudiantes adolescentes es el mejor camino.

#### Sesión 4:

Tema: Arte contemporáneo

Lugar: sala de arte

Fecha: 6/7/16

Tiempo: 2 horas

Concepto neuro científico: cerebro inmaduro:  
paciencia con el adolescente

Los científicos han identificado una región específica del cerebro llamada la amígdala, la cual es responsable de las reacciones instintivas incluyendo el temor y el comportamiento agresivo. Esta región se desarrolla temprano. Sin embargo, la corteza frontal, el área del cerebro que controla el razonamiento y nos ayuda a pensar antes de actuar, se desarrolla más tarde. Esta parte del cerebro va cambiando y madurando hasta bien entrada la edad adulta.

## **Actividades de motivación / habilidades a desarrollar: observación, comunicación, inferencia.**

### **1. Respiración /relajación “aroma y emoción”**

Objetivos:

- Reducir tensión y ansiedad para poner atención en un nuevo foco
- Facilitar la relajación
- Mejorar la oxigenación del cuerpo y lograr la energización para un mejor desempeño

Procedimiento:

Tomar en la mano un cítrico o flor perfumada, concentrarse en lo que el aroma nos provoca e imaginar que al inspirar nos llenamos con el ese aroma

### **2. Experiencia audiovisual**

Objetivos:

- Conocer importantes referentes del arte contemporáneo
- Observar en detalle las obras seleccionadas
- Analizar y relacionar el contenido de las obras vistas con áreas de formación de los participantes del taller

Materiales:

Proyector, PPT con selección de arte contemporáneo Eduardo Kac y Fernando Cassasampere.

Procedimiento:

Observar imágenes del artista Eduardo Kac, Fernando Cassasampere, comentar lo que les produce cada uno de los artistas y su obra discutir los alcances que la obra de cada artista tiene y cómo se relaciona con tu contexto.

## **Actividades de desarrollo / habilidades a desarrollar:**

### **3. Que las ideas fluyan!**

Objetivos:

- desarrollar la creatividad
- Propiciar el uso de símbolos, palabras, colores e imágenes en la construcción de mapas mentales
- Potenciar la memoria a través de la construcción de mapas mentales

Materiales:

Proyector, PPT selección de obras de los artistas elegidos, lápices de colores, hojas de papel.

Procedimiento:

Realizaremos un mapa mental eligiendo como concepto central cualquier palabra inspirada en la obra de Eduardo Kac o Fernando Casasempere

### **4. Instalación científica**

Objetivos:

- Desarrollar la creatividad.
- Expresar creativamente ideas o pensamientos

Materiales:

Materiales disponibles en laboratorio, pistola de silicona, maskin tape, 1 pliego de papel blanco, lápices y plumones de colores

Procedimiento:

Elegir un material considerado exclusivo del mundo de las ciencias y hacer con él una instalación en el patio del colegio junto a esta dejar expuestos los mapas mentales.

## Actividades de cierre / habilidades a desarrollar: comunicación

### 5. Círculo de reflexión

Objetivos:

- Evaluar las experiencias realizadas
- Comunicar emociones y pensamientos
- Evidenciar conclusiones

Procedimiento:

Se disponen las obras creadas durante la sesión en un lugar donde se puedan apreciar todas juntas mientras los participantes y relatores se ubican delante de las obras en semicírculo. Es importante que todos se puedan ver a la cara y que no se produzcan segundas filas.

Los participantes comunican sus conclusiones, presentando su obra de arte y expresando sentimientos de agrado, de dificultad, u otros.

## Programa Taller nº5

### **“Uso de Estrategias Metodológicas desde las Artes Visuales para el Aprendizaje de Habilidades Científicas Básicas”**

En esta última sesión hemos querido incorporar con mayor énfasis el uso del cuerpo, con el fin de adquirir experiencia transferible al aula. Nuestro cerebro es parte también de un cuerpo, y es a través de él que nos movemos y nos relacionamos en el mundo, gracias a nuestros sentidos. Entonces, ¿por qué no darle espacio a la corporalidad como medio de aprendizaje? El cuerpo también posee memoria, también aprende. El movimiento genera la producción de endorfinas, que nos proporcionan una sensación de bienestar.

### Sesión 5:

Tema: El cuerpo

Lugar: Sala de arte o salón con espacio

Fecha:06/07/16

Tiempo:2 horas

Contenido curricular: Enlace químico

Concepto neurocientífico: **“desafíos; el circuito de recompensa”**

Hoy veremos que sin “recompensa” no se mantiene el interés. La recompensa (liberación de Dopamina) hace que el cerebro funcione mejor. Existe una íntima relación entre el aprendizaje y el placer. El circuito de recompensa cerebral es la parte del sistema nervioso central que enlaza los grupos de neuronas que producen sensación de placer y satisfacción. El cerebro libera dopamina cuando está interesado en algo, es decir, cuando en respuesta a alguna actividad desafiante logra mantener la atención en una tarea. Esa tarea le proporciona la liberación de este neurotransmisor. En otras palabras le interesó, liberó dopamina, lo desafió. Entonces el circuito se traduce en: libero dopamina, mantengo la atención y así sucesivamente. Este círculo virtuoso se produce hasta que el desafío se ha terminado o algo más capturó la atención. la novedad.

## Actividades de motivación / habilidades a desarrollar: observación y comunicación

### 1. Relajación / respiración:

Objetivos:

- Desarrollar la imaginación
- Reducir tensión y ansiedad para poner atención en un nuevo foco
- Facilitar la relajación

- Mejorar la oxigenación del cuerpo y lograr la energización para un mejor desempeño

Procedimiento:

De pie o sentados en una silla, inspiramos y exhalamos el aire imaginando puntos de muchos colores, mantenemos la atención en la respiración por un momento

## 2. Experiencia audiovisual

Objetivos:

- Conocer importantes referentes del arte
- Observar en detalle las obras seleccionadas, destacando color, forma y textura
- Analizar y relacionar el contenido de las obras vistas con áreas de formación de los participantes del taller

Materiales:

Proyector, PPT con selección de obras de Kandinsky y Pollock

Procedimiento:

Los participantes observan una selección de obras de Kandinsky y Pollock proyectadas sobre el telón, describir colores, formas y texturas. Apreciar lo que estas formas, colores y texturas nos sugieren.

**Actividades de desarrollo / habilidades a desarrollar:  
observación, inferencia, comunicación**

## 3. Música, color y movimiento:

Objetivos:

- Potenciar la observación a través de la audición
- Interpretar libremente la audición musical propuesta

Materiales:

Balones de diferente tamaño, Paleógrafo, Lápices pastel o cera

Procedimiento:

Los participantes escuchan una audición musical, cierran sus ojos y dibujan sin poner cognición en el trazo, dejando guiar sus movimientos sobre un papel gigante, apoyando partes del cuerpo sobre balones de diferentes diámetros hasta llenar el espacio.

#### 4. Si fuéramos...

Objetivos:

- Desarrollar la creatividad
- Experimentar el circuito de recompensa

Procedimiento:

Inventar una coreografía de movimiento imaginando un enlace, el salto de un electrón, o cualquier tema que los motive.

#### 5. Experimento con ondas de sonido (demostración sorpresa)

Objetivos:

- Sorprender a los participantes
- Demostrar la existencia de las ondas de sonido

Procedimiento:

Invitar a los participantes a dirigirse al laboratorio de ciencias para una sorpresa.

**Actividades de cierre / habilidades a desarrollar: observación, comunicación**

#### 5. Círculo de reflexión

Objetivos:

- Evaluar las experiencias realizadas

- Comunicar emociones y pensamientos
- Evidenciar conclusiones

Procedimiento:

Se disponen las obras creadas durante la sesión en un lugar donde se puedan apreciar todas juntas mientras los participantes y relatores se ubican delante de las obras en semicírculo. Es importante que todos se puedan ver a la cara y que no se produzcan segundas filas.

Los participantes comunican sus conclusiones, presentando su obra de arte y expresando sentimientos de agrado, de dificultad, u otros.

## **6. Mapa mental de la sesión:**

Objetivos:

- desarrollar la creatividad
- relacionar ideas
- sintetizar lo ocurrido en el ejercicio
- darle valor a la experiencia

Procedimiento: puede hacerse luego de cada ejercicio o bien al final de la sesión, se les pide a los participantes que elijan un concepto central y lo anoten o dibujen en el centro de una cartulina, a continuación, extraer ideas principales relacionándolas con ese concepto para luego dejar libre el pensamiento y que la cartulina se vaya llenando de palabras donde una lleva a la otra en una estructura irradiante.

Materiales:

Cartulina de color

Plumones de colores

## **7. Revisión de la planificación**

Reunión de planificación e información para implementación de estrategias metodológicas desde las artes visuales para el desarrollo de habilidades científica