



UMCE
el poder transformador de la educación

**FACULTAD DE ARTES Y EDUCACIÓN FÍSICA
DEPARTAMENTO DE ARTES VISUALES**

**VÍNCULOS Y REFLEXIONES SOBRE ARTES VISUALES Y BIOLOGÍA:
ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA COMO HERRAMIENTA PARA DOCENTES EN
FORMACIÓN**

**SEMINARIO DE TÍTULO - PROYECTO DE TITULACIÓN
PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
PROFESOR/A DE ARTES VISUALES**

Alumno (a)

Fernanda Andrea Yáñez Alarcón

.....

Profesor (a) Guía

Macarena Vallarino Hoffman

.....

SANTIAGO, 2024

UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Campus Macul: Av. José Pedro Alessandri 774 - Ñuñoa, Santiago

Campus Joaquín Cabezas: Dr. Luis Bisquert 2765, Ñuñoa - www.umce.cl

Teléfono: 56-22322.9119 - 56-22322.9120 | Correo electrónico: artes@umce.cl



**FACULTAD DE ARTES Y EDUCACIÓN FÍSICA
DEPARTAMENTO DE ARTES VISUALES**

**‘VÍNCULOS Y REFLEXIONES SOBRE ARTES VISUALES Y BIOLOGÍA:
ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA COMO HERRAMIENTA PARA DOCENTES EN
FORMACIÓN’**

**SEMINARIO DE TÍTULO - PROYECTO DE TITULACIÓN
PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
PROFESOR/A DE ARTES VISUALES**

Alumno (a)

Fernanda Andrea Yáñez Alarcón

.....

Profesor (a) Guía

Macarena Vallarino Hoffman

.....

SANTIAGO, 2024

Autorizado para



Sibumce Digital

UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Campus Macul: Av. José Pedro Alessandri 774 - Ñuñoa, Santiago

Campus Joaquín Cabezas: Dr. Luis Bisquert 2765, Ñuñoa - www.umce.cl

Teléfono: 56-22322.9119 - 56-22322.9120 | Correo electrónico: artes@umce.cl

ÍNDICE

ÍNDICE	1
AGRADECIMIENTOS	3
RESUMEN	4
INTRODUCCIÓN	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	8
OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	12
MARCO TEÓRICO	14
a. Bases de la Ilustración Científica	15
<i>Definiciones Clasificaciones Referentes Historia</i>	
b. Ilustración Científica como método educativo	18
y la formación docente – ilustrador.	
MARCO METODOLÓGICO	20
I. Fuentes de información	21
II. Población y muestra	21
III. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21
IV. Procedimiento	22
REPORTE	25
1. Inscripciones de taller de ilustración científica	25
2. Registro de actividades del taller de ilustración científica	27
3. Entrevista posterior a taller de ilustración científica	39
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	41
<i>Fortalezas Desafíos Recursos Categorías</i>	
CONCLUSIONES	47
<i>Reflexiones del ámbito educativo Ilustración científica Instrumento construido </i>	
<i>Limitaciones Cuestionamientos Respuesta de investigación</i>	

BIBLIOGRAFÍA	53
REFERENCIAS	56
ANEXOS	
• Anexo N ° 1	57
• Anexo N ° 2	58
• Anexo N ° 3	61
• Anexo N ° 4	64
• Anexo N ° 5	102
• Anexo N ° 6	103

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios que me acompañó en este largo camino y me rodeó de las personas más bonitas para llegar a dónde estoy, por el amor, esfuerzo y preocupación que entregaron: A mi familia que siempre me apoyó en mis estudios y salud. A mi madre y a mi padre que siempre me enseñaron la importancia del esfuerzo, la responsabilidad y el respeto. A mi Mami Carmen, tía Miriam, mi hermana Ninoska, mi hermano Christian y sus familias, que siempre velaron por mi bienestar y mi proceso universitario. Desde antes y hasta el día de hoy, mi familia no me ha dejado sola. A quienes apoyaron directamente este Proyecto de Memoria: mi profesora Macarena, que ha escuchado mis intereses académicos; a mi pareja José Reinaldo, que ha investigado y madrugado junto a mí; al profesor Rodrigo, que me ha ayudado voluntariamente; a la Dra. M^o Catalina, Matías, Luis y los participantes anónimos del taller; a Calfucoy, que hemos escrito muchos proyectos juntas. A mis profesores y amistades de la universidad que marcaron mi alma: a la profesora M^o Fernanda, que apoyó mis proyectos de bordado; al profesor Miguel, que guió mis procesos académicos; y todos mis profesores del Dpto. de Artes Visuales que apacentaron este camino. A los profesores del Dpto. de Biología y Entomología que me permitieron infiltrarme en sus clases desde 2022. A mis amados amigos de la universidad, de Biología: Tiare, Eduardo, Marcelo, Álvaro, Luis, Tamara, Giorgio, Andrés, Yissele, Barbara; y de Artes: Tiara, Tania y Elías.; del kiosco: Don Nelson y la Tía Verónica, que siempre nos animaron en el almuerzo. A mis hermanos de mi iglesia que oraron por mí de todo corazón. A mis antiguos compañeros de ‘Tecell’. Y a toda aquella persona que alguna vez me apoyó y confió en que saldría adelante.

RESUMEN

Durante muchos años se ha apelado a la importancia del arte dentro de otras áreas de la pedagogía, siendo las artes visuales una herramienta innovadora para otras extensiones de la educación, llevándonos a consultarnos: *¿Cuáles son las habilidades de enseñanza - aprendizaje que puede entregar la ilustración científica a los profesores de las ciencias biológicas?*. La presente investigación posee un carácter cualitativo, dirigida a los Profesores de Biología en Formación de V ° Año, de los cuales fueron partícipes en el Taller de Ilustración Científica, primero contestando una inscripción, una evaluación diagnóstica, durante el taller dibujaron elementos naturales de la UMCE, finalizando con entrevistas relacionadas a su práctica pedagógica y sentires. Los resultados hablaron de la necesidad por innovar dentro del aula, lo inesperado de los resultados de dibujo del taller, las autopercepciones de los participantes del taller y las proyecciones a implementar la ilustración científica dentro del aula. Finalmente, la aplicación de la ilustración científica a la formación de los profesores de biología vinculada a la Malla Curricular y los Estándares Docentes de la Pedagogía se reconoció viable para las habilidades del docente dentro del aula, con expectativas de aplicarla en sus explicaciones de la educación científica, actividades en clase y fomentarla dentro de proyectos de educación institucionales.

Palabras clave: educación científica, educación artística, ilustración científica, innovación educativa, autorreflexión docente, formación docente, autopercepción estudiantil, sentir docente.



INTRODUCCIÓN

patio
químico

Dentro de las dinámicas educativas donde la representación es necesaria para la transmisión del conocimiento, está el dibujo y fotografía como formadora de conocimientos generales, pues es proyectora de las descripciones que se suelen entregar; la imagen siempre es un complemento necesario, debido a que no es lo mismo dar por definición un animal a un niño, que una definición acompañada de una imagen que complete los conocimientos necesarios para un aprendizaje continuo; y entre las dinámicas de dibujo y enseñanza está la ilustración científica.

La **Ilustración Científica** es una forma de dibujo específica que busca retratar aquello que es más importante al momento de enseñar dentro del área de la naturaleza y la ciencia. Si, por ejemplo, nuestro objetivo es ilustrar una abeja, se centrará en el animal de manera general, sin omitir las texturas propias, pero a su vez sintetizando su corporalidad, ya que no se le dibujará pelo por pelo; mas si se centra en hablar específicamente de las alas de una abeja, se realizará una ilustración enfocada en las partes que se requiere caracterizar, identificar y diferenciar por sobre las de otro animal. Por ello, en educación, la imagen es constantemente usada para complementar la información entregada al estudiante; desde los libros, revistas, guías de aprendizaje y presentaciones digitales han entregado una visión cada vez más acertada para que el estudiante amplie sus conocimientos.

Ya en el siglo XXI, las imágenes digitales han sido un recurso indispensable para el humano. Considerando el constante uso del celular que nos acompaña todo el día, evidenciamos una dependencia a un objeto estableciendo que muchas veces las personas tienen una sobrecarga en sus mentes por su uso prolongado, siendo esta situación posiblemente proveniente de las modalidades virtuales que se aplicaron después de haber estado en un periodo de pandemia durante dos años, resolviendo la educación básica y media en escolaridad virtual.

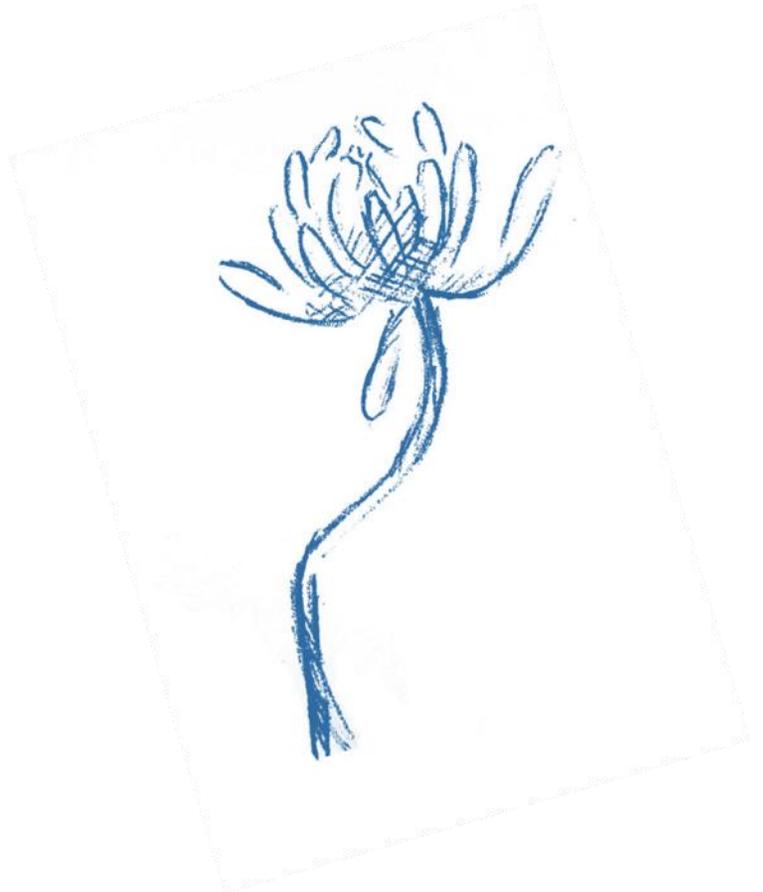
Es por ello, que la investigación presente busca potenciar la creatividad mediante la Ilustración Científica, partiendo desde quienes enseñan en las aulas de clases. Se profundizará en los imaginarios de los Profesores de Biología en Formación de V ° Año de la Universidad Metropolitana de las Ciencias de la Educación, por medio del aprendizaje procesual apuntando al deber del profesor en formación en relación a su aporte educativo y sus prácticas curriculares; teniendo por finalidad crear una herramienta de innovación que invita a salir de la monotonía de

las presentaciones digitales, ofreciendo una alternativa para transmitir el conocimiento de manera más amigable.

Para ahondar de manera precisa, en este trabajo se trabajará específicamente, en las áreas de estudio de la Ilustración científica de Botánica (representación de la flora) y Zoología (representación de la fauna). Es importante aclarar que no se busca crear profesionales del dibujo, sino generar un aporte a la formación profesional y repensar las necesidades que tenemos los propios Profesores de Artes Visuales en torno a la educación, esto con ayuda de las reflexiones que puede entregarnos un colega de otra área de estudio

Además, la motivación para desarrollar esta investigación de carácter cualitativa es la búsqueda de esclarecer que el artista no es alguien que se dedica solo a retratar los sentimientos como se suele prejuzgar; sino como alguien que se dedica a diversas áreas de estudio como lo son las ciencias básicas.

PLANTEAMIENTO
DEL PROBLEMA
DE INVESTIGACIÓN



Según Sanmartí, N., en la educación de las ciencias existe una formación conservadora que no funciona para aquellos estudiantes que estén desmotivados, que provengan de hogares poco estructurados y de un nivel cultural bajo. Esto puede ir dentro de los factores que pueden influir en la desmotivación y poca comprensión de los estudiantes en el aprendizaje: **el constante uso de herramientas digitales**, como presentaciones digitales mediante computadores y celulares, que afecta causando fatiga ocular derivando en cansancio, dolor de cabeza, dificultad para concentrarse, entre muchas. Según la Asociación Americana de Optometría (American Optometric Association) existe el síndrome de visión por computadora (SVC) que es una forma de trastorno por esfuerzo repetitivo de herramientas digitales durante más de 3 horas, si bien no implica que las pantallas causen un daño significativo al sistema visual, ya que la cantidad de radiación es significativamente inferior a los niveles de seguridad recomendados, el no tener un ajuste de visión, un diseño y ergonomías eficientes del lugar de trabajo, van a causar que la visualización de una herramienta digital sea una tarea altamente exigente, contribuyendo al desarrollo de síntomas y quejas visuales, es por ello que tener en consideración que al realizar tareas digitales, la comodidad y el rendimiento al verse afectados significativamente pueden generar el SVC (Munshi, Vaghese, & Dhar-Munshi, 2017).

Sumado a lo anterior, se deja de lado buscar diversos métodos de aprendizaje que potencien la creatividad y el enfoque en clases, ya que la representación constante de un organismo complejo obtenido de internet proyectado mediante herramientas digitales, genera una **sobreestimulación en los conceptos desconocidos** por el estudiante, limitando la comprensión de aquello que se quiere enseñar y siendo el objetivo de aprendizaje desviado a otros aspectos cognitivos que no son el enfoque auténtico de lo planteado para la clase. Se menciona además que la preferencia por los entornos de sobreestimulación afecta directamente en la concentración:

“(…) el uso excesivo de dispositivos electrónicos puede disminuir significativamente la capacidad de atención y concentración de los niños, (…) debido a que se puede inducir a una sobrecarga sensorial y una estimulación excesiva en la que el cerebro está constantemente expuesto a niveles inadecuados de estimulación (...), por lo tanto, le resulta difícil concentrarse al momento de realizar actividades más tranquilas (...). (...) obtener una gratificación inmediata resulta la norma, esto puede llegar a desplazar para algunos las actividades al aire libre en donde esperar turnos, gestionar tiempos y compartir con individuos reales resulte difícil al no lograr

concentrarse por periodos más extensos en actividades que requieren mayor atención y concentración. “(Babb, 2024, p. 5575).

Con la poca motivación que tiene el estudiantado por aprender, podemos decir que el poco entusiasmo y dinamismo de la enseñanza puede tener por **consecuencia** que el estudiante se sienta abrumado y frustrado, e ignore aquello que se le está tratando de transmitir. Un ejemplo, **desde las Artes Visuales**, para lograr lo esperado es que los niños centren su atención en el proceso de un modelo a seguir para realizar el proyecto que deben lograr en clases, para ello es fundamental reconocer un paso a paso que sintetice las partes del trabajo que se debe realizar, siendo parte de la labor del docente realizar una práctica guiada para que el estudiante pueda comprender los métodos para llegar al producto final. Con esta idea en consideración, las imágenes/ videos científicos saturados de información visual o los procesos mal explicados, podrían limitar el aprendizaje de los niños y las niñas, repercutiendo en aspectos emocionales como es escuchar constantes comentarios de desaliento y autocastigo respecto a lo que ellas(os) consideran *ser inteligente*, ya sea esto independiente por su nivel de comprensión y dominio del tema, sus calificaciones o ambas, menciona Vásquez (2007) citando a Vigotsky (2001) que la importancia de la responsabilidad de enseñar las bases de las habilidades de autorreflexión y autorregulación emocional básicas para la salud mental y la convivencia práctica en sociedad que deben ejercer las instituciones educativas es esencial en la formación y desarrollo de los estudiantes.

En relación con lo anterior mencionado, la **búsqueda y aporte principal de esta investigación** es que los Profesores de Biología en Formación de V ° Año puedan responder ante una propuesta de herramienta que pueda reconocer el potencial del aprendizaje de sus estudiantes mediante el uso de la ilustración y el dibujo como un instrumento complementario en sus clases. Considerando que aquel que realiza Ilustración Científica por su propia cuenta pueda reconocer los beneficios de esta práctica, según “*The Role of Abstraction in Scientific Illustration*” se afirma que en la amplitud en la formación de la ciencia existe poca investigación del tema en el ámbito educacional:

Mishra, P. (1999). “Es interesante, aunque algo deprimente, observar la absoluta falta de investigación sobre cómo los lectores pueden comprender (o malinterpretar) las ilustraciones. La mayor parte de la investigación se centra en los aspectos formales de las ilustraciones, como la

percepción del color, formas, caras, etc. Rara vez las ilustraciones se ven dentro del contexto más amplio de cumplir algún propósito educativo específico.” (p. 142).

Es por ello, que se busca profundizar en la reevaluación de la Ilustración Científica como método de aprendizaje en clases activo o si realmente fuese contraproducente implementarlo dentro del aula. Respondiendo consultas como: *¿cuáles son los parámetros y definiciones de la Ilustración Científica?, ¿cuál es la historia que aborda a la Ilustración Científica universal y dentro del país de Chile?, ¿cuáles son las mejores técnicas para trabajar Ilustración Científica en terreno?, ¿cuáles son los sentires de los Profesores de Biología en Formación en relación al área de las artes?, ¿cuáles son los desafíos que presentará un profesor de artes visuales y un profesor de biología?*. Finalmente, siendo la **pregunta de investigación** principal: *¿Cuáles son las habilidades de enseñanza - aprendizaje que puede entregar la ilustración científica a los Profesores de Biología en Formación de V° Año de la UMCE?*



OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN



OBJETIVO GENERAL

Evaluar la contribución de la ilustración científica en Profesores de Biología en Formación de V ° Año, mediante talleres de dibujo sintetizado para responder y definir las relevancias de las artes visuales en otras áreas de la pedagogía.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estimar las necesidades y dificultades de los Profesores de Biología en Formación de V ° Año al momento de generar explicaciones dentro del aula de clases mediante un Google Forms para conocer experiencias previas al dibujo científico.
2. Planificar un taller de ilustración científica sintetizada en la UMCE para Profesores de Biología en Formación de V ° Año.
3. Analizar la aplicación del dibujo científico por parte de Profesores de Biología en Formación de V ° Año mediante entrevistas grabadas de carácter presencial y/o vía Online para conocer experiencias posteriores al dibujo científico.
4. Definir los valores y juicios de la ilustración científica emitidos por los Profesores de Biología en Formación de V ° Año mediante el análisis de la aplicación del dibujo científico para revalorizar la contribución de las artes visuales dentro del aula de clases en relación a otras asignaturas.

MARCO TEÓRICO



El arte es un campo de estudio interdisciplinario, es decir, que va vinculada con muchas áreas y disciplinas de manera transversal; aunque vincularla a áreas como la ciencia o matemática parezca dispar, ambas tienen aspectos utilitarios e interseccionales dentro de los recursos docentes. En la siguiente sección se definirá el concepto de Ilustración Científica con su vínculo desde las ciencias, referentes, historia y apoyo en la educación; donde se profundizará en la búsqueda de una dinámica menos digital y más análoga.

A. BASES DE LA ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA:

Como se mencionó anteriormente, la Ilustración Científica es una disciplina que apoya el estudio científico, a partir del uso de la descripción y caracterización del fenómeno/objeto de estudio, por medio del dibujo proyectando una narración que visualice las características más destacables del objeto, corroborando la(s) hipótesis propuesta(s) de la mano del trabajo científico. Si diéramos un ejemplo aplicable a la educación, en la química, el dibujo de las moléculas es abstracto y no se les proyecta a los estudiantes como lo estudia un científico profesional, ya que se presenta un primer acercamiento para que el cerebro humano tenga un esquema; así aplica la Ilustración Científica para entender el ciclo del agua, la cadena alimenticia, el esquema del carbono. Si nos situamos en otras circunstancias, tenemos el ejemplo de las ilustraciones de las estaciones de Metro de Santiago, las proporciones no corresponden a la escala real, ya que buscan sintetizar el conocimiento, transmitirlo de manera esquematizada necesitamos los esquemas para entender y pasar a un plano simbólico en la memoria.

La ilustración científica posee distintas **clasificaciones** las cuales se dividen en:

Biológica Representa estructuras y detalles de sujetos biológicos y sus relaciones con otros.

Botánica Representación de la flora.

Zoológica Representación de la fauna.

Médica Representación de conocimientos médicos, como los procesos quirúrgicos.

Técnica Representaciones propias de la industria y la ingeniería.

Histórica Representación de objetos, lugares y procesos históricos.

Para esta investigación se ha tomado en consideración a los siguientes **referentes**, debido a su papel relevante en la ilustración científica.

1. **John Curtis** (1791- 1862), nacido en Inglaterra, presentó su interés por la ilustración científica mediante su madre quién fue cultivadora y le incentivó a estudiar historia natural. A pesar de trabajar como ayudante de un abogado, en sus tiempos libres se dedicaba a dibujar insectos. Más tarde se convertiría en el pionero de la ilustración científica con su publicación '*Illustrations of British Entomology*' (1801).
2. **Claudio Gay** (1800 - 1873), fue un francés estudioso de las ciencias naturales contactado por Diego Portales mediante Pedro Chapuis, quién tenía la misión de vincular profesores para los proyectos educativos, trabajos científicos y de investigación de Chile durante el siglo XIX. Claudio Gay viajó hacia Chile visitando los lugares de Valparaíso, Atacama, Coquimbo, El Archipiélago de Juan Fernández y Chiloé; para cumplir con su labor encomendada por el estado que abarcó la mineralogía, zoología, botánica, geografía y la historiografía.
3. **Catherine Mabel Joyce Allan** (1896-1966), fue una australiana estudiosa de las conchas marinas de Australia; trabajó en el Museo Australiano de Sídney del cuál fue jefa del departamento de conchiliología temporalmente. En su profesión se dedicó a la recolección y clasificación de fauna marina australiana para hacer sus ilustraciones, las cuales pintaba con óleo, acuarela o tinta de la fauna australiana; también escribió artículos científicos donde la Opisthobranchia era la principal especie y en 1950 publicó el libro *Australian Shells*, siendo uno de los primeros en describir una gran cantidad de moluscos del país.
4. **Ernst Haeckel** (1834 - 1919), fue un alemán de profesión en biología, doctor en Medicina, profesor de anatomía y director del Instituto de Zoología de Jena; entre

sus aportes está el realizar expediciones científicas en las Islas Canarias (1866), Ceilán (1881) y Java (1900).

Ahondamos en la **historia** de la Ilustración Científica, podemos identificar que comienza desde el **paleolítico superior** (36.500 a 13.000 años atrás aproximadamente) con el arte rupestre, pues el ser humano se había dedicado a plasmar sus ideas en relación a la naturaleza mediante pintar en paredes, siendo un ejemplo de esto las Cuevas de Altamira donde las personas hacían registros de los animales con los que se relacionaban, expresando sus deseos, temores, experiencias y de comunicación.

Si avanzamos al **siglo XIX**, nos encontraremos con grandes exponentes como John Curtis, y también alguien muy reconocido como Charles Darwin, quien realizó expediciones científicas en el barco nombrado H.M.S.Beagle, recorriendo Tahití, Australia, Nueva Zelanda, África, diversas islas del mar Atlántico y el mar Pacífico, además de América Latina dónde los científicos pudieron reconocer las costas de Uruguay y Argentina, además de llegar a Chile en Tierra del Fuego, atravesar el Estrecho de Magallanes, recorrer Chiloé, las Islas Guaitecas y el Archipiélago de Chonos, Valdivia y Concepción. Finalmente realizó una expedición propia a caballo, visitando las localidades de Coquimbo, Huasco y Copiapó, centrándose en el estudio de la cordillera del desierto de Atacama. Con estas numerosas expediciones pudo realizar aportes a la ciencia, estableciendo la teoría de la selección natural, esbozada por medio de sus dibujos realizados en expediciones como la *exploración de cráneos de gorila*. Estas exploraciones ayudarían a que en Europa se conocieran especies que antes no eran mencionadas, expandiendo las visiones del mundo animal de las personas de la época.

La exploración de la Ilustración Científica continúa en **Chile**, primeramente, Claudio Gay viajó en **1828** desde Francia para fortalecer los proyectos educativos, científicos y de investigación del estado, y aportando en la recopilación y ordenamiento de un archivo histórico de la nación, fundando el Gabinete de Historia Natural (actual Museo Nacional de Historia Natural). Más de un siglo después, en Dictadura Militar del año **1973** existió un aporte a la Ilustración Científica mediante la revista 'Expedición a Chile' de la Editorial Nacional Gabriela Mistral, la cual comenzó en el año 1975 formada por un equipo de editores, científicos, fotógrafos e ilustradores que investigaron la geografía, cultura, flora y fauna a lo largo del país; la revista contaba con 48 números realizados de manera independiente por parte de sus autores quienes deseaban

concientizar respecto a la naturaleza chilena y descubrir su diversidad. Si bien, la revista se publicó dentro de un contexto social complejo, su formación no sufrió de graves presiones por parte del gobierno dictatorial. Francisco Olivares, quien estructuraba principalmente la organización de la revista, se pronunció al respecto de la cancelación de la revista debido al panorama social entregado por la Dictadura Militar:

“Francisco Olivares explica que (...) nunca sufrieron ningún tipo de presión de los militares (...). Sí hubo grupos económicos que supeditaron su apoyo financiero a que se omitieran ciertos temas de explotación de la naturaleza y, aunque la revista nunca abordó temas de denuncia, sus creadores no aceptaron aquellas condiciones, renunciando a los fondos. (2022).

B. ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA COMO MÉTODO EDUCATIVO Y LA FORMACIÓN DOCENTE - ILUSTRADOR:

Si bien la ilustración científica se puede ver como algo del pasado debido a su carácter análogo y pueda ser considerada desechable debido a la existencia de las cámaras digitales de fácil portabilidad y rápido uso, se apela a que su método de creación fortalece la memoria y el aprendizaje, donde dibujando a mano se potencia la creatividad entregando las virtudes de la motricidad fina mediante la práctica a largo plazo, sacándonos de los límites objetivos propios de la fotografía.

Profundizando en la educación, damos cuenta de que es necesario realizar una constante introspección en relación a la labor y práctica docente vinculando diversas áreas para aplicarlas en la propia, como usar las artes en biología, pues al educar desde el dibujo y creación de descripciones visuales realizadas por quienes enseñan, se refuerzan inconscientemente aspectos como el desarrollo de síntesis, el pensamiento abstracto y fortalecimiento de la memoria, potenciando los contenidos impartidos en clases.

“De acuerdo con este marco, las ilustraciones, los diagramas y otras presentaciones visuales deben considerarse como portadoras de información dentro de un contexto que depende de la historia y las prácticas sociales del dominio en consideración. Un recién llegado al campo puede no "ver" lo mismo, ya que no se ha producido un intercambio de conceptos. Por lo tanto, es tarea

del educador y del ilustrador cuidar de las preconcepciones de los estudiantes.” Mishra, P. (1999).

Además, el dibujo refleja la memoria mediante el papel materializando el conocimiento y transformándolo de pasivo a activo anclados con mayor fuerza a la memoria (Abad, 2006), es por ello por lo que, si vamos más allá de solo entregar una imagen de componentes y que indique solo por nombre cada parte de un ciclo biológico en una proyección digital, sino que entrega una profundización paso a paso que se ancle a la memoria presentado por el docente.

Es por estos factores, que es importante para la formación docente del profesor de biología que se impulse a los estudiantes a nuevos caminos de estudio para su desarrollo y crecimiento integral, diversificando la enseñanza mediante nuevas metodologías. Si se implementara el dibujo en clases de manera activa por parte del o la docente, se podría dar ejemplos paso a paso e incentivar a realizar estas acciones por parte de los estudiantes de los diferentes cursos, captando su atención debido a que realizamos una explicación procesual y sintetizada de lo que se quiere enseñar.



MARCO METODOLÓGICO

El presente escrito es una investigación de **tipo explicativa**, ya que busca resignificar, evaluar y establecer los vínculos y reflexiones sobre las asignaturas de Artes Visuales y Biología mediante la ilustración científica usándola como herramienta para los docentes en formación de la UMCE. El enfoque de esta investigación es **cualitativo**, ya que llevará a cabo un taller y entrevista en la UMCE a sus estudiantes de biología, con el objetivo de contextualizar, analizar y resignificar la labor de las artes visuales dentro del campo de las ciencias básicas y la pedagogía desde la perspectiva del docente en formación mediante los datos empíricos que se ellas/os nos entreguen.

I. Fuentes de Información

Fuentes primarias:	Fuentes secundarias:
Datos obtenidos directamente a través de entrevistas estructuradas a estudiantes de Pedagogía en Biología, así como la observación del taller de Ilustración Científica y los conocimientos previos obtenidos mediante la inscripción del taller.	Libros académicos UMCE, bibliografías, sitios web, artículos de revistas científicas, libros relacionados a la pedagogía y educación.

II. Población y muestra:

La población estudiada se centrará en los estudiantes de V ° año de la carrera de Pedagogía en Biología de la UMCE. La muestra específica estará compuesta por estudiantes que ya hayan cursado todas sus prácticas, con participación voluntaria para esta investigación.

III. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

- **Google Forms para inscripción a taller:** Titulado como “*Inscripción a Taller: Conociendo la ilustración científica.*” contiene la información base para conocer los contenidos que se impartirán en el taller propuesto y la solicitud de datos personales como nombre completo, correo y número de celular para grupo de WhatsApp que coordine el taller; además se pide contestar los conocimientos previos a la ilustración científica. (Revisar Anexo nro.1).

- **Planificación del taller:** Planificación procesual detallada para realización del taller ‘*Conociendo la ilustración científica*’. (Revisar Anexo nro.2).
- **Presentación multimedia (PPT):** Se utilizará la presentación en diapositivas para el taller, donde se hablará de tickets de entrada, objetivo didáctico del taller, definiciones de la ilustración científica, historia, referentes artísticos, tipos de ilustración científica, características, actividad del taller, práctica paso a paso, ticket de salida.
- **Planificación entrevista estructurada posterior:** Se realiza una planificación tipo guión para la entrevista estructurada que se realizará. (Revisar Anexo nro.3).
- **Libretas pertenecientes a la actividad del taller:** Se registran las actividades realizadas durante el taller de Ilustración Científica para reportar los datos de la investigación y analizarlos.

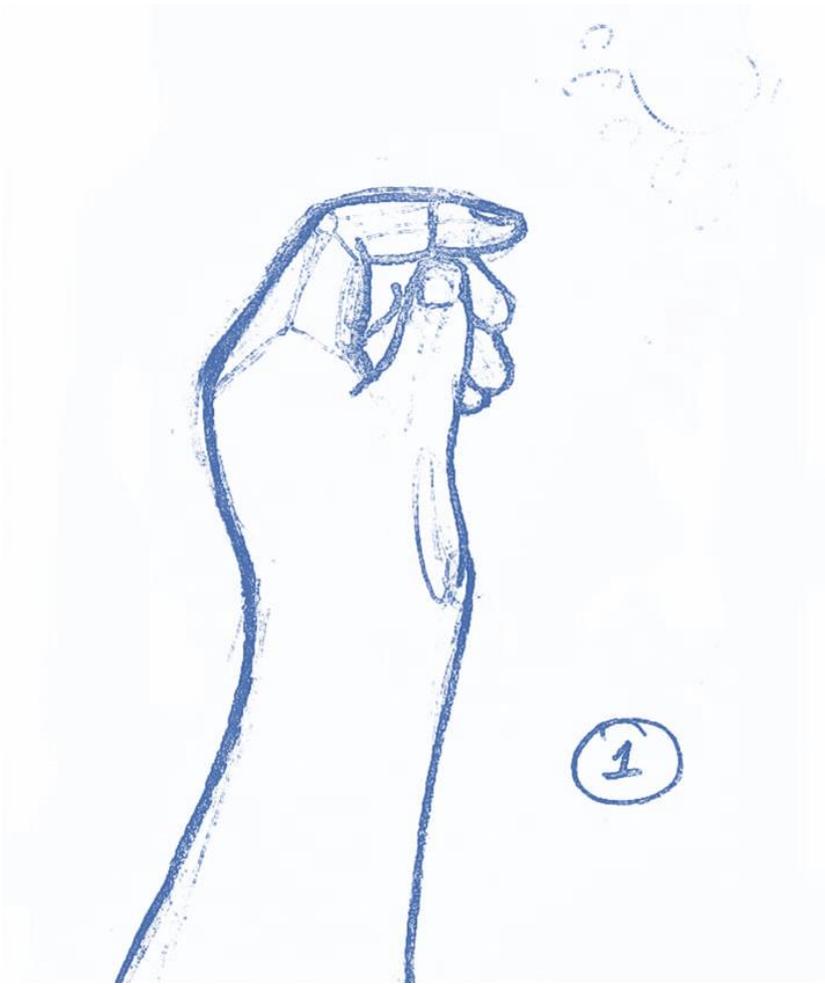
IV. Procedimiento:

1. **Recopilación de información previa:** Se realiza contextualización mediante tesis, artículos y revistas; sobre las necesidades que pueden surgir alrededor del tema como lo son la fatiga ocular, las reflexiones de la educación científica, los beneficios del dibujo por sobre lo digital y la misma ilustración científica.
2. **Difusión:** Para la difusión y oficialización de los talleres se realiza contacto con la directora del Departamento de Biología, la profesora Catalina Sabando, para difusión por correo electrónico y presencial dentro del departamento de Biología; y se realiza contacto con el director del Departamento de Artes Visuales, el profesor Víctor Hugo López, para difusión de los talleres y ocupación formal de una de las salas del departamento de Artes Visuales. Para la difusión se realiza un poster con un respectivo ‘QR’ dónde los estudiantes deberán responder preguntas en relación con sus conocimientos previos y podrán inscribirse a los talleres que se realizarán.

3. **Inscripción de participantes:** Se invitará a los Profesores en Formación de V ° Año de Pedagogía en Biología a realizar el taller de Ilustración Científica, esperando una cantidad de 4 a 8 inscripciones.
4. **Realización del taller:** Se realiza el taller '*Conociendo la ilustración científica*. Proyectado para el día 14 de noviembre desde las 11:40 a 13:00 horas. Dentro del taller se pide a los estudiantes la autorización mediante cartas para utilizar el material producido en el taller. Durante el taller se contextualiza e interioriza sobre la Ilustración Científica a los docentes en formación, además se tomará registro de las actividades realizadas en el inicio, desarrollo y final del taller.
5. **Entrevista posterior:** Se realizará una entrevista personal donde los participantes del taller compartirán sus respuestas con relación a las preguntas formuladas en la planificación de entrevista estructurada. La coordinación para realizar la entrevista individual con cada participante.
6. **Conclusiones:** Se reportan, analizan y evalúan los resultados obtenidos por los estudiantes de Biología de V ° Año, para reevaluación de ideas y reflexiones en torno a la necesidad de las Artes Visuales dentro del aula.



RESULTADOS



REPORTE:

1. INSCRIPCIONES DE TALLER DE ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA:

Situándonos en el Taller de Ilustración Científica realizado para Profesores en Formación de Biología de V ° Año, se realizó anteriormente una inscripción para visualizar los medios de contactos de los estudiantes que fueron participantes del taller y sus conocimientos previos a la Ilustración Científica; esto con el fin de poder conocer y generar expectativas en relación al taller.

Pregunta N°1:



**1 de 6 personas no conoce sobre ilustración científica y nadie domina el concepto.*

Pregunta N°2:

De ser tu respuesta anterior 'Sí'... ¿Has realizado Ilustración Científica anteriormente? ¿De qué tema?

En el área de la anatomía y reconocimiento de macroinvertebrados.

No, solo he observado

No he realizado ilustración científica

No, no sé dibujar así que nunca lo he hecho

Si, de especies vegetales y algunos animales

**De las cinco personas que conocían anteriormente la Ilustración Científica; dos habían realizado dibujos en relación a la anatomía y la naturaleza, y tres no han realizado dibujos.*

Pregunta N°3:

'Si contestaste la pregunta anterior ... ¿Qué técnica, formas de dibujo o materiales usas al realizar Ilustración Científica? (lápiz grafito, dibujo digital, acuarela, etcétera).

Lápiz grafito para poder hacer sombras y la facilidad de corregir errores. No poseo una técnica como tal.

-

Lapiz grafito, lapices de colores, acuarelas, plumones

** La manera predominante de trabajar la Ilustración Científica es con lápiz grafito.*

Pregunta N°4:

¿Qué conocimientos y experiencias esperas de este taller de Ilustración Científica?

Comprender de mejor manera el concepto y desarrollar habilidades para transmitir conocimientos de una mejor manera mediante la ilustración.

Conocer un poco mas de la ilustración científica

Aprender sobre el concepto, de qué se trata y las técnicas

Espero tener un primer acercamiento a la ilustración científica

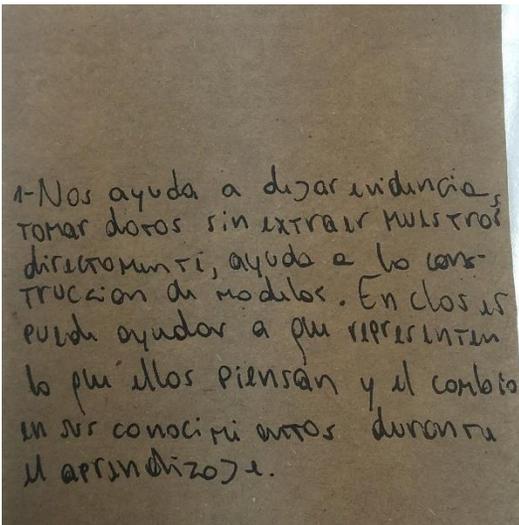
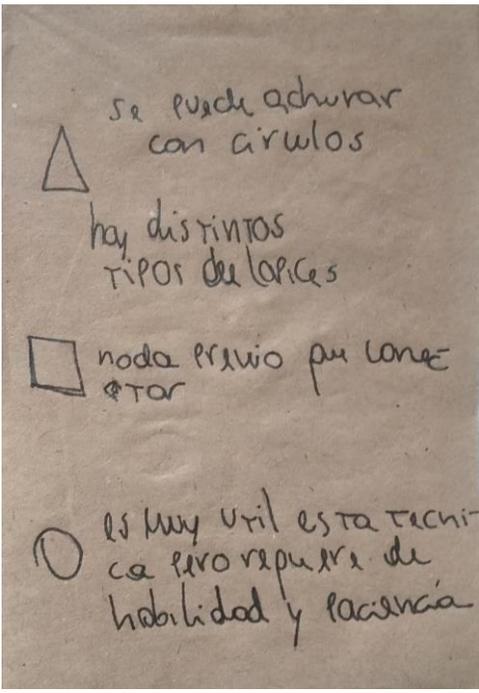
Espero poder aprender técnicas que me den la capacidad de poder perfeccionar habilidades que me permitan ilustrar al menos de manera muy simple las muestras que recolecto

Un acercamiento basico con tecnicas simples para tener una base solida con respecto a la ilustracion científica y tecnicas para mejorar la visualizacion

**Las expectativas iniciales del taller son tener un acercamiento básico y simple a la Ilustración Científica para aquellos que conocen muy poco de dibujo.*

2. REGISTRO DE ACTIVIDADES DEL TALLER DE ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA:

PARTICIPANTE NO.1

<p>Pregunta inicial al taller:</p> <p><i>¿Por qué crees que puede ser importante la ilustración científica?</i></p>	<p>Pregunta cierre al taller:</p> <p><i>1. Escribe tres ideas o conceptos principales que aprendiste en esta clase. 2. Escribe una idea que te haya “cuadrado” con algún conocimiento previo. 3. Escribe una idea que “circula” en tu cabeza, algo que aún no te queda claro.</i></p>
	

Resultados actividad del taller:

Ilustra una planta, animal o elemento natural que esté dentro de la universidad.



PARTICIPANTE NO.2

Pregunta inicial al taller:

¿Por qué crees que puede ser importante la ilustración científica?

¿Por qué crees que es importante la ilustración científica?

- porque nos permite realizar de manera más acertada un dibujo y evitar errores conceptuales en el estudiantado.

Pregunta cierre al taller:

1. Escribe tres ideas o conceptos principales que aprendiste en esta clase. 2. Escribe una idea que te haya “cuadrado” con algún conocimiento previo. 3. Escribe una idea que “circula” en tu cabeza, algo que aún no te queda claro.

 1- no enfocarme tanto en los detalles y más en lo general.

2- el estilo de dibujo.

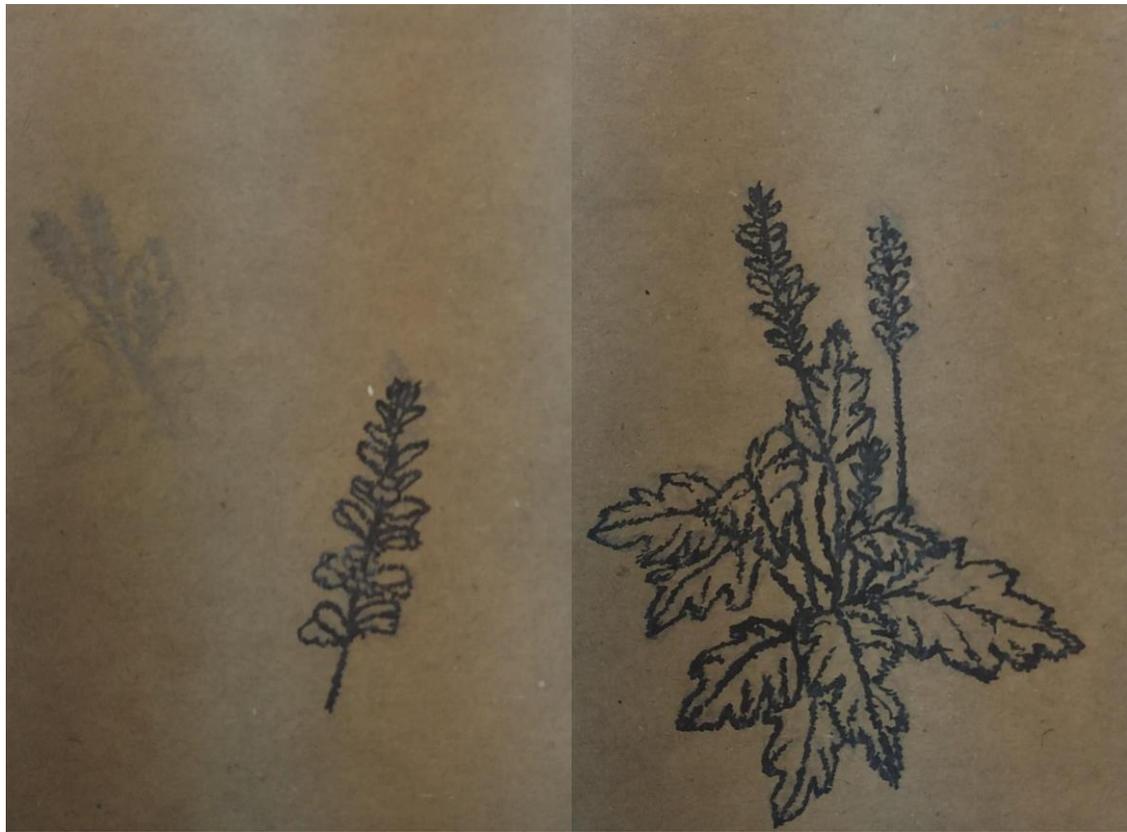
3- definir parámetros para luego concretar.

 el de definir parámetros primeramente para luego concretar lo que queremos.

 Como de algo tan subjetivo como el dibujo puede requerir tanto detalle y objetividad para concretar el dibujo.

Resultados actividad del taller:

Ilustra una planta, animal o elemento natural que esté dentro de la universidad.



PARTICIPANTE NO.3

Pregunta inicial al taller:

¿Por qué crees que puede ser importante la ilustración científica?

Pregunta cierre al taller:

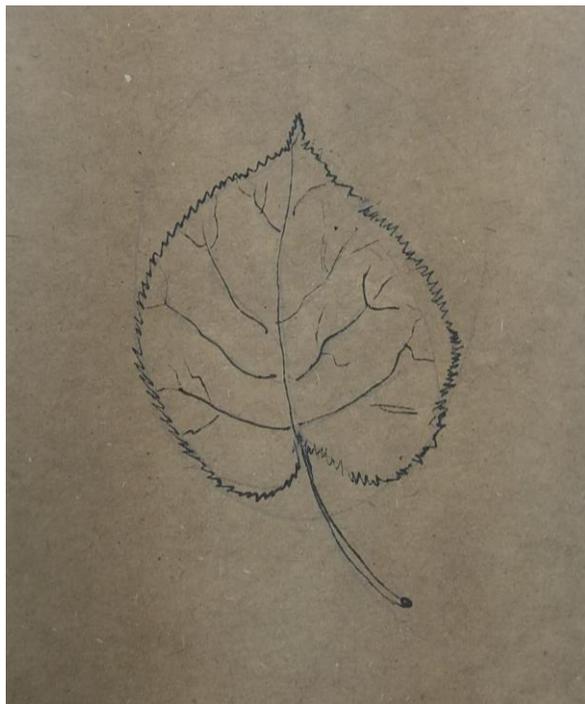
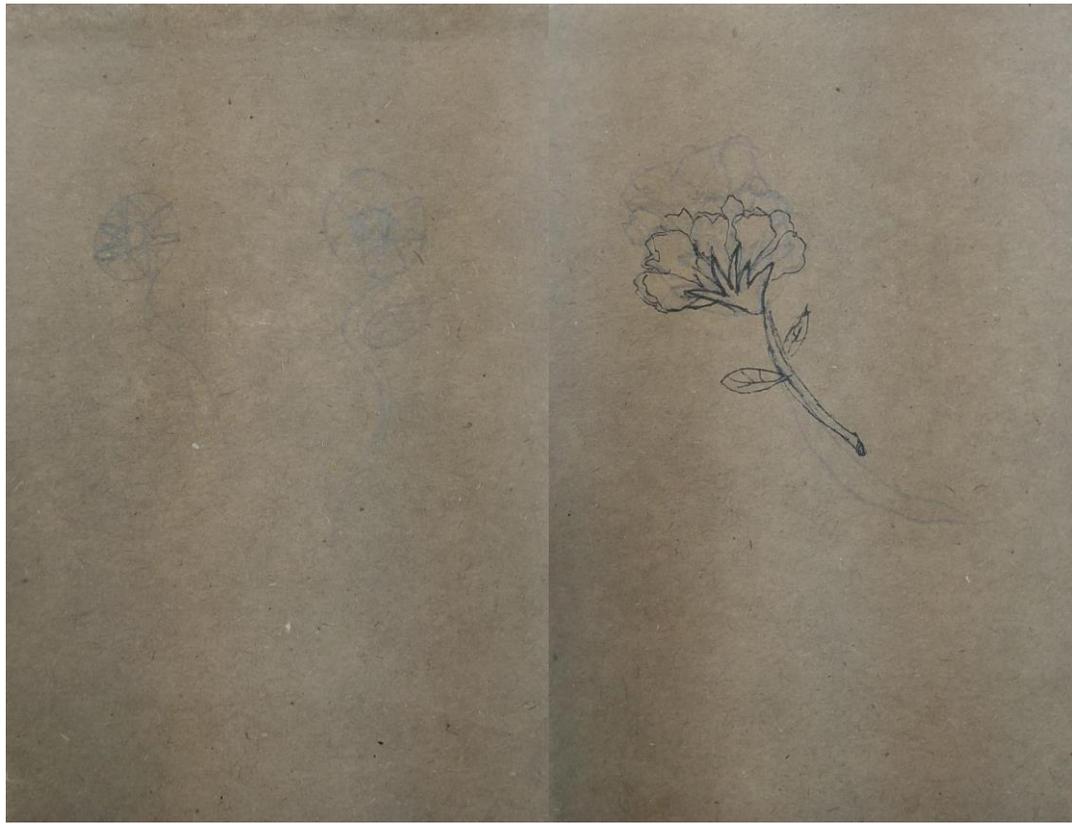
1. Escribe tres ideas o conceptos principales que aprendiste en esta clase. 2. Escribe una idea que te haya “cuadrado” con algún conocimiento previo. 3. Escribe una idea que “circula” en tu cabeza, algo que aún no te queda claro.

ilustración
La educación científica es importante para tener una mejor visualización de lo observado y también para hacer clases y enseñar a los/las estudiantes como es una especie en caso de que no se tenga acceso a una imagen o fotografía y vean como es.

- Qué es ilustración científica
- Técnica
- Como iniciar a ilustrar (base)
- Relación con la biología de observar especies de manera objetiva
- Aprendizaje
- Enseñanza de técnicas nuevas, y aspectos e mejoras.

Resultados actividad del taller:

Ilustra una planta, animal o elemento natural que esté dentro de la universidad.



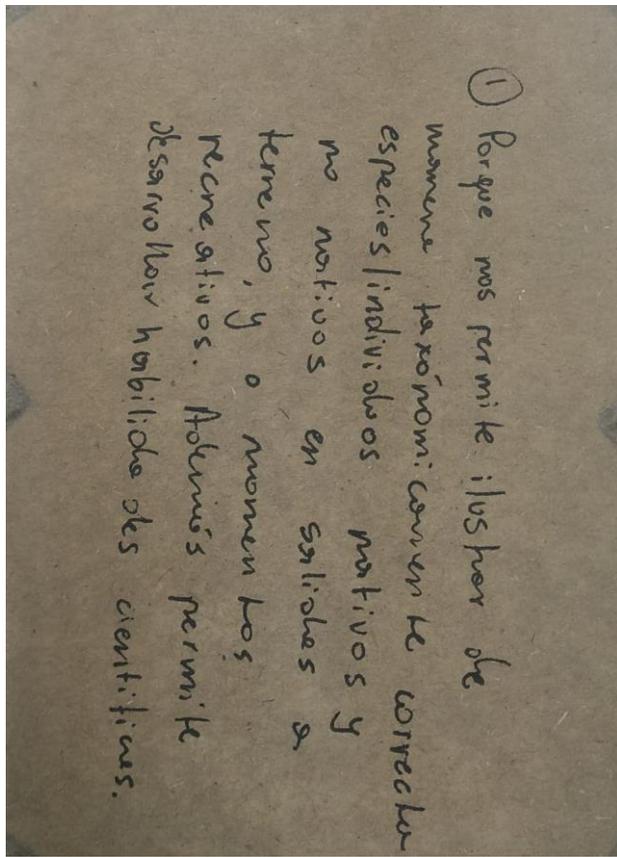
PARTICIPANTE NO.4

Pregunta inicial al taller:

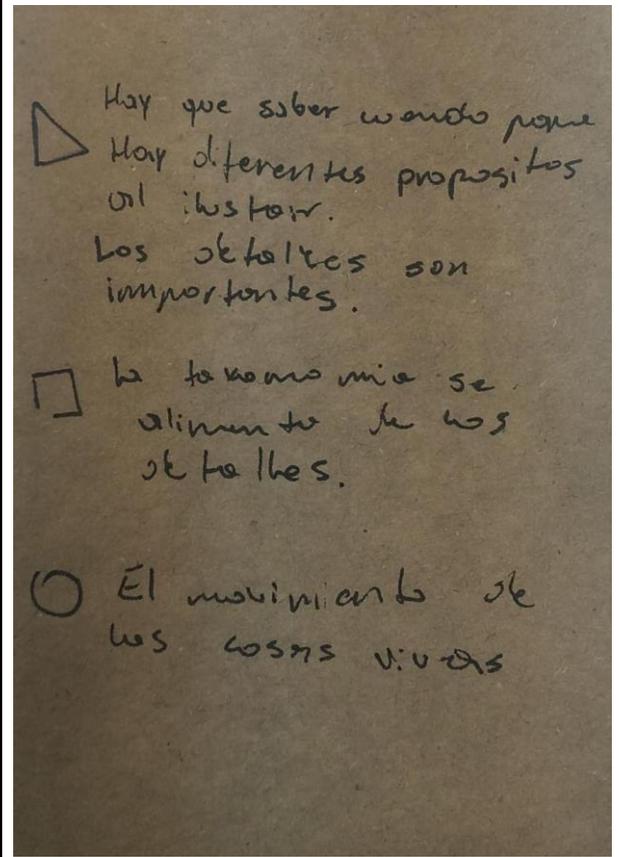
¿Por qué crees que puede ser importante la ilustración científica?

Pregunta cierre al taller:

1. Escribe tres ideas o conceptos principales que aprendiste en esta clase. 2. Escribe una idea que te haya “cuadrado” con algún conocimiento previo. 3. Escribe una idea que “circula” en tu cabeza, algo que aún no te queda claro.



① Porque nos permite ilustrar de manera taxonómica: conviene corregir especies/individuos nativos y no nativos en salidas a terreno, y o mostrar los recreativos. Además permite desarrollar habilidades científicas.



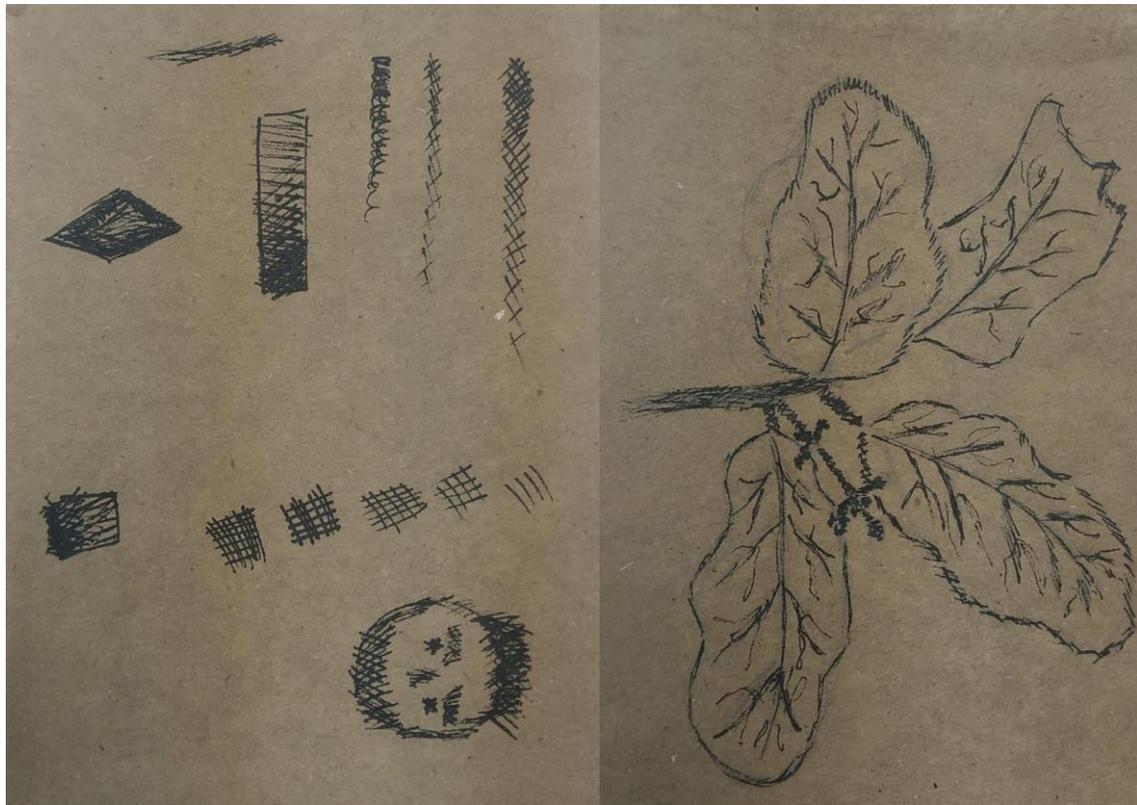
△ Hay que saber cuando poner
Hay diferentes propósitos al ilustrar.
Los detalles son importantes.

□ La taxonomía se alimenta de los detalles.

○ El movimiento de los cosas vivas

Resultados actividad del taller:

Ilustra una planta, animal o elemento natural que esté dentro de la universidad.



PARTICIPANTE NO.5

Pregunta inicial al taller:

¿Por qué crees que puede ser importante la ilustración científica?

Pregunta cierre al taller:

1. Escribe tres ideas o conceptos principales que aprendiste en esta clase. 2. Escribe una idea que te haya “cuadrado” con algún conocimiento previo. 3. Escribe una idea que “circula” en tu cabeza, algo que aún no te queda claro.

Ticket
Entrada

1- Porque permite una mayor y mejor transmisión de conocimientos sobre los fenómenos naturales.

2- Permite representar la naturaleza en 2 o 3 dimensiones para una mejor acercamiento a la realidad.

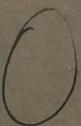
Naturalismo = lo que ves el ojo

La Ilustración se adapta al medio expositivo que no permite dudar del observado. y que permite no solo transmitir sino también comprender.

Act. Final.

 = Técnica de Aclarado
- MANEJO de sombras
- MEJOS ES MAS

 = Estas técnicas se relacionan con el área de la taxonomía de animales

 = La I. científica debe ser Sintética, Objetiva, Adaptable.

Filip. 4:13

Resultados actividad del taller:

Ilustra una planta, animal o elemento natural que esté dentro de la universidad.



PARTICIPANTE NO.6

Pregunta inicial al taller:

¿Por qué crees que puede ser importante la ilustración científica?

Pregunta cierre al taller:

1. Escribe tres ideas o conceptos principales que aprendiste en esta clase. 2. Escribe una idea que te haya "cuadrado" con algún conocimiento previo. 3. Escribe una idea que "circula" en tu cabeza, algo que aún no te queda claro.

Porque nos permite tener representaciones graficas de especies que encontramos en la naturaleza y es más difícil avisarlas de otra forma. o no se tiene la oportunidad de otro encuentro.

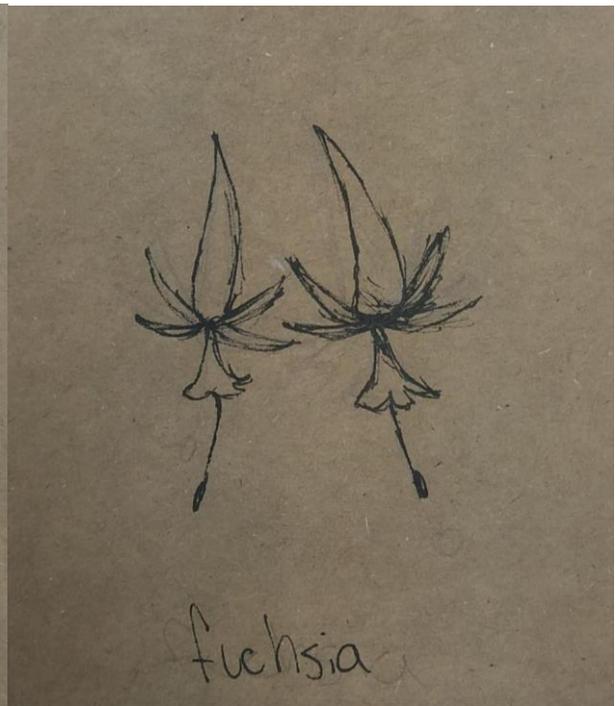
• tecnica del achurado
• fijarse en los detalles
• Trabajar la vista

• Retratar "objetivamente" lo que se está viendo.

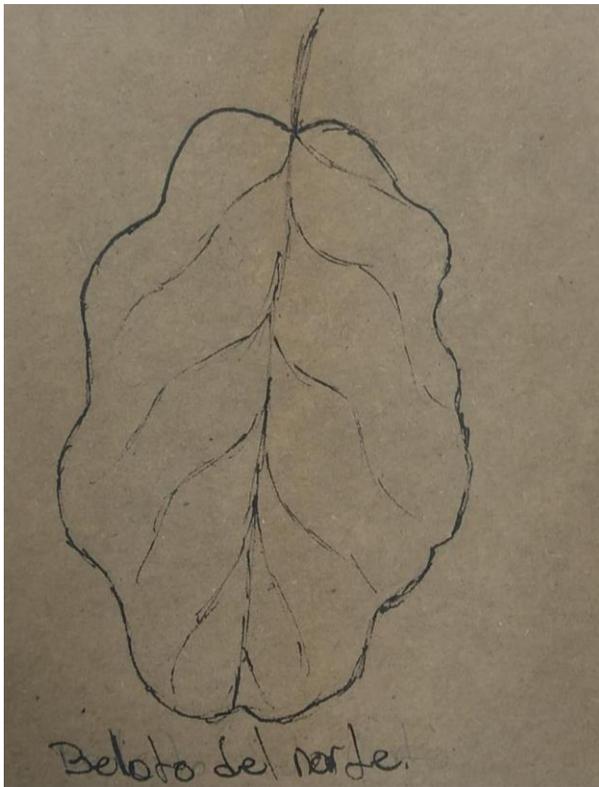
• Dedicarle más tiempo al dibujo.

Resultados actividad del taller:

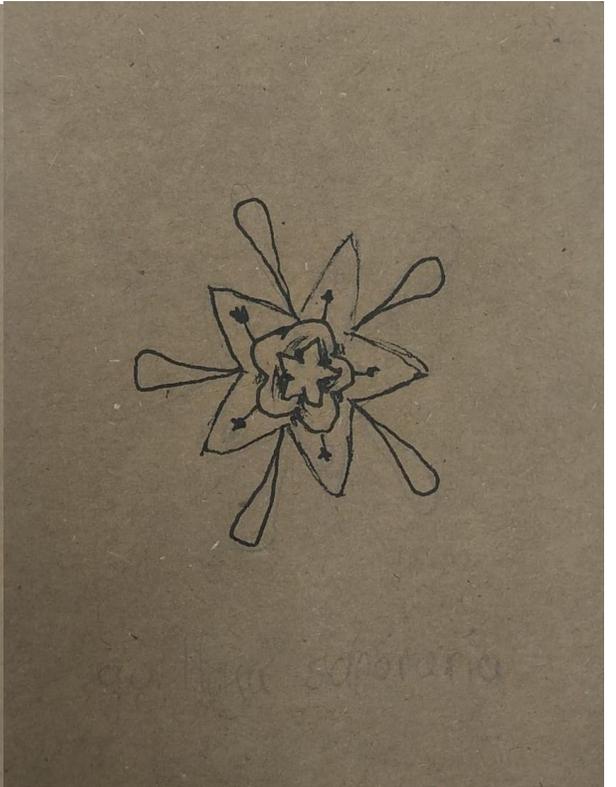
Ilustra una planta, animal o elemento natural que esté dentro de la universidad.



fuchsia



Beloto del norte.



guilaya sarorano

3. ENTREVISTA POSTERIOR A TALLER DE ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA:

Situándonos bajo el Taller de Ilustración Científica realizado para Profesores en Formación de Biología de V ° Año, se realizó posteriormente una entrevista para conocer las experiencias de los estudiantes que fueron participantes del taller; esto con el fin de poder conocer sus sentires y proyecciones en relación con su formación e identidad docente, en el aula y de manera personal. La entrevista fue realizada bajo coordinación personal de los participantes y la investigadora, siendo grabada las voces para generar un registro fiel de las respuestas entregadas para luego ser transcritas, categorizadas (*Revisar Anexo nro.4*), codificadas, reportadas y analizadas.

RESUMEN:

Entrevistas codificadas en total: 6

Preguntas codificadas: 39.

Continuidad de presencia de categorías según código:

18 en total Necesidades de los docentes.

7 en total Desafíos para la implementación de la Ilustración Científica.

14 en total Valoraciones del Profesor de Biología.

CATEGORIAS Y SUBCATEGORIAS	CÓDIGOS
Necesidades de los docentes:	
• Estructura del conocimiento.	
• Innovación pedagógica.	
Desafíos para la implementación de la Ilustración Científica:	
• Aspectos por mejorar.	
• Faltas de recursos.	
Valoraciones del Profesor de Biología:	
• Revaloración de habilidades artísticas.	
• Confianza frente a la pizarra	

Considerando que las respuestas de las entrevistas predominan primeramente en el código de *'Necesidades de los docentes'* se puede decir la innovación pedagógica es necesaria para el desarrollo de la clase de manera fluida siendo la Ilustración Científica un nuevo camino para explicar los contenidos del currículum de Biología dentro del aula. Por otro lado, está muy a la par la presencia del código *'Valoraciones del Profesor de Biología'*, donde las habilidades de dibujo de los participantes se vieron reconocidas por la técnica de aplicación de achurado y un deseo por querer desarrollar la habilidad para uso en la pizarra del aula de clases. Finalmente, el código *'Desafíos para la implementación de la Ilustración Científica'*, es el que tiene menos presencia dentro de la entrevista, ya que explora las decisiones propias de los participantes dentro del aula en relación a sus experiencias, la aplicación material y voluntaria de la Ilustración Científica previos al taller.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS:

En función de los resultados obtenidos del Taller de Ilustración Científica y su trabajo previo y posterior, se presenta el siguiente análisis e interpretación de datos, con el fin de responder la pregunta de investigación y reconocer el cumplimiento de los objetivos generales y específicos construidos. Parte de los resultados se organizan en función a las categorías creadas para el análisis de las entrevistas expuesto en el Reporte de Investigación.

Durante la investigación, se ha teorizado la importancia de la Ilustración Científica como arte que aporta en el área de la educación y las ciencias. Para corroborar esta teoría, se ha explorado el funcionamiento del dibujo científico con enfoque en que los Profesores de Biología puedan aplicarlo dentro del aula de clases para enseñar sobre los procesos naturales.

Los resultados indican que los Profesores de Biología en Formación de V ° Año han podido reevaluar sus propias percepciones de sus habilidades de dibujo y empezar a considerarlo dentro de su práctica profesional. Podemos ver en el análisis de entrevista del Participante No.5 / Respuesta 3 (*Revisar Anexo 4*) que explica los procesos de explicación que había aplicado en sus clases: *“(...) a los estudiantes, (...) le da un mayor acercamiento que (...) mostrarle una imagen, (...) se van a dar cuenta de que aquello que parecía más complejo estaba más cercano a su realidad de lo que considera y eso se puede hacer en una pizarra mismamente.”* Este planteamiento confirma lo expuesto en el Marco Teórico, que habla del docente que ayuda a impulsar a los estudiantes a nuevos caminos de estudio para su desarrollo y crecimiento integral, mediante la diversificación de la enseñanza y nuevas metodologías, resaltando que la Ilustración Científica cumple un rol activo dentro del aula de clases como herramienta que facilita al docente la explicación del contenido y ampliando la perspectiva de los docentes en formación.

En síntesis, las percepciones iniciales del proyecto de investigación fueron de encontrar profesores en formación que expresaron no saber dibujar, sin embargo, se generó un contraste evidente al ofrecerles una materialidad amigable de formato pequeño con una actividad de instrucciones concretas y monitoreo constante para apoyar los desarrollos de la actividad. Una vez comprendidas las percepciones de los Profesores en Formación de Biología sobre el dibujo, las cuales fueron entregadas en la Inscripción para Taller de Ilustración Científica Vía Google

Forms, se consideró necesario entregar un formato que ayudara a dejar de lado el miedo por el error, a ensuciar y el uso de la goma.

Podemos observar en el Reporte, cómo la utilización de un formato para dibujar que invita a la experimentación del uso de la técnica de achurado, el lápiz grafito, el tiralíneas y la hoja de papel Kraft; dio por resultado que los Profesores en Formación pudieran sentir seguridad para tener un primer acercamiento a la Ilustración Científica, redescubriendo sus habilidades y las formas de expresar un dibujo desde “que sea evidente lo que se quiere visualizar”, obteniendo una nueva visión de lo que puede causar el saber dibujar para aquellos que creen no poseer ‘*el don*’ e impactando de manera emocional en la identidad del profesor. Por ejemplo, podemos ver con el Participante No.2 / Respuesta 1 (*Revisar Anexo 4*) que menciona: “(...) yo descubrí (...) que igual tengo (...) ciertas habilidades para el dibujo ya que (...) considero que hacer un dibujo es súper difícil (...); y (...) yo haber logrado eso (...) siento que fue una habilidad que no sabía que tenía.” (*Revisar Anexo 4*), que el docente en formación se ha enfrentado a habilidades de artes con una visión de que el dibujo es difícil, realizando la tarea pedida en el taller de manera satisfactoria inesperadamente para él.

Tras analizar las inscripciones, las tareas del taller y las entrevistas de los Profesores de Biología en Formación de V ° Año, se identificó una habilidad por cultivar y una necesidad por parte de los profesores en formación por implementar el dibujo en clases para explicar los contenidos en clases, pese a que previamente no existía un interés propio por el dibujo. Entre las fortalezas.

Las principales **fortalezas** por reconocer por los entrevistados son:

- **El vínculo de la estructura del conocimiento y la ilustración:** En el Análisis de Entrevista (*Revisar Anexo 4*) se nos muestra cómo la Ilustración Científica puede ser utilizada para explicar y desglosar la estructura de conceptos científicos, si bien no sería una herramienta utilizada profesionalmente, si adquirirla dentro de las habilidades del docente puede entregar un enfoque visual a la explicación y la practicidad de explicar casos reales paso a paso según sus partes favorecerá la comprensión profunda del contenido.

- **La autorreflexión del docente a partir de la identificación de las habilidades artísticas en la docencia para la enseñanza:** Después de ejercitar los primeros acercamientos a la creación de Ilustración Científica, los Profesores en Formación tomaron conciencia de aquellas habilidades de dibujo que tienen disponibles y que pueden cultivar desde la autogestión, para ser aplicadas dentro de las aulas, ya que componían parte de la comunicación y comprensión del conocimiento de sus clases. Parte de las reflexiones que obtuvieron, según los entrevistados, fueron que, si bien realizaron en prácticas pasadas breves explicaciones a través del dibujo, no habían tomado la importancia de una explicación procesual que caracteriza al dibujo científico.

Aunque se identificaron fortalezas importantes, también se evidenciaron **desafíos** que afectan a la implementación de las artes en la identidad y formación docente. Al consultar en la Inscripción Previa al Taller sobre los conocimientos del dibujo y la ilustración científica, las respuestas demuestran que a pesar de conocer en su mayoría la ilustración científica, no se había profundizado en el concepto, materialidades y experiencias, lo que se reflejó el deseo de poder aprender técnicas que entreguen la capacidad de poder perfeccionar habilidades que permitan dibujar de manera muy simple los procesos científicos, técnicas de dibujo y las propias competencias que le exige la Malla Curricular de la Carrera de Pedagogía en Biología, que tiene que ver con la recolección de muestras. Es por ello que dentro de los principales desafíos se han considerado los siguientes:

- La frustración frente a habilidades artísticas personales para la práctica docente: A pesar de que el Profesor de Biología en Formación pueda reconocer la importancia del cultivar la habilidad del dibujo para comunicar el contenido, la evidente tensión ante la frustración por la creencia de no saber dibujar, ya que al inicio del taller los participantes veían un reto por el poco dominio del dibujo, opaca las posibilidades del profesor en formación de generar explicaciones más acertadas a sus estudiantes. La frustración frente a las habilidades artísticas en los docentes puede recaer en complejidades para actividades y evaluaciones si se intenta implementar el dibujo, pues en Participante No. 2 / Respuesta 5.2 (*Revisar Anexo 4*) se menciona en relación a una actividad de dibujo que intentó utilizar para recrear a sus estudiante en torno al dibujo que: “(...) *yo posicionarme (...) figura de autoridad (...) eso hizo que después los chiquillos (...) y las chiquillas se*

aburrieran (:..), y me hizo darme cuenta de que (...) terminó abrumando más que apoyando a los estudiantes.”; en lo anterior expuesto, podemos reconocer que aunque el docente reconozca y desee implementar el dibujo como un método de aprendizaje y herramienta de actividades para innovar dentro del aula, si no sabe implementarla adecuadamente podrá generar una resistencia en los estudiantes por querer aprender.

- Resistencia o falta de motivación de los estudiantes: Al igual que los participantes al inicio del taller, los estudiantes al reconocer en ellos poco dominio del dibujo pueden manifestar resistencia ante actividades artísticas dentro de una clase de ciencias, siendo relevante que el profesor domine de manera básica los conceptos de la ilustración científica para la integración de actividades en clases que innoven en relación al dibujo y enfocar el aprendizaje en los contenidos de ciencias, siendo un mediador para la resolución de conflictos que se puedan tener con el dibujo.

En cuanto a los **recursos** para trabajar ilustración científica, como se mencionó anteriormente y se aplicó en la actividad de ilustración científica, se recomienda usar la hoja de Papel Kraft, ya que al tratarse de una salida a terreno la hoja podría ensuciarse si es blanca, el color café evitará resaltar la suciedad que puedan tener las manos y concentrarse en valorar el dibujo a realizar. Además, se recomienda utilizar un tipo de dibujo lineal como el achurado, un formato pequeño que permita ser portable al momento de salir a terreno y poco abrumador. (*Revisar sección de ‘Reporte’ en ‘2. Registro de actividades del taller de ilustración científica’*). Estos factores reflejan que es necesario adaptar el material al espacio natural y a los sentires de quienes tienen la tarea de dibujar, ya que el considerar no tener dominio en las artes puede ser abrumador para una persona que no suele estar acostumbrada a realizar trabajos de ilustración. Podemos relacionar lo anterior dicho con lo mencionado por el Participante No.2 / Respuesta 2 (*Revisar Anexo 4*) que habla de sus sensaciones al trabajar en el Taller de Ilustración Científica: “(*...*) *me da más confianza (...) psicológica (...), ya que (...) podría llegar a dibujar algo frente a la pizarra, (...).*”

Por otro lado, **desde la reflexión de la Profesora de Artes Visuales**, estos aciertos reflejan el énfasis del rol clave que tiene el Profesor de Artes Visuales como guía que adapta el material que se trabajará en vínculo con el conocimiento que se debe transmitir respetuosamente y a su vez

realizando un análisis previo de los conocimientos que poseen anteriormente los estudiantes, esto para guiar al estudiante que no conoce sobre dibujo y posee poca confianza en sus habilidades. Sin embargo, la entrevista deja en evidencia las carencias que hay en la educación artística en reflejar que es necesaria para desarrollar otras áreas del conocimiento, ya que dentro del Curriculum Educacional no tiene exploración directa o explícita con las otras asignaturas, lo cual genera un debilitamiento en el desarrollo del pensamiento abstracto o la resolución de problemas.

Después de los contenidos y las estrategias implementadas en el Taller de Ilustración Científica, resulta relevante que la información obtenida sea interpretada y vinculada, a partir de las **categorías y subcategorías** que surgieron al analizar las entrevistas:

- **Necesidades de los docentes:** Al analizar las entrevistas, se identificó en mayor medida la necesidad de los Profesores de Biología en Formación su necesidad de tener: **1. Estructura del conocimiento**, definiéndose como la acción del docente en formación en reconocer que la transmisión de información es viable mediante la Ilustración Científica, implementando en sus clases el dibujo de manera activa y consciente, ya sea de manera autorreflexiva o hacia el estudiante. Por consecuencia se crea mediante las reflexiones en torno al taller de ilustración científica: **2. Innovación pedagógica**, donde el docente en formación considera la Ilustración Científica como un camino a la enseñanza, implementando una herramienta de comunicación del conocimiento, para actividades dentro del aula o actividades para salida a terreno.
- **Valoraciones del Profesor de Biología:** siendo la segunda categoría más identificada, dentro de esta categoría, se puede evidenciar las perspectivas que poseen los Profesores de Biología en Formación posteriormente a realizar el taller de ilustración científica: **1. Revaloración de habilidades artísticas**, el docente en formación se enfrenta a habilidades que antes no había considerado que poseía, ya que al adaptar el material e instrucciones para ser utilizadas en salidas a terreno de manera cómoda y para dibujantes con pocos acercamiento, se formuló un desbloqueo al miedo por dibujar. **2. Confianza frente a la pizarra**, al realizar los ejercicios de ilustración científica en terreno, el docente en formación reconoce que la habilidad manual le aportaría en su confianza frente a la pizarra debido a la agilidad con la mano y las competencias de observación

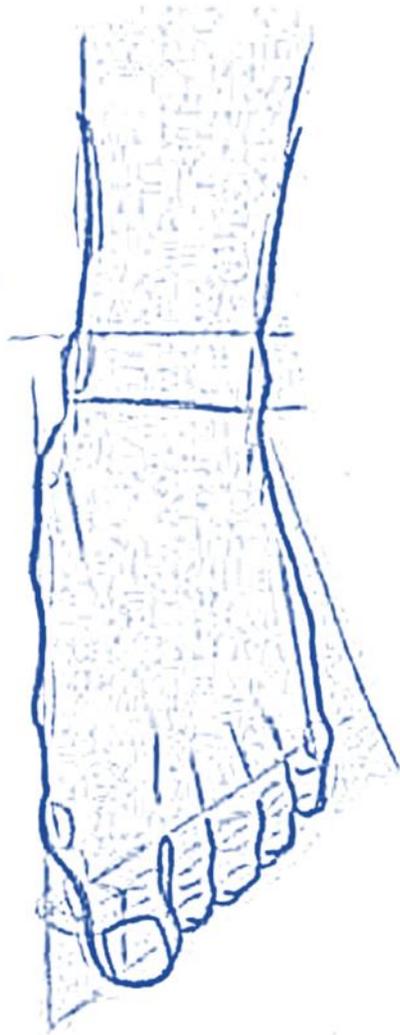
que se van adquiriendo al accionar la habilidad del dibujo.

- **Desafíos para la implementación de la Ilustración Científica:** Durante las entrevistas se identificó en menor medida los desafíos que pueden existir para implementar la ilustración científica dentro del aula. Para la creación de las subcategorías se consideró:
1. Aspectos por mejorar, aquí se identifica si el Profesor de Biología en Formación posee la reflexión ante una flexibilidad que antes no había considerado en su ejecución pedagógica, ya sea por la aptitud del pensamiento abstracto para resolver diversos dilemas pedagógicos o simplemente por no conocer la ilustración científica. **2. Faltas de recursos,** se consideró en la posibilidad de no poder aplicar el dibujo, ya sea por los materiales, habilidad personal u oportunidades que entrega el colegio en las explicaciones procesuales de clase o actividades para el estudiantado; esta categoría fue la más baja, considerando que el único material que se necesita para ejecutar el dibujo como docente dentro del aula es una pizarra y plumón, es decir, elementos básicos que debe poseer un salón de clases.

PIE DE
BALARINA

CONCLUSIONES

(2)



Durante el proceso de investigación, se estableció la importancia de la ilustración científica en relación a su carácter educacional y su influencia como vínculo entre las artes visuales y las ciencias, generando un cambio de visiones ante quienes pudieron conocerla y aplicarla por primera vez de manera activa, jugando un rol de autorreflexión para los Profesores de Biología en Formación de V ° Año y considerándola una herramienta útil, ya sea usada para actividades en clases, una idea de proyecto para salir a terreno con los estudiantes de un colegio o como método explicativo.

Estos resultados nos permiten reflexionar en torno a la ilustración científica, donde las expresiones abstractas suelen estar ligadas a lo subjetivo, sin embargo, es la representación argumentativa que entrega la ilustración científica lo que la hace objetiva, a pesar de que no sea una representación igual a la del ojo humano, es la finalidad que tiene el dibujo propio la que le da sentido; es decir, muchas veces la misión del dibujo es mostrar una parte específica de un individuo (insecto, flor, planta, animal, etcétera) realizando un enfoque en la sección de la que se quiere representar, por ejemplo, si de una flor se quiere concentrar el enseñar su pistilo, se enfoca esta parte haciéndola más grande en relación al resto de hojas o pétalos. Si usáramos un ejemplo más claro, en la taxonomía son vitales las representaciones científicas, ya que muchas veces queremos basarnos en un prototipo para representar visualmente un individuo; si bien, en un estudio de laboratorio un individuo recolectado de la naturaleza no es igual totalmente a toda su especie por distintos factores, si nos ayuda a distinguir tener un ejemplo ilustrado generalizado por sus características principales; entonces, si en esta representación visual nos ayuda la ilustración científica de un *Trycomistherus areolatus*, no significa que todos sean así, pero esta figura nos ayuda a distinguir de un *Trycomistherus incognitus*, ya que esa representación nos sitúa visualmente y podremos distinguir conceptos como “*la aleta cerco ventral del segundo tramo*”, si así lo requiere la investigación.

Si profundizamos en el **ámbito educativo** podemos encontrar un debilitamiento en el interés por el aprendizaje científico por su metodología de comprensión. Situándonos en el aula de clases, una de las maneras más recurrentes actuales a la hora de enseñar es usando la herramienta de proyección digital del (PowerPoint (PPT)), que usualmente se usa esperando que capte la atención de los estudiantes; sin embargo, cuando es una herramienta constante y no se usa de manera innovadora, el entendimiento se ve mermado por la falta de atención por factores de agotamiento, como la fatiga visual que se da por constante usos de la pantalla, o el desinterés por

repetir las mismas dinámicas educativas. Según *'El conocimiento didáctico del contenido (CDC)'* (Leal, A., 2013) es diferente la educación científica ya que no se trata de simplemente crear una mezcla de la pedagogía y contenido, sino que requiere de características especiales para su formación y estudio con los profesores, que requieren el uso y desarrollo de la reflexión y aplicación sobre la acción, influyendo en la integración de psicología y contenido

El instrumento construido para la investigación y realización del taller se centraliza en que el dibujante primerizo pueda concentrar sus energías en valorar mediante el dibujo aquello que necesita representar y así generar evidencia en terreno, en vez privarse de la generación de evidencia por creencias estéticas y opresiones por el dominio escaso del tema; se busca generar confianza en el proceso artístico de quién aún no ha podido sentir motivación a dibujar por su propia cuenta, sin preocupar por ensuciar el papel (uso del papel Kraft para no notar huellas de tierra en terreno), sentir agobio por toparse con un lienzo gigante blanco y sentirse de torpeza por 'no saber'.

A su vez, deja en evidencia que los resultados implican comprender las **limitaciones** que puede generar los recursos y materiales entregados por el profesor de artes visuales, es decir, si las materialidades no son adaptadas a las necesidades de los estudiantes, será directamente proporcional al éxito que puede tener el objetivo didáctico de la clase. Esto, ayuda a identificar las limitaciones de la práctica de la ilustración científica, ya que tiene trato evidente a la identidad docente en dirección de innovar, siendo la sistematización de la educación un obstáculo para el desarrollo y motivaciones para implementarla, o la poca capacitación en relación a las temáticas que pueden ayudar al docente a innovar (Baltodano, V., & Badilla, A., 2003).

Para concluir respondiendo la pregunta de investigación: *¿Cuáles son las habilidades de enseñanza - aprendizaje que puede entregar la ilustración científica a los Profesores de Biología en Formación de V ° Año de la UMCE?* En relación a lo expuesto anteriormente, podemos decir que las habilidades que puede entregar la ilustración científica a los Profesores de Biología en Formación de V ° Año unen el concepto de dibujo científico como carácter artístico aplicable a la educación científica, si nos situamos en los momentos en que los estudiantes sufren una baja de los niveles de concentración, ellos se ven afectados en su formación educativa. Esto puede darse por la influencia de los modos de entrega de la información actual que existen en internet

que influyen en la memoria del estudiante, siendo la memoria a largo plazo afectada negativamente y perdiendo la capacidad de almacenar, mantener y recuperar información durante un periodo de tiempo (Andrade, J, Moya, C., Saltos, L., & Alvarado, R., 2022).

Es en esta parte donde es **relevante cuestionar la metodología actual** y buscar otras alternativas dentro de la ilustración científica mediante el dibujo, **primeramente**, vinculando dos aspectos de las/os docentes de biología y artes visuales en relación a los “*Estándares de la profesión docente*” del año 2022 del Ministerio de Educación:

<i>Estándares pedagógicos y disciplinarios para carreras de pedagogía en biología</i>	<i>Estándares pedagógicos y disciplinarios para carreras de pedagogía en artes visuales</i>
<p><i>Estándar A: Habilidades de investigación científica.</i></p> <p><i>Comprende y aplica a nivel escolar las habilidades de investigación científica y, mediante el diseño y la gestión de experiencias, indagaciones y proyectos, promueve en sus estudiantes la capacidad de pensar, actuar, argumentar y comunicar científicamente.</i></p>	<p><i>Estándar 11: Aprendizaje profesional continuo.</i></p> <p><i>Demuestra compromiso con su aprendizaje profesional continuo, transformando sus prácticas a través de la reflexión sistemática, la colaboración y la participación en diversas instancias de desarrollo profesional para la mejora del aprendizaje de los estudiantes.</i></p>

Y, segundo, un vínculo directo con su formación docente que presenta la Malla Curricular de Pedagogía en Biología (*Revisar Anexo N°5*), principalmente durante 4to año en VIII ° Semestre, en el ramo de Unidad de Investigación basado en potenciar el campo disciplinar mediante el desarrollo de proyectos específicos de investigación como primer acercamiento y proyecto previo a su Memoria de Título.

Es decir, las habilidades de enseñanza - aprendizaje que puede entregar la ilustración científica a los Profesores de Biología en Formación de V ° Año de la UMCE, tiene que ver directamente con las **habilidades de investigación** que exigen el Ministerio de Educación y la Malla

Curricular UMCE como competencias base para el profesor en formación. Mediante las competencias anteriormente descritas, aprenderá a dominar la ilustración científica para enseñar a sus estudiantes a través de su propia gestión, diseñando proyectos para sus clases o proyectos educativos institucionales necesarios para la comunidad estudiantil; así, sus estudiantes serán motivados a habilidades a un aprendizaje reflexivo, comunicando la relevancia de su proceso de enseñanza y argumentando en evidencia creada a partir de su propia composición.

Finalmente, **se invita que a futuro se investigue** con relación a la ilustración científica aplicada en salidas a terreno con estudiantes de cursos de enseñanza básica y media; además de aplicarla directamente en profesores de biología en formación de la UMCE en salidas a terreno destinadas a los ramos de Unidad de Investigación y Proyectos de Memoria, según las investigaciones que ellos estimen y puedan utilizar la ilustración científica para producir su propia evidencia en terreno.



BIBLIOGRAFÍA:

1. *¿Qué es la ilustración científica?* (2023). Centro Universitario de Tecnología y Arte Digital <https://u-tad.com/ilustracion-cientifica#:~:text=Ilustración%20científica%3A%20definición,una%20historia%2C%20a%20portar%20un%20comentario.>
2. Abad, J. (2006). Hablamos de ... El mensaje cultural del niño a través del dibujo. *Aula de Infantil*, (32) (pp. 0 – 7).
3. Andrade, J, Moya, C., Saltos, L., & Alvarado, R. (2022). *Herramientas informáticas y la memoria a corto plazo en los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa “Ambato” en tiempos de covid 19*. Recuperado de <http://doi.org/10.5867/medwave.2022.S2.UTA163>
4. Baltodano, V., & Badilla, A. Significado y obstáculos para la labor innovadora en una escuela. (pp. 87 – 117).
5. Barnadás, A. (2023). *Altamira, el nacimiento del arte rupestre europeo*. Historia National Geographic. Recuperado de https://historia.nationalgeographic.com.es/a/altamira-nacimiento-arte-rupestre-europeo-2_18472
6. Benavente, R. (2024). *Joyce Allan: La experta en conchas y moluscos que convirtió su habilidad artística en una contribución científica*. Recuperado de <https://mujeresconciencia.com/2024/08/15/joyce-allan-la-experta-en-conchas-y-moluscos-que-convirtio-su-habilidad-artistica-en-una-contribucion-cientifica/>
7. Cantó, J., & Serrano, N. (2017). ¿Cuáles son los principales problemas para hacer presentes las ciencias en las aulas de educación infantil?: la visión de los maestros en ejercicio. *ISSN (DIGITAL)* (pp. 2174 – 6486). Disponible en línea.
8. *Claudio Gay Mouret (1800-1873)* (2024). Memoria Chilena. Recuperado de <https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-571.html>

9. *Ernst Haeckel* (2024). Recuperado de <https://www.anagrama-ed.es/autor/haeckel-ernst-493>
10. *Estándares de la profesión docente carreras de pedagogía en artes visuales educación básica/media* (2021). Ministerio de Educación.
11. *Estándares de la profesión docente carreras de pedagogía en biología educación media* (2022). Ministerio de Educación.
12. *Fatiga Ocular*. Mayo Clinic (2024). <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/eyestrain/symptoms-causes/syc-20372397>
13. Guerrero, M. (2023). *Dibujo e ilustración científica en la era digital*.
14. *John Curtis, entomólogo* (2024). Recuperado de <https://academia-lab.com/enciclopedia/john-curtis-entomologo/>.
15. *La Quinta Normal (1875-2005)* (2024). Memoria Chilena. Recuperado de <https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-132542.html>
16. Molina-Montoya, N. (2020). Fatiga visual digital en niños. *Ciencias y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 18 (2). Disponible en línea.
17. Mishra, P. (1999). The role of abstraction in scientific illustration: implications for pedagogy. *Journal of Visual Literacy*. 19 (2), (pp. 139 – 158)
18. Munshi, S., Varghese, A., & Dhar-Munshi, S. (2017) Computer vision syndrome—A common cause of unexplained visual symptoms in the modern era. *John Wiley and Sons, The International Journal of Clinical Practice*. Doi: 10.1111/ijcp.12962
19. Pérez, A. (2023). *¿Qué es la ilustración científica?* ESCUELA SUPERIOR DE DISEÑO DE BARCELONA. <https://www.esdesignbarcelona.com/actualidad/ilustracion/ilustracion-cientifica>

20. *Proyecto educativo institucional: Una herramienta necesaria para fortalecer los valores y gestión de los establecimientos de educación parvularia*. Recuperado de <https://www.supereduc.cl/contenidos-de-interes/proyecto-educativo-institucional-una-herramienta-necesaria-para-fortalecer-los-valores-y-gestion-de-los-establecimientos-de-educacion-parvularia/#:~:text=En%20definitiva%2C%20se%20entiende%20por,%2C%20direcci%C3%B3n%20sentido%20e%20integraci%C3%B3n.>
21. Quintanilla, M. (2006) La Ciencia en la escuela: un saber fascinante para aprender a ‘leer el mundo’. *Revista Pensamiento Educativo*, 39 (2), (pp. 177-204). Disponible en línea.
22. Sanmartí, N. (2017). *Enseñar y aprender Ciencias: algunas reflexiones*.
23. Taller Achtli-Tláhuac. (2019). *Técnica de Achurado. Características y representación* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=XQO7RiQYp0o>.
24. Vásquez, F. (2007). Inteligencia emocional en las organizaciones educativas. *Psicogente*, 10 (17) (pp. 42 – 59).
25. Velandia, K. (2024). Ilustración científica como posibilidad de enseñanza de la biología (ITIFJC). *Bio – grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*. ISSN 2027-1034 *Edición Extraordinaria*. (pp. 1296 – 1313). Disponible en línea.
26. *Viaje al Centro del Ethos: Un recorrido por la legendaria revista “Expedición a Chile”* (2022). Recuperado de <https://laderasur.com/articulo/viaje-al-centro-del-ethos-un-recorrido-por-la-legendaria-revista-expedicion-a-chile/>
27. Yanice, A. (2024). El desmejoramiento de la actividad cognitiva debido al uso excesivo de dispositivos electrónicos. *Ciencias Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4). Disponible en línea.

REFERENCIAS:

1. Abad, J. (2006). Hablamos de ... El mensaje cultural del niño a través del dibujo. *Aula de Infantil*, (32) (pp. 6).
2. Andrade, J, Moya, C., Saltos, L., & Alvarado, R. (2022). *Herramientas informáticas y la memoria a corto plazo en los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa "Ambato" en tiempos de covid 19*. Recuperado de <http://doi.org/10.5867/medwave.2022.S2.UTA163>
3. Baltodano, V., & Badilla, A. Significado y obstáculos para la labor innovadora en una escuela. (pp. 107).
4. *Estándares de la profesión docente carreras de pedagogía en artes visuales educación básica/media* (2021). Ministerio de Educación. (p. 85).
5. *Estándares de la profesión docente carreras de pedagogía en biología educación media* (2022). Ministerio de Educación. (p. 65)
6. Mishra, P. (1999). The role of abstraction in scientific illustration: implications for pedagogy. *Journal of Visual Literacy*. 19 (2), (p. 142) (p. 150)
7. Munshi, S., Varghese, A., & Dhar-Munshi, S. (2017) Computer vision syndrome—A common cause of unexplained visual symptoms in the modern era. *John Wiley and Sons, The International Journal of Clinical Practice*. (p. 2) Doi: 10.1111/ijcp.12962
8. Sanmartí, N. (2017). *Enseñar y aprender Ciencias: algunas reflexiones*. (p.2)
9. Vásquez, F. (2007). Inteligencia emocional en las organizaciones educativas. *Psicogente*, 10 (17) (pp. 44 - 45).

ANEXOS:

Anexo N°1.

Preguntas Formulario de Google Forms para Inscripción a Taller de Ilustración Científica:

1. *¿Conoces la ilustración científica?*

(Pregunta cerrada con opciones a) Sí, domino el concepto.; b) Sí, de manera simple.; c) No.)

2. De ser tu respuesta anterior 'Sí'... *¿Has realizado Ilustración Científica anteriormente? ¿De qué tema?*

(Pregunta abierta).

3. *'Si contestaste la pregunta anterior ... ¿Qué técnica, formas de dibujo o materiales usas al realizar Ilustración Científica? (lápiz grafito, dibujo digital, acuarela, etcétera).* (Pregunta abierta).

4. *¿Qué conocimientos y experiencias esperas de este taller de Ilustración Científica?* (Pregunta abierta).

Anexo N°2.

Planificación del taller:

OBJETIVOS

OBJETIVO DIDÁCTICO

Reproducir dibujos de flora y fauna mediante observación de plantas, animales e insectos de la universidad, para reconocer los valores de la ilustración científica en el aprendizaje y la educación.

OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Evaluar la contribución de la ilustración científica en Profesores de Biología en Formación de V ° Año mediante talleres de dibujo sintetizado para responder y definir las relevancias de las artes visuales en otras áreas de la pedagogía.

OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL PROYECTO

- Estimar las necesidades y dificultades de los Profesores de Biología en Formación de V ° Año al momento de generar explicaciones dentro del aula de clases mediante un Google Forms para conocer experiencias previas al dibujo científico.
- Planificar talleres de ilustración científica sintetizada durante el horario protegido de la UMCE para Profesores de Biología en Formación de V ° Año.
- Analizar la aplicación del dibujo científico en clases por parte de Profesores de Biología en Formación de V ° Año mediante entrevistas grabadas de carácter presencial y/o vía Meet/Zoom para conocer experiencias posteriores al dibujo científico.
- Definir los valores y juicios de la ilustración científica emitidos por los Profesores de Biología en Formación de V ° Año mediante el análisis de la aplicación del dibujo científico para revalorizar la contribución de las artes visuales dentro del aula de clases en relación a otras asignaturas.

RECURSOS

Docente: Proyector, computador, parlante y video sobre técnicas de achurado

(<https://www.youtube.com/watch?v=XQO7RiQYp0o>).

Estudiantes: Lápiz grafito, tiralíneas, goma y hoja.

CONTENIDOS

*Profundización en las características y referentes de la **ilustración científica técnica**.*

*Breve visualización sobre las **técnicas de achurado**.*

LÍNEA TEMPORAL

Inicio (15 minutos):

Se inicia la clase con un breve “Ticket de entrada” en el que las y los estudiantes son invitados/as a contestar reflexivamente *¿por qué crees que puede ser importante la ilustración científica?*

Luego se presentará el objetivo didáctico del taller: *‘Producir dibujos de flora y fauna mediante observación de plantas y animales, para reconocer los valores de la ilustración científica en el aprendizaje, la educación y formación docente.’*

Desarrollo del contenido (20 minutos):

Para la explicación del contenido se describe:

1. ¿Qué es la ilustración científica?
2. Tipos de ilustración científica.
(Biológica, botánica, zoológica, médica. técnica, histórica.)
3. Referentes.

Guía de la actividad (10 minutos):

Primeramente, se da a conocer la técnica de dibujo mediante video.

Luego se presenta el paso a paso de cómo realizar la actividad de la clase:

- Elegir un elemento natural de la universidad.
- Realizar un bosquejo que se enfoque en las características principales del elemento natural o alguna de sus partes, sin incluir el fondo.
- Traspasar con tiralíneas sobre el lápiz grafito, los elementos seleccionados.
- Borrar el lápiz grafito.
- Terminar el dibujo agregando los últimos detalles.

Se refuerza la idea de la elección del valor o intensificando cada elemento con mayor o menor presión del lápiz para diferenciar los elementos del dibujo. Se sugiere que los elementos que

sean más oscuros sean presionados con mayor intensidad en relación a los más claros.

La docente lleva a los estudiantes a terreno y monitorea sus avances de dibujo durante la actividad.

Actividad del taller (30 minutos):

Ilustra una planta, animal o elemento natural que esté dentro de la universidad.

Cierre (15 minutos):

Pasado el tiempo, la docente reúne a los estudiantes y comparten los resultados de la actividad.

Se realiza una breve reflexión geométrica y sus opiniones en relación al taller mediante escrito.

TIEMPO TOTAL

80 minutos.

Anexo N°3.

Planificación entrevista estructurada posterior:

-
- **OBJETIVO:** Analizar la aplicación del dibujo científico por parte de Profesores de Biología en Formación de V ° Año mediante entrevistas grabadas de carácter presencial y/o vía Online para conocer experiencias posteriores al dibujo científico.
 - **FORMATO:** Grabación de voz.
 - **FECHA:** A coordinar con el entrevistado.
 - **DURACIÓN:** 7 a 10 minutos aproximadamente.
-

GUIÓN

Estimada(o), como participante del taller ‘*Conociendo la Ilustración Científica*’, está en conocimiento de esta entrevista como ejercicio posterior.

La presente herramienta se guardará en formato de audio grabado y de manera anónima con fines académicos, esto es mencionado para su conocimiento.

Inicio

Entonces, se le pedirá que responda las siguientes preguntas en relación a los vínculos que puede obtener respecto a su trayecto en su formación docente y el taller en el que fue participe, las reflexiones entregadas son exclusivamente personales y con el fin de realizar un análisis cualitativo para el proyecto:

Pregunta 1 ¿Qué descubriste de tus propias habilidades artísticas-científicas después de realizar este taller de ilustración?

Pregunta 2 ¿Cómo aporta el desarrollo de habilidades artístico-científicas en la confianza frente a la pizarra al momento de realizar tus clases? (Guía: orientación espacial de la pizarra, coordinación mano-plumón, etcétera).

Pregunta 3 ¿En qué te favorece personal y pedagógicamente el taller de ilustración científica?

Pregunta 4 ¿Pudiste aplicar lo aprendido en algún curso en tus prácticas pasadas?
Si la respuesta es afirmativa, ¿Cómo aplicaste lo aprendido?
De lo contrario ¿Por qué no pudiste?

Pregunta 5 ¿Qué tal te parece el resultado de lo mencionado anteriormente? Argumenta tu respuesta.

Pregunta 6 ¿Qué beneficios tiene la utilización del dibujo/ilustración como recurso de aprendizaje por sobre medios digitales como presentaciones, videos y fotografías? Según tu opinión.

Cierre Muchas gracias por contestar esta breve entrevista.
Se agradece su compromiso y colaboración.

Anexo N°4.

Análisis de entrevista posterior:

* NOTA: En los recuadros de análisis de las entrevistas, en ocasiones se analiza dos veces la misma respuesta entregada por un participante, pero en distintos párrafos entregados en la respuesta de la pregunta de la entrevista. Por ejemplo, esto puede ser representado de la siguiente manera: PARTICIPANTE NO. 2 / RESPUESTA 3.1 y PARTICIPANTE NO. 2 / RESPUESTA 3.2; la respuesta es correspondiente a la misma pregunta de la entrevista, solo que en diferente tiempo.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 1 / RESPUESTA 1
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Yo creo que de mis propias habilidades artísticas no descubrí mucho, porque siguen siendo igual como en tanto el dibujo muy malas pero lo que sí descubrí es que a mí me costaba menos hacer el achurado como en círculos y respecto al achurado como en "X" ese me costaba mucho de hecho como que nunca lo pude hacer, el círculo me salía mejor; y respecto a mí como al lado científico, eso como que en realidad se mantiene porque como de reconocimiento de flora y de fauna sé hartito al menos.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“... lo que sí descubrí es que a mí me costaba menos hacer el achurado (...) en círculos (...), respecto a mí (...) lado científico, (...) de reconocimiento de flora y de fauna sé hartito al menos.”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Valoraciones del Profesor de Biología.
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none">• Revaloración de habilidades artísticas.
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente se enfrenta a habilidades y técnicas artísticas que no conocía y aplicó de manera exitosa.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 1 / RESPUESTA 2
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Ay, yo creo que desarrollar esas habilidades si serviría mucho, porque por ejemplo, yo también escribo muy feo y a mí mis estudiantes siempre me lo dijeron, así como en la práctica que profe escribe feo, hazlo de nuevo, y yo tenía que hacer de nuevo, o si quería hacer un dibujo también me quedaba feo, entonces claro que pudiera desarrollar esas habilidades me serviría mucho como para el ejercicio como para hacer las clases más fluidas y además para hacer ejemplo porque a veces la biología es súper visual más que otras cosas.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“... que pudiera desarrollar esas habilidades me serviría mucho (...) para hacer las clases más fluidas (...) porque (...) la biología es súper visual (...).”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Necesidades de los docentes.
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación pedagógica.
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación considera la Ilustración Científica como un camino a la enseñanza dónde, si él profundiza en la habilidad del dibujo, podrá explicar mejor a sus estudiantes los contenidos de manera propia

DATOS	PARTICIPANTE NO. 1 / RESPUESTA 3
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“A mí en lo personal me gustó harto igual a pesar de que entre comillas lo pasé un poco mal por mis propias habilidades, me gustó harto como que se den esas instancias de que a los estudiantes de biología como que se les trate de acercar a las artes yo personalmente a pesar de que a veces con las artes tengo como un una relación media como de amor odio, las considero súper importantes para la educación en general, de hecho, siempre que pienso en actividades intento de que haya algo como metido de arte en ello, algo que intento, claramente yo no conozco mucho de arte, entonces, tal vez, no sea como... algo muy... un conocimiento muy profundo que yo estoy aplicando, pero trato de aplicarlo para que los niños igual se acerquen de esas maneras.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) me gustó harto como que se den esas instancias de que a los estudiantes de biología (...) se les trate de acercar a las artes (...), las considero súper importantes para la educación en general, (...) trato de aplicarlo para que los niños igual se acerquen de esas maneras.”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Necesidades de los docentes.
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación pedagógica.
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación considera la Ilustración Científica como un camino a la enseñanza que puede acercar íntegramente los contenidos a sus estudiantes y, así, profundizarlos como conocimiento concretado.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 1 / RESPUESTA 4
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“(…) y en cada clase yo lo distribuía como en una como si fuera una guía porque ese curso bueno tenía su exigencia porque el colegio era complicado en sí, entonces yo tenía que ir haciendo, así como las cosas muy como dándoselas en pantalla prácticamente, pero ir trabajando con ellos en toda esa clase y cuando llegaba una parte de escribir, yo les hacía dibujar, entonces yo lo hacía pasar a la pizarra y ellos dibujaban ahí mismo.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) yo tenía que ir haciendo (…) las cosas (…) dándoselas en pantalla prácticamente, (…) entonces (…) hacía pasar a la pizarra y ellos dibujaban ahí mismo.”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Necesidades de los docentes.
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura del conocimiento.
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación reconoce que la transmisión de información es viable mediante la Ilustración Científica, haciendo que sus estudiantes dibujen en la pizarra para explicar ellos mismos lo aprendido en clases.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 1 / RESPUESTA 4
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Por ejemplo el hongo como con las características principales, no sé, por el tallo este gorrito de la callampa, la micorrizas, o sea el micelio, perdón, con las bacterias que, no se po' tuviera forma como de bastón, de círculos y luego también es la actividad es como con décimas que les tenía que dar, hacia que dibujaran a su microorganismo favorito, pero no dibujarlo así como por dibujarlo, sino que manteniendo las características principales y si querían darse alguna otra libertad, lo hacían.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) también (…)la actividad es (…) con décimas que les tenía que dar, hacia que dibujaran a su microorganismo favorito, (…) manteniendo las características principales y si querían darse alguna otra libertad, lo hacían.”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Necesidades de los docentes.
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación pedagógica.
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación considera la Ilustración Científica como un método de evaluación formativa.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 1 / RESPUESTA 5
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“(…) ellos entendieron que el hongo es tanto la callampa como las raíces esas que son el micelio, que al final ese es el hongo realmente, porque la callampa es el órgano reproductor del hongo y la dibujaban siempre los dibujaban con la con esas raíces por así decirlo entonces yo creo que salió bien al final.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) ellos entendieron que el hongo es tanto la callampa como las raíces (…) y la dibujaban siempre (…) entonces yo creo que salió bien al final.”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Necesidades de los docentes.
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura del conocimiento.
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación reconoce que la transmisión de información es viable mediante la Ilustración Científica, aplicada a la estructura del hongo para reconocer sus partes.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 1 / RESPUESTA 6
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Yo creo que es que el que dibujen algo en este caso como como esta actividad que hicimos es que salgan y dibujen algo que ellos elijan, yo creo que ahí está el valor en que primero eligen algo que le llama la atención. “Además, los sacan a ver como las cosas que existen en el dónde-donde ellos habitan y que eso le da valor como para que conozcan cosas, sepan cómo son y puede que valoren cosas que se vean, (...).”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) que salgan y dibujen algo que ellos elijan, yo creo que ahí está el valor en que primero eligen algo que le llama la atención. (...) los sacan a ver (...) las cosas que existen (...) donde ellos habitan (...) para que conozcan cosas, sepan cómo son y (...) que valoren cosas que se vean, (...).”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Necesidades de los docentes:
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación pedagógica:
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación considera la Ilustración Científica como un camino a la enseñanza realizando salidas a terreno como un método de exploración y entendimiento del ambiente.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 2 / RESPUESTA 1
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Bueno, lo que yo descubrí fue que igual tengo como ciertas habilidades para el dibujo ya que de cierto modo considero que hacer un dibujo es súper difícil porque llevar algo real a un papel es complicado pensando que como primer paso que habías explicado de hacer una silueta como a través de figuras, hay gente que no lo puede hacer; y a ver yo saber que - o sea yo haber logrado eso y más allá después de realizar el dibujo delimitándolo siento que fue una habilidad que no sabía que tenía.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) yo descubrí (…) que igual tengo (…) ciertas habilidades para el dibujo ya que (…) considero que hacer un dibujo es súper difícil (…); y (…) yo haber logrado eso (…) siento que fue una habilidad que no sabía que tenía.”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Valoraciones del Profesor de Biología.
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Revaloración de habilidades artísticas.
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación se enfrenta a habilidades de artes con una visión de que el dibujo es difícil, realizando la tarea pedida en el taller de manera satisfactoria inesperadamente.

<i>DATOS</i>	PARTICIPANTE NO. 2 / RESPUESTA 2
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Siento que me da más confianza como psicológica más que como es física, ya que me- o sea ahora yo podría decir que podría llegar a dibujar algo frente a la pizarra, (...).”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) me da más confianza (…) psicológica (...), ya que (…) podría llegar a dibujar algo frente a la pizarra, (...).”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Valoraciones del Profesor de Biología:
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Confianza frente a la pizarra:
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación reconoce que la habilidad del dibujo le aportaría en su confianza frente a la pizarra y consideraría usarla para dibujar.

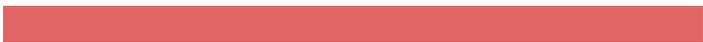
DATOS	PARTICIPANTE NO. 2 / RESPUESTA 3.1
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Personalmente siente que me favorece levantando un poco el ánimo respecto a una visión que puede llegar a tener uno mismo respecto de cómo es ser profe de la pedagogía como a veces uno es por las cosas que ... que les pasan día a día que uno dice, así como- ... no sé- ... que ser profe no, no va conmigo, etcétera, (...).”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“Personalmente siente que me favorece levantando un poco el ánimo respecto a una visión que puede llegar a tener uno mismo respecto de cómo es ser profe (...).”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Desafíos para la implementación de la Ilustración Científica:
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos por mejorar
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	Las flexibilidades que el docente antes no había considerado en su ejecución pedagógica es optar a nuevos caminos de enseñanza.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 2 / RESPUESTA 3.2
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“(…) y siento que de esa manera en lo personal me ayudó bastante como que me levantó el ánimo y pedagógicamente cierto que ayuda harto porque me permite tener como otra mirada al momento de una falencia tecnológica respecto a ilustraciones como si algún día le quiero mostrar algo a un estudiante y no poseo la tecnología para mostrárselo sé que puedo recurrir al dibujo ahora que sé quizás debería practicar un poco más.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>(…) me ayudó bastante (… me levantó el ánimo y pedagógicamente (… me permite tener (… otra mirada al momento de una falencia tecnológica (…), sé que puedo recurrir al dibujo(…)”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Desafíos para la implementación de la Ilustración Científica
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> Faltas de recursos
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	No poder aplicar la enseñanza, ya sea por los materiales o habilidades personales, limitó una innovación en su anterior práctica pedagógica.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 2 / RESPUESTA 4
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“No, no puedo aplicarlo en una práctica pasada, sin embargo, siento que me acerqué bastante como por el lado artístico en otras áreas de la - de la práctica ya que le pedí a los estudiantes que dibujaran, (...).”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) siento que me acerqué bastante (...) por el lado artístico (...) de la práctica ya que le pedí a los estudiantes que dibujaran, (...).”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Desafíos para la implementación de la Ilustración Científica
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos por mejorar
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	Dentro de las flexibilidades que el docente tuvo, antes no había considerado en su ejecución pedagógica conscientemente la ilustración científica.

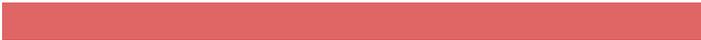
DATOS	PARTICIPANTE NO. 2 / RESPUESTA 5.1
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“O sea, ahora sí lo veo desde una altura de mira, siento que igual fue una actividad que apunta- o sea, desde una mirada artística no resolvió o no apuntó hacia un eje de ese de esa materia, lo que buscaba era que los chiquillos y las chiquillas al momento de dibujar no vean la ciencia como algo tan aburrido, sino que lo pueden ver desde algo desde otra área; (...).”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) siento que igual fue una actividad que apunta (...) que los chiquillos y las chiquillas al momento de dibujar no vean la ciencia como algo tan aburrido, (...); (...).”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Necesidades de los docentes:
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación pedagógica:
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación considera la Ilustración Científica como un camino a la enseñanza generando una vinculación entre áreas de la educación.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 2 / RESPUESTA 5.2
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“(…) sin embargo al yo no hacerlo- o sea, no hacerme yo participe dentro de esa actividad, provoqué que yo- yo posicionarme con una figura de autoridad y eso hizo que después los chiquillos también, y las chiquillas se aburrieran porque era como "tengo que hacerlo por cumplir", no "porque estamos haciendo algo como para distraernos", entonces eso como que hizo un giro de 180 grados y me hizo darme cuenta de que claro, lo que yo hice pensando que iba a salir bien como algo para otro enfoque terminó abrumando más que apoyando a los estudiantes.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) yo posicionarme (...) figura de autoridad (...) eso hizo que después los chiquillos (...) y las chiquillas se aburrieran (...), y me hizo darme cuenta de que (...) terminó abrumando más que apoyando a los estudiantes.”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Desafíos para la implementación de la Ilustración Científica:
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos por mejorar
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	Flexibilidades que el docente antes no había considerado en su ejecución pedagógica hizo que el docente en formación se mostrara inconscientemente como figura de autoridad ante una actividad que suele ser de renovación.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 2 / RESPUESTA 6.1
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Como te había mencionado antes, siento que ayuda como para distraerte un poco a la gente que le gusta dibujar puede como aprovechar esa instancia para ... como mostrar lo que sabe y a la gente que se distrae quizás como rayando un poco también le puede ayudar a distraerse o a desestresarse; (...).”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(...) a la gente que le gusta dibujar puede (...) aprovechar esa instancia para (...) mostrar lo que sabe y a la gente que se distrae (...) rayando un poco también le puede ayudar a (...) desestresarse; (...)”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Necesidades de los docentes:
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación pedagógica:
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación considera la Ilustración Científica como un camino a la enseñanza, aplicando breves técnicas de desestres y relajamiento durante pequeños periodos en sus clases.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 2 / RESPUESTA 6.2
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“(…) sin embargo, cuando le da un enfoque a los medios digitales siento que el propio docente es el que se puede sacar, que es lo que te mencionaba anteriormente, que era la interseccionalidad, cuando tú- no sé-, por si llegase a hablar con un- tú, por ejemplo, del área de arte, si le llegas a hablar a un profe de ciencias y que saquen una nota por un trabajo en conjunto, ahí les generaría mucho beneficio, (…).”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) la interseccionalidad, (…) si le llegas a hablar a un profe de ciencias y que saquen una nota por un trabajo en conjunto, ahí les generaría mucho beneficio, (…).”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Necesidades de los docentes:
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación pedagógica:
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación considera la Ilustración Científica como un camino a la enseñanza y vincularse junto a otra área de la educación innovando una evaluación.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 3 / RESPUESTA 1
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Qué es descubrir que es muy útil y como habilidad que a veces no, no, espera poder retratar o dibujar alguna especie biológica que siempre observamos porque siempre una como científico piensa al tiro en la fotografía, pero no piensa en que también puede retratarlo en papel a través de la ilustración o del dibujo como podría decirlo de alguna manera, entonces te despierta otra parte otra área como del cerebro como la parte creativa, porque también te hace pensar en cómo vas a retratar algo que tú estás visualizando y de manera, objetiva sin agregarle más cosas o imaginación.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) es muy útil y como habilidad, (…) una como científico piensa al tiro en la fotografía, pero no piensa en que también puede retratarlo en papel a través de la ilustración (...), entonces te despierta (...) la parte creativa, (...). “</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Valoraciones del Profesor de Biología
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Revaloración de habilidades artísticas
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación se enfrenta a nuevas ideas de demostración de imágenes, saliendo de la fotografía a la propia creación.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 3 / RESPUESTA 2
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Lo desarrolla bastante porque uno como docente de repente tiene que esquematizar cosas o dibujar alguna especie para que los estudiantes lo visualizan, pero también el tamaño porque si uno no tiene noción del espacio que va a usar o no tiene, no, no suelta la mano como pones el plumón va a costar y no va a quedar claro al momento de la enseñanza.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) uno como docente de repente tiene que esquematizar cosas o dibujar alguna especie para que los estudiantes lo visualizan, pero (…) si uno no tiene noción del espacio (…) no va a quedar claro al momento de la enseñanza.”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Necesidades de los docentes.
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura del conocimiento.
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación reconoce que la transmisión de información es viable y considera la esquematización de explicaciones de contenido biológico y sus nociones propias del espacio en la pizarra.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 3 / RESPUESTA 3
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Como aprendizaje en un aprendizaje tanto personal y también para la aplicación pedagógica, porque también es algo que uno le podría enseñar a los estudiantes a cómo ilustrar, pero- pero para eso primero uno lo tiene que saber.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) para la aplicación pedagógica, (…) también es algo que uno le podría enseñar a los estudiantes a cómo ilustrar, pero (…) para eso primero uno lo tiene que saber.”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Desafíos para la implementación de la Ilustración Científica
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos por mejorar
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	Flexibilidades que el docente antes no había considerado en su ejecución pedagógica: pudo realizar una autorreflexión en relación a su qué hacer pedagógico.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 3 / RESPUESTA 4.1
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Según tu opinión. Cuando enseñé el año pasado las redes tróficas había que explicar como el cómo ocurre el flujo de la cadena trófica, entonces ahí hay especies que uno va poniendo, (...).”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“Cuando enseñé el año pasado las redes tróficas había que explicar (...) el cómo ocurre el flujo de la cadena trófica, (...).”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Necesidades de los docentes:
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura del conocimiento
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación reconoce que la transmisión de información es viable mediante la Ilustración Científica, de manera procesual para la explicación del contenido.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 3 / RESPUESTA 4.2
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	“(…) por ejemplo de qué parte de una planta, después viene un insecto y todo eso y ahí se dibuja, yo usé el plumón y dibuje sin saber que estaba ilustrando científicamente, a pesar de que se está explicando la cadena trófica, igual lo siento que es una manera de ilustrar porque tuve que dibujar especies biológicas.”
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	“(…) por ejemplo (….) qué parte de una planta, (….) ahí se dibuja, yo usé el plumón y dibujé sin saber que estaba ilustrando científicamente, (….)”
<i>CATEGORÍA</i>	Valoraciones del Profesor de Biología
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Revaloración de habilidades artísticas
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación se enfrenta a habilidades que antes no había considerado que poseía, reconociendo una actividad desconocida para sí misma.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 4 / RESPUESTA 1
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Bueno descubrí que mis habilidades artístico y científicas estaban ahí y que tienen potencial porque yo siento que igual el dibujo me quedó decente desde la perspectiva artística que se entiende lo que es y desde la parte científica siento que se lograba conservar características clave de la especie de flora que yo elegí que fue El Belloto del Norte como la ondulación de la hoja y la- las raíces y qué otras personas reconocieron que también era un bello todo del Norte.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) descubrí que mis habilidades artístico y científicas estaban ahí y que tienen potencial, (...) el dibujo (...) se entiende lo que es y desde la parte científica (...) lograba conservar características clave de la especie de flora (...) El Belloto del Norte (...)”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Valoraciones del Profesor de Biología:
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Revaloración de habilidades artísticas:
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación se enfrenta a habilidades que antes no había considerado que poseía en relación a las ciencias y el dibujo.

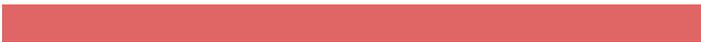
DATOS	PARTICIPANTE NO. 4 / RESPUESTA 2
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“El hecho de saber que yo puedo dibujar algo que sea reconocible y que mantenga las características esenciales tal vez de como taxonómicas por decirlo así esta planta de otra planta me da la confianza de ir y dibujar en el pulmón con la pizarra con el plumón.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“El hecho de saber que yo puedo dibujar algo que sea reconocible y que mantenga las características esenciales (...) me da la confianza de ir y dibujar (...) la pizarra con el plumón.”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Valoraciones del Profesor de Biología:
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Confianza frente a la pizarra
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación reconoce que la habilidad manual le aportaría en su confianza frente a la pizarra al haber conocido las técnicas para realizar ilustración científica.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 4 / RESPUESTA 3.1
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Personalmente porque puede ser un ejercicio de recreación la ilustración científica para uno que adquiere estos conocimientos biológicos y tal vez quiera representar algo que vio que tal vez en una foto no se aprecia o que no- no es el foco de lo que yo quiero representar tal vez porque la foto generalmente tiene un foco como plano.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) puede ser un ejercicio de recreación la ilustración científica para uno que adquiere estos conocimientos biológicos y (…) que tal vez en una foto no se aprecia (…).”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Valoraciones del Profesor de Biología
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Revaloración de habilidades artísticas
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación se enfrenta a habilidades que antes no había considerado que poseía, reconociendo que son conocimientos aplicables a la biología necesarios.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 4 / RESPUESTA 3.2
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“(…) por decirlo así y tal vez yo quiero representar un detalle de esa especie o de ese individuo y pedagógicamente el taller de ilustración científica me ayudaba a abrirme a la idea de utilizar esta estrategia como algo didáctico o como estrategia didáctica en mi caso hacer que mis niños y niñas, o sea, mis estudiantes trabajen con la ilustración científica como un ejercicio de desarrollo de habilidades científicas también.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) pedagógicamente el taller de ilustración científica me ayudaba a abrirme a la idea de utilizar (…) como estrategia didáctica (…) que (…) mis estudiantes trabajen con la ilustración científica como un ejercicio de desarrollo de habilidades científicas también.”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Necesidades de los docentes:
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación pedagógica:
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación considera la Ilustración Científica como un camino a la enseñanza considerándolo para sus clases futuras de manera activa.

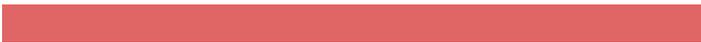
DATOS	PARTICIPANTE NO. 4 / RESPUESTA 4
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Yo no he podido aplicar lo aprendido en las prácticas pasadas porque no tenía la confianza de saber que yo podía dibujar y que iba a ser reconocible y va a mantener características importantes y por eso no pude aplicar.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) no tenía la confianza de saber que yo podía dibujar (…).”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Valoraciones del Profesor de Biología:
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Revaloración de habilidades artísticas
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación se enfrenta a habilidades que antes no había considerado que poseía y posee una visión nueva de su ‘ <i>qué hacer</i> ’ pedagógico.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 4 / RESPUESTA 5
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Bueno, mientras más estrategia tenga un profesor para el desarrollo de las habilidades mejor. Entonces me parece un mal resultado no haber tenido esta esta habilidad o esta confianza antes para poder realizar actividades con mis estudiantes donde ellos también puedan desarrollar estas habilidades artísticas científicas y practicar habilidades científicas al mismo tiempo.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) me parece un mal resultado no haber tenido (…) esta habilidad (…) antes para poder realizar actividades con mis estudiantes donde ellos también puedan desarrollar estas habilidades artísticas científicas (…).”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Desafíos para la implementación de la Ilustración Científica:
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Faltas de recursos
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	No poder aplicar la ilustración, por habilidad personal es un impedimento para el desarrollo pleno del profesor.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 4 / RESPUESTA 6
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Lo mencioné anteriormente por encima, pero a veces la foto o el vídeo tiene limitaciones físicas como la luz o el tema del zoom o el foco de que tal vez yo no quiero enfocar el foco mencionando a la característica física el foco de dónde está enfocada la foto y donde no y también, qué quiero yo que sea más relevante al momento de identificar una especie porque por ejemplo pasa mucho que lo de escarabajos todos tienen una gama de colores muy amplia, pero tal vez hay una característica en el exoesqueleto que lo hace distinto a otra especie entonces tal vez el color no era tan relevante como ese detalle en el exoesqueleto, entonces ese beneficio tiene para mí la ilustración o el dibujo científico como recurso de aprendizaje.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) a veces la foto o el vídeo tiene limitaciones físicas (...), qué quiero yo que sea más relevante al momento de identificar una especie (...), entonces ese beneficio tiene para mí (...) o el dibujo científico como recurso de aprendizaje.”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Necesidades de los docentes:
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación pedagógica:
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación considera la Ilustración Científica como un recurso de aprendizaje para sus clases.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 5 / RESPUESTA 1
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Considero que mis habilidades en cuanto a poder ilustrar- lo que veo son mucho mayores de las que yo contemplaba la verdad pensé que iba a ser mucho más difícil la técnica de achurado o poder representar el objeto físico al cuaderno, pero la verdad pude hacerlo, (...).”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) mis habilidades (…) son mucho mayores de las que yo contemplaba (…) pensé que iba a ser mucho más difícil la técnica de achurado o poder representar el objeto físico al cuaderno, (...).”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Valoraciones del Profesor de Biología:
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Revaloración de habilidades artísticas
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación se enfrenta a habilidades que antes no había considerado que poseía, creyendo anteriormente que las técnicas de dibujo eran muy complejas, cambiando a una nueva visión de sus habilidades.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 5 / RESPUESTA 2
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“(…) sobre todo viniendo de un proceso como es la pandemia en donde utilizar la pizarra y el plumón se fue perdiendo con el tiempo, por lo tanto no, no tuve la capacidad de manipular o saber orientarme bien por lo tanto al llegar a la sala de clases y tener que usar la pizarra, por ejemplo, me di cuenta que no sabía escribir derecho, no sabía representarlas las imágenes del contenido que yo tenía con respecto a ciencia de manera ordenada y este taller igual me sirvió para eso, para darme cuenta de tener- hacer un marco donde yo quiero representar la idea y no hacerlo al lote.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) sobre todo viniendo de un proceso como es la pandemia (...) no tuve la capacidad de manipular (...) la pizarra, (...) y este taller igual me sirvió para eso, para (...) hacer un marco donde yo quiero representar la idea y no hacerlo al lote.”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Valoraciones del Profesor de Biología:
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Confianza frente a la pizarra:
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación reconoce que la habilidad manual le aportaría en su confianza frente a la pizarra, ya que tuvo práctica en tiempos de pandemia y cree haber perdido la oportunidad de haber desarrollado una habilidad necesaria para su docencia.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 5 / RESPUESTA 3
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Considero que me favorece al momento de poder llevar el conocimiento que saco de los libros o de otra fuente de conocimiento a los estudiantes, si bien entiendo de que no solamente es un tema de transmisión-recepción el poder representar la realidad o los sucesos que pasan conocidos como fenómenos- fenómenos naturales a los estudiantes le da un mayor acercamiento que o mostrarle una imagen o contarle como sucede las cosas, si yo puedo ilustrar de mejor manera en la pizarra lo que pasa comúnmente en la naturaleza, los estudiantes van a estar más cerca y se van a dar cuenta de que aquello que parecía más complejo estaba más cercano a su realidad de lo que considera y eso se puede hacer en una pizarra mismamente.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) a los estudiantes, (…) le da un mayor acercamiento que (…) mostrarle una imagen, (…) se van a dar cuenta de que aquello que parecía más complejo estaba más cercano a su realidad de lo que considera y eso se puede hacer en una pizarra mismamente.”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Necesidades de los docentes
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación pedagógica
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación considera la Ilustración Científica como un camino a la enseñanza acercando el conocimiento a sus estudiantes mediante técnicas de representación.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 5 / RESPUESTA 4
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Es afirmativa recuerdo que en una clase con respecto a las teorías evolutivas tenía que: uno, hacer las teorías poner el título y como la pizarra era igual no daba la no dabas todas las teorías tenemos que poner el título y el dibujo.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) recuerdo que en una clase con respecto a las teorías evolutivas tenía que (…) hacer las teorías poner (…) el título y el dibujo.”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Necesidades de los docentes:
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura del conocimiento:
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación reconoce que la transmisión de información es viable mediante la Ilustración Científica, ya que debía generar una pauta en el estudiante.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 5 / RESPUESTA 5
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Considero que fue una experiencia desafiante sobre todo porque yo estaba no teniendo la docencia en ese curso, sino que el profesor guía estaba presentando ese contenido y yo tenía que rápidamente ilustrar lo que quería decir y que el estudiante pudiera comprenderlo por lo tanto fue algo muy desafiante, y dar me cuenta: uno, de que todavía mantenía habilidades con respecto al dibujo y a la representación entre comillas real del objeto.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“Considero que fue una experiencia desafiante (...) yo tenía que rápidamente ilustrar lo que quería decir y que el estudiante pudiera comprenderlo (...).”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Desafíos para la implementación de la Ilustración Científica:
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos por mejorar
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	Flexibilidades que el docente antes no había considerado en su ejecución pedagógica y resultó ser un desafío en su práctica, ya que no había interiorizado las habilidades de dibujo.

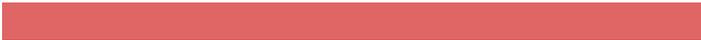
DATOS	PARTICIPANTE NO. 5 / RESPUESTA 6
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Considero que para- para sobre todo para el estudiante el poder ilustrar o representar algo de la realidad le permite trasladar un la realidad de la naturaleza a una representación en dos o tres dimensiones, lo cual le permite uno compartir lo que él ve, ya que no todos los observadores compartimos la misma visión, en colores en percepción, y también compartir los conocimientos que ellos consideran importantes, a lo mejor para mí en un dibujo es más importante la sombra pero para él son los detalles o la forma de- del objeto como tal, y eso es súper significativo en áreas como la taxonomía, en la anatomía humana, (...).”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) no todos los observadores compartimos la misma visión, en colores en percepción, y también compartir los conocimientos que ellos consideran importantes, (...) y eso es súper significativo en áreas como la taxonomía, en la anatomía humana, (...).”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Necesidades de los docentes
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura del conocimiento
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación reconoce que la transmisión de información es viable mediante la Ilustración Científica, ya que se generan estructuraciones según las visiones de quienes las explican.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 6 / RESPUESTA 1
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Con este taller de ilustración, descubrí básicamente que igual no tengo un mal ojo para lo que es la- representar lo que yo estoy dibujando, lo que estoy viendo, por así decirlo, como que si yo- si yo quiero dibujar, no sé una hoja, puedo dibujarla de mejor manera de manera más detallada por así decirlo.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) descubrí básicamente que igual no tengo un mal ojo para (…) representar lo que yo estoy dibujando, (…) si yo quiero dibujar, (…) una hoja, puedo dibujarla de mejor manera (…) más detallada (…).”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Valoraciones del Profesor de Biología:
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Revaloración de habilidades artísticas
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación se enfrenta a habilidades que antes no había considerado que poseía y le ayudan a representar aquello que observa.

<i>DATOS</i>	PARTICIPANTE NO. 6 / RESPUESTA 2
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	“Bueno, es todo esto de taller aporta como la confianza de que yo sé el espacio en el que estoy trabajando por así decirlo, por ejemplo, en la pizarra se ve el que puedo hacer en ella, cómo puedo expresarme en la pizarra o en el- o en el-, cómo se llama esto, en el en el lugar de trabajo donde esté.”
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	“(…) aporta (…) la confianza de que yo sé el espacio en el que estoy trabajando (...), por ejemplo, (...) cómo puedo expresarme en la pizarra o (...) en el lugar de trabajo donde esté.”
<i>CATEGORÍA</i>	Valoraciones del Profesor de Biología:
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Confianza frente a la pizarra
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACION</i>	El docente en formación reconoce que la habilidad manual le aportaría en su confianza frente a la pizarra de manera espacial.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 6 / RESPUESTA 3.1
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“Este taller, como me favorece personalmente en específico, diría que sería la en el desarrollo de un hobby ya que como se mencionó en el taller, hablamos de técnicas de tipo de ilustración, entonces igual con más práctica puedo desarrollar un hobby o hacer cosas que a mí me interesan con esto dibujar cosas que a mí me interesan.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) me favorece personalmente (…) en el desarrollo de un hobby ya que como se mencionó en el taller, hablamos de técnicas de tipo de ilustración, entonces igual con más práctica puedo desarrollar un hobby (…).”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Valoraciones del Profesor de Biología
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Revaloración de habilidades artísticas
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación se enfrenta a habilidades que antes no había considerado que poseía y plantea interiorizar el dibujo como un hobby.

DATOS	PARTICIPANTE NO. 6 / RESPUESTA 3.2
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	<i>“(…) y pedagógicamente bueno, lo mismo que dije de que uno puede puedo yo detallar con mejor manera lo que son las cosas que veo las especies que me puedo encontrar en la naturaleza y así llevarlos al aula como también puedo yo abrir un espacio extracurricular para los estudiantes que estén más interesados en desarrollar lo que es la ilustración científica.”</i>
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	<i>“(…) y pedagógicamente(…) detallar con mejor manera (...) las especies que me puedo encontrar en la naturaleza y así llevarlos al aula como también (...) abrir un espacio extracurricular para los estudiantes (...).”</i>
<i>CATEGORÍA</i>	Necesidades de los docentes.
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación pedagógica.
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación considera la Ilustración Científica como un camino a la enseñanza aplicado dentro de los establecimientos educacionales como taller o aplicando sus propios conocimientos en sus clases.

<i>DATOS</i>	PARTICIPANTE NO. 6 / RESPUESTA 6
<i>FRAGMENTO DE ENTREVISTA</i>	“Bueno, este- este taller y la utilización del dibujo o la ilustración permite el desarrollo de..., cómo decirlo, el desarrollo más personal de lo que se está haciendo o de lo que se esté realizando de la Ilustración en específico que se quiere hacer ya que cada persona y cada- ... cada momento uno le puede dar cierta especificidad, por así decirlo como- cada- ... cada uno puede enfocarse de cierta manera es lo que quiera retratar, (...).”
<i>FRAGMENTO RELEVANTE</i>	“(...) la utilización del dibujo o la ilustración permite el desarrollo (...) personal de lo (...) que se quiere hacer ya que (...) cada uno puede enfocarse (...) lo que quiera retratar, (...).”
<i>CATEGORÍA</i>	Necesidades de los docentes:
<i>SUBCATEGORÍA</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura del conocimiento
<i>CÓDIGO</i>	
<i>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN</i>	El docente en formación reconoce que la transmisión de información es viable mediante la Ilustración Científica, ya que se puede usar de manera autorreflexiva en relación a los contenidos.

Anexo N°5.

Malla Curricular Pedagogía en Biología UMCE:

	1º AÑO	2º AÑO	3º AÑO	4º AÑO	5º AÑO					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Introducción a Las Ciencias Biológicas	6 sct									
Ciencias Integradas I	7 sct									
Matemáticas I	5 sct									
Religión Crítica y Filosófica de los Procesos Educativos	4 sct									
Identidad y Ética Profesional Docente	4 sct									
Sexualidad y Género	4 sct									
Práctica I: Identidad Profesional del Docente y Enseñanza de las Ciencias	7 sct									
Biología del Desarrollo										
Biología Celular										
Ciencias Integradas II										
Química Orgánica										
Matemática Aplicada										
Religión Crítica y Filosófica de los Procesos Educativos										
Identidad y Ética Profesional Docente										
Sexualidad y Género										
Práctica II: Identidad Profesional del Docente y Enseñanza de las Ciencias										
Biología de Invertebrados										
Biología Vegetal I										
Anatomía Humana										
Química Orgánica										
Matemática Aplicada										
Religión Crítica y Filosófica de los Procesos Educativos										
Identidad y Ética Profesional Docente										
Sexualidad y Género										
Práctica III: Identidad Profesional del Docente y Enseñanza de las Ciencias										
Zoología de Invertebrados										
Biología Vegetal II										
Genética										
Química Orgánica										
Matemática Aplicada										
Religión Crítica y Filosófica de los Procesos Educativos										
Identidad y Ética Profesional Docente										
Sexualidad y Género										
Práctica IV: Identidad Profesional del Docente y Enseñanza de las Ciencias										
Neurofisiología										
Fisiología Vegetal										
Microbiología e Inmunología										
Química Orgánica										
Matemática Aplicada										
Religión Crítica y Filosófica de los Procesos Educativos										
Identidad y Ética Profesional Docente										
Sexualidad y Género										
Práctica V: Identidad Profesional del Docente y Enseñanza de las Ciencias										
Ecología de Poblaciones										
Biología Molecular										
Química Orgánica										
Matemática Aplicada										
Religión Crítica y Filosófica de los Procesos Educativos										
Identidad y Ética Profesional Docente										
Sexualidad y Género										
Práctica VI: Identidad Profesional del Docente y Enseñanza de las Ciencias										
Ecología de Comunidades										
Enfoques Metodológicos en Investigación										
Química Orgánica										
Matemática Aplicada										
Religión Crítica y Filosófica de los Procesos Educativos										
Identidad y Ética Profesional Docente										
Sexualidad y Género										
Práctica VII: Identidad Profesional del Docente y Enseñanza de las Ciencias										
Evolución										
Unidad Investigación										
Química Orgánica										
Matemática Aplicada										
Religión Crítica y Filosófica de los Procesos Educativos										
Identidad y Ética Profesional Docente										
Sexualidad y Género										
Práctica VIII: Identidad Profesional del Docente y Enseñanza de las Ciencias										
Seminario de Conocimiento del Contenido de Biología e Innovación										
Orbitación y Convivencia Educativa										
Química Orgánica										
Matemática Aplicada										
Religión Crítica y Filosófica de los Procesos Educativos										
Identidad y Ética Profesional Docente										
Sexualidad y Género										
Práctica IX: Identidad Profesional del Docente y Enseñanza de las Ciencias										
Taller de Fortalecimiento de los Aspectos del Perfil de Egreso										
Química Orgánica										
Matemática Aplicada										
Religión Crítica y Filosófica de los Procesos Educativos										
Identidad y Ética Profesional Docente										
Sexualidad y Género										
Práctica X: Identidad Profesional del Docente y Enseñanza de las Ciencias										
Memoria o Seminario de Título I										
Memoria o Seminario de Título II										

ÁREAS FORMATIVAS
 ■ ÁREA FORMATIVA EN CIUDADANÍA Y VALORACIÓN SOCIAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
 ■ ÁREA FORMATIVA PROFESIONAL DOCENTE DE BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES Y SU DIDÁCTICA

UNIVERSIDAD (Sesión Institucional) (Sesión de pregrado) (Inscripción con el medio de inscripción) NIVEL AVANZADO (HASTA SEPTIEMBRE 2027)

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN EN BIOLOGÍA Y PEDAGOGÍA EN BIOLOGÍA (CON MENCIONES)



Anexo N°6.

Dibujos de autoría propia que conforman un complemento estético para el escrito de Proyecto de Titulación:

- *Lepidópteras esquematizadas para bordado generados para proyecto artístico de Creación I.*
- *Flores dibujadas para creación de práctica guiada para el taller de ilustración científica.*
- *Mano y pie de bailarina dibujados como práctica para taller de representación bidimensional del cuerpo humano.*
- *Calavera realizada para práctica de curso online.*
- *Hojas paralelas esclerófilas pertenecientes a Río Clarillo.*

El tratamiento de las imágenes fue de sacar una foto lo más clara posible y editar en celular.

