

Reflexiones de la Enseñanza de la Química en experiencias educativas compartidas entre docentes

Lenka Ana María Arellano Valdés

Centro Educacional Mariano Latorre
orientlav@yahoo.es

Rocío Grisela Avendaño de Becerra

Liceo Carmen Silva Donoso, Ñuñoa
raven.19290@gmail.com

Solange Denise Garat Cuellar

Liceo Paula Jaraquemada. Recoleta
solangegaratster@gmail.com

Christian Fernando Garrido Olivari

Liceo Ciudad de Brasilia, Pudahuel
olivari_garrido@hotmail.com

Alejandra Andrea Gómez Muñoz

Internado Nacional Barros Arana, Santiago
janita29@gmail.com

Ofelia Beatriz Ossio Ilalique.

Liceo Brígida Walker. Ñuñoa
beatrizossio@gmail.com

Marta del Carmen Hermosilla Arce

Liceo Eugenio María de Hostos. La Reina
martahermosillaarce@gmail.com

María Eduviji Sepúlveda Ríos.

Universidad De Chile. Programa ECBI –ICEC
maritaecbi@gmail.com

Profesoras Invitadas

Ana María Saavedra Velásquez.

Colegio Nuestra Señora de Andacollo. Santiago.
asaavedra.cnsa@gmail.com

Filomena del Carmen Vargas Ubeira.

vargasubeira@gmail.com

Resumen

Este artículo fue elaborado por las participantes de la comunidad de aprendizaje (CA) “Reflexiones de la enseñanza de la Química”. Las y los autores son docentes que trabajan en establecimientos educacionales de distintas comunas de la Región Metropolitana y formaron parte de los cursos ICEC en diferentes cohortes. Además, de dos profesoras invitadas y una docente del equipo ECBI-ICEC de la Universidad de Chile. Las y los docentes ICEC realizan clases de Química, Biología y Ciencias Naturales en sus respectivos Liceos, con alta carga horaria. Asimismo, son quienes narraron los relatos de clases que nos aportaron valiosa información, tanto para este estudio como para el mejoramiento de la práctica. Para obtener los datos observamos nuestro quehacer en la comunidad y los logros alcanzados en este periodo. Revisamos las reflexiones de la CA en las sesiones en que las docentes socializaron sus clases. Analizamos en cada relato los procedimientos propuestos, las evidencias de

aprendizaje y las reflexiones finales de cada uno, buscando cómo se relacionaba la reflexión y los cambios evidenciados en este proceso. Para escribir este artículo nos planteamos la siguiente pregunta: **¿Cómo la reflexión en comunidad nos ayuda a mejorar y fortalecer nuestras prácticas pedagógicas?** pensando que la reflexión y el cambio son inseparables, que la comunidad es una oportunidad abierta al mejoramiento de la práctica profesional docente y que reflexionar nos daba la oportunidad de analizar nuestras clases y buscar nuevas estrategias a implementar en nuestros propios contextos. De esta forma, resolver algún problema relacionado con el proceso de enseñanza-aprendizaje que pueda ser solucionado por nosotras.

Palabras claves: Comunidad de aprendizaje, reflexión, práctica pedagógica, enseñanza de la química, cambio.

Abreviaturas: CA Comunidad de Aprendizaje, ICEC Indagación científica para la educación en ciencias

Introducción

En cada uno de los ICEC anteriores conversábamos con las y los docentes acerca de la necesidad de crear una comunidad de aprendizaje en la que se intercambiaban experiencias relacionadas con la enseñanza de la química y otros temas de ciencias, alineados al currículum vigente. Durante la pandemia se presentó la oportunidad de hacer real estas ideas y comenzamos a comunicarnos vía *WhatsApp* y por correo electrónico entre las y los docentes que realizábamos clases de química y/o biología acordando una primera reunión. En dicha ocasión, en forma conjunta decidimos, entre otras actividades, que cada docente presentaría una clase seleccionada por ellas y ellos e implementada en uno de sus cursos, en su mayoría realizadas vía *online*, con el fin de reflexionar en torno a la práctica pedagógica considerando los saberes y experiencias docentes en un marco de trabajo colaborativo entre pares.

Con esta actividad iniciamos la Comunidad de Aprendizaje (CA), “Reflexiones de la enseñanza de la química”, formada por docentes que han participado en los cursos de Indagación ICEC, dos profesoras invitadas y una profesora del equipo ECBI-ICEC Universidad de Chile. Las sesiones se realizan los jueves a las 18.00 horas, cada 15 días. El objetivo de la CA está centrado en la reflexión de la enseñanza de la química y en algunos otros temas de interés de la mayoría de los participantes. Lo que nos motivó a analizar la didáctica por sobre los contenidos de la asignatura. El contexto de pandemia, producido por la COVID 19, determinó que estas reuniones se llevaran a cabo virtualmente. En la CA el primer énfasis fue observar nuestro quehacer como comunidad y los logros que habíamos alcanzado en este tiempo. El segundo énfasis fue que cada docente presentara a todo el grupo una clase implementada en algunos de sus cursos y el tercer énfasis fue que cada docente relatará por escrito la clase presentada. En su narración contaron qué hicieron y qué observaron, para visualizar un problema pedagógico y una propuesta para solucionarlo. Pensando que la reflexión nos ayudaba a tomar decisiones para generar el cambio.

Estos espacios educativos en los que trabajamos cada una/o, son variados y en ellos existe una cultura particular, de modo que los logros de aprendizaje deben estar en función de las características individuales y el contexto en el que se desarrolla el proceso educativo. Son múltiples los factores que hay que considerar para que trabajemos en una comunidad educativa porque cada una tiene un sello propio producto de la integración del quehacer de cada participante y de su historia. La evolución en ella es dinámica y contingente. Así como lo plantea Ravanal (2016) es fácil darle un carácter algo romántico a la noción de la comunidad de aprendizaje, olvidando que los contextos en que ellas se desarrollan pueden favorecer o dificultar su operación. Estos contextos son principalmente sociales.

En los establecimientos educativos existen escasas oportunidades para la reflexión entre docentes acerca de la práctica pedagógica, porque generalmente es un trabajo en soledad, dada la especialidad y la carga horaria de cada una y uno. Sin espacios comunes para compartir talleres, experiencias, ideas, analizarlas y en forma conjunta tomar decisiones con el fin de mejorar y fortalecer la práctica en forma colaborativa. Asimismo, conocerse y valorarse entre colegas en el ámbito profesional, para tomar conciencia que realizamos un quehacer común en un mismo contexto.

La comunidad de aprendizaje (CA) “Reflexiones de la enseñanza de la química” surge por la necesidad de reflexionar en torno a los conceptos de química y cómo enseñarlos. La característica fundamental es que somos docentes “enamoradas/os” por lo que hacemos y “vibramos” con la posibilidad de seguir creciendo en el ámbito de la docencia. El énfasis en estos encuentros está en el área de las ciencias químicas, pero también se incluyen análisis de otras áreas de las ciencias. En tiempo de pandemia, estas reuniones se realizan en forma remota.

Pensamos que es la/él docente la clave. Es ella o él quien debe ampliar sus sentidos no sólo para palpar cada nuevo día, sino para estar atenta/o a las necesidades de cada uno de sus estudiantes. Ellas y ellos son la fuente de su inspiración y de su aprendizaje, cada uno le compartirá la inocencia del descubrir. Solo la/él docente sabe qué hacer, cómo hacer, dónde hacer y cuándo hacer. Nos hemos dado cuenta de que es necesario ofrecer más oportunidades a las y los docentes en general, sobre todo quienes son “apasionadas/os” por lo que hacen, para que en conjunto reflexionen y se contagien de esperanza, valorando la importancia de su influencia en la formación de cada estudiante. Opinamos que, a cada profesión u oficio se le asocia un arte, para docentes es el “arte de la docencia” la que utilizamos en cada situación que enfrentamos en las clases. Es una actitud que nos permite transformar cada inquietud, cada pregunta, cada mirada, en una oportunidad de aprendizaje.

En esta comunidad se vivencia la interacción entre docentes en un trabajo colaborativo y de mucha reflexión, generado en un ambiente de respeto que caracteriza a la mayoría de quienes participamos en ella. Es el docente el agente más activo en los cambios de la educación futura.

Los intereses de quienes participamos de esta comunidad es mejorar la práctica docente cambiando la metodología tradicional por otra, como la metodología indagatoria que aprendimos en el curso ICEC para apropiarnos de ella. Además, dada la necesidad de la

mayoría de implementar el nuevo currículum de “Ciencias para la ciudadanía” para terceros y cuartos medio, hemos incorporado a nuestras sesiones el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el que se complementa perfectamente con la metodología Indagatoria.

Los objetivos de la comunidad son:

- Reflexionar cómo la CA nos ofrece espacios de análisis y aprendizaje colectivo valorando la práctica pedagógica que aprecia los saberes y experiencias de las y los docentes participantes en un marco de trabajo colaborativo entre pares.
- Reflexionar en torno a nuestras prácticas pedagógicas y a la didáctica de la enseñanza de las ciencias, especialmente de la química y compartir con otras y otros docentes incrementando nuestro desarrollo profesional.
- Desarrollar algunos objetivos de aprendizaje del Currículum Nacional, a través de la comprensión de los conceptos, las habilidades de pensamiento científico, y las actitudes.
- Practicar la metodología indagatoria y apropiarse de ella para transferir en el aula y mejorar el aprendizaje de sus estudiantes, aplicando las estrategias de evaluación correspondiente.
- Reconocer la existencia de grandes ideas o conceptos científicos que ayudan a explicar variados eventos y fenómenos naturales, como eje conductor del desarrollo conceptual, valorando su proyección en el mejoramiento de la práctica pedagógica.
- Generar un ambiente entre los docentes para la formación de futuras comunidades de aprendizaje en sus escuelas e interescuelas.

La Educación en ciencias y la metodología indagatoria

La educación en ciencias requiere las condiciones adecuadas para llevar a cabo el logro de diversos aspectos en relación con la existencia de grandes ideas que ayudan a explicar variados eventos y fenómenos naturales. Respecto al desarrollo de conceptos o ideas científicas, Harlen et al. (2012) en su libro “Grandes Ideas de la Ciencia”, hace mención a la importancia de que los estudiantes primero construyan pequeñas ideas basadas en las evidencias concretas que conducen a elaborar una gran idea que involucra un “amplio rango de objetos y fenómenos” (p.8). El trabajo en Ciencias estimula a hacerse preguntas, buscar información, planificar investigación y utilizar la evidencia para apoyar las explicaciones que se registran sistemáticamente y así lograr internalizar el sentido y las oportunidades que brinda este trabajo de entender su propio mundo y el desarrollo de los avances tecnológicos. Para mantener siempre presente el gusto por aprender, debemos ofrecer más y mejores oportunidades para que este proceso se realice en forma continua.

La indagación es una forma de enseñar-aprender que se utiliza para compartir una experiencia y enseñarla a los demás.

La indagación la practican las niñas y los niños de forma natural en los primeros niveles de la educación, es la forma que tienen de aprender, ya que observan, manipulan, se hacen preguntas, formulan sus propias predicciones y buscan respuestas, sin explicitarlas como tal. Es un proceso innato que se puede observar al hacer clases a niñas y niños de, por ejemplo, prebásica al invitarlos a conocer su entorno antes de decirles qué hacer, comienzan a

observar, a preguntar y experimentar de manera natural ¿Quién no ha tenido ocasión de ver a un niño interesado en algún animal que encuentra en su entorno, específicamente en la tierra? ¿Cómo ocupa tiempo observando los detalles de su objeto de atención, y tomando un palito suavemente lo da vuelta y observa? ¿Será para ver cómo es su parte inferior o para ver cómo reacciona? Cada niña y niño va acumulando experiencia de su entorno, que atesora y lo hace así en todo ámbito de cosas. Así como lo plantea Furman (2016) “[y] la infancia, justamente, es esa gran etapa de la vida en la que todo está por inventarse. Son años de ojos brillantes, de descubrimiento, de curiosidad a flor de piel.” (p. 8).

Lo interesante es lograr que esa creencia o conocimiento empírico que desarrollan sea resignificado y revalorado para utilizarlo en su propia experiencia de aprendizaje. Cada docente se enfrenta día a día a una gran variedad de vidas y de historias con sus respectivas experiencias.

Entonces, podríamos redefinir al pensamiento científico como una manera de pararse ante el mundo, que combina componentes cognitivos y socioemocionales, como la apertura y la objetividad, la curiosidad y la capacidad de asombro, la flexibilidad y el escepticismo, y la capacidad de colaborar y crear con otros (Furman, 2016, p. 17).

En la metodología indagatoria se considera la vivencia que trae consigo cada participante, implícito en sus conocimientos previos y cómo a partir de ese conocimiento el docente reestructura su planificación y/o su clase, para orientarlos hacia el concepto o idea científica que espera desarrollar y cómo puede ayudarlo con actividades sencillas a levantar estos aprendizajes a partir de la evidencia. En otras palabras, cómo el participante va construyendo su propio aprendizaje, transformándose en un actor activo en el proceso y dándole un significado a lo que aprende.

La docente debe enfrentar diversos desafíos una vez que decide cambiar su metodología de enseñanza, para modificar su práctica. Muchas veces ha de reconstruir las formas de enseñanza que adquirió como modelo en el nivel escolar y universitario. Sin duda que ninguna metodología de enseñanza excluye a la otra, simplemente es buscar una modalidad que estimule al estudiante y lo involucre como parte importante en el proceso, teniendo presente que el cambio más relevante será en la docente, quien debe buscar y ofrecer las oportunidades para ir construyendo pequeñas ideas al inicio y hacerlas progresar. Lo más interesante al hacer sesiones con Indagación es que tanto docentes como estudiantes se sorprenden al contrastar la teoría y la evidencias, porque muchas veces la evidencia no es respaldada con las explicaciones teóricas.

Planteamiento del estudio

La reflexión entre docentes, en comunidad y colaborativamente amplía nuestra comprensión de nosotras mismas y cómo docentes acerca de la práctica pedagógica. Nos permite mejorar la didáctica que utilizamos en las clases, nos ayuda a modificar la acción y perfeccionar nuestro quehacer docente para lograr en forma integral mejores aprendizajes en todos los ámbitos de desarrollo de nuestros estudiantes. La pregunta que guía nuestro estudio es ¿Cómo la reflexión en comunidad nos ayuda a mejorar y fortalecer nuestras prácticas pedagógicas?

Los objetivos de este estudio son:

- Analizar los videos de las reuniones de la CA de las presentaciones de clases de cada docente, los relatos narrados por ellas, las reuniones de trabajo individuales con cada docente, las reflexiones que surgen del grupo en torno a las clases presentadas por sus pares en la comunidad.
- Reconocer qué reflexiones hicieron las docentes y cómo éstas las llevaron a formular una propuesta para implementar cambios graduales que las llevaran a modificar o fortalecer su acción pedagógica.

La CA “Reflexiones acerca de la Enseñanza de la Química” brindó un espacio que nos permitió reflexionar acerca de cómo podemos cambiar nuestras prácticas pedagógicas, en base a esto se centrará nuestro estudio.

Metodología

Las y los docentes que participamos en este estudio somos quienes formamos parte de la CA “Reflexiones de la enseñanza de la Química”. En la CA creamos una propuesta para realizar intercambio de experiencias docentes. Cada participante seleccionó una clase que había implementado virtualmente para presentarla al resto de las integrantes de la comunidad. Posteriormente y en forma conjunta analizamos y reflexionamos en torno a cada presentación. También, nos propusimos que miráramos nuevamente nuestras clases y que narráramos las actividades solicitadas a las y los estudiantes, realizando un análisis cualitativo de las evidencias de aprendizaje, reflexionando sobre nuestras prácticas, elaborando una conclusión, formulando una pregunta pedagógica y una propuesta de trabajo que responda a la interrogante planteada por cada una de nosotras. Además, nos reunimos para conversar específicamente acerca de las reflexiones que nos llevaron a modificar la práctica docente. Aclarando, que las sugerencias que realizábamos se referían a la actividad no a la docente. Es necesario destacar que existió total libertad para seleccionar la clase que presentaríamos en la CA, lo que significa que la información que tenemos es valiosa dada la diversidad de temas y propuestas de enseñanza.

La producción de datos se realizó en base a una metodología cualitativa. Analizamos las reflexiones de los relatos de clases y algunos de los videos de las reuniones de CA para reconocer qué argumentos podrían respaldar los cambios que decidimos implementar, con la idea de buscar patrones que relacionaran la reflexión y los cambios que íbamos implementando en nuestras clases.

Los profesores ICEC que escribieron sus relatos de clases son los siguientes:

- **Lenka Ana María Arellano Valdés.** Centro Educacional Municipal “Mariano Latorre”. La Pintana. 33 de años de docencia, realiza clases en 8° básico y desde I a IV medio, 33 horas frente a curso, realizó ICEC en los años 2019 y 2020. Frase que la representa “*Cultívate, para dar, hay que tener mucho.*” Gabriela Mistral
- **Rocío Griselda Avendaño de Becerra.** Liceo Carmela Silva Donoso. Ñuñoa. 23 años de docencia. Realiza clases en 8° básico de Ciencias Naturales en el área de Biología, en 2° Medio, Biología y en 3° Medio, Química, 28 horas frente a curso y 7 horas para

planificar. Realizó ICEC en los años 2019-2020. Frase que la representa “*La educación en ciencias transforma vidas*”

- **Christian Fernando Garrido Olivari.** Liceo Ciudad de Brasilia. Pudahuel. 12 años de docencia, realiza clases en 8° básico y desde I a IV medio, 31 horas frente a curso y 13 de planificación. Realizó ICEC en los años 2019-2020. Frase que lo representa “*No vengo a trabajar, vengo a formar personas*”.
- **Alejandra Andrea Gómez Muñoz.** Internado Nacional Barros Arana (INBA). Santiago. 19 años de docencia. Realiza clases desde I a IV medio, Biología Celular y Molecular. (III medio), Célula Genoma y Organismo (IV medio), 32 horas frente a curso, 4 horas para planificar. Realizó ICEC en los años 2019-2020. Frase que la representa “*Haz las cosas lo más simple que puedas, pero no te limites a lo simple*” Albert Einstein.
- **Marta del Carmen Hermosilla Arce.** Trabaja en el Liceo Eugenio de Hostos. La Reina. 10 años de docencia. Realiza clases de 7° y 8° básico y de I a IV medio, 38 horas frente a curso y 6 horas de planificación. Realizó ICEC el año 2018. Frase que la representa “*Enseñar exige saber escuchar*”.
- **Ofelia Beatriz Ossio Ilaluque.** Liceo Brígida Walker. Ñuñoa. 20 años de docencia. Realiza clases de 7° y 8° básico y de I a IV medio, 38 horas frente a cursos y 6 horas de planificación. Realizó ICEC en el año 2018. Frase que la identifica “*La ciencia es parte de mi vida y me conecta con todo*”.

Relatos de las y los docentes

“Caracterizando una mezcla homogénea y una mezcla heterogénea” por Lenka Ana María Arellano Valdés

Al inicio de la clase les pedí a las y los estudiantes que pensarán acerca de ¿qué es una mezcla? y que compartieran sus ideas y las registré. A partir de éstas les planteé ¿Qué diferencia a una mezcla homogénea de una mezcla heterogénea? Para orientarlos a dar respuesta a esta interrogante, los llevé al plano de sus hogares, donde debían hacer un listado de productos químicos que encontraran a nivel de cocina y del baño, debido a que este proceso educativo, de la asignatura de química, en tiempos de pandemia, se realiza a través de video conferencia.

Se formaron cinco grupos de trabajo, cada uno de ellos con cuatro integrantes, donde dialogaron frente a lo planteado y registraron los productos químicos que encontraron en sus respectivos hogares en los ambientes propuestos. Después de siete minutos cada grupo expuso sus anotaciones, mientras yo iba registrando los datos en una pizarra. Las anotaciones no fueron muy distintas unas de otras, debido a que en todos los hogares hay productos similares. Entre éstos se encontraban: sal de cocina, porotos, arroz, fideos, agua, aceite, vinagre, cloro, detergentes, bebidas, jugos en polvo, azúcar, jabón, colonia, espuma de afeitar, shampoo y laca. Luego, a partir de la definición de mezcla homogénea y heterogénea investigada en el diccionario por parte de las y los estudiantes, aplicaron estos dos conceptos separando los productos con los que se pudiera formar las mezclas antes mencionadas. Esto les llevó a una discusión centrada en las características observables de cada producto. Posteriormente les solicité a las jóvenes que utilizaran dos vasos, y prepararan dos mezclas

una homogénea y otra heterogénea, las rotularan con su nombre y el tipo de mezcla. Una estudiante preparó una mezcla de agua y cloro y la rotuló como mezcla homogénea y en el otro vaso echó agua y aceite y la rotuló como mezcla heterogénea (ver figura 1).

A partir de lo realizado por los grupos, identificaron la definición de cada tipo de mezcla dando respuesta a la interrogante ¿Qué diferencia hay entre una mezcla homogénea y una mezcla heterogénea? Considerando los componentes de cada mezcla. Para cerrar la clase les pregunté cómo imaginaban las partículas que formaban parte de cada tipo de mezclas que prepararon en cada vaso. Ellas plantearon que en el caso de la mezcla homogénea las partículas de cada componente se distribuían de igual forma en toda la mezcla, lo que no pasaba en el caso de la mezcla heterogénea (ver figura 2).

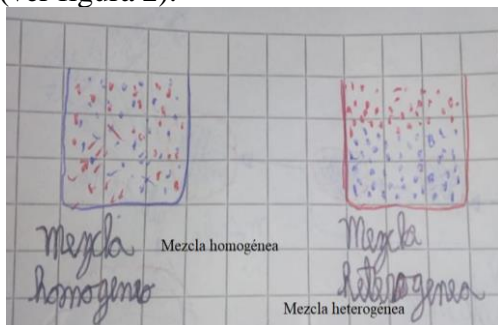


Figura 1: Elaborado por una estudiante.

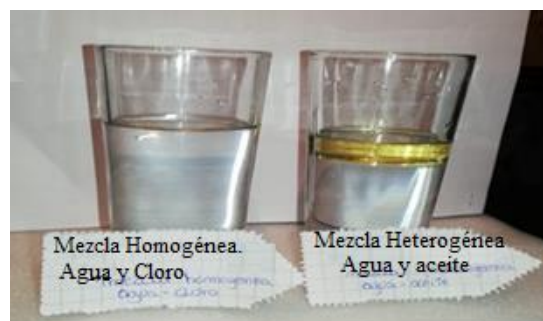


Figura 2: Elaborado por un estudiante

Reflexiones de la Clase

Observé que mis estudiantes en esta experiencia de aprendizaje, en cada etapa de la clase demostraron una actitud propositiva, donde a pesar de estar aprendiendo a distancia por videoconferencia, estuvieron motivados por participar en cada momento en que se le planteaba un desafío, en esta oportunidad ellas y ellos debían demostrar un aprendizaje. Aceptaron participar como grupo donde pasaron por distintas etapas que les llevó a obtener un modelo que les permitiera demostrar la diferencia entre mezcla homogénea y mezcla heterogénea. El que se reunieran en grupo, utilizando el teléfono ayudó a que todas y todos aportaran ideas, comentaran los productos que habían reunido en su casa, en los dos espacios señalados, se comunicaran y fueran capaces de ponerse de acuerdo al clasificar dichos productos encontrados. Reflexionaran frente a lo propuesto, tomaran decisiones en conjunto, propusieron una forma de clasificar los productos químicos y que finalmente les permitiera elaborar un modelo a partir de los conceptos investigados.

Mi mirada respecto al proceso mismo es que vi cómo mis estudiantes iban logrando el objetivo al ponerse de acuerdo en un procedimiento para representar un significado común, desde lo conceptual y desde la imagen para luego expresar un mismo contenido. Al finalizar la clase y escuchar los comentarios acerca de este aprendizaje, la experiencia de crecimiento personal que cada estudiante tuvo, en términos de trabajo colaborativo, permitió conocer los sentimientos que ellos experimentaron en este trabajo. En palabra de los jóvenes dicen *“Profe nunca había pensado que lo que mi mamá compraba para la casa eran productos químicos, yo los veía como alimentos o productos de aseo”*; *“Mi mamá me dijo, ya andas*

desordenando, tuve que explicarle lo que estamos haciendo en la clase de química”; “Mi hermana me ayudó a clasificar los productos que encontré en mi casa”. A partir de sus relatos parciales, donde todos querían opinar, percibí también en ellas y ellos que disfrutaron la experiencia y que en muchos casos involucraron a integrantes de su familia.

Conclusiones, pregunta pedagógica y la propuesta

Mis estudiantes lograron diferenciar una mezcla homogénea de una mezcla heterogénea, a partir de un concepto que indagaron y demostraron lo aprendido a través de una experiencia, diferenciando ambas mezclas. Al revisar la clasificación que realizaron me di cuenta de que en el grupo de los líquidos ubicaron la espuma de afeitar lo que me permitía enlazar con el próximo contenido. Por lo tanto, mi pregunta pedagógica es ¿Cómo podría guiar a mis estudiantes para que descubran un nuevo criterio para clasificar la espuma de afeitar?

Les pediría que observen con una lupa un poco de espuma de afeitar y registren sus ideas. Después, que investiguen cómo se prepara dicha espuma y a partir de la información obtenida y sus observaciones, discutieran si se trata de un líquido, como suponían, o corresponde a otro criterio de clasificación.

Reflexiones finales

Pienso que mis estudiantes realizan actividades a partir de problemas reales o de la vida cotidiana, se motivan a trabajar y a investigar en forma autónoma, como dice la siguiente cita de Uzcátegui y Betancourt (2013) “La metodología indagatoria busca incentivar el estudio de la ciencia en los estudiantes, a partir de problemas reales que se presentan con preguntas que los motivan a buscar información, experimentar, descubrir y analizar los resultados”. Estas ideas fueron aprendidas y fortalecidas en el curso ICEC. La experiencia pedagógica es “mágica”, ya que al utilizar esta metodología el estudiante descubre día a día nuevas formas de percibir el aprendizaje y relacionarlo con la vida diaria. Al igual que sucedió en mí como docente, que al orientar el aprendizaje desde esta perspectiva me permitió reaprender una nueva forma de concretar la enseñanza aprendizaje con mis estudiantes.

“Oportunidades de experimentación desde casa en tiempo de pandemia” por Rocío Grisela Avendaño de Becerra

El objetivo de mi actividad remota durante la pandemia de COVID-19 fue “Analizar las propiedades del agua” en el curso de 8° grado del Liceo Carmela Silva Donoso. Elaboré una guía para que las estudiantes experimentaran en sus respectivos hogares. Les pedí papel, 2 vasos, un cronómetro (podía ser el del celular) agua y otros líquidos disponibles, tales como alcohol, leche, aceite, entre otros. Les indiqué que tomaran un trozo de papel y que recortaran dos tiras de 1 cm de ancho por 10 cm de largo. Además, que rotularan los vasos como N°1 para el agua y N°2 para otro líquido que seleccionaron. En ambos vasos tenían que colocar el mismo volumen de cada líquido. Después, les pedí que ubicaran una tira de papel en cada vaso. La tira de papel tenía que rozar la superficie de cada líquido, midiendo el tiempo que transcurría en que el papel absorbiera el agua y lo compararan con el mismo fenómeno ocurrido con el otro líquido seleccionado. También consideré importante que registraran sus

observaciones e indicaran a qué propiedad del agua correspondía. Para ello, dejé libertad en cómo registrar sus observaciones, ya que podían elaborar tablas comparativas, registros escritos, tomar fotos o video, presentarlo en documento Word, en PPT o con fotos de sus cuadernos de trabajo.

Reflexiones acerca de la clase

Las estudiantes utilizaron diversas formas de presentar su experimentación, lo que fue motivante para mí, así como el hecho de que la mayoría de ellas realizaron la actividad y la comunicaron libremente. Esta estrategia fue muy enriquecedora para mí dada la diversidad de experimentos y explicaciones para las propiedades observadas entregándome información de lo que pensaban y de cómo interpretaban lo ocurrido durante la experimentación. Analicé cada registro de las actividades propuestas, para el desafío de reconocer algunas de las propiedades del agua. Cada presentación me entregó información valiosa para generar otras oportunidades de aprendizaje que permitieron que las ideas iniciales de ellas progresaran.

Ante la gran cantidad de trabajos presentados seleccioné los de dos estudiantes. Una de ellas observó que, al colocar el papel en el agua, éste quedó flotando, lo asoció a la propiedad de tensión superficial. Al observar que el agua sube por el papel lo relacionó con la propiedad de capilaridad. Demostrando con ello, que explicó lo sucedido de acuerdo a la propiedad esperada.

Estos resultados (que el agua “escale” el papel, que opone cierta resistencia y que el papel no se hunda) se deben a las propiedades del agua, específicamente la tensión superficial y la capilaridad (que explica por qué el agua parecía adherirse y escalar el papel). Los resultados se repiten con el vino probablemente porque éste contiene bastante cantidad de agua” (registros de la estudiante).

Otra estudiante, en cambio utilizó aceite y agua y envió la siguiente imagen (ver figura 3):



Figura 3. Foto del registro de una estudiante

Tabla 1. Tabla de observación realizada por un estudiante.

Vasos	Tiempo que transcurre	Propiedad	Observaciones
N°1 AGUA	1 min alcanza medio cm	La densidad del agua es menor que la del aceite es por esto que se absorbe en mayor cantidad por el papel	En los primeros segundos el papel empezó a absorber lentamente el agua y luego del minuto comenzó absorber más rápido
	2 min alcanza los 2 cm		
	6 min el papel se encuentra mojado hasta los 2 cm y por la orilla del papel hasta los 3 cm		
	10 min el papel dejó de absorber		
N°2 ACEITE	1 min alcanza el cm	La densidad del aceite es mayor que la del agua es por esto que se absorbe de menor cantidad por el papel	En los primeros segundos el papel empezó a absorber rápidamente el aceite y luego del minuto comenzó absorber más lento
	2 min se mantiene 1 cm		
	6 min el papel se encuentra mojado hasta los 6 cm y por la orilla se		

En la figura 3 se observa que la estudiante empleó un instrumento para colocar a la misma altura cada tira de papel e introducir al mismo tiempo éstos en los líquidos. Sus registros se encuentran en la tabla 1. La estudiante registró cuidadosamente el tiempo transcurrido desde el inicio de la absorción de cada líquido hasta que éste se detuvo en cada papel. Me llamó la atención que ella asoció la densidad de los líquidos para explicar lo sucedido de la siguiente manera:

La densidad del agua es menor que la del aceite es por esto que se absorbe en mayor cantidad por el papel (...) La densidad del aceite es mayor que la del agua es por esto que se absorbe en menor cantidad en el papel, (registro de la estudiante).

Estas respuestas son de gran utilidad para mis clases futuras porque la mayoría de las estudiantes pensaba de manera similar. Tengo que ofrecer otras oportunidades para que logren ver la diferencia entre la densidad y capilaridad. Mi pregunta acerca de sus respuestas es ¿A qué se debe que explicarán lo sucedido desde el punto de vista de la densidad y no de la capilaridad?

Conclusión, la pregunta pedagógica y la propuesta

Las y los estudiantes tienen un mundo de posibilidades de desarrollar ideas y su creatividad, si nosotros como docentes a través de la ciencia les damos la oportunidad de explorar ese mundo. Siempre encontraremos nuevos descubrimientos cuando pasamos de mirar al observar por qué vemos de otro modo lo que siempre hemos visto. Me recuerdan porque amo ser docente, ya que disfruto como una niña que se admira de un descubrimiento nuevo cuando ellos hacen un experimento. Además, me preguntó ¿Por qué mis estudiantes tienden a confundir densidad con capilaridad y no tienen claras las diferencias entre ambos conceptos? Pensando que estos mismos han sido tratados en años anteriores, ahora es necesario reforzarlos y diferenciarlos nuevamente, para que puedan aplicar las propiedades de densidad y de capilaridad en diferentes fenómenos o procesos.

Frente a la pregunta de ¿Qué estrategias didácticas puedo diseñar o plantear para lograr la comprensión del concepto de capilaridad y la diferencia con la densidad? Pienso que antes de la clase, realizar previamente el experimento para identificar posibles observaciones, fortalezas y debilidades en la actividad. Además, emplear imágenes que ilustren lo que van a realizar. Plantear preguntas de forma intencionada dentro de la actividad experimental que orienten a las estudiantes a obtener la respuesta. Presentar actividades significativas a las estudiantes, donde experimenten empleando, por ejemplo, bombillas plásticas o los cilindros externos de los lápices de pasta para que, ubicándolos en diferentes líquidos, midan la altura alcanzada por cada uno de ellos. Esta actividad les ayudaría a visualizar que cada líquido sube por los tubos hasta una altura determinada y diferente entre ellos. A partir de sus observaciones y mediciones podrán construir la idea de capilaridad y guiarles a qué se pregunten a qué se debe que estas alturas sean distintas. Además, les invitaría a construir una columna de densidad para que puedan ver la organización de los líquidos y conceptualizar la idea de densidad, para que posteriormente puedan comparar capilaridad y densidad a partir de la evidencia.

Reflexiones finales

En el trabajo colaborativo con otras docentes durante las reuniones de esta comunidad podemos encontrar ideas que surgen para dar solución a situaciones académicas, reconociendo distintas estrategias, seleccionando materiales de uso cotidiano que pueden convertirse en verdaderos y valiosos tesoros para la experimentación, permitiendo que la ciencia esté al alcance de todas y todos los estudiantes. También, compartimos experiencias que durante la pandemia nos han permitido motivar a nuestros estudiantes, haciéndoles participar desde sus hogares e involucrando a sus familias en el proceso de enseñanza aprendizaje: El mundo siempre cambia, evoluciona, es momento de una transformación en la enseñanza de las ciencias a través de la innovación.

“Investigando la calidad del agua de diferentes comunas de Santiago” por Solange Denise Garat Cuellar.



Figura 4. Imágenes presentadas por la docente.

Realicé una clase de química con el siguiente objetivo “Reconocer que medir el pH del agua nos permite determinar su acidez o basicidad e inferir la calidad del agua que se bebe”. Lo que implementé utilizando metodología indagatoria que desarrollamos en el curso ICEC. Para comenzar proyecté diferentes imágenes de situaciones cotidianas (ver figura 4) y les pregunté ¿Qué observan en cada una de estas imágenes? Les pedí que las describieran.

Les presenté información relacionadas con el tema “Calidad de agua en distintas comunas de Santiago”. La actividad se complementó con la información relacionada con el agua y su alcalinidad¹. Desarrollé esta actividad con alumnas de tercero medio del liceo Paula Jaraquemada de la comuna de Recoleta. Me aseguré que los materiales que se ocuparan para esa actividad fueran: muestras de agua potable de cuatro comunas de la Región Metropolitana. Para analizar las aguas utilizamos un indicador orgánico, la antocianina. Este indicador se obtuvo haciendo hervir medio repollo morado en un litro de agua potable. Se descartaron las hojas de repollo manteniendo el sobrenadante y dejándolo enfriar, para posteriormente guardarlo en un recipiente de vidrio limpio, seco y mantenerlo en oscuridad.

Las estudiantes recolectaron agua de distintas comunas que fueron proporcionadas por algunos integrantes de nuestro establecimiento. Me preocupé que colocaran las muestras de agua en diferentes envases y que le agregaran la misma cantidad de indicador orgánico a cada una. Les sugerí que utilizaran un fondo blanco para que compararan y verificaran sus resultados. Además, las estudiantes se plantearon un problema “El agua en distintas comunas de Santiago, es de mala calidad, de mal sabor e incluso con turbiedad”. Esto hace que la mayoría de los santiaguinos prefieran beber agua mineral en vez de agua potable. Esto, a su vez las motivó para que posteriormente compararan la calidad de cinco aguas minerales diferentes.

A partir del problema enunciado, les pedí que en grupos formularan una pregunta investigable e implementaran un procedimiento experimental para responderla, usando al menos dos formas de medir; papel tornasol y un indicador orgánico como la antocianina. De acuerdo, a las observaciones realizadas, la pregunta de investigación fue la siguiente: ¿Cuál de todas las aguas de Santiago será levemente más alcalina y de mejor calidad? En base a esta pregunta plantearon la siguiente hipótesis: El agua de Recoleta es de mejor calidad y levemente alcalina comparada con el agua de otras comunas de Santiago.

Finalmente, para apoyar la actividad las estudiantes elaboraron un mapa del origen del agua potable a estudiar (ver figura 5) y un afiche indicando el viraje de colores de la antocianina y el pH correspondiente (ver figura 6).



Figura 5. Imagen del registro de las estudiantes

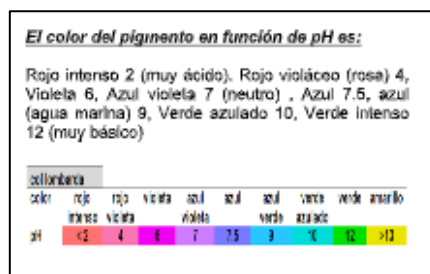


Figura 6. Imagen del tríptico elaborado por las estudiantes.

¹ La que se encuentra en las siguientes páginas: Agua alcalina, ¿Qué es? ¿Tiene algún beneficio?, ¿Es peligrosa? (2019). Infosalus. Recuperado de: <https://www.infosalus.com/salud-investigacion/noticia-agua-alcalina-tiene-algun-beneficios-peligrosa-20191018083044.html>. Gómez, S. (2020). Agua alcalina: ¿es saludable tan solo una mentira? Recuperado de https://www.alimente.elconfidencial.com/bienestar/2020-02-01/agua-alcalina-saludable-mentira_1655530/.

Reflexiones acerca de la clase

Durante el proceso de la actividad observé un constante aumento de la curiosidad e interés de las estudiantes por investigar más acerca de la calidad del agua, ya que a medida que iban haciendo pruebas e investigando iban surgiendo otras preguntas en clases, por ejemplo, una de ellas fue la inquietud de comparar el agua de más comunas de la Región Metropolitana y analizar cinco aguas minerales más conocidas en el país. Este grupo de niñas tuvo la oportunidad de presentar su investigación en la muestra de aprendizaje de todos los docentes que participábamos en ICEC y que se realizó en la comuna de Recoleta. Esta actividad motivó profundamente a las estudiantes y producto del entusiasmo, la capacidad reflexiva y autocrítica, de las participantes se generaron otras instancias para que presentaran su investigación. Pienso, que lo más importante es cómo esta metodología motiva a las estudiantes, las involucra y compromete. Ellas continuaban investigando intuitivamente y estaban siempre pensando en cómo mejorar los procedimientos que utilizarían para determinar el pH del agua. Observé que las estudiantes lograron reconocer la acidez o basicidad de diferentes tipos de agua utilizando la antocianina extraída del repollo morado, además en el laboratorio midieron el pH con papel tornasol.

Conclusión, pregunta pedagógica y propuesta

A través de esta experiencia se logró que las estudiantes aprendieran a trabajar colaborativamente buscando nuevas estrategias para encontrar parámetros que permitieran medir la calidad del agua. Además, fortalecer el espíritu reflexivo y crítico, característico en ellas. ¿Qué otro procedimiento accesible para las estudiantes se podría usar para medir el pH de las bebidas gaseosas? La propuesta es comparar el pH entre bebidas transparentes y entre las bebidas coloreadas. Es relevante como se presenta una actividad práctica, que incluya un contenido especial y significativo para las estudiantes que las lleve a cuestionarse sus ideas.

Reflexiones finales

La retroalimentación entre los pares fortalece nuestras prácticas pedagógicas porque nos lleva a una autorreflexión generando un cambio. Esta comunidad nos ofrece los espacios para compartir experiencias e intercambiar conocimientos en búsqueda de lograr aprendizajes significativos tanto en nosotras como en nuestras estudiantes.

“Demostrar que los átomos tienen masa” por Christian Fernando Garrido Olivari

Comencé primero centrándome en el volumen de los átomos, para ello realicé una actividad remota “Desplazamiento del agua para demostrar que los átomos tienen volumen” que fue aplicada en la asignatura de química a un 8° básico del establecimiento en el que imparto clases. El objetivo era reconocer experimentalmente que los átomos tienen volumen y utilizar esta información para explicar un fenómeno de la vida cotidiana. Los materiales que les pedí fueron, agua, un vaso de vidrio o plástico, un marcador o plumón y una piedra que pudiera ser introducida en el vaso seleccionado. Les solicité que agregaran agua hasta la mitad del vaso y marcaran el nivel con el marcador o plumón, posteriormente introdujeran cuidadosamente la piedra y volvieran a marcar el nuevo nivel de agua. Para que todos

entendieran la indicación adjunté una imagen (ver figura 7) para que se guiaran. Una vez que observaron lo sucedido les solicité que respondieran en su cuaderno las siguientes preguntas: ¿Cuál es tu observación? ¿Cuáles fueron tus resultados? ¿Cuál puede ser la posible explicación que darías a lo observado? La respuesta a esta última pregunta correspondería a la hipótesis. Posteriormente les solicité que realizaran una investigación en internet buscando información que pudiese dar respuestas a sus resultados y observaciones. Con la información recopilada les pedí que redactaran su explicación final. Para la obtención de las evidencias les solicité que enviaran dos fotos en la que aparecieran realizando la actividad, el vaso con agua antes y después de echar la piedra. Finalmente les pedí que realizaran un breve video de no más de dos minutos en el que explicaran sus conclusiones en base a las investigaciones realizadas en internet y si eran o no coincidentes con la hipótesis planteada. Todas estas evidencias debían ser enviadas vía mail o *WhatsApp*.

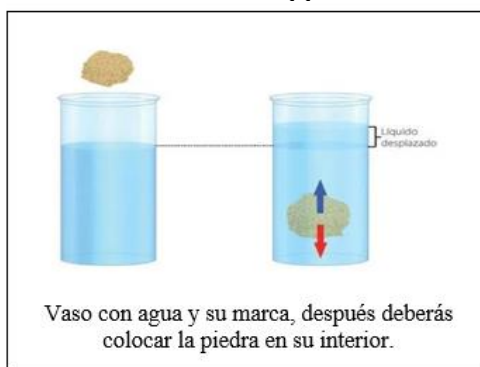


Figura 7. Imagen proporcionada por el docente

Reflexiones acerca de la clase

Observé que, en esta actividad, las y los estudiantes son capaces de desarrollar habilidades, tales como: observar, explicar y analizar sus evidencias. Explicaron lo sucedido detalladamente con sus propias palabras. Además, fueron capaces de seguir instrucciones que les permitieron montar diferentes sistemas. También, buscaron información bibliográfica por internet, que les ayudó a responder las preguntas planteadas y a elaborar sus propias conclusiones, cuestionando y razonando sus posibles respuestas. Desde el punto de vista de los aprendizajes logrados al explicar lo que hicieron por medio de un vídeo o por secuencias de fotografías, me doy cuenta que desarrollaron otras habilidades tales como, seleccionar materiales y armar un sistema. Se empoderaron de su rol porque asumieron una tarea en particular. Al escuchar y ver sus videos, sus secuencias fotográficas y explicaciones por escrito reconozco en mis estudiantes un gran compromiso por llevar a cabo cada desafío que se les presenta. Explicaron de acuerdo a su experiencia y al desarrollo de sus ideas previas que tenían hasta ese momento. Si analizo los videos realizado por mis estudiantes puedo percibir, a modo de diagnóstico, el nivel de desarrollo de sus ideas, por ejemplo, un estudiante explica lo siguiente:

Mi conclusión de lo que pasó aquí, es que el agua ocupa un volumen, cierto, un volumen dentro del jarro, después al echar las piedras, el agua se desplaza. La piedra le da más volumen y crece. El agua se desplaza y aumenta el volumen. El agua aumentó

cuando le echamos las piedras, pero al sacarle las piedras al agua, el volumen disminuye. El volumen aumento, no sé cuánto, pero aumento. (Estudiante de 8°básico).

El estudiante utiliza el concepto de volumen para explicar lo observado argumentando sus ideas, pero lo más importante es que él descubre que el volumen cambia, al echar las piedras y agrega “El volumen aumentó no sé cuánto, pero aumentó” esta afirmación me lleva a pensar que, con algunas preguntas guiadas, él podría ser capaz de determinar que las piedras tienen volumen. Además, podría llevarlo a inferir que, si las piedras tienen volumen y están formadas por átomos, los átomos tienen volumen, son materia y por lo tanto tienen masa.

Otro estudiante me envió la siguiente información (ver figura 8).

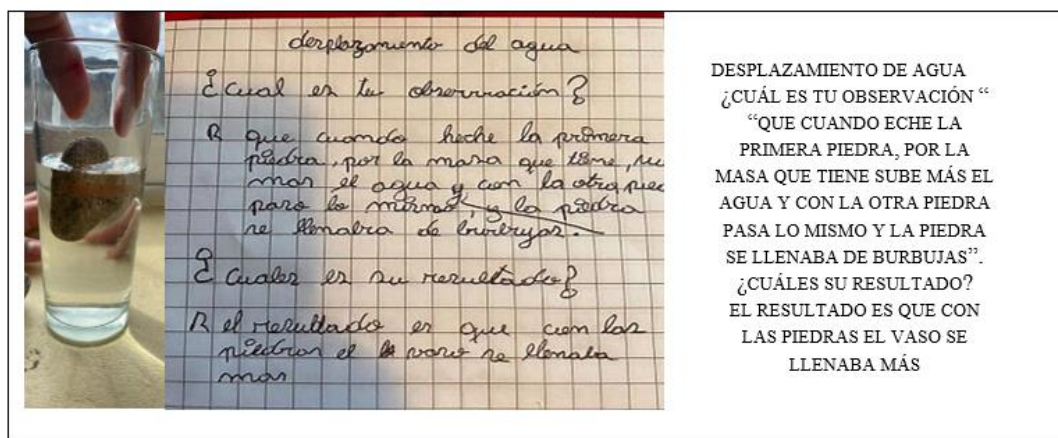


Figura 8. Registro del cuaderno de un estudiante.

En este caso, sus respuestas indican que no tiene claridad entre los conceptos de masa y volumen. Pero, si le llama la atención las burbujas que se liberaban al echar la piedra en el agua. La retroalimentación para este estudiante, pienso que debería centrarse en que él pueda diferenciar los conceptos de masa y de volumen para que después intente una nueva explicación de lo sucedido y del desprendimiento de las burbujas.

De los videos enviados seleccioné dos de ellos y al hacer la transcripción me pude percatar que cada estudiante explica lo sucedido de acuerdo a su desarrollo conceptual hasta ese momento. Por ejemplo, esta estudiante opina que:

“El resultado es que el agua sube y así aumenta su volumen, esto nos sirve para medir el volumen. Al introducir el objeto pesado al agua provoca un aumento de ésta y nos damos cuenta de la fuerza y empuje que tiene el objeto. También lo hice con una tapa plástica, pero no obtuve resultados de aumento de volumen, ni presión de agua” (estudiante de 8 básico).

Ella reconoce el concepto de volumen, pero al argumentar sus ideas, me doy cuenta que se confunde porque fundamenta usando el concepto de fuerza y empuje. Otras estudiantes en su explicación utilizan el concepto de densidad:

“Observé que al entrar las piedras al agua esta aumenta su tamaño porque esto, indicando al agua, aumenta de tamaño. Explicación, la piedra siempre va a ser más

pesada, pero en el caso de los hielos, el hielo es menos denso que el agua, por eso flota. La piedra tiene mayor densidad por eso se hunde” (estudiante de 8 ° básico).

Conclusión, pregunta pedagógica y propuesta.

El objetivo final era que llegaran a construir la idea que los átomos tienen masa, pero en cambio lograron reconocer que la piedra ocupa un espacio. ¿Cómo podría desarrollar la idea que los átomos tienen masa a partir de la experiencia realizada? Para lograr que los estudiantes puedan construir la idea que los átomos tienen masa tendría que elaborar una secuencia de preguntas que les hicieran deducir progresivamente este concepto. La orientación de mis preguntas y la guía correspondiente debería ir dirigida hacia la idea de que la piedra ocupa un volumen y por lo tanto tiene una masa la cual está formada por átomos; de tal manera que la masa total de la piedra es la sumatoria de todos los átomos que la conforman, por lo tanto, los átomos tienen masa.

Reflexión final.

Al compartir experiencias en la comunidad y reflexionar sobre las actividades propias y ajenas, me permite identificar qué puedo agregarle a mis actividades para mejorar el desarrollo conceptual y las habilidades científicas de los estudiantes. De igual manera puedo decidir cuál de las experiencias modificaría ajustándolas a mi propia realidad. La reflexión en comunidad y las conversaciones que en ellas se generan, me permite un desarrollo profesional, ya que se conocen realidades diferentes intercambiando experiencias distintas, lo que permite que cada uno de los participantes pueda adecuar y modificar estas experiencias a su contexto personal. Pienso que las diferentes formas de intercambio entre docentes, mediante comunidades de reflexión, coloquios, reuniones, entre otras, permite el enriquecimiento de la práctica profesional, el intercambio de ideas, opiniones y conocer realidades que nos hacen crecer y por consiguiente concluir en un mejor desarrollo de las clases y de los aprendizajes de nuestros estudiantes.

“Movimiento de partículas, un paso al descubrimiento” por Alejandra Andrea Gómez Muñoz

La actividad que apliqué en primero medio, en la unidad de transporte celular, para el aprendizaje esperado llevó por título “Identificar los tipos de transportes pasivos”. Como actividad remota realicé una guía de contenidos con imágenes, presentación en power point y una guía de trabajo práctico, que consistió en desarrollar una serie de experimentos sobre mecanismos de intercambio de sustancias entre la célula y su ambiente (transporte pasivo). Tanto el ppt cómo la guía de trabajo lo subí a la plataforma aula virtual que posee el colegio. Durante el proceso evaluativo de dos semanas que tienen las y los estudiantes hasta entregar sus trabajos, les apoyé con videos explicativos y resolución de dudas personales.

La actividad práctica que les presenté a mis estudiantes consistió en experimentos sobre intercambio de sustancias entre células y su ambiente que tenían que desarrollar en su casa. Ésta consistió en disponer de tres vasos con la misma cantidad de agua, a diferentes temperaturas y luego agregar, a cada uno de ellos el mismo número de gotas de colorantes

para alimentos u otra que fuera soluble agua y medir el tiempo en que el colorante se mezclara totalmente con el agua.

Cada vaso debía contener:

- El vaso N°1 tiene 200 mL de agua a temperatura ambiente (15 a 20°C)
- El vaso N°2 tiene 200 mL de agua hervida “reposada durante 2 min” (aproximadamente 80°C)
- El vaso N°3 tiene 200 mL de agua a temperatura ambiente con dos cubos de hielo.

Utilizando un gotario a cada vaso se le agregaron de 1 a 2 gotas de colorante. Midieron el tiempo con un cronómetro hasta que toda la muestra quedó totalmente homogénea, formando una disolución.

Cada estudiante debía responder interrogantes, seguir un procedimiento, montar un experimento, para realizar observaciones, registrar sus ideas, predecir, analizar los diferentes resultados y aplicar en diferentes situaciones.

Algunas de las preguntas propuestas fueron:

- ¿Qué pasa con las moléculas de colorante en el vaso 1, 2 y 3?
- ¿Cuánto es el tiempo que demora el colorante en mezclarse formando una disolución?
- ¿Qué hipótesis propondrías para este experimento?
- ¿Cuáles serían las variables a estudiar?
- ¿Cómo es la rapidez del movimiento de las partículas según la temperatura?
- Realiza un gráfico de tiempo versus rapidez para los tres vasos.
- ¿Con qué tipo de transporte se podría asociar? Explica.



Figura 9. Registros fotográficos de un grupo de estudiantes.

Observa qué le ocurre a cada vaso y registra lo más exhaustivamente posible.

Uno de los estudiantes describió sus observaciones y explicó lo siguiente:

“Al poner 2 gotas de tinta en cada vaso, la tinta se mezcla más rápido en el vaso de agua caliente con un tiempo de 2 minutos aproximadamente, después fue el vaso de agua templada con un tiempo de 3:30 minutos aproximadamente, y finalmente está el vaso de agua fría que se demoró en mezclar 5 minutos aproximadamente” (ver figura 9).

Algunos de los gráficos elaborados por las y los estudiantes son los presentados en la figura 10.

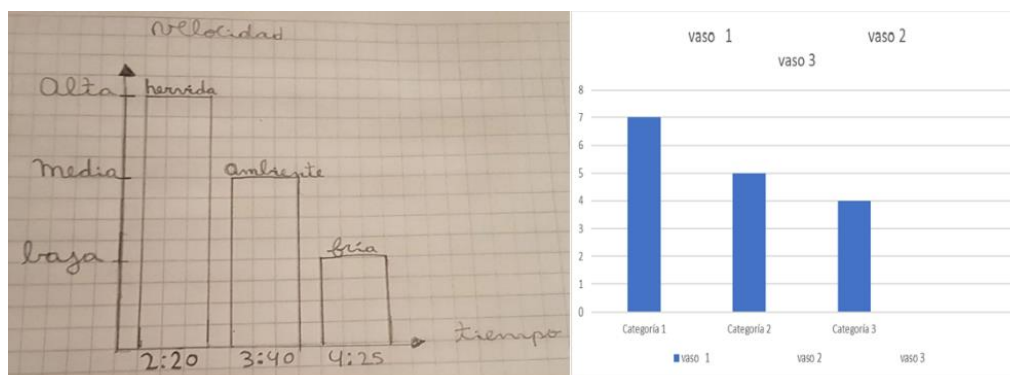


Figura 10. Gráficos elaborados por los estudiantes en relación con el registro de datos realizado.

Reflexiones acerca de la clase.

Observé que varios de mis estudiantes ya cuentan con habilidades científicas, manejo de contenidos conceptuales, la formulación de inferencias y aptitudes para el desarrollo de actividades prácticas utilizando una guía que indican los pasos a seguir. En general dominan el concepto de moléculas y que éstas se mueven dependiendo de los factores externos en los que se encuentran, que hay tipos de transportes pasivos y que se pueden asociar a eventos cotidianos. En sus registros queda pendiente desarrollar la idea que las moléculas de colorante se mueven en el disolvente, solo lo observan, pero no lo detallan en sus escritos.

Existió un grupo pequeño de estudiantes que confundió los conceptos de velocidad y rapidez, esto dificulta la construcción de gráficos de los resultados obtenidos de los experimentos solicitados. Al realizar esta actividad de manera remota se hace más complejo determinar las principales debilidades en ellos, pero sí se evidencian en el momento de la retroalimentación realizada a las y los estudiantes. En general la actividad se realizó sin mayores dificultades, cada uno de mis estudiantes evidenciaron su montaje y sus resultados, con fotos de evidencias de sus observaciones y la resolución de las preguntas planteadas.

Conclusión, pregunta pedagógica y propuesta

Dentro de las preguntas solicitadas a desarrollar me di cuenta de que el orden debió ser otro, primero solicitar la hipótesis al inicio, sus predicciones y luego las observaciones y al final contrastar sus resultados con las preguntas desarrolladas anteriormente.

Una vez concluida la actividad me percaté que era necesario detallar paso a paso como ordenar los datos de manera escrita o por medio de un programa computacional, antes de la construcción de gráficos, para que mis estudiantes pudiesen mostrar sus resultados de otra manera más visual y sintética, permitiendo que relacionaran lo observado con el movimiento de las moléculas del colorante que se utilizó en cada sistema, en el desarrollo de este experimento. En la actividad anterior los estudiantes infirieron que las moléculas se mueven en una disolución, ahora el desafío sería incorporar cómo es el movimiento si existe una membrana que las separé, por lo tanto, la pregunta pedagógica que formulé fue ¿Qué sucede con el movimiento de moléculas en dos ambientes diferentes separados por una membrana? Hice una propuesta y la implementé.

En base a los datos obtenidos diseñé otras dos actividades, una que consistía en ahuecar una papa y colocar en su interior azúcar o sal, luego dejarla en un recipiente con agua sin que ésta sobrepase la altura de la papa (ver figura 11a).

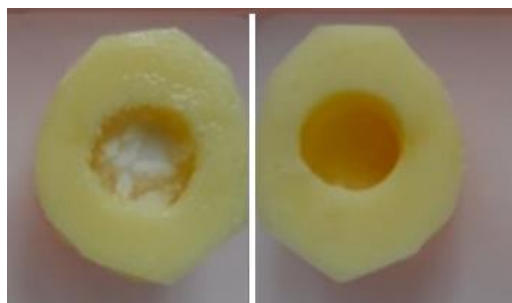


Figura 11 a. Registro fotográfico de uno de los estudiantes

La segunda actividad consistió en determinar la acción de diferentes disoluciones sobre un trozo de papa. Les solicité que cortaran tres trozos de la papa en forma de un cuadrado ojalá todos iguales, estos tres trozos los debían colocar en una hoja, marcar su contorno y rotular. Posterior a ese registro, las colocaron al interior de cada uno de los tres tipos de disoluciones, isotónica, hipertónica e hipotónica. Luego de 24 horas, registraron las observaciones de los trozos de papas en las disoluciones correspondientes. Finalizado el experimento tomaron los trozos de papas y los ubicaron en los contornos iniciales ya dibujados en su hoja, marcando nuevamente el contorno de cada cuadrado de papa (ver figura 11b). Los estudiantes describieron lo sucedido para cada caso.

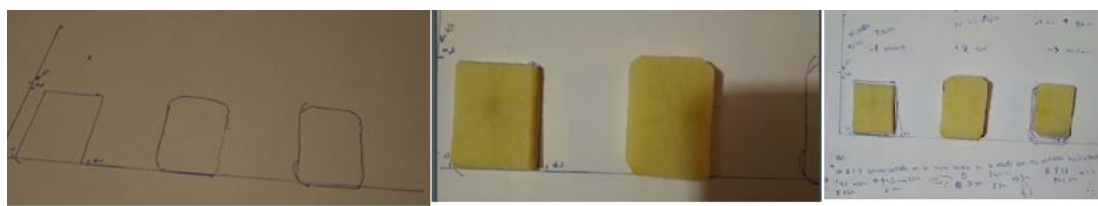


Figura 11b. Registro del cambio del tamaño de la papa en cada disolución

Reflexión final

Reflexionar en la CA permite que nuestro conocimiento y las habilidades que queremos desarrollar en la enseñanza sean más tangibles y podamos cuantificar el aprendizaje real que tienen las y los estudiantes. Ya no es un trabajo solitario. Utilizar la experiencia de otros docentes sirve para ensayo y error. Me puedo equivocar, pero esa información me sirve para otro aprendizaje. Las opiniones de nuestros pares nos enriquecen y gratifican. Siempre hay cambios. Los integrantes del grupo son accesibles a las opiniones de los otros y eso fortalece esta comunidad.

“Replanteando prácticas pedagógicas en clases remota” por Marta del Carmen Hermosilla Arce

El propósito de la asignatura, Ciencias para la Ciudadanía, que se implementa a partir de este año en tercero y cuarto año medio busca formar a una o un ciudadano informado, es por esto que, en el desarrollo de las clases virtuales, el foco de éstas siempre ha sido atender las necesidades de las y los estudiantes.

Iniciando la tercera clase virtual les presenté a los estudiantes un extracto de un estudio científico que relaciona el sueño con el Alzheimer junto al gráfico correspondiente (ver figura 12):

“En un estudio, se investigó el rol del sueño en la eliminación de metabolitos del cerebro, los cuales pueden dañar la función neurológica cuando se acumulan en niveles anormalmente altos. Uno de estos metabolitos es una proteína llamada amiloide (A). Durante el metabolismo celular, el A se deposita en los espacios entre las células del cerebro, llamados espacios intersticiales, y luego se elimina en el líquido cefalorraquídeo. La acumulación de A en el cerebro está ligada a enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer (EA). Estudios previos habían demostrado que los niveles de A son más altos en los cerebros de animales despiertos que en los cerebros de animales dormidos, así que los responsables del análisis mencionado investigaron si la tasa de eliminación de A es más alta durante el sueño. Para saberlo, se inyectó A marcado radioactivamente en los cerebros de 25 ratones despiertos, 29 ratones estaban dormidos de forma natural y 23 ratones dormidos por anestesia. Después de la inyección, entre 10 y 240 minutos, se sacrificó de forma humanitaria entre tres y seis ratones por tratamiento para medir los niveles de A marcado en los cerebros y así determinar la tasa de eliminación en cada tratamiento”

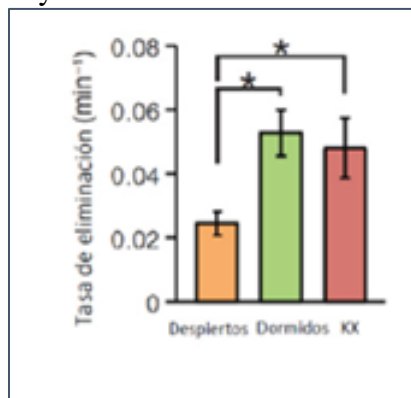


Figura 12. Gráfico respecto a las tasas de eliminación de amiloide (A) de los cerebros de ratones despiertos, dormidos o en un estado de sueño inducido mediante anestesia con ketamina/xilazina (KX). (Fuente: L. Xie et al. 2013. Sleep drives metabolite clearance from the adult brain. *Science* 342 (6156), 373-377)

Seleccioné este estudio relativo a enfermedades neurovegetativas porque me permitió trabajar uno de los aspectos que considera el Programa de Estudio Ciencias de la Salud tercero y cuarto medio, de la Unidad de Currículum y Evaluación del Ministerio de Educación, respecto a la enfermedad de Alzheimer (EA). Además, elegí este texto dado que la EA afecta a un porcentaje considerable de la población y se encuentra en aumento. Si bien no existen medidas que aseguren la prevención del desarrollo de la enfermedad, las investigaciones indican que podrían mejorar la calidad de vida a las personas.

Reflexiones acerca de la clase

Después de la lectura observé que mis estudiantes compartieron sus percepciones respecto a ésta. Posterior a la socialización les planteé una tarea en la que tenían que proponer una acción para mejorar la calidad de su sueño. Las opciones que plantearon fueron: dormir una hora más temprano, tratar de dormir 8 horas seguidas, dejar el teléfono celular fuera de la habitación e invertir menos horas en su uso, apagar la televisión más temprano, entre otras.

En la clase siguiente las y los estudiantes compartieron sus sensaciones luego de haber cumplido las acciones propuestas. Lo que recogí por parte de los estudiantes fue: menos hambre, más energía, claridad, menos sueño en la tarde, más tranquilidad, entre otras respuestas.

Esta actividad me permitió observar entre otras cosas el compromiso que tienen con la asignatura dado que todos la realizaron, debo hacer hincapié en que esta actividad era formativa, sin nota asociada, por lo que es fiel reflejo del trabajo con el objetivo de aprender. Por otra parte, recojo la activa participación en clases al conversar acerca de las sensaciones compartidas y el respeto a la opinión distinta y al tiempo utilizado al expresarse. En todo el desarrollo de la clase el clima de aula dio cabida a las expresiones de las y los estudiantes.

Conclusiones y propuesta

Estas actividades que promueven la participación de las y los estudiantes desarrollando su pensamiento crítico, generan espacios de confort y confianza que me permiten ir recogiendo sus inquietudes y con qué temas se sienten más interesados. De esa forma, generar recursos didácticos orientados en sus necesidades para dar respuesta al propósito de la asignatura de forma significativa. Mi proyección es incorporar estudios clínicos que relacionen la calidad del sueño y desarrollo de la enfermedad del Alzheimer

Reflexiones finales

Las jornadas de los jueves, junto a mis colegas de química me ha permitido presentar junto a ellos prácticas pedagógicas de distintos niveles y desde ahí analizarlas, lo que podemos mejorar, destacar los momentos claves, entre otras, de esta forma vamos nutriéndonos entre nosotros, mejorando así cada actividad: particularmente creo que el desarrollo de esta instancia se puede ampliar a otros contextos.

“La importancia del uso y la formulación de preguntas en las clases de ciencias” por Ofelia Beatriz Ossio Ilaluke

Hice una propuesta de actividad enfocada en la formulación de preguntas a partir de diversas estrategias que motiven al estudiante a plantearse interrogantes antes de comenzar un contenido y que va de la mano para lograr la indagación científica, aprendizaje basado en proyectos y otras estrategias que utilizamos como profesores de Ciencias. Esta actividad fue realizada en forma remota sincrónica, en una clase por zoom. Pensé en cómo podía motivar a mis estudiantes en esta unidad de química orgánica y, además, conocer los conceptos previos que tenían acerca de este contenido de Química. Al inicio les mostré en un ppt con una imagen de una torre de extracción de petróleo (ver figura 13) en las profundidades del mar y les solicité que plantearan las preguntas que les surgían.

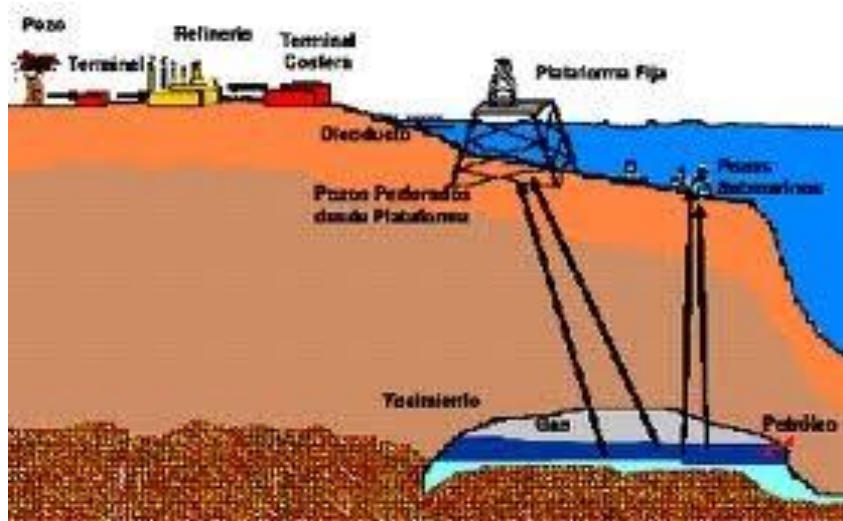


Figura 13. Imagen seleccionada por la docente

<https://sites.google.com/site/petroleo6661234567890/system/app/pages/sitemap/hierarchy>

Inicié esta unidad con el planteamiento de las mismas preguntas que mis estudiantes enunciaron a partir de la imagen, por ejemplo (E = estudiante):

- E1 ¿Por qué hay gas en el interior de la tierra?
- E2 ¿Cómo almacenan el petróleo?
- E3 ¿Cómo afecta al medio ambiente el petróleo?
- E4 ¿Cómo extraen el petróleo?
- E5 ¿Qué contaminantes podría derramar el petróleo en el agua?
- E6 ¿Cómo lo hacen para sacar o extraer petróleo?
- E7 ¿Cuánto se demoran en extraer el petróleo?
- E8 ¿Cuántos litros de petróleo sacan por cada hora?
- E9 ¿Para qué me sirve el petróleo en mi vida cotidiana?
- E10 ¿Qué procesos tiene que pasar el petróleo para ser comercializado?

Reflexiones de la clase.

Observé que además de fomentar el interés por querer saber cómo se extraía el petróleo, hubo otras preguntas muy interesantes que hasta para mí resultaban muy atractivas de buscar. Fui dándome cuenta de que al darles libertad de que plantearan sus propias preguntas, se interesaban más, e incluso me asombré que durante esta clase que, por lo general se quedaban en silencio escuchando, empezaron a motivarse a participar y mejorar algunas preguntas que entre sus compañeros querían hacer, las interpretaban o corregían. Además, de observar un trabajo colaborativo entre ellas y ellos, podía obtener información acerca de lo que tenían como conocimientos previos. También esta forma de empezar la clase potenciaba el pensamiento crítico y les daba la oportunidad de opinar acerca de lo que sabían o conocían sobre el petróleo. Todo partió con una simple imagen que les motivó a participar. Después cuando planteé la pregunta: ¿Qué creen que estudia la química orgánica?

Las y los estudiantes respondieron lo siguiente:

- E1: Es algo que se relaciona con las plantas
- E2: El cuerpo humano
- E3: Estudio de las moléculas
- E4: Estudio del ecosistema
- E5: Composición de la materia

Les pregunté ¿qué cosas de la vida contienen carbono? Éstas fueron sus respuestas: Lápices, vegetales, comida, jabones, bebidas carbonatadas, plásticos, agua, muebles, pasta de dientes, pan. La idea de la formulación de esta pregunta era saber si relacionaban la química orgánica con el estudio de la materia que contenía carbono, sin embargo, pude observar que relacionaban la química orgánica con los seres vivos y el concepto de química y orgánica lo distinguían por separado, donde lo orgánico era relacionado con los seres vivos o el estudio del medio ambiente. Relacionaban que todo lo que consume un ser vivo es orgánico, incluyendo el agua. Se observa que lo orgánico también lo relacionan con la salud o el estudio de la biología, no se imaginaban que el carbono tiene diferentes propiedades, características y que logra formar diferentes compuestos.

Conclusión, pregunta pedagógica y propuesta.

El iniciar con interrogantes me ayudó a ver qué preguntas hacían y como guiarles a mejorarlas. Además, pude ver que nunca relacionaron la primera imagen con la química orgánica. Les cuesta relacionar los conceptos con fenómenos de la vida cotidiana y les dificulta reconocer las posibles transformaciones de la materia para obtener productos que se utilizan en su entorno. A la actividad le faltó una pregunta de enlace entre el petróleo y el estudio de la química orgánica.

Mi propuesta a implementar es: primero utilizaría la misma imagen anterior del petróleo y al lado otra imagen con productos derivados de él. De esa forma plantearía otra pregunta ¿Cómo se relacionan ambas imágenes? Así mis estudiantes podrían asociar el proceso que tiene el petróleo para la obtención de diferentes productos. Les pediría que seleccionaran uno de los productos, para preguntarles después ¿Cómo creen que ocurrió esa transformación? De manera que a partir de sus ideas y respuestas puedan plantear un proyecto de investigación.

Reflexión final

La pregunta es una herramienta para llevar a nuestros estudiantes a niveles superiores de pensamiento, esa interrogante que favorece la metacognición, moviliza los procesos del pensamiento científico para llevarlos a la reflexión, a la motivación, a la búsqueda de soluciones o respuestas en el proceso de aprendizaje, además de entregar información relevante para tener en cuenta en la indagación o el aprendizaje basado en proyectos (ABP). Respecto de la CA compartir nuestras experiencias en esta comunidad de profesores de Química y Ciencias, me ha permitido reflexionar sobre mi quehacer docente y poner en marcha la estrategia indagatoria como parte de un cambio necesario para obtener logros en los objetivos que plantea el currículum. Igualmente, interactuar con otras metodologías como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), ha sido un gran aporte que partió gracias al curso

ICEC que me permitió evidenciar la efectividad de esta metodología y la posibilidad de pertenecer a esta comunidad.

Resultados y discusión

Nos dimos cuenta de que algunas/os reflexionamos en torno a las explicaciones que daban las y los estudiantes en relación con lo sucedido en cada actividad que desarrollaron. Evidenciando que para analizar e interpretar los desafíos propuestos a las y los estudiantes requerían conocer y diferenciar los conceptos básicos para explicar nuevas situaciones que les permitieran avanzar a otros niveles de aprendizaje. Esto nos llevó a tomar decisiones e implementar acciones que esperamos aplicar el próximo año. Estamos convencidas/os que esto requiere de tiempo y mucho esfuerzo de cada una de nosotras/os. También, algunas reflexionaron en cuanto a cómo las investigaciones propuestas motivaban a las y los estudiantes a buscar información, a perfeccionar y crear nuevos procedimientos para obtener datos, encontrar patrones y comunicar sus aprendizajes. Decidiendo que comenzaríamos a incluir la investigación en los diferentes cursos en los que hacemos clases.

Una de nosotras (Ofelia) valoró la importancia de generar instancias en dónde sean las y los estudiantes quienes realicen las preguntas y presentó esta modalidad de trabajo en la comunidad de aprendizaje argumentando que la clase se hace más significativa a partir de las preguntas propuestas por ellas y ellos. En esta reflexión, una de las docentes señaló: “Ya que les abre nuevas visiones o panoramas, aunque no estemos en el aula.” (Rocío). Esta forma de incluir las preguntas nos motivó a incorporar en las clases una situación que les permita a las y los estudiantes hacerse preguntas. Igualmente, respecto a las preguntas, una de las docentes señaló: “Son importantes cuando uno misma se las formula y se las responde, esto nos permite elaborar una secuencia que guíe el desarrollo conceptual en los estudiantes” (Lenka).

Hay un aspecto que quisiéramos resaltar y está relacionado con “escuchar” a las y los estudiantes para que expresen sus ideas en forma oral porque eso les involucra en la clase y nos entrega valiosa información para conocer en qué nivel de aprendizaje se encuentran y qué oportunidades tendríamos que ofrecerles para hacerles avanzar. Esta nueva mirada de analizar los aprendizajes desde una perspectiva de investigación de sus ideas y pensamientos nos abre una nueva manera de enfrentar las clases desde las y los estudiantes, no desde nosotras/os.

Estamos convencidas/os que la reflexión personal y en comunidad son esenciales en el desarrollo profesional docente, para tomar decisiones, cambiar y fortalecer nuestras prácticas. “Los profesores expertos son aquellos que continuamente están reflexionando sobre los aspectos de su práctica que podrían mejorar” (Biggs y Tang, 2007). En las reflexiones de la CA queremos destacar un aspecto emocional implícito en las actividades propuestas que no solo se manifiestan aquí sino fundamentalmente en las y los estudiantes. Este componente se entrelaza con la actividad intelectual, las habilidades y actitudes científicas.

La reflexión en comunidad nos permite el fortalecimiento de la práctica pedagógica y las propuestas de soluciones y cambio nos ayudan en el desarrollo profesional. En este grupo especialmente, al compartir nuestras experiencias, nos escuchamos, compartimos soluciones, hicimos propuestas y sugerencias de cambio, para incluir mejoras desde los saberes que cada una y uno posee y comparte con los demás. Asimismo, es necesario que en el proceso de enseñanza aprendizaje contemplemos las situaciones de la vida cotidiana que involucran la ciencia y la tecnología, para identificar los argumentos científicos, explicar fenómenos de naturaleza utilizando las evidencias científicas y en todo momento considerar el conocimiento de la ciencia y el conocimiento acerca de la ciencia.

Proyecciones

A partir del análisis de las evidencias de aprendizaje, decidimos elaborar colaborativamente un plan de acción que incluya diseñar actividades que serían aplicadas en los diferentes cursos que hacemos clases, para lograr que las y los estudiantes desarrollen conceptos o ideas científicas centrales, habilidades y actitudes propuestas en el currículo, para proveerles de una base conceptual que les ayude a interpretar fenómenos de la vida cotidiana y puedan hacer progresar sus ideas, de acuerdo al nivel de enseñanza que les corresponde.

Otra de las acciones, está destinada a fortalecer la didáctica, para ello diseñaremos e implementaremos diferentes talleres indagatorios que serán aplicados en la CA para reflexionar y analizar la evidencia reconociendo el respaldo conceptual que conlleva y cómo transferirlos en el aula, por cada una de nosotras y nosotros. Esta forma de trabajo nos permitirá reforzar la metodología indagatoria e incorporar “Aprendizaje basado en proyectos” (ABP) dado que es necesario para aplicar el nuevo currículo. Otra de las proyecciones, es que cada docente que forma parte de esta comunidad comparta sus experiencias y aprendizajes con otros docentes en sus respectivos establecimientos, para continuar siendo un agente de cambio en nuestros ámbitos educativos.

Conclusiones

Nos damos cuenta de que la reflexión en torno a nuestras prácticas nos permite solucionar los problemas emergentes y relacionarlos directamente con el aprendizaje de las y los estudiantes, porque al reflexionar desde sus ideas, se vuelve más comprensible y cercano el conocimiento para cada uno y a nosotros nos orienta a cómo seguir desarrollando las ideas para su propio progreso.

Los espacios de reflexión y el trabajo colaborativo nos permiten el aprendizaje colectivo apreciando la práctica pedagógica que valora los saberes y experiencias de las y los docentes participantes, en un marco de trabajo entre pares. Nos damos cuenta de que es necesario escuchar a las y los estudiantes, para conocer el desarrollo de sus ideas y en base a ellas proponer oportunidades de aprendizajes que les permitan desarrollar conceptos, habilidades y actitudes científicas en el marco de la alfabetización científica.

El aspecto emocional es un componente de gran importancia que permea el quehacer pedagógico y que se manifestó permanentemente en nuestras reuniones y reflexiones “Este es un punto importante, pues unir nuestras competencias emocionales a nuestras competencias de pensamiento aumenta nuestra capacidad de ver, de razonar lógicamente, de emitir juicios, de generar acciones” (Casassus, 2017, p. 127). Hemos tenido el privilegio de ser parte de un grupo de docentes conscientes que es necesario revisar la práctica docente.

Finalmente, queremos destacar que la esencia del curso ICEC es promover todo lo anterior con el fin de mejorar la enseñanza de las ciencias y aportar al desarrollo profesional docente.

Limitaciones de este estudio

Una de las limitaciones fue que los relatos aquí reportados incluyen solo una sesión vía plataforma Zoom, por lo que no pudimos analizar la secuencia de la clase completa. Todos los relatos son de experiencias realizadas en diferentes contextos, docentes, metodologías, cursos y contenidos, lo que limita buscar otros patrones significativos entre los datos.

Agradecimientos:

- A cada docente por su gran compromiso con la docencia y con esta comunidad de aprendizaje.
- Por la oportunidad ofrecida a los docentes de aula de contar sus experiencias de enseñanza- aprendizaje.
- Al curso ICEC por su aporte al desarrollo profesional docente.

Bibliografía

- Casassus, J. (2017). *Una introducción a la educación emocional. RELAPAE*, (7), 121-130.
- Castellanos, S. y Yaya, R. (2013). La reflexión docente y la construcción de conocimiento de una experiencia desde la práctica. *Sinéctica*, (41), 2-18.
- Furman, M. (2016) *Educación de mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia*: documento básico, XI Foro Latinoamericano de Educación / Melina Furman. - 1a ed compendiada. Buenos Aires: Santillana
- Harlen, W. (Ed.) (2012). *Principios y grandes ideas de la educación en ciencias*. Santiago de Chile: Academia Chilena de Ciencias
- Ravanal, E. (2016). Coordinación y aprendizaje en una comunidad de práctica con profesores universitarios. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 15(29), 15-28.
- Uzcátegui, Y. y Betancourt, C. (2013). La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. *Revista de Investigación*, 37(78), 109-127.