

Homeostasis y regulación interna de los organismos

Pablo Rubio Torrealba¹

El presente trabajo da cuenta del proceso de implementación de una secuencia didáctica que consistió en la preparación de unas clases de ciencias dentro del enfoque indagatorio para un curso de tercero medio humanista en un colegio católico de niñas de la comuna de La Reina. Para el diseño de las clases se buscó profundizar en la interacción colaborativa de las estudiantes y movilizar la dinámica de la clase de ciencias de una corriente tradicional a una clase en las cuales los estudiantes se hacen cargo del proceso de la construcción de sus propios saberes. Para esta secuencia los contenidos de las bases curriculares son la unidad de homeostasis y regulación de medio interno. Se buscó generar bajo distintos procedimientos propios del enfoque indagatorio, dar sentido a la unidad buscando generar modelos, cuestionarlos y llegar a consensos con todo el curso, buscando promover clases de ciencias que fueran capaces de recrear algunos de los más importantes aspectos de la investigación científica como tal, como el desarrollo de modelos.

Palabras clave: homeostasis, regulación del medio interno, termorregulación, regulación hidrosalina, regulación de la presión arterial, indagación, modelo indagatorio, desarrollo de modelos.

1. Licenciado en Biología Universidad Andrés Bello y estudiante del Programa Pedagogía para Profesionales de la Universidad Alberto Hurtado. Taller de práctica profesional guiado por la profesora Mariela Norambuena Meléndez, 2018. Conducente al título de Profesor de Educación media en Biología y Licenciado en Educación.

Diagnostico institucional

El colegio asignado para la implementación de la secuencia didáctica es un colegio particular privado católico de niñas, fundado por una congregación de religiosas. Este colegio parte como un proyecto educativo para los sectores acomodados de la comuna de La Reina, este es el tercer colegio de la congregación (siendo el primero en Ovalle y el segundo en Macul en la región metropolitana). Posteriormente este colegio deja de ser administrado por religiosas, y encomiendan la dirección a personas laicas. Luego, en el año 2012, la dirección es asumida por una ex alumna y profesora del colegio. Sin embargo, la congregación sigue siendo la autoridad máxima del colegio fijando las líneas educativas y el quehacer del colegio a través de un representante legal quien sigue siendo una religiosa.

En su proyecto educativo institucional o PEI, se declara que esté integra los principios generales de la ley general de educación, y que nace a la luz de la misión de la congregación, que busca “extender el reino de Dios haciendo el bien a todos y humanizando las relaciones entre las personas” cuyo rol principal es evangelizar, educar y promover a la juventud. Este PEI además declara la misión del colegio como “dar testimonio del mensaje cristiano para iluminar la formación individual y comunitaria”.

Sin embargo, en la práctica el colegio cuenta con una diversidad en los credos de los profesores, en donde estos no son necesariamente cristianos, y que no buscan a través de sus clases dar un rol evangelizador, sino más bien promover un ambiente de aprendizajes propicios para todo tipo de creencias religiosas, a pesar de que las actividades de la parroquia ubicada en el colegio busca generar constantemente espacios para divulgar los valores cristianos.

En términos arquitectónicos el colegio cuenta con un edificio “principal” de tres pisos con salas de clases y salas de otras actividades académicas (fotografía, artes, laboratorio de computación, centro de fotocopiado), cada uno de los tres pisos cuenta con una inspectoría de nivel. Además, el colegio cuenta con aulas fuera del edificio principal para las niñas de básica con un pequeño jardín central; las áreas verdes abundan a la entrada del colegio, sin embargo las salas se encuentran todas muy cerca de otras, tanto en básica como en enseñanza media.

Respecto al contexto de la enseñanza de ciencias, el colegio consta de un amplio laboratorio de ciencias, que incluye material educativo para química, biología y física, en donde física y química presenta la mayoría del material educativo tanto en recursos así como en las actividades que se desarrollan en él.

En tanto a su funcionamiento en las relaciones de poder entre estudiantes y docentes e inspectores, cabe destacar un notorio clima de tranquilidad y poco conflictivo al menos en faltas o medidas disciplinarias, respecto a las principales anotaciones en libros de clases, estas son generalmente por atrasos o faltas en las normas de vestimenta del colegio.

Además, en el colegio las notas y anotaciones son también ocupadas como formas de premios para muchas alumnas por parte de los docentes. Dado que la cultura del colegio gira en torno a sus actividades relacionadas con su misión evangelizadoras es frecuente ver actividades tales como cenas de beneficio a un hogar que el colegio “apadrina”, retiros espirituales y una pastoral con constantes actividades que muchas veces condiciona a los profesores a cambiar sus acciones y evaluaciones, generando así un año académico de constantes situaciones emergentes, en el cual es necesario prepararse constantemente para estas instancias, y poder ocupar estas instancias en dirección de los aprendizajes.

Por otro lado, cabe destacar que la cultura del colegio está marcada por la búsqueda de la excelencia académica. Esto permite tantas oportunidades como desafíos a la hora de implementar adaptaciones curriculares para la clase de ciencias, particularmente la clase biología, en donde la profesora mantiene una clase con un sistema de interacción en el aula tradicional, que cruza constantemente con exposición de material multimedia y actividades en laboratorio. Sin embargo, las profesoras del departamento admiten tener una gran falta tiempo para preparar ese tipo de material (guías innovadoras, descargas de videos, traducción de material de fuentes académicas en inglés entre otros tipo de material educativo).

Junto a esto, la profesora a cargo de biología la cual cuenta con ocho años de trabajo en el colegio, tiempo en el cual ha desarrollado múltiples actividades de laboratorio, guías y trabajos para aplicar a los estudiantes, en unas instalaciones que lo permiten, esto facilita que las interacciones en aula sean abundantes. Pero sigue siendo necesario movilizar las pautas de interacción para que estas se puedan ~~que~~ desplazar hacia la reflexión, la colaboración y un desarrollo paulatino de las habilidades de pensamiento científico.

El curso asignado para la implementación de la secuencia didáctica es un tercero medio humanista, separado del plan diferenciado científico, este curso consta de 17 estudiantes. Las estudiantes de este curso declaran estar acostumbradas a clases de ciencias tradicionales centradas en el profesor, y los contenidos como verdades absolutas que deben memorizar en orden de aprender. Esta situación ha generado en el curso una inercia de participación común, en donde las estudiantes más destacadas por su rendimiento son las más participativas, quienes además son las que se sientan en los primeros puestos en torno al profesor, dejando de lado a un grupo mayoritario de alumnas de menor o nula participación, que se dedican generalmente a mirar sus teléfonos celulares o leer libros o textos de otras asignaturas o de su propio interés.

Esta dinámica, que lleva funcionando todo el presente año, ha generado distintos grupos de estudiante, como por ejemplo un grupo que suele ser más participativo, también como un grupo que tienen menos interés en la asignatura. Esto ha generado que habilidades de pensamiento científico no se desarrollen de forma integral ni homogénea. Si bien, la profesora desarrolla actividades grupales y busca instancias en donde las estudiantes expongan distintos temas relacionados con los contenidos, no hay un desarrollo más profundo de habilidades propias de una clase de ciencia, como por ejemplo argumentar, desarrollar y usar modelos, o formular hipótesis o problemas. Puesto que, la forma tradicional de hacer clases no presenta los desafíos necesarios para poder discutir y analizar los contenidos de una forma significativa para las estudiantes y por lo tanto desarrollar habilidades de pensamiento científico.

Estas habilidades, pueden ser desarrolladas a través del modelo indagatorio, velando que la clase de ciencia sea un espacio de reflexión en torno a evidencias, experimentos o problemas que puedan resolverse a través de la elaboración de modelos, trabajo y discusión cooperativa, de forma de acercar la naturaleza de la ciencia a la sala de clases. Por lo tanto uno de los obstáculos de aprendizaje para la implantación de la secuencia didáctica es precisamente la concepción que tienen las estudiantes sobre la clase de ciencia misma y las dinámicas de interacción en estas. Además, la clase de ciencias no es de su interés específico en relación al plan diferenciado que eligieron (plan humanista).

Sin embargo, mediante el diseño de clases propuesto para este curso, se buscará hacer algunos cambios sobre la concepción de las estudiantes sobre la clase de ciencias, intentando guiar hacia ellas la reflexión sobre los contenidos que se van a abordar, y reflexionar en tanto su coherencia y validez, y evitar caer

en situaciones propias de la enseñanza tradicional donde muchas veces se entrega el conocimiento “en bandeja” de una forma irreflexiva y que solo propicia las habilidades referentes a la memorización y la repetición mecánica de conceptos que expliquen los fenómenos naturales abordados en clases.

En resumen, a través del modelo indagatorio, se buscará desarrollar habilidades de pensamiento científico, tales como desarrollar y usar modelos, argumentar y comunicar a través del trabajo colaborativo, la evaluación de las preconcepciones mediante el uso de preguntas, y la constante movilización de las interacciones sociales a todas las estudiantes, sin importar su nivel de participación o rendimiento académico, buscando democratizar las interacciones de la clase de ciencias, usando como herramienta las ideas de las estudiantes, contrastándolas, poniéndolas a prueba y llegando a consensos.

Marco Teórico General

Durante el desarrollo de la historia de la educación muchos autores han tratado de describir sistemáticamente las múltiples funciones de la escuela y cómo esta lleva a cabo la función de educar. Distintos académicos e investigadores han planteado desde distintas disciplinas sobre qué es lo que ocurre y lo que no ocurre en la institución escolar. Sin embargo, desde ya varios siglos existe una dicotomía entre la visión de la educación según lo describe Not (1983) quien afirma que desde el siglo XVIII se contraponen dos perspectivas pedagógicas. En la primera perspectiva se supone que enseñar y formar debe ser de tal forma que la relación entre contenido y el educando es desde el exterior. En la cual un experto, le transmite a un estudiante el conocimiento que este carece. Por otro lado, Rousseau ya en el siglo XVII en su libro “Emilio o de la educación” postula una propuesta alternativa la cual afirma que el alumno lleva en sí mismo los medios para conseguir su desarrollo, tanto en lo intelectual como en lo moral, y que toda acción que intervenga en el desde el exterior no hará nada más que obstaculizarlo y deformarlo (Not, 1983). Es decir, desde ese entonces podemos distinguir una forma tradicional de educar directiva que propone al conocimiento como ajeno al estudiante y otra no tradicional que pone al estudiante al centro, capaz de generar nuevos conocimientos.

Sin embargo, estas miradas contrapuestas entre un método “tradicional” y método “no tradicional” presuponen nociones de ser humano, de institución escolar y sociedad muy distintas. En este sentido, según Ortiz (2006) la forma tradicional de educar consta de ciertas características tales como que el saber es una construcción siempre externa a la sala de clases, además de que el proceso educativo consta de un proceso de asimilación desde el exterior en base a la repetición en donde la escuela es el espacio para reproducir este método, más aún en el cual las actividades están centrados en el profesor, quien es dueño de las palabras y decisiones que ocurren en el aula. En contraste, la forma, o más bien formas no tradicionales, son un grupo heterogéneo de métodos que buscan desde distintas aproximaciones centrarse en el estudiante, y entender al conocimiento como una construcción colectiva, de forma que el docente toma un rol de guía por sobre un experto (Ortiz, 2006). El enfoque que se utilizará para el siguiente trabajo será desarrollado posteriormente, en primera instancia se hará una contextualización sobre la educación durante el siglo XX y las distintas miradas que aparecen durante este periodo.

En primer lugar, durante gran parte del siglo XX, el colegio sirvió como forma de educar a enormes cantidades de niños y niñas (Serrano, 2018). Aunque, esta forma de educar no fue de ninguna manera neutra, o libre de sesgos políticos o ideológicos, durante largo tiempo la tradición de los educadores

consistió en el acto pasivo de entregar conocimientos, para luego “recolectarlos” de forma que los pedagogos entregaban conocimiento que luego recogían mediante pruebas que buscaban obtener los mismos discursos entregados por el educador. A esta idea Freire (1972) se refirió como “Educación Bancaria”, en una forma de analogía de como los profesores iban “depositando” conocimientos que luego “recolectaban” en las evaluaciones que estos hacían

Más aún, pensadores como Althusser (1988) describen a la escuela (junto a otras instituciones del estado) como una institución que enseña las habilidades bajo formas que aseguran el sometimiento a la ideología dominante, así también como el dominio de su práctica, evidenciado que muchos de los elementos propios de la práctica en la escuela no estaban libres de relaciones de poder nocivas, por el contrario, tenían como propósito el sometimiento de los educandos para la reproducción de las estructuras de poder establecidas en sociedad.

En este escenario educativo, Paulo Freire (1972), también menciona y critica el método que se había estado aplicando en los colegios durante tanto tiempo, visibilizando la relación de poder entre los actores sociales en la escuela, y vislumbró como los oprimidos y marginados de la sociedad lo eran también en la escuela, tratados como sujetos incapaces, sin autonomía, y que requerían de ser rescatados de su ignorancia, discurso que muchas veces terminaban por frustrarlos, segregarlos de sus pares o incluso llevándolos a la deserción.

Más aún, los profesores/as según Bourdieu (1979) enseñaban solo conocimientos validados por la cultura dominante, que solo favorecían a los grupos sociales más cercanos de la cultura escolarizada, excluyendo a quienes más atención y apoyo necesitan usando medidas de control como el castigo o las sanciones, de esta forma la escuela fue propiciando las diferencias sociales existentes, como un aparato que reproduce las diferencias sociales, el cual facilita a los pertenecientes de grupos sociales privilegiados, y castiga y oprime a los jóvenes que no forman parte de la cultura dominante ni entienden sus códigos. Esta situación llevó a que educadores, filósofos y psicólogos buscaran nuevas formas de enseñar, y de construir nuevas prácticas con el fin de lograr educar de formas que promovieran y velarían por la autonomía de todos los sujetos.

Además, durante el inicio del siglo XX una corriente dominante por muchos años fue el conductismo, teoría dominante en la psicología y en la educación que estableció un modelo educativo. Este modelo, el cual estaba bajo un paradigma positivista, funcionaba como una “ciencia de la conducta”. Esta teoría fue adaptada a la educación por Skinner (1972), que proponía un modelo de educación que solo se enfocaba en la conducta de los sujetos, ponía al profesor en el centro de la clase como un expositor experto, y a los estudiantes como meros receptores pasivos de los contenidos que debían de aprender, de esta forma estos iban aprendiendo de manera tal que la conducta se les fuera modelando según los objetivos de los educadores (Segura, 2005).

Posteriormente, el conductismo fue revisado y criticado por varios autores (Peggy, 1993). Además, algunas de las teorías alternativas fueron planteadas por varios autores, entre ellos Piaget (Coll 1999) quien, desafiando las ideas dominantes del momento, postula que el aprendizaje es algo mucho más complejo que pautas de conducta reforzadas a través de los métodos conductistas, enfocándose en los procesos internos que los niños van experimentando y definiendo etapas del desarrollo durante el crecimiento de los mismos. Por lo tanto los aprendizajes deben ir en concordancia con las distintas etapas del desarrollo, junto a esto divide en varias etapas el desarrollo de la infancia relacionadas con su edad, definiendo en cada etapa el tipo de aprendizajes que podían lograr. Es decir, para Piaget el

desarrollo precede al aprendizaje y que por lo tanto ciertos aprendizajes solo eran posibles de lograr llegando cierta etapa del desarrollo (Coll, 1999).

Junto a esto, otras ideas relevantes surgen para el entendimiento de los aprendizajes de los niños, como por ejemplo el “aprendizaje significativo” descrito por Ausubel (1983) quien explica que los aprendizajes que no son arbitrarios. Sino por el contrario, son aprendizajes aquellos que cobran sentido en torno a lo que el estudiante ya sabe a sus ideas previas o “preconcepciones”. Por lo tanto, puede relacionar de formas profundas de tal manera que el la nueva información, se “conecta” con las ideas previas que el estudiante posee, de tal manera que se vayan conectando entre sí, similar a un anclaje entre la nueva información y las ideas ya conocidas por él.

Otro de los psicólogos que proponen una mirada distinta fue Lev Vygotsky (Van der Meer, 2007), un psicólogo de origen ruso que ya durante la segunda década del siglo XX había escrito sobre estos temas, abordando la complejidad del aprendizaje y sobre la necesidad de entender desde una perspectiva más rigurosa de la naturaleza misma del conocimiento mismo y de los aprendizajes, sobre su relación con el desarrollo y como se llevaba a cabo en los colegios. Vygotsky plantea una idea que desafiaba a las nociones de su época respecto al aprendizaje y el desarrollo.

Mientras que Vygotsky optó por no enfocarse en etapas fijas del desarrollo cognitivo. Más bien, por el desarrollo en el entorno social de los niños, el plantea la importancia de la interacción social para el desarrollo de los aprendizajes en un sentido amplio. Estas ideas incluyen las nociones de que los individuos son invitados a la cultura, a través de una mediación de su entorno social. Además, de plantear el concepto que denominó “zona del desarrollo próximo” o ZDP, que es el espacio que va desde lo que el niño/a puede hacer sin ayuda y lo que puede hacer junto a la ayuda de un par o de un guía adulto. Dicho de otra forma, es el espacio en donde el niño/a necesita ser guiado para realizar una actividad o desarrollar alguna habilidad, un espacio que requiere de la mediación de alguien con más experiencia (Castorina, 1996).

La ZDP es fundamental para las posteriores orientaciones socio-constructivistas en la educación, que hace gran hincapié en la interacción social como forma de que los sujetos aprendan de forma activa y en la construcción de conocimientos como una actividad colaborativa. De esta forma, va dándole espacio a las ideas emergentes, en donde se escucha a los participantes de un grupo, en donde se contrastan ideas y se llegan a acuerdos grupales. A diferencia de una exposición centrada exclusivamente en un profesor experto que les transmite pasivamente sus conocimientos, que es más propia del conductismo en el cual la interacción social no es la principal protagonista sino más bien el modelamiento de la conducta (Castorina, 1996).

En síntesis, es el constructivismo el marco educativo el cual pretende este trabajo sustentarse, y que guiará una secuencia didáctica orientada hacia la interacción entre los sujetos. De esta forma, poder llegar a ideas que no podrían haber pensado con anterioridad. Sino, un construcción colaborativa que permite con la guía de un adulto que vaya asistiendo los procesos de interacción y de acuerdos a los que los estudiantes van desarrollando mediante aprendizajes significativos que sean posibles a través de la mediación en la ZDP.

Marco específico

En el contexto de la educación en ciencias, podemos referirnos a diversos autores que han escrito sobre el desarrollo de la educación científica, tanto como los consensos y los avances, así también como los antecedentes internacionales y locales sobre el tema, incluyendo las características de los docentes y los desafíos que estos presentan a la hora de enseñar ciencias.

Respecto a lo general, la escuela provee una oportunidad clave para enseñar ciencias, pero a pesar de esto, el propósito no ha sido cumplido de forma exitosa. Autores estadounidenses como Osborne y Freyberg (1985), Rutherford y Ahlgren (1991) llegan a la conclusión que en los niveles de educación primaria y secundaria los estudiantes no desarrollan el entendimiento de como la ciencia es útil en sus vidas diarias. Más aún, investigaciones como las de Cobern (1999) han mostrado como la mayoría de los estudiantes que aprueban ciencias no necesariamente consiguen manejar conceptos fundamentales acerca de la naturaleza y la ciencia.

Además, en una sociedad permeada constantemente con los desarrollos de la ciencia y la tecnología, el entendimiento de la naturaleza de la ciencia permite a los estudiantes ser consumidores más informados de la información científica (Lederman, 1999). Un ejemplo de esto sería como un individuo con conocimiento de la naturaleza de la ciencia puede discernir entre las afirmaciones infundadas, sobre la efectividad de un producto que se busca comercializar y buscar fuentes de información que corroboren o validen afirmaciones exageradas que abundan tanto en la prensa y en la publicidad. Sin embargo, la mayoría de los estudiantes no posee una adecuada concepción de la naturaleza de la ciencia (Wang, 2001).

Consecuentemente, autores como Rutherford y Ahlgren (1991) consideran que la alfabetización científica es uno de los objetivos a los que debe llegar la educación en ciencias para todos los ciudadanos, debido a la importancia que esta representa respecto al constante desarrollo, progresiva complejidad de la vida en la sociedad contemporánea, y la necesidad de estas sociedades de contar con ciudadanos informados y competentes que puedan tomar decisiones informadas, fomentando su autonomía. A diferencia de posturas anteriores que buscaban enseñar ciencia solo a los “más aptos” para las asignaturas científicas.

Debido a esto, no es una sorpresa que se diga que la ciencia es pobremente enseñada en los colegios estadounidenses (Eisenhart, Finkel & Marion, 1996). Varios aspectos de la enseñanza escolar de las ciencias pueden ser responsables de esto, como por ejemplo los colegios han empleado un enfoque didáctico con un énfasis en transmitir el contenido de teorías científicas, generando que los profesores entregan conocimiento a audiencias pasivas de estudiantes, en donde estos rara vez están involucrados en experiencias directas con fenómenos posibles de estudiar científicamente (Wise 1996). Consecuentemente, los colegios refuerzan el mensaje de que la educación científica trata de recordar resultados de investigaciones de otros por sobre la habilidad de desarrollar investigaciones por cuenta propia (Claxton, 1991).

Más aún, si nos referimos a los antecedentes locales, Cofré (2010) ha ahondado en estos temas de diversas formas, una de ellas es sobre las debilidades de la enseñanza y los futuros desafíos para la

formación de docentes en ciencias, en donde se examina las características académicas, laborales y de los estudiantes en orden de conocer en profundidad que tipo de prácticas son las más comunes en la educación en ciencias. Y en sus principales hallazgos es notable que, a pesar de que el constructivismo es fomentado como la principal forma de llevar a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje, en las aulas, la práctica tradicional y conductista sigue siendo la más presente en la enseñanza de las ciencias.

Estas características anteriormente mencionadas pueden dar cuenta de que muchas de las clases de ciencias que reciben los alumnos sean descritas por los estudiantes como aburridas, poco interactivas y centradas en el profesor, escenario ampliamente distribuido a lo largo del país. Sin embargo, una línea que ya lleva varias décadas investigadores internacionales le han dado un mayor énfasis a las clases de ciencias centradas en los trabajos colaborativos, en la participación y la argumentación y que cuenta cada vez con más evidencias sobre su efectividad en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias (Campanario, 1999).

En este escenario ha surgido diferentes enfoques didácticos, sustentados en el constructivismo, para enseñar ciencias como: el aprendizaje por descubrimiento, el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en la indagación (Ortega, 2007). Este último es el enfoque que se utilizará como base durante este trabajo.

El enfoque de la enseñanza en ciencias basada en la indagación (o enfoque indagatorio) desarrollado y explicado por diversos autores, como por ejemplo Harlen (2014) propone para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias un foco en la investigación y sus múltiples facetas, tanto como investigaciones exploratorias, descriptivas, experimentales y bibliográficas. Buscando que el propósito de la enseñanza sea la comprensión de fenómenos naturales mediante la indagación de estos, acercando el quehacer científico posible como una tarea abordable desde la escuela.

Acorde a esto, el enfoque indagatorio profundiza en aspectos que van más allá de la mera memorización de terminología científica, por el contrario, busca generar comprensiones usando como herramienta las preguntas a modo de indagar en las ideas previas o preconcepciones de los estudiantes, buscando comparar, contrastar y discutir estas ideas en torno a los aprendizajes que se espera desarrollar, buscando generar, “aprendizajes significativos que tengan sentido para los estudiantes, y que estos puedan enlazarlos con las concepciones que ellos mismos ya tienen. (Harlen, 2014).

De esta forma se busca conseguir que los aprendizajes sean mucho más que un traspaso pasivo de información. Por el contrario, los aprendizajes están basados en la formulación de preguntas y problemas, el análisis de las evidencias disponibles, y llevar a cabo conclusiones a partir de estas. Así, desarrollando de forma activa las habilidades de pensamiento científico, que además son parte de las habilidades a desarrollar en la clase de ciencias según el curriculum chileno planteadas como habilidades y procesos de investigación científica. En los cuales se encuentran, observar y plantear preguntas, planificar y conducir una investigación, procesar y analizar la evidencia, evaluar, y comunicar. (Bases curriculares, 2009).

Además, en el área de la didáctica de las ciencias, Melina Furman (2009) es quien propone la enseñanza de las ciencias como una moneda de dos caras, en tanto proceso y producto. Es decir, reconocer la naturaleza dual de la enseñanza de las ciencias tanto en la producción de conocimientos en base a investigaciones conducidas por los estudiantes. Pero también, en la enseñanza del proceso de desarrollar una investigación en tanto los subprocesos de socialización, colaboración y comunicación

que conlleva el enseñar ciencias naturales, concepto similar a lo que alude Lederman (2010) con la “naturaleza de la ciencia”.

Lo anterior se consigue haciendo un gran énfasis en el desarrollo de preguntas que sean abordables a través de la investigación a nivel escolar, estas deben tener un sentido que despierte la curiosidad de forma auténtica de fenómenos naturales que promueva la motivación y la determinación por indagar de forma auténtica en búsqueda de construir conocimiento en torno a una pregunta o problema (Furman, 2009).

Además, el enfoque indagatorio busca en su desarrollo generar en los estudiantes una mirada más auténtica sobre el quehacer científico como tal. Sin embargo, este está marcado de exposiciones de expertos ante una audiencia, en la práctica científica rara vez estas exposiciones carecen de interacción constante y activa. Además, el trabajo de los científicos en un mundo globalizado cuenta con una constante revisión por pares de otros centros de investigación, haciendo del trabajo colaborativo, la discusión y la reflexión los protagonistas de desarrollo de las investigaciones científicas (Pomeroy, 1993).

Uno de los autores que ha profundizado en este aspecto es Lederman (1999) que trabajó lo que él denominó la naturaleza de la ciencia (Nature of science o NOS) como uno de los principales ausentes en la enseñanza de las ciencias en los colegios, es decir, los procesos de enseñanza-aprendizaje de los colegios poco tenían que ver con las maneras reales de cómo se desarrolla el conocimiento científico en los laboratorios y centros de investigación. Es en este sentido, el modelo indagatorio es un intento de replicar a nivel escolar la práctica científica de manera genuina y también cómo se desarrollan las ciencias en sus distintos campos de investigación.

Por lo tanto, el modelo indagatorio tiene un carácter integrativo, que intenta profundizar aspectos clave en la educación científica, mucho más allá de los contenidos mismos. Es decir, de incorporar procesos enseñanza-aprendizaje que sean capaces de integrar la naturaleza de la ciencia tanto como la indagación científica. Situación que Lederman (2010) han descrito como parte del conocimiento pedagógico del contenido que muchas veces no está completamente desarrollado en algunos docentes, y que por lo mismo dificulta aún más la tarea de enseñar ciencias.

Para el desarrollo de este trabajo, se intentará que los estudiantes desarrollen las habilidades de pensamiento científico y la comprensión de los contenidos desde el enfoque anteriormente mencionado. Agregando también la oportunidad que representan las preguntas en la clase de ciencias, teniendo especial cuidado en la forma de preguntar, buscando generar las llamadas “preguntas productivas” planteadas por Furman y Podestá (2009). Estas se describen como preguntas capaces de guiar y estimular para ir más allá del razonamiento de los estudiantes, aquellas que los llevan a la acción a la observación o a la reflexión, buscando romper con la tradición de la enseñanza en ciencias que pregunta solamente por la terminología como si esta fuese capaz de llevar toda la profundidad conceptual necesaria para un aprendizaje auténtico, duradero y dinámico.

Más aún, buscando aplicar la idea de zona de desarrollo próximo, se intentará a lo largo de la secuencia de clases dar cuenta del proceso de mediación por el cual los estudiantes, mediante preguntas, se les irá guiando con el propósito de generar modelos tentativos que den cuenta de ciertos fenómenos

naturales, en este caso la homeostasis, invitando a los estudiantes a diseñar modelos explicativos que se apliquen en los sistemas de regulación interna de los organismos, principalmente sobre el humano.

Los modelos desde la perspectiva de Windschitl (2007) tienen un rol fundamental en la enseñanza de las ciencias acorde a la epistemología de las ciencias, en donde modelo es descrito como una estructura de representaciones teóricas, tales como las pirámides de energía en ecosistemas, o conceptos que son simplemente inaccesibles a través de la observación directa. Los modelos son representaciones construidas como convenciones dentro de una comunidad para dar soporte a una actividad disciplinaria, idea que puede ser puesta en práctica en el aula a través del trabajo colaborativo, el análisis de evidencia y la generación de explicaciones de un fenómeno natural.

Sumado a esto, una idea clave para profundizar en los aprendizajes son los obstáculos de aprendizaje, idea postulada por Gaston Bachelard (2004) siendo este un importante concepto en la didáctica de las ciencias, esta idea, postula que el aprendizaje de las ciencias que es definido como el saber de algo que se conoce, y que por lo tanto genera una inercia que dificulta el proceso de construcción de un nuevo saber, por lo tanto, los obstáculos corresponden a un elemento de gran importancia al trabajar con un grupo de estudiantes, a los cuales sus saberes en orden de construir nuevos conocimientos, deben ser cuestionados y puestos a prueba, para la construcción de aprendizajes significativos.

En síntesis, el modelo indagatorio, posee varios elementos del enfoque socio-constructivista, partiendo desde el desarrollo del conocimiento como un proceso colaborativo, hasta la idea de que el profesor tiene el rol de un guía por sobre el de un orador experto. Este modelo será el cual se aplicará para la secuencia de clases, haciendo énfasis en las habilidades de pensamiento científico, especialmente en la idea de analizar la evidencia, para generar modelos que den cuenta de los fenómenos naturales a partir de los conocimientos propios de los estudiantes.

Finalmente para este trabajo, el obstáculo de aprendizaje principal con el que se fundamentará la secuencia didáctica está relacionado con el curso en que se aplicará es decir, un tercero medio de electivo humanista, estudiantes que según los modelos de desarrollo de Piaget, están en la etapa de operaciones formales, en donde conceptos abstractos presentado a las estudiantes no debería representar un problema, debido a su capacidad de ordenar lógica y jerárquicamente sus ideas, pero que a pesar de esto, no cuentan con una constante trabajo del desarrollo de estas operaciones de forma colaborativa y por lo tanto será uno de los objetivos a trabajar durante la secuencia.

Además, otra faceta del obstáculo es que los estudiantes llevan consigo una larga tradición de una enseñanza tradicional de las ciencias, ellas saben que las clases de ciencias son de una forma tradicional, y es a esa idea que la que se pondrá a prueba, en donde se intentará llevar a cabo un diseño de clases que movilice las dinámicas de interacción acorde con el modelo indagatorio, y en donde se espera conseguir aprendizajes a través de este nuevo enfoque utilizando herramientas tales como las evaluaciones para el aprendizaje que busquen fomentar los aprendizajes en ciencias por sobre calificar con una nota el trabajo de los estudiantes.

Fundamentación de la unidad

El curso al que se le implementará la secuencia didáctica es un tercero medio de plan diferenciado humanista, debido a esto de sus intereses por las humanidades, la clase de ciencias es básicamente un

ramo “obligatorio” junto a los otros ramos de ciencias que tienen que cursar por parte de los planes y programas del MINEDUC.

Sin embargo, durante las observaciones durante la clase de ciencias, se pudo deslumbrar un trato de respeto y de rigurosidad con la asignatura. También, como fue mencionado anteriormente, la clase de biología está teñida por un enfoque tradicional, expositivo, que hace de la participación en clase una actividad monopolizada por las alumnas más interesadas y de alto rendimiento académico general junto con la predilección de la profesora a responder las preguntas de quienes más participan.

Es por esto, que en un intento de romper con la lógica tradicional, se buscará durante el desarrollo de estas clases, a través del enfoque indagatorio, generar en las estudiantes un clima de participación amplia, en la cual, se levanten las ideas previas de las estudiantes en torno a los contenidos, se discuta usando argumentos sobre los modelos que se intentarán levantar, y comunicar a el curso la posibilidad de hacerse partícipes de la construcción del conocimiento en la clase de ciencias. En este caso, específicamente, sobre la homeostasis y la regulación del medio interno.

Para esto, se espera desarrollar las habilidades de pensamiento científico tales como inferir, plantear hipótesis, y generar modelos, para lo cual se diseñará la clase de ciencias en torno a la presentación de problemáticas relacionadas con los contenidos y estrategias para desarrollarlos a lo largo de la clase. También, se espera que desarrollen actitudes tales como mostrar curiosidad, creatividad e interés por conocer y comprender los fenómenos del entorno natural y tecnológico, junto con manifestar una actitud de pensamiento crítico, buscando rigurosidad y replicabilidad de las evidencias para sustentar las respuestas, las soluciones o las hipótesis y demostrar valoración y cuidado por la salud y la integridad de las personas.

Para entender el concepto de la homeostasis es necesario referirse la idea de la regulación del medio interno, que fue descrita por el fisiólogo francés Claude Bernard en 1865, esta idea según Bernard, es la condición necesaria para la vida libre e independiente. Posteriormente, este principio sería conocido como homeostasis término acuñado por Walter Bradford Cannon en 1926.

La homeostasis es el estado de condiciones internas estables que son mantenidas por los seres vivos (Betts, 2014). Este estado de equilibrio dinámico es la condición para el funcionamiento óptimo de los organismos e incluye múltiples variables, como la temperatura corporal, o el equilibrio hidrosalino, que debe mantenerse dentro de límites predefinidos en orden de mantener a un organismo vivo. Además, están otras variables tales como el equilibrio de iones, el nivel de azúcar en la sangre los cuales necesitan de ser regulados a pesar de los cambios en el ambiente, la dieta o el nivel de actividad de un ser vivo. Junto a esto, cada una de estas variables es controlada por uno o varios reguladores o mecanismos homeostáticos los cuales trabajan en conjunto para mantener la vida de un organismo.

Más aun, todos los mecanismos de control homeostático tienen al menos tres componentes independientes para la variable que regulan, estos son, un receptor un centro controlador, y un efector. (Marielb, 2007)

Los receptores son los componentes que son capaces de sentir y que están al tanto de vigilar y captar los cambios en el ambiente, o estímulos. Existen múltiples tipos de receptores, como los termorreceptores, o los mecanorreceptores, para temperatura y presión respectivamente. Además, los centros de control corresponden a los sistemas a cargo de procesar la información entregada por los

sensores, es decir principalmente el sistema nervioso o el sistema endocrino dependiendo del tipo de estímulo. Finalmente. Están los efectores que son el blanco en donde se actúa para llevar las condiciones a su estado normal. A nivel celular existen receptores capaces de generar cambios en la expresión de genes, a través de la activación o inhibición de la expresión de un gen. Actúan en forma de mecanismos o circuitos de retroalimentación negativa, esto último quiere decir que la respuesta, es también la señal inhibidora del mecanismo de regulación, generando que el mecanismo se detenga en determinado punto. Estos circuitos han sido descritos para los múltiples sistemas de regulación tanto humanos como en otros organismos (Marielb, 2007).

Estos contenidos que forman parte de los planes y programas del MINEDUC (2009), fueron seleccionados respecto al orden de los contenidos que el curso ya se estaba abordando a lo largo del año. Durante la secuencia didáctica se buscó trabajar en la clase de ciencia estos contenidos a través de la elaboración de modelos con el curso en base a la discusión argumentada y promoviendo la participación de todas las estudiantes siendo los objetivos de aprendizaje los AE01 y AE02 que corresponden a “explicar cómo la estabilidad del medio interno de los organismos es facilitada por el funcionamiento de circuitos de retroalimentación” (Planes y programas MINEDUC, 2009 p.46). Y “analizar la integración de respuestas adaptativas frente a factores externos, como el estrés y las variaciones de temperatura, apoyándose en modelos de control hormonal y nervioso.” (Planes y programas MINEDUC, 2009 p.46) respectivamente.

Además, se pretende abordar, las principales ideas previas que obstaculizan la comprensión genuina de estos contenidos, revisada por Jolgar (2014) durante el estudio de mapas conceptuales asociados a los contenidos de homeostasis y regulación interna, en el cual se encontraron varias ideas erróneas que los estudiantes registraron, siendo estas principalmente la comprensión de que la homeostasis es el controlador del sistema nervioso y endocrino. Así también, como que factores tales como la temperatura, la glicemia, el pH y las sales e iones son regulados por la termorregulación. También como que los sistemas y tejidos son los que controlan la homeostasis, o que la retroalimentación es un sistema que controla el funcionamiento del organismo, y que la retroalimentación es exclusiva de las hormonas.

Diseño unidad didáctica de homeostasis

En cuanto a los elementos generales de planificación, el diseño de la unidad será aplicado en el nivel de III° medio de un plan diferenciado humanista, en la asignatura de Biología y que contará con 10 horas pedagógicas para la aplicación de la secuencia.

Respecto a los elementos específicos de diseño de unidad didáctica se debe anticipar que el objetivo de aprendizaje es el siguiente: Crear un modelo de retroalimentación negativa y aplicarlo para entender la regulación de la homeostasis en distintos tipos de regulación interna siendo esta regulación térmica, regulación hidrosalina y regulación de la presión arterial, además de conectar estos sistemas de regulación con la función del stress en el cuerpo y los sistemas involucrados (nervioso y endocrino).

Para este objetivo, fue necesario, desde el enfoque didáctico una planificación que tuviera en cuenta la progresión hipotética de los aprendizajes de los estudiantes, es decir, ir paso a paso desde la perspectiva del estudiante, cuales son los aprendizajes que se espera que consigan en cada clase, enunciándolos y conectándolos entre sí, logrando avanzar en una progresiva complejidad y haciendo explícito, que es lo

que el estudiante diría una vez terminada una clase al responder la pregunta ¿Qué fue lo que aprendí en el clase de hoy?. Todo esto con el propósito de ir revisando constantemente si las clases están generando en los estudiantes las comprensiones que se espera que desarrollen además de permitir tener un mapa de las ideas que se espera que aprendan los estudiantes.

La progresión de los aprendizajes es una forma de ordenar los aprendizajes esperados para los estudiantes, mediante una construcción de ideas paso a paso que va aumentando en complejidad, partiendo desde ideas generales, hasta ideas cada vez más específicas que van avanzando en complejidad que den cuenta de lo que se espera que el estudiante sabe, expresado en lo que serían “sus propias palabras” o

Para esta unidad la progresión de los aprendizajes es:

1. Los organismos vivos están en constante interacción con su medio, este medio a su vez está en constante variación
2. Hay cambios ambientales (estímulos) a las que están expuestos los organismos frente a los cuales necesita reaccionar para mantener el equilibrio de su medio interno, este es un proceso llamado Homeostasis
3. Una importante respuesta adaptativa, parte de la homeostasis, en la vida de los seres vivos, es el stress, el cual tiene una importante función vital para la sobrevivencia
4. Existe un sistema homeostático que cuenta con circuitos de retroalimentación que poseen los organismos para regular su medio interno y no salirse del margen en donde pueden vivir
5. Estos circuitos constan de varios componentes. El estímulo, un sensor que capta este estímulo, un integrador que maneja esta información, y un efector que se encarga de generar una respuesta al estímulo
6. Existen graves consecuencias cuando un organismo pierde este estado de equilibrio, los estímulos o variaciones del medio, afectan distintas variables que el organismo debe mantener constante
7. Variables vitales como cantidad de sales en el medio interno, la temperatura o la presión arterial, se regulan a través de circuitos de retroalimentación en torno a los factores ambientales, también como necesidades internas usando sistemas tales como el nervioso y el endocrino. Sistemas que buscan generar un equilibrio dinámico con el entorno
8. La regulación de la temperatura se mantiene por un circuito de retroalimentación, en que se encuentran las células que se encargan de sensar diferencias de temperatura a lo largo de toda la piel y de enviar la información al sistema nervioso, que determina una respuesta para los efectores tanto musculares como endocrinos la efectúen para equilibrar y mantenerse dentro de ciertos rangos en orden de alcanzar el estado de equilibrio dinámico llamado homeostasis
9. La regulación de los niveles de iones disueltos se regula a través de un circuito de retroalimentación mediante células que son capaces de sensar cuando las concentraciones de iones disueltos varían de los rangos normales, es capaz de generar una respuesta para equilibrar estos niveles a través del riñón y dejarlos dentro de los rangos necesarios, al filtrar la

sangre para lograr este propósito usando sistemas tales como el nervioso y el endocrino para conseguir este equilibrio dinámico

10. La presión arterial está regulada a través de un circuito de retroalimentación. Con células que son capaces de sentir diferencias, integrar este estímulo y generar distintas respuestas que actúan en sistema circulatorio para equilibrar los niveles y mantenerla dentro de rangos estables usando sistemas tales como el nervioso y el endocrino para conseguir este equilibrio dinámico
11. El estrés es también un estado de la alteración de la homeostasis frente a estímulos que representan una sobrecarga, un ejemplo de esto puede ser una carga emocional. El estrés es la reacción de su cuerpo a un desafío o demanda el cual busca llegar a un estado de equilibrio dinámico con el entorno. En pequeños episodios el estrés puede ser positivo, como cuando le ayuda a evitar el peligro o cumplir con una fecha límite. Pero cuando el estrés dura mucho tiempo, puede dañar su salud. Sus formas de acción pueden ser vía sistema nervioso o endocrino dependiendo del tipo de estrés.
12. El estrés se puede dar de forma aguda o crónica, en cada uno de los casos es regulado respectivamente por el sistema nervioso central, quien se encarga de transmitir la información de manera rápida y de corto alcance, y por el sistema endocrino, que se encarga de transmitir la información de forma más lenta y de largo alcance con el propósito de alcanzar un equilibrio dinámico con el ambiente, aunque en casos de estrés crónico este estado puede verse alterado.

C) Síntesis de unidad didáctica:

Nombre de la secuencia de clases: Regulación del medio interno en un ambiente en constante cambio.

Nombre de la clase	Objetivo de aprendizaje	Contenidos Conceptuales	Habilidades de pensamiento científico	Actitudes	Síntesis de la clase	Evidencias de logro	modificado
Clase 1: ¿Cuáles son los mecanismos que tiene el cuerpo para mantener estables las variables necesarias para su supervivencia en un	Comprender la homeostasis como un conjunto de respuestas para mantener las condiciones internas del organismo constantes a pesar de las variaciones ambientales por medio de	Homeostasis Estímulo Retroalimentación negativa regulación interna Termorregulación Hipotermia Hipertermia, Función nerviosa y endocrina.	Inferir Plantear hipótesis diseñar modelos.	Mostrar curiosidad, creatividad e interés por conocer y comprender los fenómenos del entorno natural y tecnológico, disfrutando del crecimiento	Inicio: Del análisis de una noticia sobre olas de calor y de frío se establecerán hipótesis de por qué ocurren muertes en estas circunstancias. Desarrollo: Se irán anotando las preconcepciones de los estudiantes en la medida de abordar que ideas tienen sobre la hipertermia y la hipotermia y sus efectos en el humano, se guiará	Explican la relación de los elementos de un sistema de retroalimentación negativa, usando como ejemplo la regulación térmica.	Nueva versión * (ver anexo)

entorno de constante cambio?.	mecanismos de retroalimentación negativa usando como ejemplo la termorregulación.			o intelectual que genera el conocimiento científico y valorando su importancia para el desarrollo de la sociedad.	mediante preguntas cual estructura biológica es capaz de sentir, mandar señales y generar una respuesta en la medida que se ensambla un esquema que integre los efectos que conocen sobre las reacciones ante altas y bajas temperaturas anotando en la pizarra un esquema para altas temperaturas y para bajas temperaturas. Construyendo un esquema que de orden a las ideas de los estudiantes que permita reconocer un mecanismo de regulación interna. Cierre: Se propone a las estudiantes que el esquema elaborado durante la clase mediante consensos será utilizado en las clases que siguen que se le llamará circuito de retroalimentación negativa.		
Clase 2 ¿Cómo creen que los seres humanos regulan la cantidad de agua que contienen en su	Comprender que los sistemas de retroalimentación negativa de la homeostasis se involucran con la regulación del equilibrio	Equilibrio hidrosalino. Función renal general, sensores osmóticos, hormona antidiurética hipotálamo, neurohipofisis mecanismos de la sed.	Formular hipótesis a partir de información científica válida.	Manifestar una actitud de pensamiento crítico, buscando rigurosidad y replicabilidad de las evidencias para sustentar las	Inicio: Se parte la clase introduciendo que el tipo de regulación que veremos hoy será osmoregulación a clase con una imagen, sobre una persona hipertensa que va a comprar al supermercado papas fritas con bio-sal (o más bien una mezcla de cloruro de sodio y	Explican que el cuerpo humano está constantemente censando su medio interno tanto como su medio externo usando un sistema de retroalimentación negativa, esta vez aplicado a las estructuras	Nueva versión *

interior?.	hidrosalino (osmótico celular).			respuestas , las soluciones o las hipótesis.	<p>cloruro de potasio) y se pregunta, ¿por qué creen que esta persona necesita ingerir menos sal que una persona normal? ¿Por qué creen que una persona sana puede comer papas fritas con sal normal sin ningún problema pero una persona que tiene hipertensión su médico le recomienda bajar la dosis de sal de mesa (o cloruro de sodio)?.</p> <p>Los estudiantes deberán generar un modelo de regulación en el humano que explique como un organismo es capaz de llegar a un equilibrio cuando presenta un exceso de sodio en la sangre. Buscando que los estudiantes sean capaces de plantear hipótesis respecto a las consecuencias de las variaciones en las concentraciones de iones en la sangre.</p> <p>Desarrollo: Se presenta entonces evidencia, que va a estar también en la guía para la clase, de exámenes clínico sobre concentraciones de iones disueltos en la sangre, descripción del paciente, condición llamada hipernatremia y se pregunta ¿Qué creen que va a pasar con esta persona? ¿A través de que</p>	relacionadas con el control hidrosalino reconociendo al riñón como órgano importante para esta regulación además de comprender cuales principales hormonas están relacionadas con regulación.	
------------	---------------------------------	--	--	--	--	---	--

					<p>mecanismo puede volver a niveles normales? ¿A través de qué sistema? ¿Cómo llevo la información de un lado a otro del cuerpo? Con el fin de llegar a la idea de retroalimentación negativa, y al sistema excretor respectivamente. Contrastando los modelos hechos por las estudiantes, para complejizarlos en frente a nueva evidencia.</p> <p>Cierre: Se preguntará a los estudiantes una pregunta respecto a la conexión entre el sistema de regulación de temperatura y la regulación osmótica y si es que tienen estos algunos mecanismos en común que puedan identificar para problematizar lo que ya saben. Posteriormente se preguntará a los estudiantes ¿con que aprendizajes me quedo de la clase? Con el fin de resumir individualmente las ideas vistas en clase.</p>		
<p>Clase 3 ¿Cómo creen ustedes que los humanos regulan presión sanguínea?</p>	<p>Comprender los distintos mecanismos que presenta el cuerpo para regular la presión arterial, identificar los peligros</p>	<p>Hipovolemia, Hipervolemia, sistema circulatorio, presión arterial, sensores de presión Hipertensión,</p>	<p>Cuestionar Plantear hipótesis.</p>	<p>Demostrar valoración y cuidado por la salud y la integridad de las personas.</p>	<p>Inicio: Se parte la clase mostrando una noticia sobre la prevalencia de la hipertensión en Chile, y se pregunta al curso, ¿Qué creen ustedes que significa ser hipertenso/a? ¿Qué consecuencias trae? ¿Por qué es una</p>	<p>Los estudiantes son capaces de explicar que un cambio la presión arterial fuera de sus rangos de normalidad pueden producir diversos efectos y que lo más</p>	<p>Nueva versión *</p>

	de su desregulación y las estructuras que median su regulación.				<p>enfermedad? Se recogen conocimientos y se anotan en la pizarra, respecto a los conocimientos que tienen las estudiantes, para entonces trabajar con las ideas que ya tienen.</p> <p>Desarrollo: Si la hipertensión es una enfermedad por que no se puede regular bien la presión arterial. Se pregunta ¿Cómo creen ustedes que se regula la presión? Con el fin de activar conocimientos sobre circuitos de retroalimentación Se propone a las estudiantes que diseñen un modelo de regulación de la presión arterial, con el fin de analizar los modelos y poner a prueba su modelo.</p> <p>Cierre: Luego de mostrar los modelos y ponerlos a prueba, se muestra una imagen que también se dará en forma de guía, con los distintos mecanismos de la regulación de la presión arterial, tanto nerviosos como endocrino.</p>	complicado de estos efectos es cuando se llevan a largo plazo generando otros inconvenientes.	
Clase 4 ¿Cómo creen que los humanos	Comprender que el estrés es una respuesta adaptativa a	Estrés agudo, Estrés crónico, formas de	Cuestionar Inferir.	Demostrar valoración y cuidado por la salud y la	Inicio: Se parte la clase mostrando distintas noticias sobre los problemas asociados al estrés,	Estudiantes son capaces de explicar las teorías evolutivas	

<p>regulan la cantidad de estrés que sienten respecto a las situaciones de su vida?.</p>	<p>un entorno en constante cambio y que este puede presentarse de forma aguda o crónica, integrando sistemas nervioso y endocrino respectivamente haciendo énfasis las definiciones del estrés biológico.</p>	<p>estrés en plantas y animales, respuesta adaptativa, respuesta de correr o huir.</p>		<p>integridad de las personas.</p>	<p>desde diversas fuentes científicas como no científicas. Luego se pregunta a partir de estas imágenes ¿Qué creen ustedes que es el estrés? ¿Por qué este parece asociarse con algo negativo? Se trabajara entonces a partir de las ideas previas de las estudiantes la distinción entre el estrés psicológico, para tomar los aspectos esenciales y hablar del estrés biológico, su historia y origen.</p> <p>Desarrollo: Se trabajará con una guía a lo largo de la clase que plantee preguntas sobre los principales efectos de estrés en su forma aguda y en su forma crónica junto con los efectos nocivos del estrés cuando este es prolongado en el tiempo.</p> <p>Cierre: Se hará con los estudiantes una comparación entre el estrés crónico y el estrés agudo para ver sus diferentes vías de acción. Posterior a eso se seleccionaran los grupos y los temas que se expondrán a la siguiente clase en donde se evaluara lo aprendido durante el desarrollo de las clases.</p>	<p>respecto al origen del estrés en animales, además son capaces de diferenciar entre formas de estrés agudo y crónico.</p>	
--	---	--	--	------------------------------------	---	---	--

<p>Clase 5 Investigación en el laboratorio de computación para recopilar información de fuentes validas de conocimiento en relación a los mecanismos de regulación de la homeostasis en distintos organismos.</p>	<p>Comprender como la regulación de la homeostasis funciona en distintos organismos a través de la indagación en distintas fuentes de información.</p>	<p>Homeostasis , circuitos de retroalimentación negativa, mecanismos de regulación interna en distintos organismos, Fuentes de conocimiento validas, Fuentes confiables, fuentes poco confiables.</p>	<p>Ordenamiento e interpretación de información.</p>	<p>Esforzarse y perseverar en el trabajo personal.</p>	<p>Inicio: Se saluda a las estudiantes y el curso entero se desplaza al laboratorio de computación con el propósito de trabajar los temas elegidos tales como la regulación hidrosalina en peces, regulación de la temperatura en animales poiquiloterms, regulación hidrosalina en camellos, regulación de la sangre en sistema circulatorio abierto y cerrado, regulación de la temperatura en ambientes extremos en el caso de Wim Hof, estrés hídrico en plantas, adaptaciones de las plantas en ambientes salinos y adaptaciones de aves en ambientes muy salinos en la clase anterior para la exposición de la próxima clase.</p> <p>Desarrollo: Durante el trabajo en el laboratorio de computación se irá guiando a los estudiantes en busca de que sean capaces de recopilar información y también de argumentar la validez de las fuentes de esta misma. Con el propósito de desarrollar un texto resumen que deberán entregar a sus compañeros y un</p>	<p>Estudiantes son capaces de desarrollar un texto resumen de fuentes de conocimiento validas, ademas son capaces de integrar sus conocimientos sobre homeostasis y sistemas de retroalimentación negativa en torno a los temas elegidos como son la regulación hidrosalina en peces, regulación de la temperatura en animales poiquiloterms, regulación hidrosalina en camellos, regulación de la sangre en sistema circulatorio abierto y cerrado, regulación de la temperatura en ambientes extremos en el caso de Wim Hof, estrés hídrico en plantas, adaptaciones de las plantas en ambientes salinos y adaptaciones de aves en ambientes muy salinos y preparan material para la exposición de la próxima clase.</p>	
---	--	---	--	--	--	--	--

					<p>ppt que será impreso en forma de apoyo para exponer.</p> <p>Cierre: Estudiantes en grupo resumen en forma verbal lo recopilado para la clase del día además se vuelve a recordar que el trabajo de la clase consiste en guiar el proceso de desarrollo de la exposición planificada para la próxima clase.</p>	
<p>Clase 6 Exposiciones de los estudiantes usando el método de café del mundo sobre la homeostasis en distintos organismos.</p>	<p>Comunicar entre los estudiantes los hallazgos de sus investigaciones y su relación con la regulación de la homeostasis en distintos organismos.</p>	<p>Homeostasis, circuitos de retroalimentación negativa, mecanismos de regulación interna en distintos organismos.</p>	<p>Comunicar.</p>	<p>Trabajar responsablemente en forma proactiva y colaborativa, considerando y respetando los variados aportes del equipo y manifestando disposición a entender los argumentos de otros en las soluciones a problemas científicos.</p>	<p>Inicio: Se presentará a las estudiantes una vez más las instrucciones sobre la metodología de la exposición llamada café del mundo y se ordenarán las mesas con el propósito de tener todo listo para el comienzo de la actividad.</p> <p>Desarrollo: Estudiantes van exponiendo a sus compañeras, las cuales irán tomando apuntes y moviéndose de mesa en mesa en la medida que estas exposiciones vayan terminando.</p> <p>Cierre: Al final de esta actividad se espera que las estudiantes hayan logrado aprender sobre la regulación de la homeostasis en distintos organismos en las exposiciones de los demás, relacionándolo con la</p>	<p>Estudiantes son capaces de explicar con claridad los temas que les tocó, dando cuenta de los conceptos vistos en clases como homeostasis, regulación del medio interno, o circuitos de retroalimentación negativa. Exponer así también como los estudiantes que van "viajando" de mesa en mesa son capaces de generar resúmenes de cada uno de los grupos que exponen dando cuenta de los temas planteados para la clase así también como los centrales de la unidad, como homeostasis o circuitos de</p>

					<p>termorregulación, la regulación hidrosalina y la regulación de la presión arterial, de esta forma irán tomando apuntes, haciendo sugerencias y haciendo preguntas relacionadas con la homeostasis. Posterior a esto entregará la pauta de coevaluación.</p>	<p>retroalimentación negativa.</p>	
--	--	--	--	--	--	------------------------------------	--

Forma de evaluación

Para evaluar esta secuencia se usará dos formas, la primera, la evaluación formativa o evaluación para el aprendizaje consiste en una forma de evaluar que no corresponde necesariamente a una prueba o test, por el contrario, como explicar Harlen (2015) consiste en una evaluación cuyo propósito difiere de calificar los aprendizajes midiendo el conocimiento. Sino más bien, consta de utilizar la información recopilada de la evaluación para decidir el camino a seguir durante el transcurso de las clases. Estas evaluaciones no son necesariamente con nota, ni tienen que tener un límite de tiempo determinado como es común en las pruebas que miden conocimiento y tienen como propósito utilizar la información recolectada en favor del aprendizaje, y saber también que se ha aprendido hasta un determinado momento de las clases y hacer así un informe al respecto.

Para la implementación de la secuencia didáctica se usará entonces, evaluación formativa utilizando como elemento a evaluar el cuaderno de ciencias de las estudiantes, usando cuadernos elegidos aleatoriamente para conocer en detalle los registros que las estudiantes están haciendo en sus cuadernos de ciencias. Con el propósito de evaluar esta enorme herramienta de aprendizaje que es donde los estudiantes hacen sus registros, anotan sus preguntas y realizan sus conclusiones tal como Harlen (2015) menciona en el capítulo dedicado al cuaderno de ciencias. Sin embargo, se tendrá en cuenta las limitaciones de esta forma de evaluar, debido a que será una muestra aleatoria que no representara la totalidad del curso, pero si podrá dar evidencia de que manera se están llevando a cabo los registros de la clase.

Además, para el término de la secuencia de clases se usará una metodología conocida como “café del mundo” que constará presentaciones de diversos temas relacionados con la homeostasis, los cuales se presentarán a las estudiantes. En estos temas se abordará la regulación de la temperatura, la regulación hidrosalina en aves marinas, el estrés en plantas, y la regulación hidrosalina en camellos. Se buscará que indaguen sobre estos temas en una clase y en la siguiente presenten con esta metodología cuya guía de instrucciones se encuentra en el anexo. De esta manera las exposiciones serán en grupo y rotativas rompiendo con el tradicional método de que un grupo exponga mientras todas sus demás compañeras escuchan y anotan.

Para la evaluación se buscará evaluar el texto resumen que se usará como evaluación sumativa o evaluación del aprendizaje y tendrán que preparar para sus compañeras y que además presentarán el día de la evaluación a través de una rúbrica que cubra los principales puntos pedidos para el texto incluyendo claridad de la redacción, uso de los conceptos vistos en clase, como la homeostasis y los circuitos de retroalimentación negativa así como el uso de fuentes validas de información.

Resultados de aprendizaje y reflexión

Clase 1

Respecto a la primera clase, desde el inicio fue una clase distinta para las estudiantes, y lo notaron. Esta vez se intentaba activamente romper con la dinámica tradicional de un profesor que habla, que escribe y que hace preguntas que responden preferentemente las mismas estudiantes que más participan abriendo espacios para estudiantes que no participan frecuentemente poniendo a prueba lo que las estudiantes expresaban, mediante preguntas tales como ¿están todos de acuerdo con su compañera? ¿Todos piensan igual respecto a esta respuesta?

Inicialmente, se intentó partir con una pregunta que levantara curiosidad a lo largo de la clase, y se logró en primer momento despertar la curiosidad con la pregunta ¿Cuáles son las condiciones mínimas que un humano necesita para sobrevivir? Con el propósito de guiar las respuestas hacia el objetivo de aprendizaje de la clase. Hubo interés por parte de las estudiantes durante esta parte de la clase puesto que, no habían respuestas malas, todas las respuestas tenían de una u otra forma que ver con la subsistencia básica del ser humano, incluyendo a una estudiante en particular que incluyó “interacción social” entre las necesidades básicas del ser humano. Tuve que activamente afirmar este elemento como una necesidad muy importante, pero que no está dentro de las necesidades más básicas para la sobrevivencia de un humano. Además, las preguntas fueron una buena herramienta para obtener ideas previas de las estudiantes en la medida que estas iban dándole un sentido a los contenidos de la clase.

La clase fue posible en gran medida por la buena disposición de las estudiantes, contando con una gran mayoría de las 15 alumnas presentes ese día, dispuestas a hacer preguntas y participar en la clase. Posteriormente, fue necesario enfocarse, pasando de las necesidades básicas para el ser humano a uno de los objetivos de la clase el cual era la termoregulación, a partir de noticias locales sobre la muerte de personas por olas de frío, y también por olas de calor, se profundizó en este concepto, volviendo a una de las necesidades anotadas en la pizarra la cual era “refugio” para dialogar en torno a los rangos de temperatura que los humanos necesitan estar para sobrevivir.

Se logró llegar a la idea de que los humanos requieren de un ambiente que prevenga de temperaturas muy altas y muy bajas. Y para esto se propició que elaboraran un modelo que pudiera explicar estos fenómenos y que era parte de las habilidades de pensamiento científico (HPC) a desarrollar para la clase. Para ellas no fue novedad trabajar en duplas, el trabajo colaborativo son comunes en sus clases de biología, sin embargo lo que sí fue novedoso para ellas fue pedirles que plantearan un modelo, y que posteriormente lo compartieran. Se pidió entonces que explicaran qué pasa con el cuerpo en situaciones de muy alta temperatura, que identificaran el estímulo como una variación de las variables que se mantienen constantes, y que identificaran el receptor, así como los efectos fisiológicos de las altas temperaturas recopilando información a partir de su propia experiencia.

En la medida que las estudiantes iban formando un modelo, fue evidente una gran diversidad en cómo estas esquematizaban sus ideas de modelo que representara los elementos que están presentes en un sistema que busque mantener la homeostasis del cuerpo. A través de texto y flechas de colores, formando una línea, otras formando un ciclo, otras solo anotando el texto en forma de secuencia. Posterior a esto se pidió que uno de los grupos compartiera su modelo que iba a ser anotado en la

pizarra, situación a la cual se resistieron algunas alumnas con dudas sobre si su modelo estaba bueno, o estaba malo.

Una vez anotado en la pizarra este modelo fue contrastado, buscando críticas constructivas, que evidenciaran los elementos que tenían más sentido para el objetivo de la clase, y los elementos que parecieran fuera de lugar fueron discutidos en torno a preguntas. ¿Qué hubiesen puesto ustedes acá? ¿Qué otro elemento podría ir en este esquema? ¿Qué elemento creen que va primero? Estas preguntas llevaron a las estudiantes a “actualizar” su modelo, o más bien desarrollar un nuevo modelo en plenario con las ideas que fueron apareciendo en la medida que se iba llegando a nuevos consensos en el aula.

Esta situación generó algo que no fue necesariamente positivo, algunas estudiantes borraron o sacaron la hoja de registros de sus cuadernos para hacer el nuevo modelo “bien hecho”. Mostrando que para algunas estudiantes no tienen una mayor comprensión del error como herramienta de aprendizaje, sino más bien, una arraigada creencia que lo que debe estar en el cuaderno de ciencias es “materia vista en clases” sin dejar lugar a sus propias conclusiones o intentos de construcción propia de ideas.

Posteriormente, el modelo al cual se desarrolló en consenso fue anotado en un papel kraft como muestra la figura 1, lo que permitió tener un esquema en común para todo el curso a modo de resumen de los principales aprendizajes planeados para la clase.

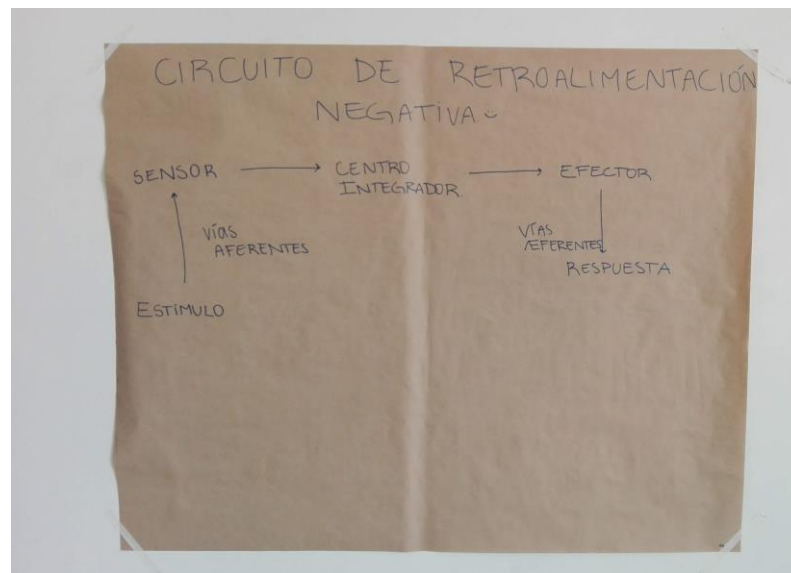


Figura 1.

Sin embargo, esta clase fue a un ritmo respetando los tiempos del guion conjetural, que no tuvo mayores dificultades, salvo la elaboración del modelo que aparentemente fue para las estudiantes algo nuevo, es decir, llegar ellas a una idea que sería posteriormente lo que se discutió en clases. El resultado de fue un esquema que corresponde a un circuito de retroalimentación negativa que se utilizó posteriormente en las otras clases.

Cabe destacar, que si bien identificaron bien los principales elementos de un sistema de retroalimentación negativa, este no era capaz de dar cuenta de porqué esta retroalimentación era en efecto negativa. Uno de los elementos que no lograron identificar las estudiantes fue que la respuesta final, es capaz de inhibir la activación del sistema. Es decir generando una respuesta negativa que frene

el proceso que se está llevando a cabo. Esta idea, fue puesta en la discusión, posterior a la escritura del modelo observado en la figura 1.

Clase 2

En esta clase, se inicia volviendo a recordar el esquema de retroalimentación negativa desarrollado en la clase anterior, para activar conocimientos de la clase anterior. Fue necesario porqué la idea de esta clase era usar este esquema esta vez para otro tipo de regulación, la regulación hidrosalina. La cual fue abordada desde evidencia planteada en la clase esta era la prevalencia de la hipertensión en Chile y las consecuencias que esto trae, pero el foco de esta parte de la clase era abordar el tipo de dieta que requieren los hipertensos. A través de preguntas abiertas a las estudiantes se les menciona si conocen a alguien con hipertensión, algunas de ellas ya conocían el hecho que, a estas personas se les recomienda una dieta baja en sodio. Sin embargo, al preguntarles ¿Por qué esto es así? Las estudiantes no sabían explicar a través de algún mecanismo biológico por qué esto tiene algún sentido.

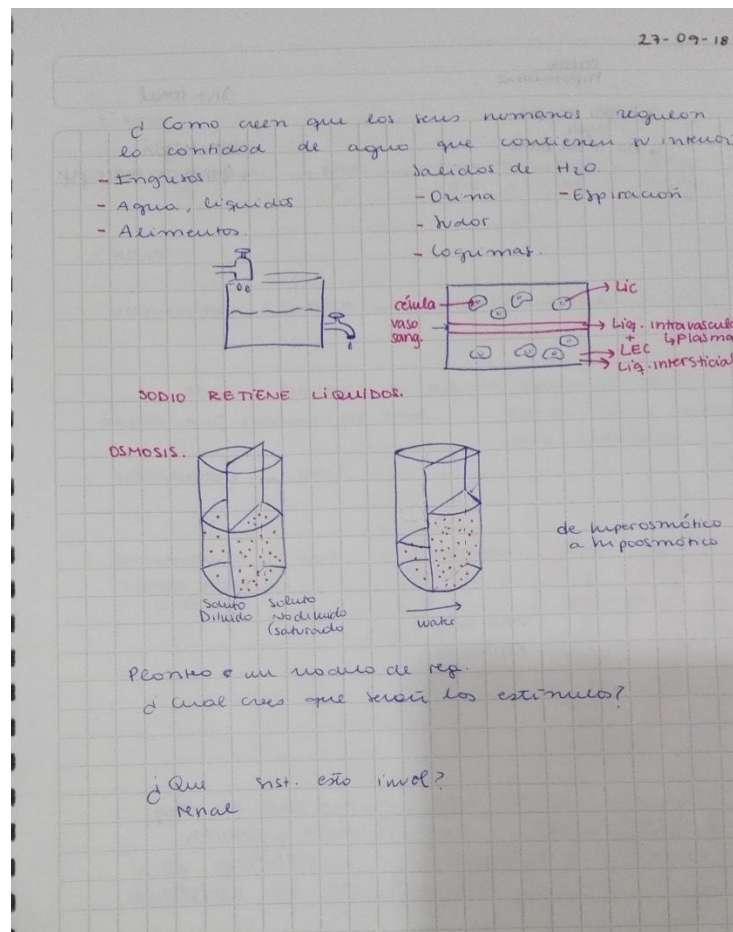


Figura 2.

Esta clase, contó con la dificultad para lograr el objetivo de aprendizaje debido a que para muchas estudiantes el concepto de osmosis era algo bastante lejano, o simplemente olvidado entre las clases. Para lo cual se tuvo que abordar con un breve repaso sobre el comportamiento del agua cuando hay

distintas concentraciones de solutos, separadas por una membrana semipermeable. Algunos de estas explicaciones entregadas (saliéndose del enfoque didáctico) fueron registrados como recordatorios para el resto de la clase así también como los conceptos de hiperosmótico e hiposmótico, como se puede observar en la figura 2 en el dibujo del cilindro de agua.

Además, otra dificultad observada fue que las estudiantes no fueron capaces de reconocer con facilidad el circuito de retroalimentación negativa como era esperado. Una posible explicación de esto yace en que el desarrollo de sus esquemas, no parece haber quedado clara la idea de “negativo” en un circuito de retroalimentación. Es decir, que la respuesta funciona como inhibidor del funcionamiento del circuito entero, idea que a pesar de ser expuesta al curso, aparentemente no quedó del todo clara tanto en su énfasis, o en su explicación.

Posteriormente, una vez que se preguntó sobre el sistema encargado de excretar los distintos compuestos que las células van generando a través de sus procesos metabólicos, el sistema excretor y más concretamente el riñón pasaron a ser protagonistas de la clase al momento de pensar como el cuerpo es capaz de regular la cantidad de agua y de solutos disueltos en la sangre.

Respecto a las HPC a desarrollar de la clase estas contaron con dificultad para manifestarse y poder evaluar si se estaban poniendo en juego, plantear hipótesis a partir de la información científica que ellas contaban fue una actividad que no se realizó con la fluidez esperada, en parte por las preconcepciones de las estudiantes tanto como una falta de más y mejores preguntas abiertas que pudieran cautivar su curiosidad para ser respondida, sin embargo esto fue fluyendo con más facilidad a lo largo de la clase en la medida que se “aterrizaban” los contenidos al momento de preguntar sobre la orina, y si esta está más diluida o más concentrada en diferentes condiciones de ingesta de agua.

Esta clase en particular se pudo lograr sin mayores dificultades una vez que se puso en juego la cercanía con la experiencia vivida de las estudiantes en torno a la actividad cotidiana de la ingesta de agua y la micción. En donde intuitivamente surgían ideas como que la baja ingesta de agua genera una orina más concentrada en solutos, y que por el contrario una alta ingesta de agua genera una orina más diluida, en tanto el cuerpo busca lograr un equilibrio dinámico con la cantidad de agua que cuenta en su interior siendo asistido con hormonas para regular esta variable.

Sin embargo, aunque para la mayoría de los estudiantes, pudieron entender como la ingesta de agua o la falta de esta se presenta como un estímulo importante para el cuerpo humano, no se contó con evidencia explícita que todas las estudiantes fueran capaces de pensar en el sistema excretor en términos de un circuito de retroalimentación negativa. Se esperaba que al momento de ver las funciones de las hormonas y su efecto en este sistema de regulación las estudiantes pudieran hacer el vínculo con un circuito de retroalimentación negativa.

Clase 3

El inicio de esta clase fue más forzado, puesto que el diseño de la clase no fue lo suficientemente acertado para hablar de algo tan abstracto como la regulación de la presión arterial. Se contaron con pocas o nulas evidencias de que el objetivo de la clase se cumplió. Fue difícil usar las preconcepciones de los estudiantes como herramienta para desarrollar la clase, puesto que no se usaron preguntas lo suficientemente interesantes para abordar el funcionamiento del sistema circulatorio y pensar en su

regulación. Por el contrario, esta clase fue más complicada puesto que las ideas previas levantadas para los estudiantes que bien eran muy vagas o también poco articuladas como para desarrollar un modelo.

Además, este procedimiento, de elaborar un modelo, se volvió algo poco interesante para las estudiantes, principalmente porque fue la estrategia elegida en las dos clases anteriores evidenciando que no había un activo desarrollo de las HPC. Además, de cierta incapacidad de reconocer el circuito de retroalimentación en la regulación de la presión arterial, debido al desconocimiento inicial de los sensores (varorreceptores), centro integrador, y efectores (hormonas y neurotransmisores).

Eventualmente, esta clase se volvió bastante directiva y con poco espacio para las preguntas o para las curiosidades de las estudiantes que por un lado, se veían poco motivadas por una metodología que parecía rutinaria y también por un tema que él no mostraban tener mucho interés, el guion conjetural si bien sirvió como guía durante el inicio de la clase no fue capaz de guiar todas las acciones en la medida que el desarrollo de la clase fue volviendo menos interactivo debido a que no esperaba esta reacción a la elaboración de modelos. Particularmente en esta clase cuyos contenidos eran menos cotidianos y difíciles de acercar a las estudiantes el rol del guion conjetural fue menos importante que otras clases y retener la atención de las estudiantes se volvió más importante, cayendo en una lógica propia de una clase directiva, en la cual era más “aceptable” que registraran lo escrito en la pizarra a que siguieran con su poca motivación y desinterés por la clase.

Esta tendencia fue bastante automática y probablemente una de las habilidades profesionales más difíciles de pulir. Es decir, no rendirse ante un escenario de desmotivación grupal y seguir con la clase intencionando las interacciones y la colaboración a pesar de lo tentador que puede significar retomar una forma tradicional de hacer las clases. Esta situación se pudo también corroborar en los cuadernos de algunas estudiantes, cuyos registros están marcados por el exceso de texto, por sobre las preguntas o dibujos o esquemas en su cuaderno de ciencias, tal como muestra la figura 3.

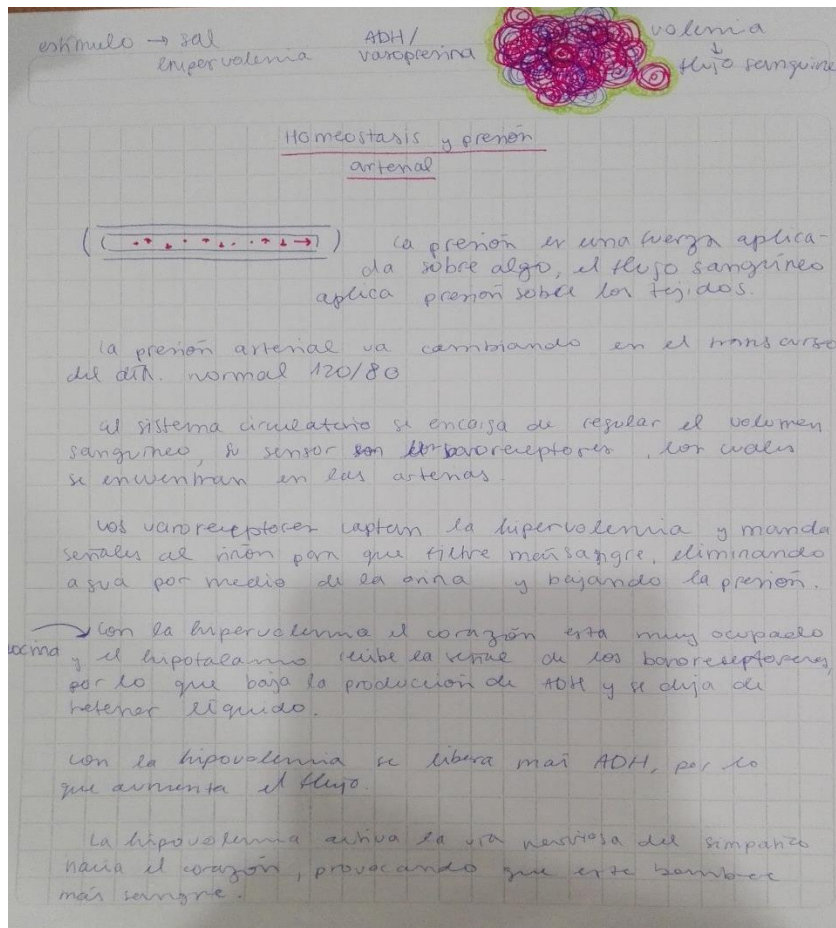


Figura 3.

A pesar del apoyo de las estudiantes más participativas, esta clase terminó siendo mucho más tradicional de lo originalmente planeado dando lugar a la exposición de conceptos que debían anotarse y recordarse “de memoria” para las próximas clases.

Los principales factores de esta situación podrían ser la monotonía de volver a elaborar un sistema, sin tener demasiado claro los componentes del mismo, así como un diseño de clase que no fue lo suficientemente claro sobre el objetivo de la clase y qué hacer con la recolección de ideas previas para agregarlas a la clase de forma que estos mantuvieran atentas y motivadas a las estudiantes. En esta situación en particular también se admite que una de las principales habilidades profesionales necesarias para la labor docente no estaba del todo desarrollada, puesto que “salirse del guion” al momento de ver la poca motivación y participación de la clase, fue personalmente desafiante e incómodo demostrando que la “microplanificación” dentro de una clase, juega un rol fundamental cuando las actividades no están saliendo acorde lo esperado en el guion conjetural.

Uno de los aspectos claves a mejorar de esta clase, sería direccionar las preguntas abiertas a las estudiantes, para volver a retomar su atención, además de integrar a las que manifiestan un mayor grado de desinterés en la clase. Para evitar caer en la idea de que cuando una clase no fluye como esperaba, se comienza a interactuar solamente a las estudiantes más participativas.

Clase 4

Durante el desarrollo de esta clase, las ideas previas estaban bastantes claras, y fueron recolectadas a través de preguntas que tenían que ver tanto con la experiencia personal de las estudiantes con el estrés o con los efectos vistos en otras personas. Las principales ideas del estrés como mecanismo biológico para abordar situaciones que desencadenan la respuesta de pelear o huir estaban presente en varias estudiantes que participaron a lo largo de la clase. Además se contó con evidencia contextual de que los objetivos de aprendizaje estaban claros una vez que se trabajó al estrés como una respuesta adaptativa que compartimos los humanos con muchos otros organismos.

Además, esta clase contó con el apoyo de ser dictada en el laboratorio del colegio por razones relacionadas con la temperatura de la sala de clases usada comúnmente. Consecuentemente, esto generó una ventaja al momento de la participación, la distribución de los asientos del laboratorio, que daba lugar a un espacio más cómodo para las preguntas y respuestas entre las estudiantes.

Sin embargo, respecto a las ideas previas de los estudiantes sobre el estrés, más específicamente sobre la liberación de la hormona cortisol, no tenía mayor profundidad sobre su actividad o su función. Es decir había una relación entre cortisol-estrés pero sin mayor profundidad conceptual en tanto glándula secretora, sistemas que activa o inhibe. Por lo tanto, esto fue abordado en clase mediante preguntas que tensionaran las comprensiones que las estudiantes tenían, esto ayudó en gran parte para motivar las estudiantes a hacer preguntas sobre las distintas manifestaciones del estrés, y sus consecuencias cuando estos estados son sostenidos en el tiempo.

Para esta clase estaba también planificado tratar al estrés como una respuesta adaptativa, y abordarlo desde una perspectiva biológica más allá de las connotaciones negativas que tiene este concepto hoy en día, principalmente por la preocupación actual sobre estilos de vida saludable y bienestar. Esto se logró en parte tratando de poner el contexto el estrés en situaciones a las que nuestros ancestros homínidos, que obtuvo bastante interés y participación durante la clase, en forma de entender al estrés como una respuesta natural del cuerpo frente a desafíos de todo tipo, aunque hoy en día los desafíos han cambiado considerablemente, no obstante la respuesta sigue siendo la misma.

Las estudiantes lograron inferir (una de las HPC planificadas para esta clase) la función del estrés sin mayores dificultades comprendiéndolo como una herramienta útil para la sobrevivencia, pero que sin embargo muchas veces en el mundo contemporáneo esta respuesta puede ser exagerada, generando un gran estrés aunque los estímulos a nuestro alrededor no afecten de tal forma que sus consecuencias sean de vida o muerte. Sin embargo no quedo claro si la comprensión del estrés como mecanismo para mantener lo homeostasis estuviera establecida. Para esto una de las estrategias didácticas a emplear hubiese sido el uso de preguntas que tensionaran sus comprensiones y que generaran en las estudiantes una búsqueda de entrelazar ambos conceptos, situación que lamentablemente no se dio en clases.

Clase 5

Esta clase se trabajó en el laboratorio de computación de forma que las estudiantes pudieran indagar desde diversos recursos de información que era parte del objetivo de aprendizaje para la clase que era la investigación en el laboratorio de computación para recopilar información de fuentes validas de conocimiento en relación a los mecanismos de regulación de la homeostasis en distintos organismos. Para esto se solicitó explícitamente que la búsqueda de información debe cumplir con criterios, y dar cuenta de la fuente de información usada para el trabajo, con el fin de desarrollar las HPC planificadas para la clase, las cuales eran el ordenamiento e interpretación de información. Para esto se conversó con el curso sobre los distintos tipos de fuentes de información, desde fuentes más confiables, tales como páginas webs de universidades e instituciones educativas de distinto tipo, también como las publicaciones académicas de acceso libre disponibles en Google Scholar. Además, se recordó que para el trabajo de la próxima semana sería importante contar en la exposición a sus compañeras el origen de la información que iban a compartir, para así respaldarse y expresarse argumentando la valides de las fuentes usadas, afortunadamente, esta idea de las fuentes confiables de información, estaba trabajada con las estudiantes en distintas asignaturas pero sobretudo en historia y ciencias sociales. Por lo cual, no causó mayor dificultad para el desarrollo de la clase y el propósito de esta que se desarrolló dentro de lo planificado sin la necesidad de recurrir a estrategias didácticas específicas para el momento, principalmente causado por el buen desempeño que tienen las estudiantes al momento de trabajar en grupo recopilando información en el laboratorio de computación.

Clase 6

Para el inicio de esta clase se usó parte del tiempo para explicar la actividad que se iba a desarrollar con cuidado, la actividad la cual era “el café del mundo”. Esta consistía en exposiciones de las estudiantes en distintos grupos, que fueron rotando entre las distintas mesas con los diversos temas a exponer (ver anexo). Explicando que la evaluación apuntaría al texto resumen que generaron los grupos para contarles a sus compañeras de otros grupos. Sin embargo la actividad no resultó como se esperaba inicialmente, si bien se consiguió hacer funcionar la metodología de la exposición y rotación, esta fue marcada hacia la lectura de un texto en voz alta en vez de una exposición autentica con tiempo para preguntas y dudas.

Durante el desarrollo de la clase, se fue constantemente evaluando los contenidos entregados por las estudiantes a sus compañeras, que en el grado de elaboración de estos trabajos fueron heterogéneos, contando con algunos grupos con un gran entusiasmo y claridad al exponer los temas, mientras que otros grupos expusieron con desmotivación y ambigüedades. Uno de las principales razones de esto se debe a que la rúbrica de evaluación contaba solo para el texto a exponer a sus compañeras pero no se desarrolló una rúbrica para evaluar la exposición y las interacciones que se esperaban para la actividad.

Esto puede explicarse por qué la evaluación no especificaba la participación en clase, o que lo ideal no era leer un texto en voz alta a sus compañeras, más bien era una exposición de una “embajadora” de un grupo a varias estudiantes de otros grupos, buscando romper con la tradición de la exposición o disertación frente a todo el curso, que muchas veces genera ansiedad y malestar

Si bien algunos de los grupos fueron capaces de entregar a sus compañeras un trabajo minucioso y bien redactado, muchos de los grupos carecían de una conexión con los temas visto en clases, en donde conceptos como la homeostasis debería ser lo central, en algunos grupos esta situación no se evidenció. Dicho de otra forma, los objetivos de aprendizaje fueron desarrollados por algunos grupos que contaron con mayor motivación e interés por comunicar a sus compañeras el tema investigado, pero situación que difícilmente se podría catalogar de generalizada para la clase.

Cabe destacar que si bien al final de la clase las estudiantes hicieron explícito lo novedoso y entretenido de esta metodología. No obstante, no se cuenta con suficiente evidencia que el objetivo de aprendizaje de la unidad completa haya sido cumplido ni tampoco que las HPC que se intentaron trabajar hayan sido desarrolladas por todas las estudiantes. Al final de la clase, las estudiantes respondieron a la pregunta ¿Con que me quedo de esta clase? Y aunque muchas registraron términos tales como homeostasis y circuitos de retroalimentación negativa, además de comentarios sobre la metodología del café del mundo. No se contó con otros tipos de instrumentos para tensionar si esas comprensiones que las estudiantes comunicaban tener fueran auténticas y pudiesen ponerse en juego a la luz de la aplicación en situaciones o preguntas que requieran de la comprensión de estos conceptos.

Conclusiones finales

Cabe destacar, que las clases fueron un intento de romper con la lógica tradicional en la clase de ciencias, y que esto no se pudo concretar en cada una de las clases, principalmente debido a la dificultad de desplazar las interacciones hacia las estudiantes, y que validaran como un importante elemento la reflexión y la discusión argumentada durante el transcurso de la implementación. Así también, como la falta de elaboración de una batería de preguntas lo suficientemente amplias para lograr generar interés y curiosidad a todas las estudiantes del curso.

Sin embargo, durante el transcurso de la implementación, se presentaron buenos comentarios y una gran cordialidad en esta forma de hacer clases que intentaba ser más centrada en las estudiantes. Esto principalmente debido a las condiciones del colegio en donde en general se aprecia un clima de aula bastante tranquilo además de contar con el apoyo constante de la profesora del colegio en cada parte del proceso.

También, es necesario agregar que si bien todas las clases se planteaban desde el modelo indagatorio, las clases en donde las estrategias propias del modelo indagatorio fallaban, se volvía casi instantáneamente a un modelo tradicional de forma automática e irreflexiva, situación que me mostró que frente a las dificultades de nuevas metodologías, lo más fácil y lo más directo es volver a un enfoque tradicional. Situación que merece de constante planificación previa y recursos para evitar tener esta respuesta automática. Las estudiantes se merecen clases de ciencias en donde se pongan en juego sus conocimientos, en donde se atrevan a postular nuevas ideas, y discutir en torno a ellas y no que por problemas de la planificación y la “microplanificación” se tenga que caer directamente en un enfoque didáctico el cual se pretende evitar.

Otro importante aspecto, fueron las dificultades propias del quehacer docente en la práctica, es decir contar con alternativas inmediatas si en el colegio no se presentaban las condiciones para hacer la clase, como por ejemplo contar con estrategias predefinidas si es que llegara a fallar el proyector que facilita el colegio, o si era necesario contar con la mitad del tiempo de clases en vez de las 2 horas pedagógicas completas. En lo personal, este aspecto fue bastante difícil debido a la sensación imprevista de tener que cambiar aspectos importantes de la clase, sin sentir que se perdía el hilo conductor o que se alejaba demasiado la clase de la planificación inicial.

Afortunadamente en todos los momentos en donde se tuvo que hacer un cambio, se contó con estrategias para poder hacer la clase en otra sala, en el laboratorio, u cambiar ciertas actividades por otras y situaciones propias de la planificación en el momento mismo en donde la improvisación es un elemento necesario para seguir adelante con una clase que no funciona como se espera.

Cabe destacar que durante la realización de las clases, los objetivos de aprendizaje que fueron planeados no fueron necesariamente claros por parte de los estudiantes muchas veces las preguntas motivadoras de la clase no generaba explícitamente una idea sobre qué era lo que se intentaba enseñar en la clase, las preguntas de la clase deben ser cuidadosamente planeadas para que estas no queden vagas o vacías, como preguntas al aire cuyo propósito no es contestadas. A cada pregunta corresponde una “contrapregunta” que sea capaz de aterrizarla en torno al objetivo de aprendizaje de la clase

Además, durante el desarrollo de estas clases una de las habilidades que se buscaba desarrollar que era la capacidad de generar modelos explicativos, no pudo ponerse en juego, más allá de las clases que en

su planificación lo explicitaba. Sin embargo, las estudiantes dieron a entender que esta metodología era distinta y que la evaluación fue bastante “entretenida” y “didáctica”. Aunque, no fue claro cuáles de los aprendizajes fueron realmente concretados. Esta situación fue dada principalmente por la enorme diversidad en la calidad de los trabajos entregados así como la participación poco equitativa de las tareas al momento de preparar la actividad final.

Las posibles razones de esto, fue no contar con una evaluación en formato de prueba con respuestas abiertas que permitiera conocer en profundidad la comprensión de los contenidos. Por un lado, la evaluación planificada en formato de exposiciones grupales en formato “café del mundo” no fue suficientemente específicas en sus rúbricas de evaluación como para dar cuenta de los aprendizajes de todos los estudiantes. Por el contrario, estas daban cuenta de los aprendizajes del grupo y no necesariamente si aprendió cada una de las estudiantes.

Respeto al aprendizaje relacionado con las habilidades profesionales, fue la generación de rúbricas y material de evaluación que sea lo suficientemente claro y específico para poner claridad en lo que se pide al momento de evaluar. Esta habilidad necesaria para todo tipo de docencia, es particularmente importante en el la enseñanza media, que también en la práctica, me dio la capacidad de ver que las estudiantes son capaces de cumplir con lo señalado en las rubricas, pero omitir aspectos que la rúbrica haya dejado afuera. Esto fue particularmente frustrante para la evaluación del café del mundo situación la cual llevo a que las estudiantes se enfocaran demasiado en el texto resumen, pero se esforzaran mucho menos en hacer una presentación amena y clara para sus compañeras.

También durante el desarrollo de las clases se evidenció que la implementación era posible de mejorar en múltiples aspectos siendo en orden de importancia los siguientes; planificación de las preguntas, planificación de las interacciones en el aula, y planificación de actividades de extensión.

Respecto a la planificación de las preguntas, un aspecto a mejorar fue el contar con preguntas que no solo abordaran los aprendizajes esperados para la clase, sino también preguntas que fueran capaces de conectar con las experiencias de las estudiantes para generar en ellas curiosidad autentica y desafíos que lleven a repensar las ideas previas o preconcepciones que ellas tenían sobre los contenidos a trabajar, si bien esta habilidad fue utilizada, muchas veces, al terminar la clase, volvía a aparecer nuevas preguntas que podrían haber sido de gran ayuda durante el desarrollo de la clase para focalizar la atención en los objetivos de aprendizaje propios de la clase.

En tanto a la planificación de las interacciones, muchas veces se evidenció como a través de un buen diseño de clases, los momentos de la clase se podían realizar de forma mucho más fluida cuando se era específico en cómo debería abordarse una temática, trabajando en grupo, trabajando en duplas, respondiendo individualmente en el cuaderno para luego compartir con el curso, entre otras tantas opciones. Estos momentos en la clase, cuando eran bien aplicados, generaban una motivación y una participación constante, en otras palabras era cuando las estudiantes “enganchan” con un hilo de ideas que se convierte en algo interesante de discutir y analizar.

En cuanto a las planificaciones de actividades de extensión, este punto en particular era de vital importancia al momento de contar con minutos extras para la clase, evitando un corte abrupto o poco fluido, sino que por el contrario, ocupar el tiempo sobrante en una pregunta o una actividad que pusiera en juego lo visto a lo largo de la clase, esta actividad final muchas veces era capaz de motivar a las estudiantes a hacer preguntas sobre la próxima clase, o también, en las clases subsiguientes recordar

con facilidad los temas trabajados en la clase anterior, personalmente esta actividad de cierre o de extensión debería haber estado presente en cada una de las clases y no necesariamente en las que “sobraba” tiempo y este fue uno de los grandes aspectos a mejorar para el diseño de una clase.

En síntesis el proceso de implementación podría haber sido mucho mejor si se hubiese contando con la experiencia de conocer todas las posibles situaciones emergentes en una clase de ciencias, también como adentrándose más en el proceso de evaluación de las estudiantes y sus formas predilectas para trabajar, aprovechando más las habilidades propias de su plan electivo humanista, y realizando mayor análisis de textos, o trabajando con escritura de ensayos o evaluaciones con preguntas abiertas. También como poder realizar una mejor conexión con el curso sobre sus intereses y por lo tanto ajustarla a las formas de evaluar.

Una de las fortalezas del proceso de implementación fue el uso de las imágenes a través del uso del proyector que en la mayoría de las ocasiones era capaz de mantener la atención de las estudiantes en torno a una temática, aunque esto por sí solo no puede ser lo óptimo para una clase de ciencias, es un punto a favor en tanto la habilidad de la generación de imágenes y esquemas que resolvieran problemas o generaran preguntas respecto a los contenidos.

Otra fortaleza fue la capacidad de levantar ideas previas, situación que debido al enfoque didáctico de la profesora de biología, no era tan relevante como lo fue para mi propia experiencia. Esto generaba que incluso estudiantes poco cercanas a la asignatura se sintieran validadas al levantar la mano y responder sus ideas sobre conceptos biológicos, y también la habilidad de no responder a una idea previa con aprobaciones o desaprobaciones, sino que con más preguntas, que cuestionaran las comprensiones que tenían dando espacio a nuevas preguntas, o a más participación de las estudiantes.

A modo de resumen, los principales desafíos de la implantación de la secuencia didáctica también fueron problemas personales que se tuvieron que resolver en el camino, así como la inseguridad, la propia experiencia escolar, muy distinta a la cultura escolar que se vive en el colegio de la práctica, también como el aprendizaje de comunicar ideas en forma de discusión colaborativa y no la transmisión pasiva de conocimientos. Precisamente porque la transmisión pasiva requiere de menos preparación es que enfrentarse a nuevos métodos parece increíblemente desafiante y generador de ansiedad, pero es también una oportunidad de aprendizaje que no tiene comparación respecto a lo que se puede hacer en el mundo académico, con la realidad laboral que día a día se practica en los colegios. La aplicación de esta secuencia me permitió abrirme a nuevos desafíos de forma más flexible y desapegada de esquemas prácticos que en el mundo laboral se ejercen con tanta frecuencia solo por el hecho de que “estos así funcionan”.

No obstante, la travesía de aventurarse a un enfoque didáctico nuevo, no es un proceso que se pueda llevar a cabo en la soledad de la práctica docente, sino que es un proceso paulatino que requiere de colaboración intensa tanto con los estudiantes, como con otros profesores que vean que otras formas de interacción en el aula son posibles y también efectivas. Aunque requieran inicialmente de más trabajo y creatividad, y por lo tanto requiere de un estrecho vínculo entre pares y de habilidades comunicacionales propias de un docente con experiencia para poder lentamente, generando cambios que vayan en dirección de una clase de ciencias menos expositiva, menos “memorística” y menos excluyente de estudiantes que no tienen un gran interés por la asignatura.

Bibliografía

Althusser (1988) Louis Ideología y aparatos ideológicos del Estado, Freud y Lacan, , Buenos Aires, Argentina. Nueva Visión

AUSUBEL-NOVAK-HANESIAN (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. 2º México DF, Mexico Ed. TRILLAS

Bachelard, G. 2004. *La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo*. México DF: Siglo XXI.

Bélanger, J. (1999). Imágenes y realidades del conductismo. Universidad de Oviedo. España, Asturias.

Betts, J. G., DeSaix, P., Johnson, E., Johnson, J. E., Korol, O., Kruse, D. H., ... & Young, K. A. (2014). Anatomy and physiology USA. Parsons.

Campanario, J. M., & Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. Enseñanza de las ciencias: *revista de investigación y experiencias didácticas*, 17(2), 179-192.

Castorina, J. A., Ferreiro, E., de Oliveira, M. K., & Lerner, D. (1996). *Piaget-Vigotsky: contribuciones para replantear el debate*. Buenos Aires, Argentina, Paidós.

Cobern, William W., Adrienne T. Gibson, and Scott A. Underwood. "Conceptualizations of nature: An interpretive study of 16 ninth graders' everyday thinking." *Journal of Research in Science Teaching* 36.5 (1999): 541-564.

Dapía Conde, M., Cid Manzano, M., & Membiela Iglesia, P. (1996). Utilización de las preconcepciones de los estudiantes acerca de la salud en el diseño, implementación y evaluación de una unidad didáctica. *Revista Investigación en la Escuela*, (28), 95-101.

Cofré Hernán, Camacho Johanna, Galaz Alberto, Jiménez Javier, Santibáñez David y Vergara Claudia (2010) La educación científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. *Estudios Pedagógicos XXXVI*

Eisenhart, M., Finkel, E. & Marion S. F. (1996) Creating the conditions for scientific literacy: a re-examination, *American Educational Research Journal*, 33 (2), pp 261-295

Ertmer, P., & Newby, T. (1993). Conductismo, cognitivismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción. *Performance improvement quarterly*, 6(4), 50-72.

Freire, Paulo. (1972). *Pedagogía del oprimido*. Mexico, Mexico DF Siglo XXI.

Fuman M. Podestá M. E. (2009) *La aventura de enseñar ciencias naturales*, Buenos Aires, Argentina, Ediciones Aique.

Harlen, W. (2004) Evaluating inquiry-based science developments. In A paper commissioned by the National Research Council in preparation for a meeting on the status of evaluation of Inquiry-Based Science Education (Vol. 11).

Harlen W , Dyasi H.M., Figueroa M., Léna P, López P (2015) Antología sobre indagación, *Innovación en la enseñanza de la ciencia*, A.C. Benito Juares, Ciudad de México, México

Hernández Serrano, María José; Fuentes Agustí, Marta (2011) APRENDER A INFORMARSE EN LA RED: ¿SON LOS ESTUDIANTES EFICIENTES BUSCANDO Y SELECCIONANDO INFORMACIÓN? *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, vol. 12, núm. 1, 2011, pp. 47-79, Universidad de Salamanca, España

Joglar, C., Quintanilla, M., Astroza, V., Cuellar, L., Manrique, F., Malvaez, O., & Tapia, Y. (2014). Uso de los mapas conceptuales para el estudio de la homeostasis en la enseñanza de biología. TED: Tecné, Episteme y Didaxis, (Extra).

Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of research in science teaching*, 29(4), 331-359. Marchesi, Á., Palacios, J., & Coll, C. (2017). Desarrollo psicológico y educación. Alianza editorial.

Marieb, E. N., & Hoehn, K. (2007). *Human anatomy & physiology*. USA, Pearson Education.

Mark Windschitl, Jessica Thompson, Melissa Braaten, (2007) Beyond the Scientific Method:

Model-Based Inquiry as a New Paradigm of Preference for School Science Investigations, *Science Education*, Volume 92, Issue 5 September 2008 Pages 941-967

Norman G. Lederman (1999) Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship, *Journal of Research in Science Teaching* Volume 36, Issue 8

Ocaña Ortíz, A. L. (2006). *Pedagogía y Docencia Universitaria*. Hacia una didáctica de la Educación Superior. Colombia: Cepedid.

Osborne, R., & Freyberg, P. (1985). *Learning in Science. The Implications of Children's Science*. Heinemann Educational Books, Inc., 70 Court Street, Portsmouth, NH 03801

Pomeroy, D. (1993). Implications of teachers' beliefs about the nature of science: Comparison of the beliefs of scientists, secondary science teachers, and elementary teachers. *Science education*, 77(3), 261-278.

Ruíz Ortega, F. J. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, Colombia, 3(2).

Rutherford, F. J., & Ahlgren, A. (1997). *Ciencia: conocimiento para todos*. EEUU, Oxford University Press-Harla.

Serrano, S., & de León, M. P. (2018). *Historia de la educación en Chile (1810-2010) (Vol. 3)*. Santiago, Chile, Taurus.

Sungur, S., Tekkaya, C., & Geban, Ö. (2001). The contribution of conceptual change texts accompanied by concept mapping to students' understanding of the human circulatory system. *School Science and Mathematics*, 101(2), 91-101.

Van der Veer, R., & Valsiner, J. (1991). *Understanding Vygotsky: A quest for synthesis*. USA. Blackwell Publishing.

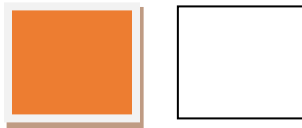
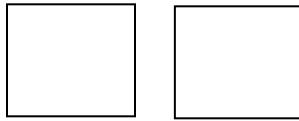
Wise K. C. (1996) Strategies for teaching science: What works? USA, *The Clearing House*, N°69 pp 337-338

Anexo

Guía para la exposición usando la metodología de café del mundo

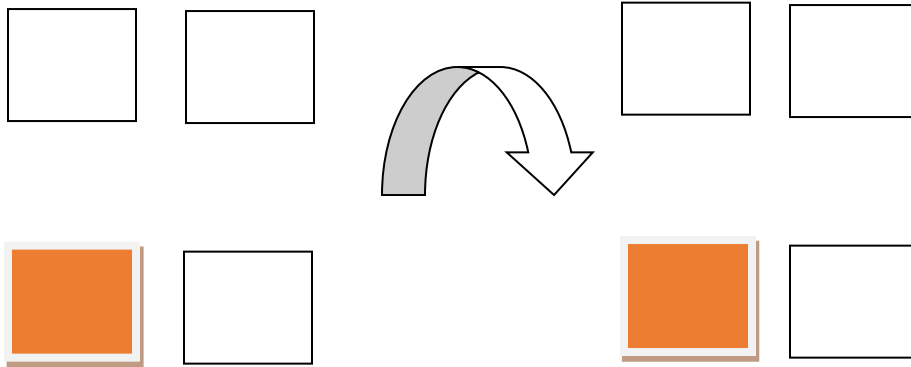
Para el presente trabajo, Se usará un formato de exposición distinto al tradicional en el cual un grupo de estudiantes expone frente al resto de su curso, turno por turno. Por el contrario, para este trabajo se utilizará la metodología de café del mundo que consistirá en que las presentaciones se hagan de un modo simultáneo a un grupo de estudiantes de 4 o 5. Siguiendo unas simples reglas.

1. Cada grupo elige a un estudiante que cumplirá el rol de “secretaria” (cuadrado con color), mientras que las otras estudiantes del grupo serán los que irán “viajando” de mesa en mesa (cuadrados blancos). El secretaria deberá pasarle a cada estudiante, **un texto resumen del tema que le tocó elegir y exponer de su tema un máximo de 10 minutos.**



2. Cada grupo irá viajando de mesa en mesa (excepto la secretaria), para escuchar y tomar apuntes sobre el tema expuesto por las secretarias de otros grupos, las estudiantes que vayan “viajando” irán tomando apuntes que después serán utilizados para complementar los aprendizajes de la estudiante que tomo el rol de “secretaria” en su grupo. **También aportaran con sugerencias de mejoras y preguntas en torno a los temas expuestos.**

3. Así se irán movilizandando de mesa en mesa hasta pasar por todos los temas a exponer con el propósito de tomar apuntes y después resumirle los otros trabajos a la "secretaria" que se quedó en su mesa explicando sobre su tema a sus compañeras



4. Una vez que se termine el recorrido de mesa en mesa, las estudiantes tendrán un tiempo de coevaluar a sus compañeras de grupo respecto al desarrollo del trabajo. Coevaluación que tendrá que recibir el profesor.

Guion Conjetural

CLASE 1

¿Cuáles son los mecanismos que tiene el cuerpo para mantener estables las variables necesarias para su supervivencia en un entorno de constante cambio?

- Ideas de la progresión a abordar en clase 1:

Los organismos vivos están en constante interacción con su medio, este medio a su vez está en constante variación.

Hay cambios ambientales (estímulos) a las que están expuestos los organismos frente a los cuales necesita reaccionar para mantener el equilibrio de su medio interno, este es un proceso llamado Homeostasis.

Existen circuitos de retroalimentación que poseen los organismos para regular su medio interno y no salirse del margen en donde pueden vivir.

Estos circuitos constan de varios componentes. El estímulo, un sensor a este estímulo, un integrador, y un efector.

Existen graves consecuencias cuando un organismo pierde este estado de equilibrio de cualquiera de las distintas variables que debe mantener constante.

Variables vitales como cantidad de sales en el medio interno, la temperatura o la presión arterial, se regulan a través de circuitos de retroalimentación en torno a los factores ambientales, también como necesidades internas.

Una importante respuesta adaptativa en la vida de los seres vivos, es el stress, el cual tiene una importante función vital para la supervivencia.

**Guion Conjetural
Clase 1 modificada**

Acciones del docente	Acciones de los estudiantes
<p style="text-align: center;">Inicio (35 minutos)</p> <p>- Se inicia la clase saludando a los estudiantes, se anota la pregunta de la clase en la pizarra y se invita a que los estudiantes la respondan en su cuaderno de manera individual: ¿Cuáles piensan que son las condiciones básicas para la sobrevivencia de un humano? Posteriormente se pregunta ¿y si estas condiciones básicas no se cumplen?</p> <p>- Luego de escuchar las respuestas se pregunta (para indagar sobre lo que los estudiantes piensan sobre la homeostasis) ¿Qué sucede dentro del organismo cuando estas condiciones básicas cambian?</p> <p>- Posteriormente Se lee con los estudiantes 2 titulares de noticias relacionadas con muertes por temperaturas extremas y se pregunta ¿Por qué estas personas mueren de frio, y de calor?</p>	<p style="text-align: center;">Inicio</p> <p>- Estudiantes saludan al profesor, y anotan en sus cuadernos como título de la clase, la pregunta que será el objetivo para dar comienzo a clase. Se espera que respondan principalmente aspectos tales como la nutrición, la hidratación, la temperatura, entre otras cosas.</p> <p>-Los estudiantes responden sus ideas previas tales como, que un humano fuera de estas condiciones básicas se muere, es decir que si no consigue mantener constante sus variables internas respecto al medio este no puede continuar viviendo. Se espera que los estudiantes sean capaces de responder que existen condiciones mínimas que el cuerpo necesita mantener, en orden de seguir vivo. También, Se espera que respondan los estudiantes que el organismo va a buscar su camino hacia un equilibrio interno, llegar a una normalidad. Es posible que mencionen la homeostasis</p> <p>- Los estudiantes responden que es porque existen muertes a causa del calor y del frio, pero se espera también que sean capaces de responder el “cómo” de estos fenómenos, más allá de las razones socioculturales que llevan a un humano a morir de frio o de calor, buscando su raíz biológica a la luz de conceptos como homeostasis, regulación interna. Se esperan respuestas tales como “El cuerpo no funcionara bien sobre los 40°C en el</p>

- Luego, en grupos de 2 o 3 estudiantes, contestas las siguientes preguntas: ¿Cómo crees que el ser humano regula su temperatura? ¿Qué estructuras de su cuerpo crees que están involucradas? ¿Cómo crees que se relacionan estas estructuras en relación con su función para regular la temperatura? Se les pide que con las respuestas anteriores construyan un modelo que explique cómo el cuerpo es capaz de regular la temperatura a pesar de las variaciones que sufre el ambiente.

Todo lo anterior tiene por finalidad que logren desarrollar un sistema de retroalimentación negativa.

- Posteriormente, con las partes mencionadas anteriormente, se espera elaborar un esquema que incluya los elementos que propusieron los mismos estudiantes tales como estímulo, respuesta, sensor, centro integrador, efector que finalmente genera una respuesta contraria que modula el equilibrio interno, y que el efector muchas veces inhibe ciertas actividades corporales, por ello el nombre de circuito de retroalimentación negativa

- Luego de obtener las respuestas de los estudiantes se plantean las

ambiente” o “con frío extremo partes del cuerpo dejan de funcionar”. Además se espera que los estudiantes sean capaces de plantear los problemas de funcionamiento de un cuerpo en condiciones de baja temperatura y alta temperatura, por ejemplo: con demasiado frío se “duermen” las extremidades, con exceso de calor aumenta la sudoración y la necesidad por el agua

- Se espera que los estudiantes sean capaces en grupo de identificar elementos relacionados con la percepción de la temperatura también como las reacciones a estas, en tanto nombran las estructuras biológicas asociadas a estas funciones (por ejemplo la piel), en la medida que se guía buscando que los estudiantes profundicen conceptualmente sobre cuales son específicamente estas estructuras y el tipo de células asociadas a ellas. Se espera que sean los estudiantes capaces de entender que se puede plantear un esquema general respecto a los conceptos trabajados en clases, tales como estímulo, sensor, integrador y efector. Para poder llegar a un consenso de estos que se anotara en la pizarra para que lo escriban en sus cuadernos de ciencias.

- Los estudiantes registran en sus cuadernos el orden de los elementos propios de un circuito de retroalimentación negativa. Se espera que inicialmente no lo ordenen adecuadamente, y que se hagan preguntas tales como ¿va primero el estímulo o el sensor? ¿El centro integrador a que sistema corresponde? ¿Qué tipos de respuestas son las que el cuerpo ejerce para mantenerse dentro de los rangos de temperatura? ¿Por qué se llama circuito de retroalimentación negativa y no positiva?

<p>siguientes preguntas para focalizar en los modelos los electos que constituyen un sistema de retroalimentación. ¿Dónde se siente la temperatura?, ¿Dónde se integra este estímulo? ¿Qué hace el cuerpo humano para reaccionar frente a este estímulo? En la medida que los estudiantes van contestando se espera que se llegue a la idea de que existe un mecanismo cuyos elementos son estímulo, integrador, y efector. Posterior a esto, se pregunta a los estudiantes ¿Cómo se relacionan estos elementos? ¿Linealmente? ¿En un ciclo? Guiando a los estudiantes para llegar a la idea de circuito.</p>	<p>- Los estudiantes desarrollan usando como base el circuito de retroalimentación negativa, un esquema que haga explícito, cuales son los estímulos, los sensores, el integrador, y los efectores de la regulación térmica Paralelamente esquematizan las estructuras biológicas</p>
<p style="text-align: center;">Desarrollo (20 minutos)</p> <p>- Para esta parte de la clase se propone que con los esquemas planteados desde los estudiantes sean comunicados en la pizarra, el circuito de retroalimentación y con otro color las estructuras involucradas en cada parte del circuito en la medida que los estudiantes vayan aportando con las partes del cuerpo que están involucradas en la termorregulación. Las partes que puedan faltar se irán agregando en la medida que se pregunta ¿Qué otras estructuras están involucradas? ¿Está completo este esquema? Todo esto con tal de comparar, el esquema de retroalimentación negativa y el mecanismo de la termorregulación.</p> <p>- Además, se trabaja brevemente en los efectos de la hipotermia, y de la hipertermia en el cuerpo humano. Para terminar, se pedirá a un grupo que se encarga que traspasar el esquema de retroalimentación negativa en un papel kraft que será usado para la próxima clase.</p>	<p style="text-align: center;">Desarrollo</p> <p>- Se espera que los estudiantes puedan trabajar en sus cuadernos con un esquema desarrollado consensuadamente, uno sobre otro, es decir, mientras anotan los elementos del circuito de retroalimentación, también anoten con otro color los tejidos asociados a la termorregulación en orden de tener una estructura general que será el sistema de retroalimentación negativa, y por encima, las estructuras asociadas a la termorregulación.</p> <p>- Escriben brevemente sobre los efectos de la hipertermia y de la hipotermia en humanos y de lo peligrosa mezcla de alta humedad y alta temperatura. Buscando construir esquemas claros y consensuados sin caer en los errores conceptuales comunes como se presentan en el artículo de Manrique et al (2014). Por ejemplo, que la homeostasis es la que controla al sistema nervioso y endocrino, o que factores como la temperatura, el pH, las sales en el medio extracelular, son controlados por la termorregulación, o que la retroalimentación negativa solo funciona mediante hormonas.</p>
<p style="text-align: center;">Cierre (25 minutos)</p> <p>- En forma de recapitulación. Se hace la pregunta, ¿entonces podrían responder ahora, cual fue la causa de muerte de los individuos que</p>	<p style="text-align: center;">Cierre</p> <p>- Para esta parte de la clase se espera que los estudiantes sean capaces de recapitular lo visto anteriormente, para responder a las preguntas</p>

murieron de frío y de calor? Y se anotan las respuestas y esquemas que los estudiantes presentan en la pizarra.

- Actividad de extensión que se desarrolla si es que alcanza el tiempo: Para evaluar y poner a prueba los aprendizajes se presenta un gráfico epidemiológico predictivo sobre las muertes esperadas por olas de calor. Y se pregunta ¿ven algún patrón en este mapa? Si no hay una respuesta se pregunta ¿Qué pasa con los polos, que pasa con el Ecuador? (con el objetivo de relacionar zonas cálidas y húmedas)

dando cuenta de los elementos del el esquema de retroalimentación que armaron, que incluye estímulo, sensor, integrador y efector, y que será visto en las próximas clases para otras formas de regulación del medio interno.

Se espera que los estudiantes sean capaces de poner en juego sus conocimientos, y puedan responder que las zonas donde se ve un mayor aumento de las muertes, son también zonas muy cálidas, pero además, zonas muy húmedas, afectando a un factor importante de la termorregulación, la transpiración y su posterior evaporación para bajar la temperatura, y que en escenarios con una alta humedad relativa, esto se ve dificultado haciendo de la combinación de altas temperaturas más alta humedad un peligroso escenario

Clase 2 modificada

¿Cómo creen que los seres humanos regulan la cantidad de agua que contienen en su interior?

- Ideas de la progresión a abordar en clase 2:

La regulación de los niveles de iones disueltos se regula a través de un circuito de retroalimentación mediante células que son capaces de sentir cuando las concentraciones de iones disueltos varían de los rangos normales, es capaz de generar una respuesta para equilibrar estos niveles a través del riñón y dejarlos dentro de los rangos necesarios, al filtrar la sangre para lograr este propósito usando sistemas tales como el nervioso y el endocrino para conseguir este equilibrio dinámico

Acciones del docente	Acciones de los estudiantes
<p data-bbox="548 703 705 764" style="text-align: center;">Inicio (25 minutos)</p> <p data-bbox="186 808 1064 976">- Se inicia la clase saludando a los estudiantes y se introduce a la pregunta de la clase la pregunta ¿Cómo creen que los humanos regulamos la cantidad de agua en el cuerpo? Buscando que los estudiantes sean capaces de mencionar tanto la ingesta de agua como mecanismos de excreción de líquidos.</p> <p data-bbox="186 1019 1064 1187">- También se hace mención sobre mecanismos conductuales como por ejemplo la sensación de sed que nos dicta a tomar más agua a través de una pregunta que active conocimientos previos por ejemplo ¿Qué creen es lo que ocurre después de comer alimentos muy salados? ¿Qué ocurre con la cantidad de solutos en la sangre?</p> <p data-bbox="186 1271 1064 1404">-Posterior a esto, se pide a las estudiantes que en grupo de 2 a 3 personas realicen un modelo de la regulación de la cantidad de agua en el cuerpo haciendo explícito los mecanismos de retroalimentación negativa vistos en la clase anterior para esto se utilizará el esquema del</p>	<p data-bbox="1493 703 1566 727" style="text-align: center;">Inicio</p> <p data-bbox="1085 808 1963 1049">- Los estudiantes saludan al profesor, y anotan en sus cuadernos las preguntas de la clase, se espera que los estudiantes, sean capaces de responder que para regular el agua los humanos tienen distintos mecanismos de ingesta, tanto como excreción de agua como por ejemplo la ingesta directa de agua potable, los alimentos que contienen agua en distinto porcentaje, y para la excreción está la orina, el sudor, la salivación, el vapor de agua de la respiración al momento de expirar.</p> <p data-bbox="1085 1092 1963 1187">- Se espera que los estudiantes relacionen el consumo de cloruro de sodio con el aumento de solutos en la sangre, y posibles cambios en la composición de la sangre. Entre ellos la osmolaridad.</p> <p data-bbox="1085 1271 1963 1404">- Los estudiantes desarrollan un modelo en grupo un modelo que integre los principales elementos vistos en clases anteriores (estimulo, sensor, integrador, efector y respuesta) respecto a la regulación osmótica del cuerpo, esperando tener varios modelos y ponerlos a prueba, así</p>

<p>sistema de retroalimentación negativa preparado en la clase anterior</p>	<p>también para conocer que sistemas y órganos ponen en su modelo, en orden de conocer cuáles son sus conocimientos respecto a los elementos que conforman este sistema de regulación</p>
<p style="text-align: center;">Desarrollo (35 minutos)</p> <p>- Para poner en juego los modelos desarrollados por las estudiantes se presenta evidencia, de un examen clínico, que servirá como evidencia para analizar el estado de una persona. Se muestra un examen clínico que muestra las concentraciones de sodio de un paciente en sangre y orina, además de una referencia a cuales deberían ser las concentraciones normales.</p> <p>- Se pregunta entonces: ¿Qué creen que va a pasar con esta persona? ¿A través de que mecanismo puede volver a niveles normales? ¿A través de qué sistema? ¿Cómo llevo la información de un lado a otro del cuerpo? Con el fin de llegar a la idea de retroalimentación negativa, y al sistema excretor respectivamente. Contrastando los modelos hechos por las estudiantes, para complejizarlos frente a nueva evidencia.</p> <p>-Posterior a esto, se solicita que un grupo muestre su modelo en la pizarra y que explique que le sucede al cuerpo y se pregunta al curso si es que están de acuerdo con este modelo, si es que no le agregarían otra cosa u quitarían algún elemento.</p> <p>- Luego de discutir en plenario sobre los modelos planteados por los</p>	<p style="text-align: center;">Desarrollo</p> <p>- Estudiantes miran la evidencia y contrastan con su modelo de regulación osmótica, y reflexionan sobre cuáles serían las consecuencias de un aumento anormal de las concentraciones de sodio, y que respuestas ejerce el organismo para contrarrestar esta situación. Se espera que los estudiantes sean capaces de organizar mediante un esquema elementos como la sed, y la excreción de líquidos vía sistema excretor mediante el riñón</p> <p>- Se espera que los estudiantes sean capaces de responder estas preguntas entre ellas, explicando las estructuras biológicas asociadas a esto. montando estas estructuras relacionadas con la regulación osmótica con el circuito de retroalimentación negativa</p> <p>-Luego los grupos de estudiantes comparten su modelo y se espera que otros estudiantes también vayan agregando o proponiendo diferencias a su modelo de regulación.</p>

<p>estudiantes se llega a un consenso que integre la mayor cantidad de aportes de los estudiantes. Posterior a esto, se muestra un esquema de regulación sacado de fuentes científicas válidas para ver cuáles son los principales mecanismos para la osmoregulación y superponiendo el modelo construido por los estudiantes, para ver cuales sistemas y órganos están a cargo de esta fina regulación sobre los valores de la sangre realzando la idea de que el equilibrio homeostático es un equilibrio dinámico que funciona dentro de ciertos rangos, agregando también que algunos de los mecanismos de osmoregulación se relacionan con los de la regulación térmica, también así como con la regulación de la presión arterial, todo esto a través de preguntas que guiaran este proceso.</p>	<p>- Los estudiantes luego de reflexionar sobre sus modelos de regulación comparan, comparten sus diferencias y completan los mecanismos de regulación usando elementos del sistema de retroalimentación negativo visto en la clase anterior, se espera que esta idea esté presente en la elaboración de sus modelos también como sensaciones corporales tales como la sed, o las ganas de orinar.</p> <p>Además se espera que los estudiantes recuerden que algunos de los mecanismos de la termorregulación también se relacionan con el balance osmótico. Completan sus modelos en sus cuadernos se les entrega un esquema general que incluye a los sistemas y órganos relacionados con la osmoregulación y también su conexión con la presión arterial</p>
<p style="text-align: center;">Cierre (30 minutos)</p> <p>- Con el propósito de conectar los conocimientos de la clase presente con la clase anterior se propone a los estudiantes distintas preguntas que buscará estimular la conexión entre los 2 sistemas de regulación ya vistos en las clases. Preguntas tales como por ejemplo: durante la secreción de sudor se envían al medio externo agua y sales ¿esto afectaría de alguna forma el balance osmótico del cuerpo? ¿Cómo creen que lo afecta? ¿Si un exceso de sales en la sangre trae como consecuencia un aumento en la presión sanguínea, creen que un compuesto diurético tendrá algún efecto en la presión arterial?</p> <p>- Para resumir estas ideas se preguntará al curso ¿Qué aprendizaje me llevo hoy para la casa? En búsqueda potenciar las habilidades meta cognitivas. Con el propósito de que individualmente los estudiantes</p>	<p style="text-align: center;">Cierre</p> <p>- Los estudiantes van respondiendo en plenario estas preguntas, buscando analizar las ideas previas, tales como la ausencia de conexión entre los sistemas de regulación ya vistos. Por ejemplo: La regulación osmótica no tiene ninguna relación con la termorregulación. Buscando tensionar estas ideas para llegar a una construcción de conocimientos más interconectados y coherentes para el estudiante, comprendiendo que estos sistemas funcionan de forma simultánea en el cuerpo. Posterior a esto, las respuestas que vayan saliendo de parte de los estudiantes se irán anotando en la pizarra para ir armando una respuesta coherente entorno a la conexión entre los 2 sistemas de regulación vistos como por ejemplo: algunos mecanismos de regulación térmica, también influyen en los mecanismos de regulación hidrosalina como en el caso de la sudoración.</p> <p>- Los estudiantes escriben en su cuaderno la respuesta a la pregunta final de la clase, en orden de poder utilizar esto como evidencia de su aprendizaje clase a clase. Y contrastarán lo visto en clase con los modelos</p>

anoten la respuesta en sus cuadernos Posterior a esto se entrega una guía que contenga un esquema general de este sistema de regulación que resuma lo visto en clases y complemente los registros de los estudiantes de su cuaderno de ciencias.

de la guía, que resume lo visto en la clase

Clase 3 ¿Cómo creen ustedes que los humanos la presión sanguínea?

Modificada

La presión arterial está regulada a través de un circuito de retroalimentación. Con células que son capaces de sentir diferencias, integrar este estímulo y generar distintas respuestas que actúa en sistema circulatorio para equilibrar los niveles y mantenerla dentro de rangos estables usando sistemas tales como el nervioso y el endocrino para conseguir este equilibrio dinámico

Acciones del docente	Acciones de los estudiantes
<p data-bbox="548 643 705 704" style="text-align: center;">Inicio (20 minutos)</p> <p data-bbox="186 748 264 776">Inicio:</p> <ul data-bbox="186 784 1066 1416" style="list-style-type: none">- Se parte la clase saludando a las estudiantes, se escribe la pregunta que se pretende abordar en la clase ¿Qué saben ustedes de la presión sanguínea? Buscando reconocer ideas previas. Además, para responder esta pregunta se necesitará de otras preguntas previas para motivar a los estudiantes. ¿Cómo creen que funciona en sistema circulatorio? - Posteriormente se buscará activar los conocimientos de la clase pasada volviendo a la enfermedad de la hipertensión. Para esto se mostrará una noticia sobre la prevalencia de la hipertensión en Chile, y se pregunta al curso ¿Por qué creen que es importante conocer sobre la presión arterial? ¿Qué consecuencias trae si esta está fuera de sus rangos normales?Se recogen conocimientos y se anotan en la pizarra, respecto a los	<p data-bbox="1493 643 1562 670" style="text-align: center;">Inicio</p> <ul data-bbox="1087 784 1967 1416" style="list-style-type: none">- Estudiantes saludan al profesor, anotan la pregunta de la clase, y responden a las preguntas que van a guiar el transcurso de la clase. Anotan en sus cuadernos las respuestas y van respondiendo en voz alta sus creencias. Se espera que respondan las preconcepciones asociadas a el sistema circulatorio como los descritos por Sungur <i>et al</i> (2001), que explicitan como los estudiantes suelen confundir la presión arterial, con la velocidad del flujo sanguíneo, así como una noción poco clara del corazón como una “doble bomba hidráulica” que posee circuitos para el intercambio de gases en los pulmones y un circuito sistémico que va hacia todos los órganos y tejidos. - Se espera que comprendan la importancia de la presión arterial, así también como diferenciarla de la velocidad del flujo sanguíneo, en el sentido de que esta debe permanecer dentro de ciertos valores, y aunque puede cambiar durante el día, se mantenga dentro de los valores normales de 120/80 mmHg, entendiendo que unos valores por sobre esto, se conoce como hipertensión y bajo estos hipotensión, así también como los problemas que acarrearán estas condiciones cuando se dan de

<p>conocimientos que tienen las estudiantes, para entonces trabajar con las ideas que ya tienen.</p>	<p>forma prolongada</p>
<p style="text-align: center;">Desarrollo (35 minutos)</p> <p>- Se plantea que la regulación de la presión sanguínea es muy importante, por lo que es necesario un control a corto plazo y a largo plazo, buscando activar conocimiento en las estudiantes sobre los sistemas que actúan en esta regulación (nervioso y endocrino respectivamente). Además, es necesario recordarles a los estudiantes que los tejidos que llevan la sangre por todo el cuerpo son las arterias, venas y vasos sanguíneos donde también encontraremos los sensores de presión. Luego de esto se volverá al caso de la hipertensión y se plantea: Si la hipertensión es una enfermedad por que no se puede regular bien la presión arterial. Se pregunta ¿Cómo creen ustedes que se regula la presión? ¿Cuáles son los sistemas y/o órganos presentes en esta regulación? Se solicita así que en grupos de 2 a 3 personas desarrollen un esquema de la regulación de la presión arterial, usando los conocimientos que ya tienen sobre los sistemas corporales esperando que sean capaces de definir un estímulo, sensor, centro integrador, efectores y respuesta.</p> <p>- Se propone a las estudiantes que diseñen un modelo de regulación de la presión arterial, con el fin de analizar los modelos y poner a prueba su modelo. Con preguntas relacionadas con las estructuras ¿Creen que la vasodilatación o vasoconstricción aporta a la regulación de la presión arterial? ¿Creen que la deshidratación un factor que pueda influir en la presión arterial? Si es así ¿Por qué lo creen?, ¿Qué creen sucede cuando la sangre se encuentra muy cargada de solutos como el sodio?</p> <p>- Luego de mostrar los modelos y ponerlos a prueba, preguntando a los</p>	<p style="text-align: center;">Desarrollo</p> <p>- Estudiantes anotan la pregunta en sus cuadernos y van participando para responder las preguntas con el objetivo de que presenten sus ideas previas y trabajar a partir de estas, por ejemplo que la presión arterial es siempre constante, o que solo es importante esta variable cuando esta sobre por los valores normales. Junto a esto, se espera que puedan diferenciar vías nerviosas y endocrinas para la regulación de la presión arterial y diferenciar sus características. Se espera además que puedan levantar hipótesis sobre qué es lo que pasa cuando la presión baja más de lo normal, o sube más de lo normal</p> <p>- Luego los estudiantes desarrollan un modelo usando sus conocimientos de clases anteriores para ensamblar un sistema coherente que explique como el cuerpo regula la presión arterial incluyendo órganos y sistemas relacionados, mostrando en estos elementos como estímulo, sensores, centro integrador, y efectores</p> <p>- Posterior a cuestionar los modelos presentados por los estudiantes, se</p>

<p>estudiantes si conocen alguna hormona o estructura asociada a esta regulación en orden de complementar los modelos compartidos por sus estudiantes.</p> <p>- Posterior a esto se introducirá a las vías más conocidas para la regulación arterial, como la activación del sistema nervioso autónomo, así como la vía de renina angiotensina aldosterona, así como la función de la hormona antidiurética (ADH) que también fue vista la clase anterior, con el propósito de agregarla a los modelos formando un modelo mezclado entre los conocimientos de los estudiantes junto a las vías de la literatura científica relacionada con fisiología.</p>	<p>espera que estos anoten en sus cuadernos los factores que falten y se discuta sobre las principales vías de regulación de la presión está vez a partir de fuentes validas de conocimiento</p> <p>- Estudiantes actualizan sus modelos, esta vez con los contenidos dados para complejizar los modelos planteados, esta vez con las vías de regulación nerviosa y endocrina en orden de reorganizar sus conocimientos, complementándolos y profundizándolos.</p>
<p style="text-align: center;">Cierre (25 minutos)</p> <p>- Se entregará una guía que resuma estos mecanismos de acción para que forme parte de su cuaderno de ciencia, posterior a esto se pretenderá desafiar los conocimientos de la clase por medio de preguntas. Tales como ¿Por qué creen que los médicos recomiendan para las personas con hipertensión evitar consumir drogas estimulantes como la cafeína? ¿Por qué también se recomienda manejar adecuadamente el estrés especialmente para los pacientes hipertensos?</p>	<p style="text-align: center;">Cierre</p> <p>- Estudiantes reciben la guía resumen y la leen en silencio. Luego, van respondiendo en grupo sus respuestas, esperando que hagan asociaciones sobre el uso de estimulantes y su relación con el aumento en la presión arterial así como también que sean capaces de hacer explicita la relación entre estrés y aumento de presión. Las respuestas se irán anotando en la pizarra y posteriormente se indicara que los estudiantes lo anoten individualmente en sus cuadernos de ciencias.</p>

Clase 4

¿Cómo creen que los humanos regulan la cantidad de estrés que sienten respecto a las situaciones de su vida?

El estrés es también un estado de la alteración de la homeostasis frente a estímulos que representan una sobrecarga, un ejemplo de esto puede ser una carga emocional. El estrés es la reacción de su cuerpo a un desafío o demanda el cual busca llegar a un estado de equilibrio dinámico con el entorno. En pequeños episodios el estrés puede ser positivo, como cuando le ayuda a evitar el peligro o cumplir con una fecha límite. Pero cuando el estrés dura mucho tiempo, puede dañar su salud. Sus formas de acción pueden ser vía sistema nervioso o endocrino dependiendo del tipo de estrés.

El estrés se puede dar de forma aguda o crónica, en cada uno de los casos es regulado respectivamente por el sistema nervioso central, quien se encarga de transmitir la información de manera rápida y de corto alcance, y por el sistema endocrino, que se encarga de transmitir la información de forma más lenta y de largo alcance con el propósito de alcanzar un equilibrio dinámico con el ambiente, aunque en casos de estrés crónico este estado puede verse alterado.

Acciones del docente	Acciones de los estudiantes
<p data-bbox="548 989 705 1052" style="text-align: center;">Inicio (20 minutos)</p> <p data-bbox="186 1096 1062 1404">Se inicia la clase saludando a los estudiantes y se escribe en la pizarra la pregunta de la clase ¿Cómo creen que los humanos regulan la cantidad del estrés que sienten respecto a las situaciones de su vida?, una vez anotada esto, se presentará noticias relacionadas con el estrés en Chile, Con el propósito de generar contexto a los conocimientos que se desarrollarán en la clase, como por ejemplo noticias relacionadas con salud mental y posterior a esto se preguntará ¿Qué entienden ustedes por estrés? ¿creen que el estrés es bueno, o malo?, ¿por qué? ¿Cómo creen que el estrés afecta la vida diaria? ¿Cómo creen que se manifiesta?</p>	<p data-bbox="1493 989 1562 1015" style="text-align: center;">Inicio</p> <p data-bbox="1087 1096 1963 1404">Estudiantes saludan al profesor, anotan en su cuaderno la pregunta para la clase, que volverá a retomarse al final de la clase en orden de reconocer los nuevos aprendizajes que surjan durante la clase. Además, Estudiantes responden a las preguntas del profesor en orden de ver qué visiones alternativas tienen del estrés más allá de una concepción negativa de esta temática como es mencionado en Dapía Conde et al (1996). Buscando acercar la idea del estrés como una respuesta adaptativa que tienen la mayoría de los organismos ante cambios repentinos de su ambiente, se espera que los estudiantes</p>

<p>Con el objetivo de conocer las ideas previas de los estudiantes.</p>	<p>inicialmente asocien al estrés como un estado de malestar generalizado, sin mayor profundidad en su función biológica y como funciona como mecanismo adaptativo para los seres vivos, particularmente los vertebrados.</p>
<p style="text-align: center;">Desarrollo (35 minutos)</p> <p>El profesor entrega una guía con la que se trabajara en clases, guía la cual abordara gráficos que muestren concentraciones de hormonas relacionadas con el estrés, mostrando la función de la adrenalina y noradrenalina así también como el papel del cortisol y las consecuencias fisiológicas del estrés a corto plazo y a largo plazo. En orden de trabajar las distintas dimensiones del estrés, desde su base fisiológica hasta los efectos de las hormonas que participan en su acción junto con preguntar sobre las consecuencias subjetivas del estrés</p> <p>Se preguntará por ejemplo durante un periodo corto de estrés, se produce una activación del sistema nervioso autónomo liberando hormonas como adrenalina y noradrenalina ¿Cuáles creen que serán los efectos más evidentes de esta respuesta?</p> <p>Otra pregunta relacionada con el estrés será: durante periodos de estrés prolongado, se secreta cortisol, que después circular constantemente en la sangre produce un aumento en la cantidad de glucosa en la sangre, y deprime el sistema inmune ¿Qué tipo de complicaciones puede acarrear este tipo de reacción?</p>	<p style="text-align: center;">Desarrollo</p> <p>Estudiantes trabajan individualmente con la guía de trabajo para la clase, interpretando gráficos y respondiendo las preguntas de la guía, en orden de interpretar los datos y de identificar las respuestas asociadas por el estrés, tanto desde el sistema nervioso autónomo, tanto como la respuesta endocrina, todo esto con el fin de que los estudiantes sean capaces de diferenciar las consecuencias del estrés en corto plazo y largo plazo. Se espera que los estudiantes puedan asociar el estrés con la activación del sistema nervioso autónomo, especialmente el sistema simpático y las hormonas involucradas, también se espera que identifiquen al cortisol como una hormona del estrés sin mayor profundidad en sus efectos, a mediano y a largo plazo.</p> <p>Se espera que los estudiantes sean capaces de identificar que bajo determinadas situaciones del ambiente en donde el cuerpo entra en estado de alerta ante un peligro inminente</p> <p>Se espera que los estudiantes sean capaces de asociar los riesgos de una sostenida liberación de cortisol en la sangre, y vincularlo con enfermedades como la diabetes, así también como que sean capaces de asociarlo a un riesgo a padecer enfermedades infecciosas, o analizar el riesgo en individuos que tengan enfermedades que deprimen en sistema inmune como el SIDA</p> <p>Estudiantes en la guía van respondiendo los síntomas del estrés</p>

<p>Se plantea también que se trabaje sobre los sistemas u órganos relacionados en respuesta al estrés con el propósito de plantear hipótesis sobre los múltiples efectos que acarrea como por ejemplo, en el caso del estrés crónico, la disminución del sistema inmune, o la alteración de las horas de sueño.</p>	<p>asociándolos con distintos sistemas u órganos, con el propósito de que planteen sus ideas sobre que órganos están involucrados</p>
<p style="text-align: center;">Cierre (25 minutos)</p> <p>Para la actividad de cierre se plantea a los estudiantes trabajar de forma de identificar manifestaciones de estrés agudo y crónico en distintos escenarios. Para este fin se presentarán descripciones de estrés en la vida cotidiana así como en situaciones más extremas, buscando que se generen preguntas sobre los efectos fisiológicos del estrés en situaciones puntuales, y sus consecuencias. También como las consecuencias a largo plazo causadas por una prolongada cantidad de estrés en el tiempo.</p> <p>Posterior a esto se vuelve a formular la pregunta de la clase ¿Cómo creen que los humanos regulan la cantidad del estrés que sienten respecto a las situaciones de su vida?</p> <p>Para finalizar se darán los temas a elegir por grupo los temas seleccionados para exponer en la quinta clase, en donde se evaluará a los estudiantes por sus exposiciones sobre la regulación de la homeostasis en otros organismos.</p>	<p style="text-align: center;">Cierre</p> <p>Estudiantes buscan separar situaciones de estrés agudo y crónico según los escenarios propuestos, generando predicciones sobre los efectos fisiológicos en los distintos escenarios, en donde se espera que sean capaces de proponer explicaciones que involucren al sistema nervioso así también como el sistema endocrino. De tal forma que sus explicaciones involucren pensar en una respuesta corta de estrés asociada al estrés agudo y las hormonas adrenalina y noradrenalina, así como una respuesta sostenida en el tiempo que puede ser perjudicial en el a largo plazo como es el caso de una constante secreción de cortisol</p> <p>Posterior a esto, los estudiantes responden la pregunta de la clase, integrando una respuesta para el estrés agudo, y para el estrés crónico con las hormonas correspondientes con el propósito de que con los conocimientos desarrollados durante la clase sean capaces de responder con mayor detalle las formas que los humanos regulan la cantidad de estrés</p>

Clase 5

Acciones del docente	Acciones de los estudiantes
<p data-bbox="533 444 674 509" style="text-align: center;">Inicio (5 minutos)</p> <p data-bbox="186 516 1022 683">Se saluda a las estudiantes y se informa a las estudiantes que se trabajará en el laboratorio de computación para investigar en los temas elegidos en la clase anterior, con el propósito de guiar el trabajo y preparar el material para las exposiciones de la próxima clase</p>	<p data-bbox="1430 444 1499 472" style="text-align: center;">Inicio</p> <p data-bbox="1045 516 1879 1149">Estudiantes saludan al profesor y se desplazan al laboratorio de computación a buscar información sobre los temas elegidos, posterior a esto resuelven dudas acerca de las fuentes de conocimiento. Se espera que las estudiantes no tengan una noción clara de que se considera una fuente confiable de información para el contexto de ciencias y se trabajará para profundizar sobre esta idea. Un ejemplo de esto está en la investigación de Hernández y Fuentes (2011) en donde reconocen que “la información disponible en la actualidad crece y se modifica de forma continua. Como contrapartida, la ilimitada capacidad de la Red ha generado una gran abundancia informativa difícil de gestionar, donde además se cuestiona la fiabilidad y veracidad, ya que debido a la libertad y horizontalidad que caracterizan al medio, se carece de filtros o estándares objetivos que doten de mayor orden y calidad a los contenidos” Con este desafío en mente se espera que los estudiantes se pregunten sobre la fiabilidad y de los contenidos expuestos en internet para poder así separar con mayor rigurosidad sitios web de dudosa fiabilidad entre otros más confiables.</p>
<p data-bbox="527 1192 680 1256" style="text-align: center;">Desarrollo (50 minutos)</p> <p data-bbox="186 1263 1022 1399">Durante esta parte se espera mediando a través de preguntas mediar para introducir el concepto de la homeostasis y los sistemas de retroalimentación negativa como por ejemplo ¿De qué manera vemos que la homeostasis es regulada en estos otros organismos? O</p>	<p data-bbox="1402 1192 1526 1219" style="text-align: center;">Desarrollo</p> <p data-bbox="1045 1263 1879 1399">Estudiantes buscan información en distintos sitios webs y van armando en un documento de Word las primeras versiones del texto resumen que tendrán que entregar a sus compañeros, también adelantan el documento de ppt que usarán para el día de la</p>

<p>¿Es posible armar un sistema de retroalimentación negativa sobre los mecanismos de regulación del organismo estudiado? Posterior a esto se irá trabajando con cada uno de los grupos con los principales motores de búsqueda que se utilizan para buscar información también así invitando a buscar en páginas webs de revistas académicas o de portales educativos de universidades o institutos pidiendo constantemente que los estudiantes sean claros con las fuentes. Es decir que cuando se les pregunte ¿de dónde sacaste esa información? O ¿Por qué creen que esta fuente es confiable? ¿Qué elementos tiene esta fuente para ser declarada como fiable fuente de conocimiento? Con el fin de que sean capaces de responder con seguridad y argumentar porque esta fuente elegida es una fuente confiable de conocimiento. Con el propósito de que también desarrollen una primera versión del texto resumen que entregaran a sus compañeros y de la presentación en ppt que se usará para la presentación.</p>	<p>exposición. Se espera que en primera instancia no sean capaces de vincular la homeostasis o los circuitos de retroalimentación negativa en los temas que les corresponde investigar para eso se tendrá en mente el esquema realizado con las estudiantes sobre la retroalimentación negativa para poner en contexto algunos de los elementos vistos en clases anteriores. Se espera también que los estudiantes tengan dudas la fiabilidad de las fuentes de información, para lo cual se mediará a través del uso de preguntas que vayan guiando el proceso de reconocer la fuente, su origen y los elementos que estas tengan para ser declaradas como válidas, como por ejemplo, ser páginas web de portales educativos, de universidades, o de revistas académicas.</p> <p>También se espera que haya dudas sobre el uso de documento de ppt y se les guiará de manera que se enfoquen en el texto resumen que tendrán que entregar a sus compañeros y usar el ppt como un elemento que guie la exposición usando estas diapositivas impresas con el fin de contar con el apoyo visual para su exposición.</p>
<p style="text-align: center;">Cierre (35 minutos)</p> <p>El profesor después de resolver las dudas que vayan surgiendo durante el periodo de investigación va cerrando la clase pidiendo que se haga un resumen de lo hecho y de lo que podría seguir adelantando en las casas para la exposición de la próxima semana. De haber dudas el profesor guiará como vincular los temas elegidos por los estudiantes con los conceptos profundizados en clases, tales como la homeostasis, la regulación del medio interno, los circuitos de retroalimentación negativa entre otros conceptos vistos en clase.</p>	<p style="text-align: center;">Cierre</p> <p>Los estudiantes van haciendo un resumen de todo el material recolectado y desarrollado para la actividad de la próxima semana, se espera que los estudiantes acudan al profesor para responder dudas y consultas que surjan del proceso de recolección y desarrollo del material sobre la relación de sus temas con los conceptos vistos en clase. De ser así se resolverán en cada uno de los casos para que los estudiantes tengan mayor claridad sobre su exposición de la próxima clase</p>

Clase 6

Acciones del docente	Acciones de los estudiantes
<p style="text-align: center;">Inicio (15 minutos)</p> <p>El profesor saluda a las estudiantes, y se plantea que la actividad de evaluación será usando la metodología de “café del mundo”. Esta metodología tiene como propósito que las exposiciones de los temas sean expuestas no frente al curso (mientras los otros grupos esperan ansiosos por su turno) sino que sean expuesta frente a un grupo pequeño, de aproximadamente 3 o 4 estudiantes, socializando sobre su tema, en donde el expositor deberá compartir su experiencia de investigación y sus compañeros escucharán y tomaran nota de su trabajo en torno a su tema elegido y su relación con la homeostasis y los sistemas de retroalimentación negativa.</p> <p>Además, los estudiantes que escuchan podrán dar sugerencias sobre el desarrollo del trabajo con el propósito de recibir retroalimentación por parte de los mismos estudiantes. En esta metodología los estudiantes en grupo deberán designar a un “secretario” o “embajador” que va a exponer a los otros estudiantes en grupos o mesas en donde cada grupo tendrá un “embajador” que presentará todo el tema estudiado a 3 o 4 estudiantes de otros grupos. Mientras que, los otros integrantes del grupo van a otra mesa en donde se expondrán los contenidos de los otros grupos “viajando” a las otras mesas a escuchar las presentaciones de sus compañeros mientras toman apuntes y hacen al final sugerencias a la exposición.</p> <p>Cada grupo, además tendrá un texto resumen de máximo 2 planas con lo abordado en su presentación que debe entregar a cada estudiante. Esta actividad tiene el propósito de profundizar los aprendizajes de la secuencia en torno al compartir la experiencia de investigar los temas elegidos, que deberán incluir los conceptos vistos en las clases</p>	<p style="text-align: center;">Inicio</p> <p>Estudiantes preparan las mesas y los “panales” donde expondrán los temas en donde se irá rotando, cada grupo tomará la decisión de designar a un embajador que va a exponer a 4 o 5 estudiantes de otros grupos quienes irán tomando apuntes del tema de cada grupo y su relación entre la homeostasis y mecanismos de retroalimentación negativa, mientras que los otros integrantes irán “viajando” a las otras mesas a presenciar las presentaciones de sus compañeros y tomando apuntes de cada presentación. Buscando que en proceso los estudiantes se apropien de los aprendizajes de la secuencia didáctica y que estos se pongan en juego durante toda la actividad. Una vez que esté leída la guía las instrucciones y se tenga claridad de la metodología, los estudiantes se prepararán para esta actividad colaborativa.</p>

<p>anteriores, tales como homeostasis, termorregulación, regulación hidrosalina, regulación de la presión arterial y estrés esta vez abordados desde organismos distintos a los humanos y mamíferos. Entre los otros temas que serán abordados, tales como son la regulación hidrosalina en peces, regulación de la temperatura en animales poiquiloterms, regulación hidrosalina en camellos, regulación de la sangre en sistema circulatorio abierto y cerrado, regulación de la temperatura en ambientes extremos en el caso de Wim Hof, estrés hídrico en plantas, adaptaciones de las plantas en ambientes salinos y Adaptaciones de aves en ambientes muy salinos.</p> <p>Se espera que los estudiantes logren comprender bien la metodología de la actividad antes de comenzar, para esto se preguntará si todo está claro antes de comenzar la actividad, de no ser así, se hará una rotación de “prueba” para entender el desarrollo de la actividad en forma práctica antes de comenzar.</p>	
<p style="text-align: center;">Desarrollo (60 minutos)</p> <p>El profesor va pasando de grupo en grupo observando las exposiciones de los embajadores de cada mesa en donde se expondrán los contenidos de sus presentaciones, cuidando de intervenir las exposiciones cuando estas se vayan desplazando del objetivo de la actividad, mediando con preguntas, o redirigiendo la conversación a los contenidos vistos en la clase, por ejemplo: ¿Cómo se relaciona esta idea con la homeostasis del organismo? ¿Existe algún mecanismo de retroalimentación negativa que pueda explicar esto? ¿Qué sugerencias le podríamos agregar a esta exposición? ¿Sobre qué tipo de regulación interna crees que se trata esta exposición? ¿Cómo afecta la regulación interna de un organismo a sus demás sistemas? Buscando que todas exposiciones tengan participación de los estudiantes, mientras que el/la “embajador/a” va comentando el tema que le tocó presentar y tomando apuntes de las sugerencias de sus estudiantes. Y los otros estudiantes del grupo se van desplazando entre las otras mesas cada 10-12 minutos.</p>	<p style="text-align: center;">Desarrollo</p> <p>Los estudiantes organizarán quienes serán los “embajadores” de cada grupo y cuales “viajarán” de mesa en mesa. Los embajadores van exponiendo su tema a sus compañeros con sus presentaciones en formato de ppt impreso, y recibirán preguntas y sugerencias, mientras que los estudiantes “que viajan” toman apuntes de cada exposición (o mesa de trabajo) y van cuidadosamente pasando de mesa en mesa hasta finalizar las exposiciones. Se espera que al comienzo no haya muchas preguntas ni sugerencias para esto, se trabajará con intervenciones del profesor para lograr acercar los temas tratados en relación a los contenidos conceptuales de la secuencia didáctica, siendo estos principalmente la homeostasis y los circuitos de retroalimentación negativa, además de los diferentes tipos de regulación interna de los organismos, tales como la regulación de agua y sales, la regulación de la temperatura. Se espera que este proceso de interacción y preguntas no sea inmediato. En caso de no darse mucha interacción sobre los aprendizajes, se animará al curso a preguntar y dar sugerencias a los</p>

	<p>“secretarios” y abordarán los temas centrales de las clases anteriores como homeostasis, sistemas de retroalimentación negativa, y los distintos sistemas de regulación interna de los organismos y que esto queden registrado en sus cuadernos de ciencias. Además, en caso de comenzar a notarse mucho ruido y risas, se mediará recordando que deben tomar apuntes y escuchar con atención al “embajador” para posteriormente darle sugerencias o preguntas.</p>
<p style="text-align: center;">Cierre (15 minutos)</p> <p>Durante este periodo, el profesor hace referencia a la importancia de los apuntes tomados en cada mesa, puesto que el resumen dará cuenta de los aprendizajes de los estudiantes durante las presentaciones, además que servirá como una herramienta de evaluación también como el texto resumen que fue preparado para la clase que se entregará después al profesor. Además de esto, se entregará una rúbrica de coevaluación para evaluar el trabajo dentro de cada grupo con el propósito conocer quienes fueron más rigurosos con el desarrollo del trabajo para esta actividad, está coevaluación se recibirá después que termine la clase.</p> <p>Posterior a este se preguntará a los estudiantes ¿Qué aprendizaje nos llevamos hoy para la casa después de esta clase? Se pedirá que esta pregunta sea escrita y desarrollada en sus cuadernos.</p>	<p style="text-align: center;">Cierre</p> <p>Estudiantes terminan de realizar sus apuntes que para la próxima clase deberán ser presentados en forma de un texto que resuma lo aprendido durante las exposiciones de los estudiantes, con el fin de evaluar el proceso de aprendizaje. Además, reciben la rúbrica de coevaluación que permitirá evaluar el desempeño de los estudiantes durante el desarrollo de la actividad y la investigación previa al trabajo buscando poder evaluar no solo el proceso de preparación, sino que además el trabajo individual y la capacidad de repartir responsabilidades y tareas. Se espera además que los estudiantes logren avanzar lo más posible en sus resúmenes que servirán de apoyo para los “embajadores” y además para preparar el texto resumen de las distintas exposiciones, de no ser así, cuentan con el material entregado por sus compañeras para poder apoyarse al momento de generar una síntesis de lo aprendido acerca de los sistemas de regulación en distintos organismos usando los conceptos vistos anteriormente en clases.</p> <p>Finalmente las estudiantes responden la pregunta del profesor, pidiendo la palabra para decirlo en plenario y posteriormente, escribirla, cada estudiante, en su cuaderno y desarrollarla.</p>

