



PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATOLICA  
DE VALPARAISO



Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Magíster en Didáctica de las Ciencias Experimentales

Facultad de Ciencias

# “¿Cómo mejorar las actitudes hacia la ciencia y la clase de ciencias?: Actividades contextualizadas y asuntos sociocientíficos.”

Autor: Víctor Alejandro Guevara Peña

Profesores Guía: Paulina Bravo y José Luis Pérez

**Seminario presentado para la obtención del grado de Magíster en Didáctica de las Ciencias Experimentales.**

**Marzo, 2016**

**Valparaíso, Chile**

## Resumen

La presente investigación acción educativa pretende mostrar cómo la contextualización de la enseñanza y el debate de asuntos sociocientíficos generan una mejora en las actitudes hacia la ciencia y la clase de ciencias de un cuarto año medio perteneciente a un colegio vulnerable de una comuna de la región de O'Higgins. Se pretende además mostrar la manera en que estas actitudes son afectadas de diferentes maneras tanto por el sistema educativo como la metodología y actitudes del docente. Finalmente, demuestra como a través de la reflexión colaborativa se logran mejorar mis aprendizajes profesionales como docente novel de ciencias.

## Introducción

La investigación acción educativa, inserta bajo el paradigma crítico, permite realizar reflexiones en y sobre la acción, lo que enriquece el conocimiento profesional de los docentes (Elliott, 1993). En este sentido, la reflexión colaborativa es clave para problematizar nuestras creencias, contrastándola con los aportes del equipo de trabajo a la luz de las evidencias obtenidas de la práctica. Esta reflexión con los pares exige cambiar la concepción que tenemos nosotros como docentes sobre la profesión, debido a que muchas veces rechazamos la posibilidad de trabajar con otros. Hemos estado mucho tiempo bajo el enfoque cultural de roles, donde nos consideramos profesionales por creer tener la capacidad teórica y práctica de resolver los problemas que van surgiendo en el acto educativo; otorgando particular valor a la experiencia de aula como la gran herramienta de los profesores a la hora de hablar sobre sus habilidades profesionales. Sin embargo, permanecer en esta área, donde los roles jerárquicos predominan, puede propiciar el surgimiento de obstáculos que imposibiliten el trabajo reflexivo en colaboración debido a la resistencia a dar a conocer nuestras prácticas a causa del público cuestionamiento al que está sometida la labor de los profesores en la actualidad, señalándonos como principal causa de los problemas educativos nacionales. Mientras no superemos estos obstáculos difícilmente podremos abrirnos a colaborar con nuestros pares y a dejar que éstos enriquezcan nuestras reflexiones. Para poder superar esta visión es clave apropiarnos de un rol de docente investigador que problematice sus prácticas y que nos empoderemos de la reflexión como nuestra bandera de lucha en el camino de crecer como profesionales y enriquecer nuestros conocimientos sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje. Si junto con estas ideas adoptamos una mirada crítica y un enfoque de indagación (Abell, Smith & Volkmann, 2006), podremos superar estas problemáticas y estaríamos fomentando en los estudiantes la comprensión de sus propios procesos de aprendizaje.

La necesidad de indagar en mi propia práctica surge desde dos ámbitos. El primero tiene relación con mi historia sobre lo que significa ser docente, específicamente lo planteado en párrafos anteriores respecto a la inclusión de una mirada reflexiva colaborativa en la identidad docente, siendo parte del sello característico del cual debemos apropiarnos para la mejora de nuestra labor y por ende de los aprendizajes profesionales y escolares. Ésta mirada reflexiva surge durante el pregrado, donde sentía la necesidad de mejorar mi práctica como docente en formación debido a la dificultad para poner en práctica los conceptos de didáctica aprendidos, generando conflictos de tipo cognitivo y emocionales que surgen como oportunidades para reestructurar mis aprendizajes profesionales. Luego durante mi formación de magíster pude adquirir herramientas para sistematizar las reflexiones y poder tener un acercamiento al aula desde varios puntos de vista, reconociendo ahora a la teoría como un elemento que nutre la reflexión y la práctica docente y no como una guía sin cuestionamiento. El segundo elemento que motivó la indagación fueron las dificultades que fueron surgiendo durante mis primeros acercamientos al aula, ahora como profesor novel. Estas problemáticas serán descritas más adelante durante la investigación.

### **Sobre la comunicación de la investigación educativa.**

Cuando comencé a conocer la investigación cualitativa en educación fue inevitable relacionar sus características con las de la investigación cuantitativa, ya que es ésta última con la que estamos más familiarizados los docentes de ciencias. En este proceso de relacionar ambos enfoques de investigación surgieron varios conflictos en mi mente, a causa de la naturaleza epistemológica y ontológica de esta nueva forma de conocer los fenómenos sociales. Estaba acostumbrado a plantear hipótesis y manipular variables experimentales en organismos “no humanos” y pensaba que con mis estudiantes podía hacer lo mismo. Sin embargo, en este proceso de investigar mi práctica no fue posible considerarme como un agente externo que pretendía comprender la realidad de aula, y tuve que replantear mi forma de ver la investigación en educación, desde reconocer la subjetividad hasta la forma en cómo se comunican los resultados. En éste sentido, es que la presente investigación se describió de forma parecida a la investigación científica tradicional, que es el modelo que más me acomoda debido a mi experiencia como docente de ciencias naturales.

### **Contexto de la investigación**

La siguiente investigación acción educativa fue realizada en Liceo municipal perteneciente a una comuna ubicada a 110 Km de la capital de Chile en la región del Libertador Bernardo O’Higgins. El análisis de la práctica docente se llevó a cabo en la asignatura “taller de ciencias naturales” en el cuarto año medio C de dicho

establecimiento educativo, el cual está formado por 24 estudiantes de nivel socioeconómico bajo provenientes de la misma comuna.

Si se es estudiante de éste Liceo se debe estar dispuesto a comprender que el mérito académico y conductual, es decir, cumplir con lo que el equipo directivo espera de cada uno de los estudiantes es crucial si se quiere conservar cierto nivel o posición dentro del colegio. Estos factores permiten ubicarlos en determinados cursos que van en una escala de mejor a peor rendimiento y comportamiento, siendo los mejores estudiantes los que pertenecerán al curso “A” denominado como “grupo de excelencia” y el resto será ubicado dentro de la gradiente hasta llegar a los cursos C y D donde predominan los estudiantes con bajas calificaciones y comportamiento disruptivo. La pertenencia a un determinado curso es temporal mientras duren los 4 años de enseñanza media, ya que un estudiante clasificado como “A” si no logra mantener el rendimiento esperado para este nivel al siguiente año puede ser reasignado a un curso de menor categoría.

### **Proceso de focalización y definición del problema**

Con el objetivo de generar un instrumento de recolección de datos comencé a escribir una bitácora, donde pude plasmar mis impresiones de las clases. Este ejercicio de escribir sobre los hechos, impresiones, sensaciones y diálogos colaborativos junto con su posterior análisis cualitativo mediante la categorización del contenido me permitió detectar la problemática que decidí trabajar en la presente investigación. Durante el análisis me enfoqué en tres categorías principales, la primera tiene relación con mis sensaciones sobre el logro de los aprendizajes propuestos en las sesiones, donde pude reconocer que durante el desarrollo de las actividades los estudiantes no conseguían un aprendizaje significativo de la ciencia, evidencia de esto es la frase *“resulta difícil guiar la clase hacia el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje”* (Bitácora del docente). La segunda categoría del análisis me ayudó a encontrar las causas de lo señalado anteriormente, reconociendo que el clima de aula es un factor sumamente importante para el logro de los aprendizajes ya que constantemente los estudiantes tenían actitudes disruptivas como mal comportamiento, desorden en el aula y no centraban su atención en las actividades planteadas, lo que generaba como consecuencia dificultades en el logro de los aprendizajes propuestos para las sesiones, evidencias de esto son las siguientes frases escritas en mi bitácora: *“La desmotivación genera actitudes disruptivas en la convivencia de aula, mal comportamiento y desorden”* (Bitácora del docente).

La tercera categoría del análisis me permitió comprender aún más las posibles razones del comportamiento disruptivo, en este sentido los estudiantes durante las clases señalan que *“la ciencia es algo lejano y difícil”* (Bitácora del docente). Al establecer relaciones entre las tres categorías es posible concluir que las actitudes de los estudiantes hacia la clase de ciencias no contribuyen a su aprendizaje, ya que al considerar que la

ciencia es un área difícil de aprender se genera cierto grado de resistencia a aprenderla y por este motivo generan comportamientos disruptivos que entorpecen mi labor como docente y más grave aún no les permite aprender. En consecuencia es posible inferir que la baja autoestima académica está presente de manera generalizada en los estudiantes, debido a que están conscientes de ser el curso clasificado como el curso con menor rendimiento del colegio, incluso manifiestan frases como *“profe no nos pida tanto si somos el cuarto C no más”* (Estudiante, Reflexión inicial diagnóstica). Además, mis actitudes como docente cuando planteo actividades al curso también pueden contribuir a la apropiación de la categoría de “peor curso”, durante el diálogo colaborativo con otros docentes pude darme cuenta que el no logro de los aprendizajes provocó bajas expectativas hacia mis estudiantes, disminuyendo el nivel de exigencia de las actividades, sin embargo, no tengo evidencias de si ellos comparan o no nuestras clases con otros cursos.

Las actitudes negativas durante la clase de ciencias y la baja autoestima académica me llevaron a reflexionar sobre cómo mejorar mi práctica en función de esta problemática inicial. En la búsqueda de las posibles causas comencé a analizar los factores que pueden estar influyendo en el comportamiento de mis estudiantes, en este sentido en primera instancia visualicé cómo el contexto institucional puede afectar el comportamiento y más importante aún las creencias de los estudiantes sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje.

### ¿Cómo influye la violencia simbólica en la autoestima académica de los estudiantes?

Resulta revelador reflexionar sobre cómo los docentes y la escuela completa influyen en la formación de los estudiantes, durante esta práctica no nos damos cuenta de los mensajes implícitos que estamos transmitiendo y las ideologías que imponemos, esto tiene como resultado una forma indirecta de violencia no física hacia el grupo de estudiantes, quienes no están conscientes de ello y por ende no enfrentan estos modelos de poder siendo víctimas de esta violencia simbólica (Bourdieu & Passeron, 1981). No solo la sociedad y las ideologías influyen en la ciencia, sino que además logran influenciar las prácticas que se dan dentro de las escuelas, como la segregación que ocurre al separar a los estudiantes por rendimiento académico, imponiendo la competencia como la única manera de acceder a los reconocimientos y logros dentro de la sociedad (Lopez, 2012). En estas prácticas todos los niños resultan perjudicados emocionalmente; los “aventajados” logran el éxito y elevan su autoestima de manera desproporcionada pisoteando a sus compañeros obteniendo como premio el reconocimiento social, sin importar los aprendizajes. Por otro lado, los que no consiguen “aprobar” las exigencias terminan desarrollando emociones negativas como decepción, frustración y desinterés. De esta

manera, los estudiantes toman conciencia de su “clasificación” y sus prácticas siguen esta lógica, empoderándose de su nuevo rol en la jerarquía impuesta que en este caso produce un efecto Pigmalión (Lopez, 2012) ya que los mismos estudiantes se etiquetan como “malos estudiantes” impidiendo el logro de los aprendizajes.

En base a lo mencionado en el párrafo anterior, es posible relacionar la violencia simbólica que ejerce la imposición de pertenecer a un determinado curso a causa de factores como rendimiento y conducta, creando una segregación que impacta de manera negativa en los estudiantes. Por lo tanto, podemos ver cursos “buenos” y cursos para “malos estudiantes” al igual como en la sociedad se aprecia la desigualdad y segregación que viven las familias de escasos recursos. El estudiante que pertenece al curso “C” finalmente termina tomando conciencia de su etiqueta de mal alumno y podría eventualmente actuar en consonancia a esta denominación, mostrando baja autoestima académica lo que afecta en el proceso de aprendizaje. Al mismo tiempo en que otros integrantes de la comunidad educativa como docentes y directivos terminan bajando sus expectativas respecto a estos alumnos.

### Primeras acciones

A raíz de lo que menciona la teoría y las reflexiones colaborativas que se dieron lugar en el desarrollo de mi formación de postgrado decidí que la problemática a trabajar en esta investigación serían las bajas expectativas sobre el aprendizaje de mis estudiantes y sus actitudes negativas hacia la clase de ciencias. A medida que fueron pasando las sesiones de reflexión pedagógica fui dándome cuenta que debía subir las expectativas y hacerle saber a mis estudiantes que a pesar de ser clasificados como “el peor cuarto medio del colegio” ellos pueden lograr cualquier aprendizaje y alcanzar un nivel incluso superior que el resto de los cursos.

Esta acción la llevé a cabo mediante refuerzos positivos verbales durante las clases destacando la opinión de los estudiantes, lo que provocó en estos una mejor disposición frente a las clases y un clima de aula que permitió realizar mejores clases evidenciado en la frase *“hubo mejor disposición a las actividades y un mejor clima de aula”* (reflexión inicial diagnóstica).

Al cabo de algunas clases los estudiantes fueron mejorando su actitud frente a las actividades de aula, así fueron pasando las clases y siempre trate de comunicarle a mis estudiantes mis altas expectativas y recalqué sus características positivas, de esta manera inconscientemente fui realizando acciones para avanzar en la mejora de la problemática por lo tanto, comprendí que estas acciones fueron necesarias para focalizar mi problemática de aula, y poder decidir bajo mis propios criterios el enfoque que deseaba trabajar, evidencia de esto es lo plasmado en mi bitácora: *“me di cuenta que ya la*

*problemática (las bajas expectativas) no era tan relevante para mí como docente puesto que estaba viendo mejoras” (Bitácora 1).*

### Foco: Actitudes hacia la ciencia

Luego, a causa de la lectura y la reflexión colaborativa pude reenfocar mi problemática, dando comienzo a un primer ciclo de investigación acción. Esta nueva problemática no fue seleccionada de forma arbitraria sino que surge a raíz de la primera y de la manera en que voy reflexionando sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Durante las clases los estudiantes además de considerar la ciencia lejana y difícil señalan que *“la ciencia no les servirá para nada”* (bitácora del docente), por ende, es necesario enfocar la investigación acción en trabajar ahora las actitudes hacia la ciencia logrando que puedan darse cuenta de la importancia que tiene la ciencia en sus vidas y que deben aprender para poder alfabetizarse y participar en la sociedad.

## Marco referencial

### Emociones y actitudes en la enseñanza de las ciencias

Vemos como la sociedad, las prácticas sociales en la escuela, la manera de presentar y ver la ciencia de los docentes influyen de manera determinante en las actitudes que van desarrollando los estudiantes, predisponiéndolos ya sea de manera negativa o positiva al aprendizaje. Por ejemplo, si mostramos la ciencia como una disciplina que solo es desarrollada por “los mejores” provocaremos resistencia al aprendizaje en los estudiantes (Osborne & Collins, 2001). Por lo tanto, resulta clave considerar el componente emocional en la construcción de aprendizajes y significados, ya que son parte inseparable de nuestra identidad como seres humanos y lamentablemente, sufren las consecuencias de la violencia simbólica impuesta por los modelos ideológicos que se imponen inevitablemente en la escuela.

Existen diversas formas de pensar epistemológicamente al conocimiento científico, en consecuencia la manera en que los docentes planteamos este conocimiento está condicionada por esta visión y trae consigo consecuencias directas en nuestros estudiantes. En este sentido, si nos seguimos situando en un enfoque positivista, transmitiremos esta manera de ver la ciencia a niños y niñas quienes no lograrán comprender de manera verdadera la naturaleza de la ciencia. No podemos dejar de lado lo subjetivo y las emociones que son motores del aprendizaje, y al mismo tiempo son componentes sociales que influyen directamente en la ciencia (Vázquez & Manassero, 2007). Entonces una visión informada de su naturaleza puede guiarnos en camino correcto cuando concebimos el aprendizaje y planificamos la enseñanza.

Desde el punto de vista de la psicología las actitudes tienen 3 componentes básicos: cognitivos (conocimientos y creencias), afectivo (sentimientos y preferencias), conductual

(acciones manifiestas y declaraciones de intenciones). Estos componentes actúan de modo interrelacionado y deben ser incluidos en todo enfoque que quiera comprender la actitud. (Sarabia, 1994)

Esta definición establece un sistema de la personalidad del individuo donde interactúan y se organizan tanto elementos cognitivos como afectivos que se predisponen ante una cosa, que para efectos de esta investigación sería la ciencia y la clase de ciencia. Sin embargo, es difícil aproximarse a las actitudes, ya que son constructos hipotéticos de la psicología, es decir, debemos suponer que existe aunque no sea posible observarlos o medirlos directamente (Pozo, 2006).

Uno de los principales problemas que debe enfrentar la educación científica en la actualidad son las actitudes negativas de los estudiantes y la falta de interés hacia la ciencia en la escuela. En este sentido existen varios estudios que diagnostican y tratan de explicar las causas de ese efecto, de esta manera se ha observado que al iniciar la adolescencia la curiosidad y el interés natural que manifiestan los niños comienza a declinar, transformándose en desinterés y fracaso escolar (Vázquez & Manassero, 2008). El declive de las actitudes se atribuye a la imagen que va tomando la ciencia escolar, adquiriendo características aburridas, autoritarias, difíciles e irrelevantes para la vida. Además, se han reconocido factores sociales que podrían influir en las actitudes, como la percepción y aceptación del rol femenino de las estudiantes, que para algunos resulta un campo masculino y el nivel de desarrollo económico de los países. Para solucionar estas problemáticas la bibliografía sugiere que se debe poner atención a los aspectos actitudinales y emocionales en el aula de ciencias en lugar de olvidarlos y además generar un currículum y actividades apropiadas para comprender la relevancia de la ciencia en la sociedad (Vázquez & Manassero, 2007).

### ¿Por qué son importantes las actitudes para el aprendizaje de la ciencia?: Actitudes y competencia científica según PISA

La competencia científica según PISA está definida como la capacidad de los estudiantes para identificar cuestiones científicas, explicar fenómenos científicamente y utilizar pruebas científicas, en un contexto local, social y global. Para poner en práctica estas habilidades se debe tener conocimientos sobre el mundo natural y la ciencia misma, además dentro de este marco los estudiantes deben tener actitudes de interés hacia la ciencia, apoyo a la investigación científica y sentidos de la responsabilidad sobre los recursos y el medio ambiente. Por lo tanto, la competencia no solo exige poner en juego las habilidades y conocimientos, sino que estas deben estar acompañadas por actitudes que guíen al estudiante en la puesta en práctica de su rol como ciudadano (OECD, 2013). Junto con esto se lograría alfabetizar científicamente a los estudiantes, permitiendo que los estudiantes puedan ser un aporte al desarrollo social y económico de las sociedades (Macedo & Katzkowicz, 2002).



## Hipótesis acción

Luego de la revisión de la literatura y considerando la importancia que tienen las actitudes para el aprendizaje de las ciencias y la competencia científica es que planteo la siguiente hipótesis acción.

***La contextualización de la enseñanza y las actividades enfocadas en asuntos sociocientíficos provocarán actitudes positivas hacia la ciencia en los estudiantes de cuarto año medio del Liceo Francisco Pérez <sup>1</sup>.***

## Plan de acción

### ¿Cómo desarrollar actitudes hacia la ciencia y la clase de ciencias?

Desde el punto de vista epistemológico, la enseñanza y aprendizaje de las ciencias se ha basado en un enfoque positivista, donde la objetividad y racionalidad se asocian a formas superiores del desarrollo del pensamiento abstracto dejando en un papel secundario e inferior a las emociones que bajo esta mirada no son compatibles con la ciencia dado su carácter irracional y subjetivo. De esta forma, se ha olvidado el aporte de las propias disciplinas como la neurociencia, que señala a las emociones como factor importante al momento de aprender. Esta manera de concebir la enseñanza de las ciencias ha fracasado debido al desinterés y la inutilidad funcional de los aprendizajes científicos (Vázquez & Manassero, 2007), en este sentido, resulta clave alfabetizar a los ciudadanos tomando en cuenta las actitudes, desde la formación ética y moral hasta los hábitos de trabajo y valores científicos. Además el mundo actual está viviendo cambios día a día debido a la influencia que ejerce la ciencia y la tecnología, haciendo urgente la necesidad de educar a la ciudadanía en ésta área para que sean capaces de influir y tomar decisiones a nivel comunitario y en el país (Harlen, 2002).

Considerando lo anterior, se plantearon actividades enfocadas en cuestiones sociocientíficas, definidas como situaciones controversiales para la sociedad basadas en nociones o conceptos científicos, caracterizadas por tener varios puntos de vistas complejos y conflictivos (Sadler, 2004). Los estudiantes deben tomar una posición entre varias posibles, educando para la participación ciudadana sobre asuntos de interés social democratizando el conocimiento, considerando las actuales visiones sobre la ciencia incorporando los aspectos afectivos y subjetivos de su naturaleza.

Para lograr motivar a los estudiantes en las asuntos sociocientíficos que se trabajaron en clases, se escogieron los temas tomando como base el contexto local de los jóvenes ya que de ésta manera se pretendía involucrar más a los estudiantes en las problemáticas sociales y darles participación (Gutwill-Wise, 2001). En este sentido se plantearon actividades ligadas a la agricultura, ya que es la principal actividad económica de la comuna y muchos de los estudiantes trabajan en esta área durante sus vacaciones o

están ligados de alguna forma a ésta actividad económica. Además se discutió el exceso en el consumo de azúcar para que pudieran darse cuenta de la importancia de saber sobre ciencia para el autocuidado.

### Actividades de aula

**Tabla 1:** Actividades del plan de acción.

Actividad	Objetivo	Recursos
Actividad “Las Moscas de la granja de Chépica”.	Contextualizar el contexto local agrícola con contenidos de evolución.	Pregunta modificada de PISA sobre la evolución por selección natural de las moscas.
Discusión sobre alimentos modificados genéticamente en la agricultura.	Vincular el contexto local, donde existe una economía que se sustenta en la agricultura, con la ciencia.	Video sobre transgénicos en Chile, pregunta tipo PISA sobre organismos genéticamente modificados y discusión sobre sus implicancias.
Discusión de efectos de castración de animales agrícolas y macotas.	Vincular el contexto local, donde existe una economía que se sustenta en la agricultura, con la ciencia.	Lectura y discusión experimento de Berthold sobre castración de gallos y efectos de la testosterona.
Discusión sobre los efectos del consumo en exceso de azúcar y la responsabilidad de las empresas de alimentos en la salud pública.	Conocer los efectos negativos del consumo en exceso de azúcar y generar una actitud crítica frente a la influencia de la industria alimentaria en la salud de la comunidad.	Video documental sobre el consumo responsable de azúcar.  Discusión sobre autocuidado y la influencia de las empresas en lo que comemos.

### Resultados del plan de acción

A continuación se mostrarán los principales resultados del plan de acción, analizados desde un enfoque cualitativo mediante el levantamiento de categorías y su posterior interpretación; de la primera actividad no se recogió evidencias ya que fue realizada para probar la reacción de los estudiantes a la contextualización de la enseñanza mediante el uso de un asunto rural, que puede ser cotidiano en la zona donde viven.

En la segunda actividad del plan de acción enfocada en asuntos sociocientíficos se planteó una discusión sobre alimentos modificados genéticamente en la agricultura, que tuvo por objetivo vincular el contexto local, donde existe una economía que se sustenta en la agricultura, con la ciencia. Al inicio de la clase los estudiantes observaron un video donde se explica qué son los transgénicos y como éstos afectan de manera negativa la salud humana y la pequeña agricultura, luego resolvieron una pregunta modificada de la prueba PISA sobre organismos genéticamente modificados y finalmente se discutió de manera grupal las implicancias del uso de OMG. Para recoger evidencias del proceso de aprendizaje se utilizó un ticket de salida, que corresponde a un cuestionario que deben responder los estudiantes al final de la clase con la pregunta ¿Para qué me sirve aprender sobre la transgénicos? Las respuestas se transcribieron y categorizaron en los siguientes ámbitos: respuestas que señalaban que aprender sobre transgénicos permitía conocer las consecuencias del consumo de alimentos modificados genéticamente, señalando *“Para tener conocimiento sobre el alimento o producto que vamos a consumir, y saber los beneficios o consecuencias que podemos tener a futuro”* (ticket de salida estudiante), por otro lado algunos estudiantes agregan *“estamos cada vez más perdiendo autoridad sobre lo que consumimos”* (ticket de salida estudiante), respuesta que categoricé como una toma de conciencia sobre su derecho como ciudadano de cuestionar y criticar los productos de la ciencia. Además, tres de los estudiantes señalan que la información discutida en clases les permite generar una postura, respondiendo lo siguiente: *“con la suficiente información tenemos derecho a opinar y defendernos”* (ticket de salida estudiante). Finalmente, solo un estudiante reconoce que pudo generar una postura sobre las consecuencias en el medio ambiente del cultivo de OMG, indicando que es importante aprender *“Porque debemos saber lo que comemos y cuáles son las consecuencias del uso y consumo de éstos y los daños y repercusiones que nos puede causar tanto a nosotros como a su entorno”* (ticket de salida estudiante). Del análisis entonces se observa que los estudiantes logran visualizar la importancia de tener conocimiento sobre ciencias para participar como ciudadano activo en la sociedad, por lo tanto la discusión sobre asuntos socio científicos permitió fomentar actitudes positivas hacia el conocimiento científico queriendo utilizarlo a su favor.

La tercera actividad del plan de acción pretendía relacionar el experimento clásico de Berthold sobre los efectos de la extirpación de testículos en gallos en las características físicas que definen al macho, con la castración de animales agrícolas. Durante la clase expliqué a los estudiantes como se desarrolló este experimento clásico para luego analizar los efectos de la testosterona en humanos. Finalmente, se discutió sobre las consecuencias en la morfología y conducta en animales agrícolas castrados. En esta actividad también se utilizó un ticket de salida con la pregunta: ¿Para qué me sirve aprender sobre la testosterona? Para este caso todas las respuestas mencionaban que les

ayudaba a comprender los efectos morfológicos que causa la testosterona en los humanos, una respuesta que representa la mayoría es la siguiente: *“Para saber de qué forma la testosterona crea vello y la voz masculina”* (ticket de salida estudiante). Me parece entonces que la actividad no fue efectiva en cuanto a la alfabetización científica ya que los estudiantes señalaron la importancia de conocer los efectos biológicos de la testosterona para comprender el funcionamiento del cuerpo humano, pero no se aprecia la vinculación de su contexto con los contenidos. Sin embargo, señalan su intención de utilizar el conocimiento científico para educar a sus hijos en respuestas como: *“Para enseñarle a mis futuros hijos”* (ticket de salida estudiante).

### Entrevista grupal

Al final del proceso se realizó una entrevista grupal a 6 estudiantes del curso, quienes fueron escogidos por ser jóvenes que manifestaban facilidad para comunicarse conmigo, de esta forma fue posible tener un diálogo más fluido y obtener mayor información, además se escogieron estudiantes que pertenecían a diversos grupos de amigos dentro del curso, con el objetivo de tener un panorama más amplio sobre la diversas opiniones del curso. Ésta entrevista pretendía conocer la percepción de los estudiantes sobre las actividades realizadas en el curso y profundizar las respuestas obtenidas en los tickets de salida, para obtener datos más completos y poder relacionar las acciones ejecutadas con la percepción sobre su efectividad.

El análisis cualitativo de la entrevista se enfocó principalmente en tres categorías, la primera corresponde a la percepción de los estudiantes sobre la metodología y las actividades, en este ámbito los estudiantes manifestaron una percepción positiva sobre los métodos utilizados para aprender, ya que varios se sintieron cómodos con las clases, señalado que las clases interactivas les permiten tener una participación activa en su proceso de aprendizaje mencionando que *“Todos trabajábamos”* y *“Que hacia participar a todos y nadie queda excluido en su clase”* (estudiante, entrevista grupal). Destacaban además el uso de recursos multimedia y actividades prácticas que complementaban la información entregada por el docente *“Con diapositivas, con videos, los trabajos”* *“Nos apoyaban a aprender más de lo que usted estaba hablando”* (estudiante, entrevista grupal).

En la segunda categoría se observó la influencia de la contextualización en el proceso de aprendizaje, en este ámbito los estudiantes se dan cuenta de la importancia de los temas trabajados que radica en el hecho de que son parte de su entorno y están relacionados directamente con ellos, como es el caso de la clase donde conocieron los alimentos transgénicos entregando respuestas como *“Nosotros somos los que consumimos”,* *“Todo lo que pasamos servía”* (estudiante, entrevista grupal). Además quieren seguir conociendo más asuntos sociocientíficos que estén en directa relación con

su contexto, como *“Cosas de actualidad, como las drogas y las causas en el organismo... no se”* (estudiante, entrevista grupal). Finalmente, ellos se dan cuenta que el interés ayuda a aprender mejor: *“Si uno está interesado en aprender claro que va a poner de su parte”* (estudiante, entrevista grupal).

La tercera categoría pretendía conocer el impacto en los estudiantes al trabajar con asuntos sociocientíficos, en este sentido ellos mencionan que es importante conocer sobre estos temas para saber por ejemplo como las empresas de alimentos manipulan estos productos: *“De que están compuestos”* y *“Y lo que le ponen a los alimentos hoy en día”*, Además sienten la responsabilidad de informar a la comunidad sobre los conocimientos aprendidos para prevenir y cuidarse *“Para que se informara, porque el glucagón hacia que el azúcar disminuyera, y la insulina hacia que cuando nuestro cuerpo no tenía azúcar aumentara a un nivel”*, *“A la profesora de Inglés, le explique de la resistencia del gen CCR5”*, *“Le diríamos los riesgos, de que están hechos y de donde vienen, para que ellos se informen también”* (estudiantes, entrevista grupal).

Finalmente, la última categoría tiene relación con la percepción hacia mi actitud como docente, en éste ámbito los jóvenes destacan la predisposición a atender individualmente a cada uno de ellos: *“Se daba el tiempo de explicarle a cada uno y que todos aprendieran”* (estudiante, entrevista grupal). Las clases con enfoque práctico permitían mejorar la relación profesor-estudiante argumentando que *“la clase se hace más agradable, hay mejor relación con el profesor”* (estudiante, entrevista grupal).

### **Reflexión final**

La presente investigación acción educativa tuvo por objetivo mejorar mi práctica educativa, enfrentando las bajas expectativas hacia el aprendizaje que manifestaban diversos actores del proceso educativo incluido yo como docente; los estudiantes además presentaban comportamientos disruptivos, baja autoestima académica y segregación por parte de la institución que intenta implícitamente imponer un modelo social.

El motor que movió la mejora de la práctica educativa es la reflexión colaborativa, ya que mediante el contraste de puntos de vista se pueden producir los conflictos cognitivos necesarios para mejorar los aprendizajes profesionales y poder superar las problemáticas que surgen a raíz de la misma reflexión y la práctica. Este proceso me permitió identificar la problemática junto con mis colegas y nutrir las visiones con los aportes de la teoría en cuanto a violencia simbólica y el efecto Pigmalión que afecta tanto a los buenos estudiantes como a los clasificados como “malos”. El proceso de focalización inicial da cuenta de los resultados positivos obtenidos al demostrar altas expectativas en el alumnado mediante el discurso del profesor, fue clave incorporar frases que refuercen las características positivas de los estudiantes y alentar a los buenos resultados; pero no basta solo con la palabra, sino que nuestra actitud debe ser de tal forma que considere el

discurso del estudiante como válido y que además considere su contexto al momento de aprender, ya que el estudiante se siente validado en su actitud positiva y responde de mejor manera al aprendizaje.

Resulta difícil luchar contra los modelos impuestos por las ideologías dominantes, es por esto que no sé si es posible que el cambio en mi actitud como docente y el alza en mis expectativas impacten de manera permanente en los estudiantes, sin embargo las consecuencias en el desarrollo de la clase de ciencias fue evidente y así lo demuestra la evidencia obtenida en esta investigación.

Una vez que las expectativas subieron y el comportamiento en la clase de ciencias cambió, la reflexión fue complementada por los aportes teóricos para definir la problemática eje de esta investigación acción, ésta corresponde al desarrollo de actitudes hacia la ciencia, componente importante de la competencia científica (OECD, 2013).

El uso de cuestiones sociocientíficas en las actividades de aula permitió discutir sobre las repercusiones de los productos de la ciencia en la sociedad como fue el caso de los organismos modificados genéticamente, el que sin duda fue el tema más significativo para los estudiantes debido a que lograron reconocer su importancia, dándose cuenta del valor de saber sobre ciencia. Es probable que el logro en el objetivo de ésta actividad sea por dos motivos, primero porque fue un tema contextualizado a la realidad local de los estudiantes, debido a que la comuna se encuentra en una zona agrícola y además se dieron cuenta que los productos de la ciencia los consumimos diariamente. En este sentido la teoría señala que si los objetivos de aprendizaje se basan en el contexto de los estudiantes generará más motivación por aprender (Gutwill-Wise, 2001).

Un segundo factor que podría haber afectado de manera positiva es la manera en que se abordan las actividades, en este ámbito los estudiantes reconocen la importancia de la interacción profesor alumno para generar un ambiente propicio para el aprendizaje, y sorprende la importancia de las actividades prácticas donde los mismos estudiantes indican que no solo les ayuda a aprender de mejor manera, sino que además mejoran las relaciones con el profesor; siguiendo ésta idea es que puedo afirmar que la actitud del docente es clave para el ambiente de aprendizaje, una actitud que hace sentir valido al estudiante puede no solo mejorar su predisposición a aprender ciencia, además puede ayudar a mejorar su autoestima académica permitiendo derribar las barreras impuestas por la imposición de una etiqueta que define al estudiante.

Las actividades que lograron generar conciencia de la importancia del conocimiento científico, produciendo actitudes positivas hacia la ciencia desde el punto de vista cognitivo y emocional fueron las que además de estar contextualizadas a la realidad del estudiante proponían el debate sobre las consecuencias de la intervención de la

ciencia en la vida cotidiana y permitían tomar una posición, ese también fue el caso del análisis de las consecuencias negativas de los alimentos modificados genéticamente. Por el contrario, en actividades de aula donde no se analizaban estas repercusiones los estudiantes no mostraron gran interés y la mayoría de los estudiantes no lograron motivarse a relacionar la ciencia con el aspecto sociocientíficos estudiado. Entonces, como lo menciona la teoría, las cuestiones sociocientíficas se caracterizan por ser dilemas complejos y conflictivos (Sadler, 2004) por lo tanto si no lo mostramos como tal, no lograremos el objetivo de alfabetizar científicamente a nuestros estudiantes.

Alfabetizar científicamente implica que nuestros jóvenes logren convertirse en ciudadanos activos, que utilicen el conocimiento científico y sepan su naturaleza (Macedo & Katzkowicz, 2002), para lograr formar este tipo de ciudadanos se requiere que los guiemos hacia una posición crítica, que piense y analice las diferentes posibilidades y puntos de vista, cuando veo los resultados del plan de acción me doy cuenta que mis estudiantes demostraron avanzar hacia ser más críticos, ya que en la entrevista grupal mencionan la intención de comunicar sus aprendizajes a la comunidad, tomando conciencia de que los dilemas que plantean los asuntos sociocientíficos afectan a todos y deben ser partícipes en el proceso de debate ciudadano.

## Conclusión

En el camino de investigar mi propia práctica he logrado avanzar en mi formación como docente de ciencias, entendiendo que ésta nunca termina. También he aprendido que la reflexión colaborativa es clave para los procesos de mejora. Como consecuencia he podido visualizar relaciones entre constructos no solo desde el punto de vista teórico sino que desde lo práctico al intervenir en el aula y generar conocimiento en base a la evidencia y la reflexión continua. Bajo ésta posición es que puedo mencionar la importancia de tener una actitud como docente que permita poder hacer sentir a los estudiantes sujetos válidos y en base a estas interacciones y el contexto generar instancias de aprendizaje que sean de real relevancia para los estudiantes, demostrándoles que son sujetos que pueden y deben conocer las principales ideas de la ciencia y su naturaleza para poder jugar un rol activo en la sociedad. Logrando de mejor manera el objetivo principal de la educación científica, otorgándole además la oportunidad a los estudiantes y a mí como profesor de mirar de manera más crítica la sociedad y los modelos ideológicos que se imponen en la escuela y por qué no en la ciencia.

Finalmente, puedo decir que embarcarme en la investigación cualitativa en educación ha generado un debate interno en mi forma de ver la investigación que ha sido bastante enriquecedor; si bien fue objeto de conflicto ya que no calzaba con el enfoque científico característico en el cual nos formamos como docente de ciencias, sirvió para mirar desde otro punto de vista este proceso e implantar aún más en mi identidad docente la importancia de la reflexión y el trabajo colaborativo para crecer profesionalmente e impactar en mis estudiantes.



## Referencias

- Abell, S., Smith, D., & Volkman, M. (2006). Inquiry in Science Teacher Education. En L. Flick, & N. Lederman, *Scientific inquiry and the nature of science: Implications for teaching, learning, and teacher education* (págs. 389-425). Netherlands: Springer.
- Bourdieu, P., & Passeron, J. (1981). *La reproducción. Elementos para una teoría del sistema de enseñanza*. Barcelona: Laia.
- Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación acción*. Madrid: Morata.
- Gutwill-Wise, J. (2001). The impact of active and context-based learning in introductory chemistry courses: An early evaluation of the modular approach. *Journal of Chemical Education*, 78, 684-690.
- Harlen, W. (2002). Evaluar la alfabetización científica en el programa de la OECD para la evaluación internacional de estudiantes (PISA). *Enseñanza de las ciencias*, 2(20), 209-216.
- Lopez, R. (2012). El efecto Pigmalión. Análisis de un caso a la luz de la sociología de la educación. *Kuaapy Ayvu*(3), 63-73.
- Macedo, B., & Katzkowicz, R. (2002). Repensando la educación secundaria. En UNESCO/OREALC, *Educación secundaria. Un camino para el desarrollo humano*. Santiago: OREALC.
- Osborne, J., & Collins, S. (2001). Pupils' views of the role and value of the science curriculum: A focus group study. *International Journal of Science Education*, 23(5), 448-467.
- Pozo, J. (2006). Cambiando las actitudes de los alumnos ante la ciencia. En J. Pozo, & M. Gómez, *Aprender y enseñar ciencias. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico* (págs. 33-44). Morata.
- Sadler, T. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: a critical review of research. *Journal o Research in Science Teaching*, 41, 513-536.
- Sarabia, B. (1994). EL APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA DE LAS ACTITUDES. En C. Coll, J. Pozo, B. Sarabia, & E. Valls, *Los contenidos de la reforma* (págs. 133-198). Santillana.
- Vázquez, A., & Manassero, M. (2007). En defensa de las actitudes y emociones en la educación científica (I): Evidencias y argumentos generales. *Revista Eureka enseñanza de las ciencias*, 4(2), 274-271.

## Anexos

### ANEXO 1: Reflexión inicial o “diagnóstica”

Una fase fundamental en la investigación - acción educativa, es realizar un exhaustivo diagnóstico de la problemática identificada. En esta fase describimos y reflexionamos respecto al problema, el contexto donde se da, conocimientos y experiencias previas que tenemos, actitudes, creencias y valores que presentamos al respecto, y la consiguiente sistematización de evidencia proveniente de diversas fuentes información para ampliar nuestra comprensión del estado actual de la problemática. Para realizar esta diagnóstico inicial de la situación problemática lo(a) invitamos a trabajar en las siguientes preguntas:

1. Describa del problema identificado (es necesario detallar con exactitud el problema). ¿De qué se trata? ¿Qué explicaciones o creencias presenta respecto a él? ¿Actitudes ante el problema?, etc)

Dentro de los posibles problemas que puedo visualizar en mi sala de clases surge como urgente y necesario mejorar la actitud que tienen algunos de mis estudiantes del cuarto año medio C. En el colegio ordenan a los estudiantes por rendimiento académico, y el cuarto C es el curso con peores notas y comportamiento. La mayoría de los docentes y directivos han hecho que los estudiantes de este curso tengan una baja autoestima académica, imposibilitando su avance y perjudicando su motivación. Como consecuencia de esto, se crea un ambiente donde es difícil lograr los aprendizajes, ya que los alumnos son pesimistas al momento de fijarse metas y piensan que la ciencia es algo lejano y difícil, que no entienden, no les servirá para nada y que nunca aprenderán. Yo he intentado decirles que ellos son capaces de aprender y que no me importa que sean el peor curso del colegio, poco he logrado con esto y no he observado grandes cambios. Además la desmotivación genera actitudes disruptivas en la convivencia de aula, mal comportamiento y desorden, sumado a los altos índices de drogadicción del curso resulta difícil guiar la clase hacia el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje.

2. Condiciones de origen del problema (¿Desde cuándo se presenta?)

La desmotivación y la actitud negativa hacia el aprendizaje de la ciencia son provocadas por las malas notas en las asignaturas de biología y física. Además los comentarios de otros docentes y el personal administrativo del colegio hacen que los estudiantes reconozcan su bajo desempeño y toman una actitud de mediocridad al enfrentarse a instancias de aprendizaje. Desde primer año medio que los estudiantes son agrupados por rendimiento académico, por lo tanto es posible que este problema haya comenzado desde sus primeros años de educación media.

3. Consecuencias que trae el problema (para Ud. como profesor, para sus estudiantes, para otros actores educativos, etc.)

Me resulta difícil manejar el clima de aula, debido a las constantes actitudes disruptivas de los estudiantes, además no se logran los aprendizajes esperados debido a la actitud negativa y baja autoestima académica. Si los alumnos no logran comprender que tienen capacidades para aprender y que la ciencia es útil para ellos, nunca podrán aprender y siempre tendrán esta actitud frente al estudio.

4. Contexto en que se presenta la problemática ¿En qué momento se da?

Cuando planteo actividades donde el estudiante debe proponer ideas, resolver alguna problemática o comprender algún proceso biológico abstracto los estudiantes manifiestan esta actitud negativa, ya que esperan encontrar la respuesta a la actividad en algún libro o en sus apuntes. Ellos mismos expresan de manera explícita su baja autoestima, diciendo que no pueden, que la actividad es muy difícil y que les da flojera pensar. Además mencionan que comprender los conceptos biológicos estudiados no les resulta de utilidad ya que no tienen aspiraciones al momento de egresar de la enseñanza media.

5. ¿Cómo se manifiesta o expresa el problema? (se evidencia a través de: actitud, conducta, emoción, etc.)

El problema se expresa en la actitud negativa de los estudiantes frente a las actividades planteadas por el docente y hacia los contenidos de la asignatura. Los estudiantes se frustran al no poder comprender las actividades y contenidos. Además su comportamiento no permite un clima de aprendizaje apropiado, ya que interrumpen constantemente la clase con groserías y actitudes infantiles. Además existen estudiantes que presentan claras evidencias de haber consumido drogas antes de entrar a la clase o que lo hacen constantemente en su vida diaria. Estos últimos no trabajan en las actividades planteadas y prefieren dormir.

6. ¿Ha realizado acciones para superar el problema? ¿Cuáles? ¿Qué ha sucedido?

He conversado con los estudiantes, mencionando la importancia de su actitud para aprender, señalando además lo necesario que es demostrarse a ellos mismos y al resto del colegio que pueden aprender y superarse. Sin embargo esto ha tenido un efecto mínimo en la actitud de los estudiantes frente a la asignatura, ya que siguen haciendo comentarios pesimistas y poco motivados sobre las actividades. Además he intentado dar refuerzos positivos al trabajo en clase, como bonificaciones en nota y calificaciones directas, las cuales han tenido un efecto positivo en el trabajo de aula, sin embargo me da la impresión que solo lo hacen por las notas y la actitud sigue siendo la misma.

7. según Ud., que acciones o ideas que presenta Ud, limitan el cambio (resistencias)

El hecho de que algunos de los estudiantes consuman drogas frecuentemente me hace pensar que ellos difícilmente lograrán trabajar en clases y motivarse en el aprendizaje de las ciencias. Esta es una actitud que genera un descuido de mi parte hacia este grupo de estudiantes, porque estoy olvidando que debo guiar el aprendizaje de TODOS y no solo de unos pocos.

8. Intente recordar una situación con el curso, en que no se haya presentado la problemática o si se presentó haya sido con menor frecuencia o intensidad. ¿Qué factores pueden haber incidido en esta situación? ¿En cuáles de los factores identificados Ud. tuvo incidencia? (Relate la situación detalladamente).

La primera vez que mencione al curso la importancia de cambiar de actitud y demostrar al colegio que no son el peor curso provocó que ese día los estudiantes trabajaran en las actividades que tenía planificadas, y que participaran de manera más positiva en clases. Además hubo un cambio de actitud en la relación profesor-estudiante ya que se logró un mejor trato de ambas partes, teniendo consecuencias a nivel del clima de aula y en los aprendizajes.

#### ANEXO 2: Bitácora 1

Durante la última sesión me fui con dos ideas importantes, la primera está relacionada con la estructura de la investigación acción ya que durante el diálogo con el grupo pude darme cuenta que la decisión de querer cambiar mi problemática no es un problema metodológico, sino que es la base de la estructura en espiral de la investigación acción. Me explico, en un comienzo mi problema eran las bajas expectativas que yo tenía sobre el aprendizaje de mis estudiantes y sus actitudes negativas hacia la clase de ciencias; a medida que fueron pasando las sesiones fui dándome cuenta que debía subir las expectativas y hacerle saber a mis estudiantes que a pesar de ser clasificados como “el peor cuarto medio del colegio” ellos pueden lograr cualquier aprendizaje y alcanzar un nivel incluso superior que el resto de los cursos. Así fueron pasando las clases y siempre trate de comunicarle a mis estudiantes mis altas expectativas y recalqué sus características positivas, de esta manera inconscientemente fui realizando acciones para avanzar en la mejora de la problemática hasta que me di cuenta que ya la problemática no era tan relevante para mí como docente puesto que estaba viendo mejoras.

En un primer momento pensé que debía seguir con mi problemática inicial, pero ahora a causa de la lectura y la reflexión colaborativa decidí plantearme una nueva, dando comienzo a un nuevo ciclo de investigación acción. Esta nueva problemática no fue seleccionada de forma arbitraria sino que surge a raíz de la primera y de la manera en que voy complementando mi marco teórico personal sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Los textos que leí para la ficha número 3 hablan sobre las emociones y actitudes

hacia la ciencia, importante elemento dentro del proceso aprendizaje. De este modo pude reconocer que en mis estudiantes todavía debo trabajar las actitudes (ya que en la problemática inicial consideré sus emociones), logrando que puedan darse cuenta de la importancia que tiene la ciencia en sus vidas y que deben aprender para poder alfabetizarse y participar en la sociedad. Para tener una mejor panorámica de la problemática revisé algunas guías de actividades trabajadas durante las clases; en una oportunidad trabajamos una actividad que modifiqué de la prueba PISA sobre transgénicos, donde analizamos un experimento y al final de la clase les pregunté ¿De qué les sirve aprender sobre transgénicos? En ese momento un estudiante me dijo: “para dejar de ser parte del gran porcentaje de chilenos que no sabe sobre transgénicos y saber sobre sus peligros”, desde el punto de vista científico no todos los transgénicos tienen efectos negativos para la salud pero al menos ¡Se dieron cuenta de la importancia que tiene saber sobre ciencia!

La actividad descrita entonces corresponde al diagnóstico y la primera acción de mi segundo ciclo, en este sentido puedo decir que fue efectiva aunque solo un alumno se dio cuenta de la importancia de aprender ciencias. Entonces las siguientes actividades deberían estar orientadas hacia la contextualización de la enseñanza y los asuntos socio científicos pueden ser de gran ayuda para lograr este objetivo. Sin embargo, me he dado cuenta que no conozco a los estudiantes lo suficiente como para proponer actividades contextualizadas, además siento que debo prepararme más en cuanto a mis conocimientos disciplinares para ver las oportunidades de ligar estos con la vida de los estudiantes.

Finalmente puedo decir que el diálogo grupal y las lecturas me han ayudado a hacer explícito mi aprendizaje sobre el proceso de investigación acción, ya que muchas veces no nos damos cuenta de las etapas y aprendizajes que como docente-investigadores vamos logrando. Además quedan pendiente las tareas de buscar mejores formas de obtener evidencias, contextualizar la enseñanza (diseñando un dispositivo pertinente para mis estudiantes) y pensar en posibles acciones para ponerlas en práctica una vez que termine el paro de profesores.

### ANEXO 3: Bitácora 2

Durante la clase de seminario manifesté mi sensación de inconformidad en cuanto a la definición de Actitudes que leí en 2 documentos de didáctica, debido a que no describía con claridad el constructo. Frente a eso pensé que tal vez lo que yo quiero resolver en mi práctica no son las actitudes, y debía buscar realmente cuál era el aspecto real en el que me quiero enfocar. Sin embargo el profesor José Luis me aclaró que en investigación acción la teoría está al servicio de la investigación pero no es determinante, es decir, yo puedo construir el enfoque desde donde trabajaré las actitudes, siendo la teoría solo una

referencia que alimenta la reflexión. Esta indicación me hizo pensar en la investigación científica donde la teoría lo es todo a diferencia del enfoque cualitativo.

Además el profesor me sugirió indagar en las definiciones de actitud que plantea la psicología y Paulina recomendó revisar el marco teórico de PISA porque esta prueba evalúa las actitudes hacia la ciencia como parte de la competencia científica.

Entonces me dediqué primero a revisar las referencias de textos que hablan sobre actitudes hacia la ciencia y encontré un capítulo del libro “Los contenidos de la reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos y actitudes” escrito por Sarabia (1992). Me pareció que este texto abordado desde la psicología social plantea una definición que me dejó más satisfecho aunque debo reconocer que me costó entenderlo y tuve que leerlo varias veces.

El texto define la actitud como “tendencias o disposiciones adquiridas y relativamente duraderas a evaluar de un modo determinado un objeto, persona, suceso o situación y actuar en consonancia con dicha evaluación”. Desde esta definición se extraen 3 componentes básicos de la actitud: cognitivos (conocimientos y creencias), afectivo (sentimientos y preferencias), conductual (acciones manifiestas y declaraciones de intenciones). El autor menciona que estos componentes actúan de modo interrelacionado y deben ser incluidos en todo enfoque que quiera comprender la actitud.

Esta definición me hace más sentido, ya que establece un sistema de la personalidad del individuo donde interactúan y se organizan tanto elementos cognitivos como afectivos que se predisponen ante una cosa, que para efectos de mi investigación sería la ciencia y la clase de ciencia. Sin embargo en el texto mencionan la dificultad de aproximarse a las actitudes ya que son constructos hipotéticos de la psicología, es decir, debemos suponer que existe aunque no sea posible observarlos o medirlos directamente. Por lo tanto ahora me hace sentido cuando en los textos del área de didáctica indican que es difícil definir las “actitudes hacia la ciencia”.

Para poder seguir comprendiendo y construyendo el enfoque desde donde me posicionaré para trabajar las actitudes de mis estudiantes leeré el marco teórico de PISA para ver como entienden las actitudes y complementar la definición de Sarabia (1992).

#### **ANEXO 4: Ticket de salida, ¿De qué nos sirve aprender sobre transgénicos?**

Para tener conocimiento sobre el alimento o producto que vamos a consumir, y saber los beneficios o consecuencias que podamos tener a futuro.

Nos sirve para ver si los alimentos que consumimos diariamente son o no transgénicos y así evitar enfermedades y no afecte la biodiversidad.

Así me informo sobre lo que como y lo que causa sobre mi organismo y los efectos secundarios.

Para saber que alimentos son transgénicos y cuales no para prevenir las enfermedades como: asma, mal formaciones, cáncer, mutaciones, espina bífida etc.

A mí me sirve saber sobre transgénicos porque cada día se incorporan más productos transgénicos, producen efectos secundarios, las empresas lo ocupan como materia prima y estamos cada vez más perdiendo autoridad sobre lo que consumimos con productos que no están autorizados, eso provoca que la gente no se dedique a investigar sobre el tema.

Nos sirve para saber las consecuencias que nos pueden producir a la salud y al ecosistema.

Para saber que alimentos son transgénicos para prevenir cáncer.

Para saber que alimentos son transgénicos para prevenir cáncer, mutaciones y otras enfermedades.

Vamos a eliminar el 80% de los chilenos que no saben que son los transgénicos. Nos sirve para saber los alimentos que contienen transgénicos, para evitar comerlos y así poder tener una buena salud.

Porque con la suficiente información tenemos derecho a opinar y defendernos de cualquier tipo de enfermedad.

Para saber que se está consumiendo, las alteraciones que estos productos tienen y los daños que pueden provocas a la salud.

Porque así sabemos lo que estamos comiendo, nos permite para tener opinión y para que nadie nos engañe ni nos mienta sobre si son buenos o no.

Porque sirve para saber de qué nos alimentamos y las consecuencias que puede tener para la salud.

Porque sabemos ventajas y desventajas de estos, también sabemos las enfermedades que se pueden producir por la exposición de esta ya sea en las plantas. Y porque no somos parte del 80% de los chilenos que no conocen lo que es un transgénico y para tener derecho a opinar.

Porque así sabemos bien los alimentos que llevamos a nuestras bocas y así podemos opinar y no ser pare de ese 80%

Es importante porque tenemos más conocimiento y sabemos las consecuencias que nos puede traer consumirlos diariamente.

Porque así sabemos si nos hace bien comerlos o no y también para saber las consecuencias que nos puede causar el comer algo transgénico.

Porque necesitamos saber qué es lo que está debatiendo la ciencia, es decir la decisión que se está tomando en nuestro país. También porque necesitamos saber lo que comemos, lo que nos estamos llevando a la boca el día a día. Porque es importante poder decidir si queremos que se acepten en nuestro país, saber si son buenos o malos para nosotros.

Porque debemos saber lo que comemos y cuáles son las consecuencias del uso y consumo de estos y los daños y repercusiones que nos puede causar tanto a nosotros como a su entorno.

#### ANEXO 5: Ticket de salida ¿De qué me sirve aprender sobre la testosterona?

Para saber si Manuel es estéril.

Para enseñarle a mis futuros hijos.

Ayuda para saber más del cuerpo humano en especial el hombre.

Para saber de qué forma la testosterona crea vello y la voz masculina.

Me sirve para saber más de la testosterona y como se producen los vellos y como le cambia la voz y la masa muscular a los hombres.

Para saber más del hombre y lo que ocurre con su cuerpo en ciertas partes.

Sirve para aprender cosas sobre cómo funciona una parte de nuestro cuerpo.

Ayuda para conocer sobre nuestro cuerpo

Para saber más del hombre y lo que pasa en nuestro cuerpo.

Ayuda para saber más sobre nuestro cuerpo.

Para tener más conocimiento sobre el aparato reproductor masculino.

Que gracias a la testosterona nos crece barba o cosas así y que es malo tener mucha testosterona en el organismo porque se puede morir.

#### ANEXO 6: Entrevista grupal

##### Los nombres fueron cambiados, no corresponden a los reales

Profesor: Entonces... yo les voy a hacer unas preguntas, la idea es que hablen todos. Como son preguntas respecto a mí y a la clase, no tengan miedo de decirme que mi clase es fome, mi clase es mala porque no voy a tomar ninguna represalia, el colegio tampoco va a



saber sus respuestas, solo saben que estamos en una entrevista. De hecho está quedando grabado que yo me comprometo a que nadie del colegio se va a enterar, ¿Sí? Bien.

Profesor: La primera pregunta es a manera bien general ¿Qué opinan respecto a las clases del taller de ciencias?

Manuel: Eran interactivas.

Kevin: Eran interactivas sobre todo.

Profesor: Ya, pero ¿A qué se refieren con interactivas?

Kevin: Que hacia participar a todos y nadie queda excluido en su clase.

Katherine: Todos trabajábamos.

Profesor: Y ¿De qué forma yo los hacia participar?

Kevin: Con diapositivas, con videos, los trabajos.

Soledad: Con las guías y los afiches.

Profesor: ¿Las guías los hacían participes del proceso o consideran que no les ayudaban a aprender?

Todos hablan.

Profesor: Pero de a uno (ríe).

Profesor: Branco tú que no haz hablado.

Branco: Esas guías nos apoyaban a aprender más de lo que usted estaba hablando.

Soledad: Eran un apoyo.

Cristóbal: Porque aparte teníamos que dar una fundamentación.

Profesor: ¿De qué les servía la fundamentación?

Cristóbal: Porque teníamos que investigar más sobre el tema.

Katherine: Aprendíamos más sobre la esta.

Profesor: Ustedes ¿Sienten que aprendieron en las clases de taller de ciencias?

Varios: sí.

Profesor: Pero ¿Mucho o muy poco o más o menos?

Manuel y Soledad: Harto.

Kevin: Más que en biología.

Manuel: Aparte de que usted explicaba bien la materia, las guías que hacia complementaban mucho más.

Soledad: Se daba el tiempo de explicarle a cada uno y que todos aprendieran.

Manuel: Se da el tiempo de que todos aprendieran.

Profesor: Se acuerdan que nosotros a principio de año hacíamos una guía PSU y yo les explicaba la materia, y después en el segundo semestre les mostré un video sobre transgénicos, fuimos al laboratorio, hablamos de la resistencia al VIH, se acuerdan de las moscas de la granja de Chépica, ¿Notaron una diferencia entre las actividades del segundo y primer semestre?

Cristóbal: Las primeras eran más fáciles porque teníamos que responder las preguntas no más.

Kevin: Las otras hicimos investigación, con apoyo de videos y todas las cosas que nos trajo usted.

Profesor: ¿Les gusta más hacer ese tipo de actividades? Soledad.

Soledad: Me gustaba más lo de laboratorio.

Branco: Es más práctico así que estar haciendo carpetas o pruebas, porque uno aprende más rápido.

Manuel: A parte que la clase se hace más agradable, hay mejor relación con el profesor.

Katherine: y así todos trabajábamos.

Kevin: Todos cooperábamos.

Profesor: ¿Cuando hicimos las actividades como los Transgénicos, la intolerancia a la lactosa, los peligros del azúcar, sienten que les sirvieron para aprender sobre esos temas?

Kevin: Primero que nada, antes ninguno de nosotros sabíamos que eran los transgénicos.

Manuel: Yo me enteré por usted (ríe).

Profesor: Ustedes ¿Sienten que les sirve aprender sobre por ejemplo los transgénicos?

Manuel: Sí porque es lo que consumimos.

Kevin: Es algo que no es natural.

Profesor: Sienten que nosotros como chépicanos, siendo ciudadanos comunes y corrientes ¿Necesitamos saber sobre estas cosas, o son solo para los científicos?

(Varios quieren responder)

Cristóbal: Nosotros somos los que consumimos.

Profesor: por lo tanto ¿Para qué les sirve esa información?

Soledad: Para saber lo que nos causan esos alimentos.

Kevin: De que están compuestos.

Manuel: Y lo que le ponen a los alimentos hoy en día.

Profesor: Y se acuerdan que cuando hicimos la actividad de las moscas de la granja de Chépica, eso ¿También les sirvió de igual forma? O no les interesaba saber sobre esos temas.

Manuel: Es selección natural.

Profesor: ¿Es importante saber sobre selección natural?

Kevin: Sí, porque la selección natural fue hasta que nosotros llegamos... la selección nos tomó y nos dejó a nosotros, eso mismo pasa en el reino animal.

Manuel: Eso pasa en todos lados.

Profesor: ¿Cómo en todos lados?

Cristóbal: En los humanos, y en otros animales.

Profesor: Bien, alguien cuando hablamos de estos temas como la glucosa, testosterona etc. ¿Se lo explicó a otra persona?

Soledad: Yo sí.

Profesor: Usted sí, ¿Qué le explicó?

Soledad: A la profesora de Inglés, le explique de la resistencia del gen CCR5...

Profesor: Ah, la resistencia al VIH.

Soledad: Sí, eso.

Profesor: Alguno de ustedes ¿Lo explicó en su casa? Y ¿Qué le explicaban?

(Todos ríen)

Profesor: por ejemplo usted Manuel ¿Qué explicaba?

Manuel: Que era la función que cumplía la insulina y el glucagón.

Profesor: ¿Cómo se lo explicó?, le decía así como “son unas cosas que hay en el cuerpo” o para que su mamá se informara sobre su vida.

Manuel: Para que se informara, porque el glucagón hacia que el azúcar disminuyera, y la insulina hacia que cuando nuestro cuerpo no tenía azúcar aumentara a un nivel...

Profesor: Usted cree que su mamá ahora manejando esa información, ¿Le va a servir para algo? O ¿Solamente lo contó para contar lo que hizo en el colegio?

Manuel: O sea le conté por contarle no más... lo que aprendí.

(Varios ríen)

Profesor: Los demás, haber usted Kevin.

Kevin: Si, lo conté en la casa lo del glucagón y la insulina...todas esas cosas.

Profesor: Y los demás, transgénicos... azúcar?

Katherine: lo del azúcar... lo que produce.

Profesor: De los temas que conversamos, ¿Cuáles creen usted que es el que más les sirve a ustedes para sus vidas?, por ejemplo yo personalmente siento que me sirve saber de algo cuando lo ocupo en mi vida o tomo consciencia de algo.

Manuel: Sobre los transgénicos, porque es lo que consumimos diariamente.

Katherine: El consumo en exceso de azúcar.

Manuel: Todo lo que pasamos servía.

Profesor: Les gusta la clase de ciencias, ¿Hay algo que le cambiarían? Respondan sinceramente si yo como les dije no voy a tomar represalias... Ya ¡Branco ponga atención o si no se va!

Branco: ya profe.

Varios: Sí.

Soledad: Otras persona solamente hacen guías, usted nos hacía hacer experimentos e investigar sobre el asunto que usted nos hacía.

Kevin: O como lo del ADN del plátano, son cosas que... una sola vez hicimos un experimento en la clase de biología y que no fue muy participativo... pero esta vez todos vieron resultados, las fibras de ADN que se veían en el ácido.

Profesor: Cambiarían algo de las actividades que hicimos, sinceramente. Al principio hacíamos solo guías PSU, ¿Cambiarían algo de eso?

Kevin: No.

Cristóbal: No, es que todas las guías fueron lo mismo, solo que después fue haciendo...

Branco: Más prácticos.

Kevin: Hicimos los esquemas.

Katherine: aparte todos trabajamos, hacíamos las actividades.

Profesor: Uno siempre escucha temas fuera del colegio, ¿Qué temas les interesaría conocer?

Kevin: Cosas de actualidad, como las drogas y las causas en el organismo... no se.

Kevin: Lo mismo, porque son cosas...

Katherine: que vemos día a día.

Profesor: Que cosas ven día a día?

Katherine: Lo que usted nos pasó acá.

Profesor: ¿Cómo se les ocurre que podría trabajar el taller el próximo año?

Kevin: Cosas más interactivas con los alumnos.

Katherine: Más prácticos.

Branco: El primer semestre era todo teórico.

Profesor: Guatíe un poco el primer semestre. Y ¿Qué podrían hacer ustedes para hacer el taller mejor?

Varios: poner atención.

Kevin: Tener buena disposición también.

Branco: Depende de cada alumno... Si uno está interesado en aprender claro que va a poner de su parte.

Kevin: Al hacer las cosas más entretenidas el alumno va a poner de su parte.

Profesor: La última pregunta... Ahora que conocen temas sobre ciencia, ¿sienten que deben informar a más gente sobre las cosas que aprendieron?

Cristóbal: Si, porque son cosas importantes.

Kevin: Son cosas que uno debería saber.

Branco: Porque uno es ignorante en ese sentido.

Kevin: Porque son cosas que nos pueden pasar como la resistencia al VIH, la gente no sabe que puede ser invulnerable al VIH o bien no sabe los métodos que hay para prevenirlos y los cuidados que hay que tener y todo eso.

Manuel: es importante porque igual son cosas que se pueden prevenir.

Profesor: Por ejemplo si una persona va caminando por la calle, usted ¿iría donde esa señora y le hablaría por ejemplo sobre transgénicos? Porque ustedes dijeron que es un tema importante.

Manuel: depende de lo que llevara la señora en la bolsa.

Profesor: y si la señora lleva en la bolsa unos tomates transgénicos.

Kevin: Le diríamos los riesgos, de que están hechos y de donde vienen, para que ellos se informen también.

Profesor: Sienten que ahora que sabemos estas cosas, nos da como cierto poder... o una cierta responsabilidad social?

Manuel: Al saber esto sí.

Profesor: ¿Por qué?

Manuel: Porque hay gente que no lo sabe

DESPEDIDA Y AGRADECIMIENTOS