

Relato de aula: en busca de un sentido que permita que estudiantes humanistas aprendan significativamente ciencia física

In search of a sense that allows humanist students to significantly learn physics science

REVISTA
DE
ENSEÑANZA
DE LA
FÍSICA

Émely Soledad UrbinaLillo¹, José Luis Pérez¹ y Paulina Bravo¹

¹Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Av. Universidad 330, Campus Curauma, Valparaíso. Chile.

E-mail: emely.urbina@gmail.com

(Recibido el 29 de mayo de 2018; aceptado el 1 de octubre de 2018)

Resumen

La investigación que usted comenzará a leer le relatará el proceso que viví como docente de ciencia física, desde mi necesidad pedagógica de generar aprendizajes significativos en mis estudiantes humanistas que cursaban cuarto año medio en un establecimiento científico-humanista con un alto grado de vulnerabilidad. La investigación sigue una metodología cualitativa con un enfoque de investigación-acción, el cual tiene como característica investigar sobre la propia práctica, por lo que se reflexiona a la vez que se interviene en ella. En el transcurso de mi investigación, logré comprender que en mis clases no se estaban generando aprendizajes significativos debido a que carecían de un sentido de relevancia para mis estudiantes y surgió la necesidad de construirlo. Para lograr dicho cometido debí modificar profundamente mi práctica docente valorando las perspectivas de los diferentes actores (mis estudiantes, mis colegas, literatura, entre otros), y en dicho proceso mis alumnos adquirieron un rol de sujeto-persona lo que permitió importantes mejoras en nuestra relación. No obstante, comprendí que había ganado una metodología reflexiva que trascendería esta investigación ya que me había cambiado como docente y como persona.

Palabras clave: Física; Docencia; Investigación-acción; Reflexión pedagógica; Sentido de relevancia.

Abstract

The report on research findings that you are going to read will tell you about the process I went through as a physics sciences teacher when I wanted to get learning in my humanist students in their last year at a humanist scientist school with a high percent of vulnerable students. The active research using a qualitative methodology with a focus of action research, which investigates and reflect while practice.

During my research I understood that I was not generating significant learning because my classes did not have sense of relevance for them until I had to reinventing myself and considered different opinion from different persons and in that moment my student got a role of subject person and the relationship began to be better.

Finally, I got reflexive methodology that transcends this investigation and it changed me as a teacher and as a person.

Keywords: Physics; Teacher; Action research; Reflect while practice; Sense of relevance.

I. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El presente relato es una *investigación acción* debido a que investigo la solución de un problema relacionado a mi práctica profesional docente a la vez que intervengo en ella.

Para desarrollar la investigación escribí 16 Diarios Reflexivos en los que relataba mis experiencias de aula y las emociones asociadas a ella. Una vez relatadas mis experiencias pude identificar mi problema de investigación y comencé una reflexión sistematizada en torno a dicho problema añadiendo a mis Diarios Reflexivos argumentos de diferentes autores que habían investigado sobre alguna temática relacionada a mi problema y sobre esa base pude, luego, planificar acciones que contribuyeran a mitigarlo explicitando, en dichos diarios, los resultados que esperaba obtener de ello.

Antes de poner en práctica mi plan de acción lo socializaba con mis colegas y lo modificaba considerando las diferentes perspectivas. Posteriormente aplicaba y registraba en mis diarios el plan de acción para analizarlo teniendo en cuenta la correspondencia entre la teoría y la práctica; los juicios de valores, impresiones y sentimientos de los involucrados. No obstante, socializaba los resultados del análisis para recabar opiniones externas sobre mi proceder.

Finalmente realizaba un último análisis enfocado en describir y comprender mi práctica docente a través de los valores educativos que la habían sustentaron e identificando los obstáculos objetivos y subjetivos presentes en su desarrollo para explicitar la evolución del problema y valorar las medidas tomadas.

II. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

Mi nombre es Émely Urbinay tenía 27 años cuando realicé esta investigación. Era mi segundo año como profesora de física en un liceo emblemático, científico humanista, de varones, de dependencia municipal ubicado en la capital de Chile, y con un 62,91% de vulnerabilidad¹. En cuanto a mi experiencia como docente sólo hay que agregar un reemplazo de 6 meses en un liceo de niñas con similares características.

El establecimiento se caracterizaba por el alto grado de autonomía que poseían sus estudiantes en asuntos políticos y sociales, por lo que se solían interrumpir los procesos pedagógicos planificados por cada docente para facilitar, por ejemplo, la participación activa de los estudiantes en las movilizaciones sociales, realización de jornadas reflexivas, ciclos de cine, entre otros asuntos.

La investigación se centra en las clases de física que realicé en un cuarto medio humanista compuesto por 37 estudiantes, de los cuales 26 eran compañeros desde tercero medio y debieron recibir a 11 miembros de un tercero medio desintegrado por mal comportamiento y bajo rendimiento académico. Las clases se realizaron las dos últimas horas pedagógicas de los días lunes, es decir, de 12:30 a 13:50.

A. Un poco de mí

Debido a que la investigación que realicé fue sobre mi propia práctica y se basó en los análisis que formulé mediante juicios de valor, impresiones y sentimientos (Suarez, 2002), es muy importante compartir un poco de mi breve historia educativa con quien desee leer estas líneas para que comprendan las interpretaciones que desprendí sobre ciertos hechos que expondré más adelante.

Casi toda mi experiencia formativa ha estado dentro del sector público y fuertemente marcada por movimientos sociales que han coincidido con mi trayectoria educativa. Mi último año de estudiante secundaria estuvo marcado por la revolución pingüina (nombre por el que se conoció una serie de manifestaciones sociales realizada por estudiantes secundarios solicitando mejoras en la educación pública en Chile) de 2006, del mismo modo, mi último año universitario estuvo marcado por la revolución universitaria de 2011 y el 2015, periodo en que realicé la presente investigación y me posicioné como una docente investigadora de mi propia práctica, estuvo marcado por un importante paro de profesores.

En este punto, creo que es importante mencionar que en mi época de estudiante secundaria participé en la revolución pingüina desde la ignorancia hacia los temas sociales. En la Universidad, comencé a participar con conocimiento de causa en la revolución universitaria, pero sin inmiscuirme demasiado. Y el 2015, en mi rol docente, reconozco haber participado activamente en el movimiento de profesores en contra de una carrera docente que establece nuestro oficio desde una perspectiva técnica, quitándonos autonomía para desarrollar adecuadamente nuestra labor.

B. Mi experiencia como docente joven y mujer en un establecimiento de varones

Como mujer que ejerció en un establecimiento de hombres, debo comentar que no la pasé muy bien en los primeros meses. Recuerdo haber llorado en el baño por sentirme agredida por los estudiantes. Me lastimaba su comportamiento y sus manifestaciones de machismo y creo haber generado una especie de coraza que me impidió, en cierta medida, acercarme emocionalmente a ellos (Diario Reflexivo 16), por lo que en mi segundo año, periodo en que transcurre el presente relato, las agresiones no me afectaron del mismo modo, pues al estar tan expuesta a la violencia hacia mi género, esta quedó neutralizada al considerarlo como un hecho cotidiano, ocasionando en mí una anulación de su carga negativa como una especie de mecanismo de defensa (Velázquez, 2003).

¹La vulnerabilidad escolar en Chile es medida a través del Índice de Vulnerabilidad Escolar (IVE) desarrollado por la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas. Corresponde a un indicador de la condición socioeconómica de los estudiantes y sus familias; incorpora variables como los ingresos familiares, el nivel ocupacional del jefe de hogar, la escolaridad de la madre, el nivel de hacinamiento en el hogar, la condición urbana o rural, entre otros (Espinoza, Castillo, Gonzáles y Loyola, 2012).

III. MI PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Todo comenzó identificando un malestar de mi práctica, el cual tuvo relación con mi incapacidad de avanzar adecuadamente con los contenidos propios de mi disciplina en un curso humanista en el que no lograba capturar la atención de mis alumnos, ello lo manifesté en mi Diario Reflexivo 0 de la siguiente forma: “*Lo que hago en clases no tiene gran recepción en los estudiantes*”. Lo anterior me generó conflictos conductuales, ya que los estudiantes solían distraerse con otras actividades como mirar al celular, dormir, conversar y tirarse papeles prendidos con fuego dentro de la sala (Diario Reflexivo 0). Esa mala conducta me provocó cansancio, desánimo y traté de interactuar lo menos posible con ellos, manifestando en mi diario reflexivo: “*No me gusta hacerles clases, me desmotivan, me cansan, y me afecta no sentir reconocimiento o respeto por mi trabajo*”(Diario Reflexivo 0). “*Este curso es complicado para mí, no sienten el más mínimo interés en mi asignatura y suelen realizar acciones en las cuales me siento pasada a llevar*” (Diario Reflexivo 2).

Mi primera reflexión me llevó a concluir que eran las conductas de los estudiantes las que me estaban generando un mal clima de aula y por ello yo no lograba generar aprendizajes. Recuerdo haber emitido comentarios tales como: no estudian, no participan, llegan atrasados, son flojos, no les importa aprender física, se distraen con facilidad, no realizan las actividades propuesta (Extractos de mis Diarios Reflexivos), es decir, creo que, si ellos cambian su actitud, claramente el problema se solucionará.

Intenté remediar el problema probando diferentes estrategias, por ejemplo, reforcé el contenido con más apoyo visual mediante videos e imágenes; generé diagnósticos centrados en el contenido; realicé clases expositivas; presenté situaciones conflictivas desde la historia de la física; utilicé la indagación como estrategia pedagógica; pero a pesar de los esfuerzos el curso seguía siendo inerte y no interactuaban conmigo, no respondían a las preguntas planteadas ni me realizaban preguntas de interés personal (Diario Reflexivo 0) es decir, el problema persistió.

Una vez socializada mi primera reflexión, comprendí que las actitudes de mis estudiantes eran factores externos que no podía modificar, por lo que la solución al problema debía orientarla desde una nueva perspectiva, una que tuviera relación con las acciones que pudiera realizar como docente e investigadora desde mi práctica, es así como vislumbré por primera vez que si tenía control sobre la forma en que diseñaba y compartía el saber de la ciencia física de un modo diferente lograría aprendizajes significativos en mis estudiantes.

Por otro lado, me formulé como una posible respuesta a la actitud indiferente de mis estudiantes que, para ellos, aprender ciencia física no tenía sentido alguno, por lo tanto, se hacía menester construir un sentido de relevancia en aprender significativamente ciencia física, naciendo así, mi problema de investigación.

Para orientar mi investigación me apoyé en las ideas de Bourgeois (2009), quien establecía que el aprendizaje con sentido de relevancia se da cuando se logra una adecuada interacción entre los aspectos cognitivos, motivacional y sociales del sujeto en formación y sin olvidar que dicho sujeto posee una trayectoria tanto biográfica como identitaria que se encuentra constantemente en transformación, las que influyen directamente en el actuar y pensar de la persona.

No obstante, formulé la siguiente hipótesis de acción: Para que haya aprendizaje significativo sobre ciencia física debía lograr compromiso por parte de mis estudiantes en querer aprender mi disciplina y para ello necesitaba comprender sus trayectorias biográficas e identitarias y desde ahí comenzar a planificar mis clases para que fueran significativas para ellos y establecer así, un sentido de relevancia en aprender ciencia física y mejorar mi práctica pedagógica.

Fue en ese momento en que me percaté de que no conocía a mis estudiantes, no sabía cuáles eran sus intereses, no sabía cuáles eran sus proyecciones a futuros, no sabía qué era lo que les motivaba, tampoco sabía que era lo que esperaban de mí, debía dialogar con ellos. De este modo se estableció una nueva acción que pretendía saciar la necesidad de conocer más a mis estudiantes y desde ahí comenzar a planificar mis clases para que fueran significativas para ellos.

IV. DIALOGANDO CON MIS ESTUDIANTES

En la siguiente clase que realicé me di el tiempo de dialogar con mis alumnos la situación que se estaba viviendo en el curso. Comencé exponiendo mi preocupación ante la escasa participación y el notable desinterés en mi disciplina que influía negativamente en su aprendizaje.

Mis estudiantes atribuyeron su bajo rendimiento y escaso aprendizaje a la difícil comprensión que tenían hacia mi asignatura, y éste se veía perjudicado por los largos periodos de tiempo entre una clase y otra. También mencionaron que no poseían una buena base que les permitiera construir aprendizajes propios de cuarto medio (Diario Reflexivo 3).

No obstante, comenzamos a dialogar sobre los aciertos que habían percibido en mis clases valorando las actividades experimentales, los datos relacionados a las controversias científicas, la historia de la ciencia, observar los fenómenos físicos a través de videos y las ideas futuristas (Diario Reflexivo 3).

La conversación duró 20 minutos aproximadamente, luego les solicité que se sentaran adelante, porque uno de los alumnos comentó que la sala era muy grande y por lo tanto era difícil escuchar lo que yo iba comentando.

De ese modo comencé mi clase, con casi todos los estudiantes bien cerca de la pizarra, mostrándome, así, su colaboración en cambiar la dinámica de clases. Tanto fue el éxito de este diálogo que uno de los chicos comentó que “*ésta había sido la mejor clase que habían tenido*” (Estudiante, Diario Reflexivo 3).

Mi interpretación de la situación anterior es que los estudiantes se sintieron considerados por mí, dejaron de ser objetos de estudios para adquirir un rol de sujeto persona (Suárez, 2002) en un proceso democrático que logró que todos los individuos participaran libres y activamente en la clase (Radovic, 2015).²

La acción anterior marcó un antes y un después en la relación con el curso, pues me permitió acercarme a ellos y comenzar a crear lazos afectivos, tal como me lo había aconsejado una colega de ciencia que también les realizaba clases. Además, esta experiencia cambió mi actitud ante el curso, pues antes era incómodo para mí forzar la cercanía, pues “*son cosas que simplemente se dan, no se fuerzan*”, y trataba de evitar lo más posible al curso por lo que solía “*dejarlos ir antes de la hora de término*” (Diario Reflexivo 0).

V. REFLEXIÓN DOCENTE EN DÍAS DE PARO

En el periodo de investigación sobrevino una fuerte manifestación encabezada por los docentes del país en respuesta a la propuesta de Carrera Docente que se estaba implementando en el gobierno de Michelle Bachelet con el 97% de desaprobación de los profesores de Chile, lo que ocasionó un paro de nuestras funciones profesionales los meses de junio y julio de 2015 solicitando el retiro del proyecto, pues éste manifestaba un entendimiento errado de la educación con un foco mercantilista, técnico y no pedagógico que orientaba los esfuerzos de los docentes en los resultados de pruebas estandarizadas y no en la labor de aula sin otorgar reconocimiento a la profesión docente como intelectuales formadores.

En primer lugar este enfoque de racionalidad técnica es una epistemología limitada si queremos resolver los problemas de los profesionales cuyas prácticas poseen zonas indeterminadas (Carr & Kemmis 1988; Shön, 1992), y en segundo lugar los cambios más significativos en la educación no se darán con el profesorado como objeto de investigación de personas “externas”, sino que debe ser él investigador de sí mismo para que los conocimientos adquiridos de las investigaciones bajen inmediatamente hacia el alumnado. Es el docente, sobre una base de continuidad, quien está más capacitado para comprender los problemas de aula (Stenhouse, 1987), y ejercer cambios inmediatos que contribuyan al mejoramiento de la educación que imparte en su correspondiente contexto, es decir, los docentes sabemos que una medida exitosa con un curso determinado, no necesariamente será exitosa con otro curso del mismo establecimiento, del mismo nivel, y con el mismo docente a cargo, porque la dinámica de enseñanza y aprendizaje es diferente y única.

Para hacer más eficaz el aprendizaje se debe mejorar la enseñanza (Pozo, 1999), y una forma de desarrollar una buena enseñanza, considerando su complejidad, es entendiéndola como una actividad investigadora desarrollada por un profesor investigador que auto-reflexiona sobre su práctica, pues nadie mejor que él posee las condiciones para identificar, analizar y dar pertinente respuesta a los problemas educativos (Latorre, 2013), y la presente investigación pretende ser una prueba fehaciente de ello.

Ahora bien, dentro del ideal de la investigación del profesorado está el desarrollarla de forma colaborativa dentro de las escuelas y para las escuelas. La comunidad educativa tiene el derecho y el deber de implicarse en la búsqueda de una educación de más calidad entregando los espacios y tiempos para su desarrollo, así los centros educativos deben institucionalizar la cultura investigadora del profesorado (Latorre, 2013). El ideal anterior generó en mí un importante nivel de angustia, ya que carecía de las condiciones adecuadas en mi establecimiento público para realizar un trabajo reflexivo, y, además, debía cumplir con mis tareas administrativas como planificar las otras clases, confeccionar guías, pruebas y traba-

²Yubitz Radovic Sensa es profesora de filosofía y entró al establecimiento en mayo de 2015 reemplazando a una colega con prenatal. Ella compartió a todos los profesores del establecimiento, en días de paro docente y a través de e-mail, un documento que ella realizó, titulado “El carácter ético-práctico de la educación a partir de H. G. Gadamer, J. Habermas y el paro docente en Chile”. El documento expresaba que el sentido de educar es formar para la auto-formación, donde el sujeto es quien se construye a sí mismo como un individuo ético-reflexivo orientado por su disposición anímica que le mueve a educarse en conexión con el ethos, que es el espacio donde se gesta la capacidad de habitar con otros mundos y poder desenvolverse con sentido en él.

jos, corregirlos, atender apoderados, preocuparme de mi jefatura (Diario Reflexivo 0), entre otros aspectos en un tiempo ridículamente breve.

Es interesante señalar que entre los profesores más participativos de este movimiento social logramos utilizar los tiempos de paro en reflexiones colaborativas, y eso nos permitió educarnos entre nosotros mismos y empoderarnos de nuestro rol y uno de los resultados de esta instancia colaborativa fue que la colega de filosofía² compartió un documento que ella misma confeccionó y que hablaba, a groso modo, del rol de la educación en su sentido ético-práctico y conducente en comprender que la orientación de la educación debía estar en formar para la autoformación de sujetos que se construyen a sí mismos en la interacción con el otro. Algo sumamente profundo que nos dice que todo sujeto construye una idea de sí mismo en un grupo determinado y esa idea de sí mismo cambiará si el grupo varía. Además, dentro del mismo documento también hablaba sobre el concepto de democracia comprendiendo que los sujetos se someten a una obediencia voluntaria en relación a principios construidos en comunidad (Radovic, 2015).

El documento mencionado anteriormente me ayudó a entender que mis estudiantes han construido una identidad grupal dentro de la interacción que tienen conmigo, su profesora de física, que no favorecía el aprendizaje significativo, por lo que concluí que la identidad construida debería cambiar si la dinámica de clase también cambiaba y se reconstruía en democracia para que el sentido de relevancia se instaurara en la práctica misma de las clases, más allá de los contenidos vistos en ella.

VI. CONSTRUYENDO MI SENTIDO DE RELEVANCIA DE ENSEÑAR CIENCIA FÍSICA

Una vez definido mi problema de investigación acción, que fue construir un sentido de relevancia de aprender significativamente ciencia física para lograr que mis estudiantes se interesaran por mis clases, comencé a cuestionarme si era realmente importante que se interesaran en mi disciplina (Diario Reflexivo 5), o yendo más lejos, ¿es realmente necesario que mis estudiantes aprendan Ciencia Física? ¿Tiene sentido de relevancia enseñarla? ¿Qué tengo yo por sobre mis estudiantes al saber Física? (Diario Reflexivo 7). En ese momento comprendí que yo no había construido un sentido de relevancia como docente, y que estaba realizando clases centradas exclusivamente en los contenidos (Diario Reflexivo 7).

En el diálogo interno que nació producto de la reflexión del documento compartido por mi colega de filosofía que hablaba sobre el carácter ético práctico de la educación comprendí que la educación debía formar para la convivencia con otros, porque es en esa convivencia donde el sujeto se construye a sí mismo (Radovic, 2015). Esta nueva idea me hizo pensar que mi rol como docente no se debía centrar en el contenido mismo de la ciencia física, sino que debía utilizarlo como un medio para desarrollar esa actitud de convivencia mediante actividades que potenciaran el trabajo colaborativo para que los estudiantes aprendieran a vivir e interactuar sanamente con otros.

Hasta el momento comprendía que parte de mi rol como docente era guiar el proceso social de aprendizaje, y éste lo podía hacer mediante problemas que, por un lado, inspiraran, desafiaran y emocionaran a mis estudiantes y que por otro lado pudieran generar una responsabilidad por aprender (Muller, 2014) a través de actividades contextualizadas. Esto último se podía desarrollar de dos formas, la primera relacionada con situar el conocimiento a través de problemas generados por mí, su profesora, que permitieran incentivar la reflexión en los estudiantes y la otra era generar proyectos dentro de contextos reales que pudieran tener relación con comunidades cercanas, así el estudiante se sentiría útil y le entregaría sentido de relevancia a lo que está haciendo (Díaz, 2003).

No obstante, leí un documento que exponía las ideas de Paulo Freire (Ocampo, 2008) sobre el rol de la educación. Freire entendía la pedagogía desde una perspectiva liberadora que permitiría la justicia social con una fuerte aproximación crítica al conocimiento y acción reflexiva sobre la realidad, ya que el tener conciencia sobre la realidad de los hechos permite un real compromiso de los involucrados en cambiar esa realidad por una más justa. Dicho texto fue esclarecedor para mí y me permitió complementar mis ideas sobre mi rol formativo de la educación y definir mis intenciones como docente de ciencia física.

Complementándose a las ideas anteriores recordé que la ciencia física pretende comprender los fenómenos propios de la naturaleza mediante el pensamiento crítico y autónomo de quien investiga una posible respuesta a una pregunta formulada con antelación, postulando su interpretación de las evidencias con una fuerte carga argumentativa, ya que debe ser socializada adecuadamente con el resto de la comunidad.

Luego el rol que logré construir como docente de física fue educar en la apropiación de una forma de hacer, que es propia de la ciencia física, que permitiera tener una aproximación crítica al conocimiento de la realidad trabajando en comunidad.

Es importante señalar que el sentido construido es absolutamente coherente con los Objetivos Fundamentales Transversales planteados por el gobierno el año 2005 vigentes a la fecha, y que tiene relación con fomentar la adquisición de conocimientos, habilidades, actitudes, valores y comportamientos dentro del plano personal, intelectual, moral y social que permitiera, entre otros objetivos fundamentales, orien-

tar la relación social, desarrollar el pensamiento crítico y creativo, y generar una actitud reflexiva y crítica para comprender y participar activamente como ciudadano (Ministerio de educación, 2005). Además, mi sentido también era pertinente al planteado por la OCDE en relación a la Alfabetización Científica que decía que debíamos generar conocimiento sobre las características propias de la ciencia, como una forma de conocimiento humano y como una metodología de investigación.

Luego me detuve en que una forma de comprender a la ciencia como una forma de conocimiento humano era enseñarla desde la epistemología de ella, lo que fue coherente con un aspecto trabajado en algunas clases pasadas y valorado por los estudiantes.

Finalmente, para lograr orientar a mis estudiantes en una construcción de sentido similar al mío debía cambiar la forma de hacer clases, la cual solía ser muy centrada en los contenidos duros de la física, para guiarla hacia su epistemología, habilidades y actitudes propias de la ciencia.

Este nuevo enfoque pedagógico me exigió estudiar sobre la epistemología de la ciencia, aspecto que no manejaba ya que en mi trayectoria académica siempre había sido sobre la base de clases expositivas guiadas de libros y ejercicios mecánicos, y del mismo modo reconocía carecer también de las habilidades y actitudes que pretendía enseñar.

En este punto había tomado conciencia sobre mis ideas implícitas de la educación y había construido un nuevo rol docente, el cuál guiaría una nueva forma de enseñar, pues todo cambio en las formas de enseñar, requiere de una toma de conciencia y un cambio de esas teorías implícitas del aprendizaje por parte de los maestros (Claxton, 1990 en Pozo, 1999), y fue exactamente lo que me ocurrió gracias a este proceso reflexivo de la Investigación Acción.

VII. ANÁLISIS DE ENCUESTA

Recién en agosto retomé las clases con el curso en el que estaba realizando mi investigación luego de dos meses de movilización docente y aproveché la instancia para que realizaran una encuesta. En ella me entregaron su percepción en relación a los componentes propios de la clase de física, tales como actitud y desempeño docente, actitud y desempeño del estudiantado, sugerencias, entre otros aspectos.

Los estudiantes comentaron que les cuesta comprender los contenidos de mi asignatura y la calificaron como compleja por dos motivos, uno de ellos tiene relación a las malas experiencias con el ramo en años anteriores lo que les generó una desmotivación; mientras que otros estudiantes se desinteresan en aprender la ciencia física ya que la percibían ajena a su realidad e inútil para su futuro.

Por otro lado, los estudiantes relacionaron su identidad humanista con la cualidad aceptada y propia de poseer un escaso nivel en matemáticas, por lo que consideraban natural que no les fuera bien en la asignatura de física, ya que ésta utiliza la matemática como una herramienta fundamental. Se me sugirió “*entregar contenidos según el nivel del curso*” y sus capacidades y evaluar mediante trabajos grupales. También me propusieron orientar el foco pedagógico de la física desde un “*punto de vista más histórico, crítico y valórico*” “*tomando en cuenta la experiencia de los alumnos*” con el objetivo de generar mayor participación, en vez de centrar mis esfuerzos en el contenido ya que pasaba “*mucha materia y no se entendía nada*”.

Este “*desinterés colectivo*” o “*desapego*” que manifestaron mis estudiantes me evidenció que ellos carecen de un sentido de relevancia en aprender física significativamente debido a que no había concordancia entre sus objetivos personales, de orden biográfico e identitario, con la representación que tenían de mi asignatura y con aquello que buscaban en su formación, por lo que los estudiantes realizaron la elección de entrar en cualquier otra actividad, como dormir en clases, conversar, etc.; por sobre las propuestas para generar aprendizaje (Bourgeois, 2009), así un estudiante comentaba: “*creo que no he aportado en la clase, y he contribuido al desorden y a las faltas de respeto*”. Lo anterior desembocó en mi un desagrado hacia el curso (Diario Reflexivo 0) que fue percibido por los estudiantes:

En un principio la actitud de la profesora no era de las mejores, sino que era, por decirlo de alguna forma, a la defensiva y se victimaba un poco. Esta última crítica es a la persona como tal y fuera de su rol de profesora[...]la poca cercanía genera una sensación de desazón en la clase.

por lo que se me sugirió que me conectara más con el grupo curso para que aumentara la cohesión; “*creo que, conversando, entendiendo y respetando se podría mejorar significativamente las clases y la relación humana entre la profesora y los estudiantes*”.

Es por esa razón que un gran porcentaje de estudiantes valoró el diálogo realizado la última clase antes de iniciar el paro docente mostrando un cambio importante en su actitud ya que se generó un sentimiento de eficacia personal con un positivo estado emocional y psicológico (Bourgeois, 2009) que permitió el involucramiento en la actividad propuesta en clases y cambió la percepción hacia la asignatura, es así como comentan que

...no creo que se tenga que hacer sugerencias para mejorar la labor en la asignatura, creo que el hecho de haber conversado con nosotros supone una cercanía, al menos por mi parte, desde mi perspectiva, genera mayor confianza y rompe la brecha vertical entre profesor y estudiante, genera horizontalidad que es lo más importante dentro de un contexto educativo

A ello se agrega un reconocimiento en mi cambio de actitud y se valora mi esfuerzo por mejorar los momentos que compartimos en la clase de física con el objetivo de mejorar sus aprendizajes.

Por otro lado, hubo una porción de estudiantes que consideraron que la física es “*interesante*” y definieron su identidad como personas que valoran la obtención de cualquier tipo de conocimiento y comentaron que “*aprender siempre será algo bueno*” por lo que consideraron que los experimentos, guías y trabajos desarrollados en la clase habían sido “*cosas muy entretenidas*” por lo que se desprende una Motivación Intrínseca en dichos alumnos al satisfacerse de las actividades en sí, independientemente de su utilidad (Bourgeois, 2009). Ahora bien, dentro de esta porción hubo una fracción de alumnos que no toleraba ni aceptaba el comportamiento disruptivo de sus compañeros pues éstos “*no crean un ambiente propicio para el aprendizaje*” por lo que se me sugirió tomar medidas represivas como “*echar de la sala a los que dicen que no les interesa el ramo y conservar a los que sí*”.

Una menor fracción de estudiantes manifestó que las clases de física se habían desarrollado adecuadamente, es decir, me consideraban una “*buen profesora*” que explicaba “*bien todos los contenidos de la asignatura*” y valoraron mi “*paciencia para explicar*” pero me propusieron hacer la clase más dinámica ya que “*a la hora de su clase estamos todos cansados*” y por último hubo un estudiante que mencionó que se esforzaba mucho más en las actividades cuando éstas eran evaluadas, pues el costo relativo de la actividad adquiriría un mayor valor percibido por el estudiante lo que generaba su involucramiento (Bourgeois, 2009).

Finalmente, hubo un grupo de estudiantes que no contestaron lo que se les estaba preguntando en la encuesta y una fracción de ellos emitieron comentarios de carácter sexual lo que me generó un malestar y repulsión.

La encuesta realizada me permitió evidenciar que no había logrado involucrar a mis estudiantes en las actividades debido a una mala movilización de los recursos motivacionales en el plano cognitivo, comportamental y emocional que me permitiera llevar provechosamente el aprendizaje de mi asignatura a buen puerto (Bourgeois, 2009).

VIII. NUEVAS FORMAS DE HACER CLASES

A. Nueva forma I

Tal como me aconsejaron mis estudiantes, preparé una clase con un enfoque histórico, crítico y valórico sobre la electricidad, centrado en los conceptos de corriente eléctrica y diferencia de potencial y con apoyo visual mediante videos. Para diseñar la clase me basé en un documental de *History Channel* llamado La historia de la electricidad-la chispa.

Es importante mencionar que la preparación de esta clase me gustó mucho porque aprendí una nueva forma de enfocar el contenido de la física y me permitió socializar con mis colegas al ver mi disciplina desde diferentes perspectivas, como la histórica al comprender que la electricidad surgió en el siglo XVIII y se desarrolló entre la ilustración y la dominación del pensamiento cristiano. También está la mirada ética filosófica al discutir las prácticas científicas de la época, como el profanar tumbas para experimentar la electricidad en el cuerpo humano. La visión literaria al exponer que la obra de Frankenstein escrita por Mary Shelley fue inspirada por la visión lúgubre del estudio de la electricidad.

Antes de hacer la clase en el curso en donde realicé la investigación, tuve la oportunidad de pilotearla en otro curso humanista y notar que yo estaba demasiado ansiosa por compartir esta nueva visión de ciencia con los estudiantes, por lo que la clase no resultó bien ya que no permití una adecuada interacción con el curso. Lo anterior lo conversé con algunos colegas y me aconsejaron realizar la clase desde una perspectiva dialógica (Diario Reflexivo 9), lo que fue de gran ayuda pues sentí una clara mejora en la clase con el curso en el que realicé la investigación. A su término evalué el aprendizaje mediante tres preguntas. La primera pregunta tenía relación con el contenido físico visto en clases, la segunda pregunta se orientaba en la visión de científico de la época y la tercera pregunta trataba de capturar la opinión de los estudiantes sobre la clase. La evaluación no era calificada.

La pregunta de contenido fue ¿Por qué hay flujo de carga? el 43% de los estudiantes se apoyó en los videos mostrados en la clase para responder a la pregunta, así un estudiante comentó que “*cuando existen dos cuerpos con cargas opuestas y que están conectados por algún cable que sea conductor se produce un flujo de carga de un objeto a otro*” (Estudiante, Diario Reflexivo 10), mientras que el 34% de los estu-

diantes relacionó los apoyos visuales con lo discutido en clases diciendo que “*Lo que genera el flujo de carga es la necesidad de equilibrar dos cuerpos (naturalmente) cuando uno de ellos tiene mayor carga. Responde al potencial eléctrico (según terminología científica)*” (Estudiante, Diario Reflexivo 10). Cabe mencionar que un 21% del estudiantado realizó respuestas muy generales de las cuales no pude desprender aprendizajes, por ejemplo, uno de ellos respondió “*electricidad*” (Estudiante, Diario Reflexivo 10). Finalmente, un 2% de los alumnos omite esta pregunta. De este modo validé que los apoyos visuales que seleccioné para estos estudiantes fueron importantes y contribuyeron positivamente al aprendizaje en un alto porcentaje (Diario reflexivo 10).

La siguiente pregunta fue ¿cuál es la visión que se tenía de los científicos en esa época?, 63% de los estudiantes dijeron que los científicos son hechiceros, lo cual es un error, y dicho error se debió a que no supe trabajar adecuadamente esa información en la clase. El 21% de los estudiantes logró llegar a la respuesta correcta enunciando que se poseía una visión lúgubre del científico de la época. El 8% del alumado responde la pregunta con un análisis superior al solicitado, mientras que el otro 8% simplemente omite la pregunta (Diario reflexivo 10).

Finalmente, en la tercera pregunta los estudiantes emitieron su opinión sobre la clase y fue bastante positiva, pues les agradó la diversidad de temas tratados, comentando que “*fue una buena clase, se entrelazaron los procesos históricos con la física, con videos explicativos, conexión con obras literarias y personajes históricos*” (Estudiante, Diario reflexivo 10) y la catalogaron como una “*clase dinámica*” (Estudiante, Diario reflexivo 10) y “*participativa*” (Estudiante, Diario reflexivo 10). Por otro lado, se reconoció la dificultad de algunos conceptos físicos: “*...hay conceptos de los cuales quedé colgado...*” (Estudiante, Diario reflexivo 10). Luego agregaron que “*si hubiera más cooperación por parte del curso sería mejor*” (Estudiante, Diario reflexivo 10) haciendo referencia a un grupo de estudiantes que solía distraerse con facilidad y en dicha clase comenzaron a tirarse papeles en la clase (Diario reflexivo 9), sin embargo fue curioso como dicha fracción del curso que dificultó el proceso de aprendizaje sintió la necesidad de aclararme que sus actos no fueron en contra mía y valoraron mi esfuerzo en cambiar la dinámica de clase: “*mi actitud es de reírnos, pero no es contra usted, me gusta que se esmere, pero que ojalá no se estrese*” (Estudiante, Diario reflexivo 10). Por último, cabe decir que una parte del curso manifestó cansancio y que ello había dificultado su aprendizaje: “*dormí súper poco, por eso dormí en clase, clase buena*” (Estudiante, Diario reflexivo 10).

La clase logró capturar la atención de los estudiantes generando una motivación intrínseca mediante una concepción vygotskyana, es decir, no fue tanto el sujeto en formación quien se involucró en la acción, sino que fue la acción la que involucró al estudiante al permitirle sentir satisfacción de la actividad, independiente de su utilidad (Bourgeois, 2009), al generarse un sentido de relevancia en aprender ciencia física con un significado histórico, filosófico y literario, que son temas de goce propios del humanismo y que fueron valorados por este grupo de estudiantes en encuestas anteriores.

B. Nueva forma II

Planifiqué y probé un nuevo formato de clase concordante con el sentido de relevancia que construí en la movilización docente: Educar en la apropiación del hacer científico el que permite una aproximación crítica al conocimiento mediante un trabajo colaborativo.

Lo anterior se trabajó a través de la *instrumentalidad* percibida al preparar un modelo de clases que logró el involucramiento de mis estudiantes al percibirla como útil en relación a sus objetivos personales (Bourgeois, 2009). Para ello me planteé el objetivo de lograr que comprendieran algunas de las características propias de la ciencia como una forma de conocimiento humano, el cual les permitió conocer y reflexionar sobre la realidad a través de una indagación guiada.

Las características de la ciencia que trabajé en la actividad fueron: comprender que cualquier teoría o modelo científico es provisorio y está sujeto a revisión a la luz de nuevos datos y que las explicaciones propuestas para entender un fenómeno de la naturaleza deben basarse en evidencias obtenidas a partir de la observación y la experimentación (Cofré, 2012).

Luego, para la construcción de sentido y su correspondiente evaluación y análisis, apliqué al inicio de la clase un *Knowledge and Prior Study Inventory* KPSI por sus siglas en inglés que es un instrumento de evaluación en el que predomina la autorregulación y es ideal para el desarrollo de competencias en los estudiantes. Dicha herramienta de carácter evaluativo, me permitió obtener información acerca del grado de conocimiento que el alumno creía tener sobre las características propias de la ciencia y no tanto del que realmente tenía (Sanmartí, 2009). De este modo, el estudiante realizó una tarea metacognitiva que le permitió identificar la percepción que tenía sobre el tema propuesto y, de paso, crear un nuevo sentido de relevancia que tiene aprender ciencia física en un curso humanista.

Luego de que los estudiantes contestaron el KPSI, se realizó una actividad que pretendió que los estudiantes comprendieran que la ciencia es provisorio, que posee explicaciones basadas en evidencias, que

no es certera y que es una construcción de modelos que pretenden explicar fenómenos de la naturaleza. Para ello los estudiantes debieron crear un modelo sobre cómo es por dentro una caja que se encuentra completamente sellada y que no pueden abrir.

Luego, y para reforzar las características de la ciencia se les presentó un video que hablaba sobre la materia y la energía oscura como elementos que componen nuestro universo en un 96% (Marti, 2015). Lo interesante de este fenómeno es que corresponde a casi todo nuestro universo y que no sabemos qué es, sólo sabemos que debe existir por las evidencias que tenemos sobre ello, tal como la actividad anterior de la caja oscura.

Más tarde se llevó a los estudiantes a que comprendieran lo importante que es poseer un pensamiento crítico que les permita formular hipótesis sobre diferentes hechos basados en la evidencia que se posea, y que dicho actuar no es exclusivo de la ciencia, sino que lo podemos aplicar en nuestro diario vivir. Para que comprendieran la idea anterior se les presentó un video que hablaba sobre las Administradoras de Fondos de Pensiones chilenas, o más conocidas por sus siglas AFP (Cenda Chile, 2015) el cual expone el hecho de que las AFP entregan información que no es cierta, la cual es contrastada con evidencia, es decir, no basta con estar en contra de un sistema de pensiones porque mucha gente no las apoya, sino que debemos investigar y argumentar nuestras opiniones con evidencias que puedan validar nuestras hipótesis sobre temas que aún no estudiamos a cabalidad.

Finalmente, se les volvió a entregar el KPSI a los estudiantes para que contrastaran las ideas que tenían antes de la clase y las que poseían después de la clase, para que evidenciaran los cambios generados y que justificaran los cambios de pensamiento. Además, agregué una pregunta que en la que solicité su opinión con respecto a la clase presentada.

El KPSI y la guía que desarrollaron en la clase fue con nota directa al libro, ya que los estudiantes me habían evidenciado que estaban acostumbrados a trabajar por una nota. Lo anterior es coherente con el valor percibido hacia la tarea que les solicité realizar (Bourgeois, 2009).

C. ¿Qué encontré?

La actividad de indagación de la caja sellada trabajó los siguientes elementos de la ciencia: incerteza, explicaciones basadas en evidencias, provisoria, creativa e intersubjetiva; por lo que el aumento mostrado en la tabla en relación a estos elementos de la NOS era esperado, sin embargo, en la tabla también se aprecia que dicha disminución fue en un bajo porcentaje.

TABLA I: Aumento o disminución en la percepción de los estudiantes sobre los elementos de la Naturaleza de las Ciencias (NOS por sus siglas en inglés) luego de trabajar la actividad de la caja sellada.

Elementos de la NOS	Certera	Creativa	Explicaciones basadas en evidencias	Incierta	Intersubjetiva	Método único	Objetiva	Provisoria	Rigurosa
Porcentaje de estudiantes que al inicio de la clase consideraron que eran características de la NOS	69,5%	34,7%	73,9%	56,5%	21,7%	26,1%	60,8%	17,4%	60,8%
Porcentaje de estudiantes que al término de la clase consideraron que eran características de la NOS	52,2%	43,5%	82,6%	62,2%	30,4%	17,4%	34,7%	26,1%	56,5%
Variación: % _{final} -inicial	-17,3%	8,8%	8,7%	5,7%	8,6%	-8,7%	-26,1%	8,7%	-4,3%

A lo anterior le asocio dos posibles explicaciones no excluyentes entre sí. En primer lugar el bajo porcentaje da cuenta de lo difícil que es derribar las preconcepciones de los estudiantes, y por otro lado influyó mi incapacidad de lograr una adecuada socialización y discusión entre los grupos pues en mi Diario Reflexivo 14 registro que “...un grupo de estudiantes se distraían con facilidad, comenzaron a tirarse papeles y no participaban del debate generado en clase y me dificultaban el mantener un diálogo con el resto de los estudiantes para generar una idea comunitaria”.

En cuanto a la rigurosidad de la ciencia, la Tabla 1 da cuenta de una baja en la creencia de que la ciencia posee esta cualidad. Lo anterior me sorprendió y seguramente se debe a la forma en que se trabajó la actividad en clases, una forma poco rigurosa. Por otro lado, tampoco le dediqué un mayor trabajo a dicho

elemento. En cambio, el elemento de la NOS relacionado a la objetividad de la ciencia sí fue trabajado arduamente en la actividad y generó en mis estudiantes un acomodamiento cognitivo en dicho elemento pues comentan que “*ya no creo que sea tan objetiva ni certera*” (Estudiante, Diario Reflexivo 15) por lo que no me sorprende que su disminución haya obtenido el mayor porcentaje.

En otras de las preguntas del KPSI les solicité a los estudiantes que compartieran su creencia en cuanto a la razón por la cual debían aprender ciencia en la escuela si ellos optaron por un plan humanista.

Para la mayoría de los estudiantes aprender ciencia en la escuela posee un sentido utilitario tanto en la apropiación del conocimiento científico como del desarrollo de sus habilidades. En cuanto a la primera comentan que la ciencia les permite comprender el mundo que les rodea, “*(la ciencia) se nos va a presentar en distintas situaciones de la vida, queramos o no, además que a uno le sirve para ser más culto*” (Estudiante, Diario Reflexivo 15). Relacionado al desarrollo de sus habilidades dicen que éstas le permitirán desenvolverse de manera integral en la sociedad, “*debido a que nos permite buscar soluciones ciertas (y) discutir con evidencias*” (Estudiante, Diario Reflexivo 15).

Por otro lado, un bajo porcentaje de estudiantes no logra dar sentido al aprendizaje de la ciencia y la ven como una imposición comentando que

Los expertos en educación (dicen que) nos es necesario aprender este tipo de ciencias, pero según mi punto de vista, la ciencia en un plan humanista, igual sería innecesario ya que se rige por otros puntos, por otras visiones que muchas veces chocan con la manera de ser y de ver el mundo por parte de los humanistas. (Estudiante, Diario Reflexivo 15)

Eso genera una mala predisposición a las clases de ciencia. Referente a lo mismo, se les pide a los estudiantes que expliquen de qué forma ellos creen que el desarrollo de las habilidades de carácter científico contribuye en su diario vivir. Sin embargo, no hubo gran comprensión de la pregunta pues no les entregué una definición de lo que son las habilidades científicas, por esa razón un poco más de la mitad de los estudiantes redactaron respuestas orientadas a los beneficios de la ciencia a través de la tecnología (Diario Reflexivo 15), mientras que el resto comprendió que pueden desarrollar habilidades como la capacidad de analizar problemas o fenómenos con un pensamiento crítico (Diario Reflexivo 15).

No obstante se les preguntó si sentían que el conocer y reflexionar sobre la realidad es exclusivo de la ciencia, a lo que respondieron que el conocer y reflexionar sobre la realidad se da en el diario vivir, pues “*el conocer, analizar, reflexionar lógicamente... son propios del mundo por completo*” (Estudiante, Diario Reflexivo 15), mientras que otra porción de estudiantes complementa lo anterior mencionando que existen otras áreas que también se dedican a conocer y reflexionar sobre la realidad, tales como la filosofía, literatura, psicología, historia, entre otras (Diario Reflexivo 15). Sin embargo, un 14,3% del estudiado comenta que el conocer y reflexionar es exclusivo de la ciencia y señalan que “*La ciencia, física o química, son las encargadas de ver, descifrar y explicar las incógnitas de la vida*” (Estudiante, Diario Reflexivo 15).

Luego se les solicitó que comentaran de qué modo creían que la siguiente frase de Paulo Freire se relaciona con las clases de física: “*Práctica de la libertad de hombres y mujeres que se enfrentan crítica y creadoramente con la realidad y descubren la forma de participar en la transformación de su propio mundo*”. La gran mayoría de los estudiantes hicieron mención a los conocimientos que le entrega la ciencia y que dichos conocimientos les permitirían tomar mejores decisiones. La idea de esta pregunta era que los estudiantes comprendieran que las habilidades que desarrollamos en la clase de física se pueden extrapolar a otras áreas, pero no hubo claridad con respecto a lo que es una habilidad científica (Diario Reflexivo 15).

Finalmente, en cuanto a la opinión de los estudiantes hacia la clase, se apreció una importante mejora, pues al 85,7% les agradó la clase, y emitieron comentarios tales como “*fue novedosa con respecto a la clase anterior, motivante para las siguientes clases y buena para estudiantes poco matemáticos, le aplaudo a la profesora por hacernos razonar entre la filosofía y la ciencia*” (Estudiante, Diario Reflexivo 15), lo que ayudó a la motivación, a lo que los estudiantes dijeron “*ayuda a que nos interese más la física y prestamos más atención a esta clase*” (Estudiante, Diario Reflexivo 15) y contribuyó al aprendizaje significativo, pues comentaron que es una clase “*diferente, interactiva, entretenida y más llamativa, quedé con ganas de aprender más*” (Estudiante, Diario Reflexivo 15). Por otro lado, al 14,3% de los estudiantes mencionó que “*No me pareció trascendental, a pesar de que considero importante conocer sobre ciencia, no creo que clases esporádicas sirvan de algo*” (Estudiante, Diario Reflexivo 15).

IX. CONCLUSIONES GENERALES

La presente investigación surgió de mi necesidad como docente de solucionar un problema muy típico de los profesores de física en cursos humanistas, el cual tuvo relación con ayudar a mis estudiantes en encon-

trar un sentido de relevancia en aprender mi disciplina significativamente. Para lograr ese cometido debí situarme como una docente investigadora de mi propia práctica docente, con la peculiaridad de investigar a la vez que intervenía en mi problema de investigación. Dicha odisea terminó con dos importantes significados hacia la ciencia, el primero de ellos mediado por una motivación intrínseca que orienta la enseñanza con un enfoque hacia la historia, filosofía y literatura de la ciencia, mientras que el siguiente significado tiene relación con generar la apropiación de una forma de hacer que es característica de la ciencia física y que permite tener una aproximación crítica al conocimiento de la realidad mediante una construcción comunitaria. Es importante mencionar en este punto que los significados construidos no lograron abarcar al cien por ciento de mis estudiantes, ya que algunos de ellos no se identificaron con él, sin embargo, logré llegar a más del ochenta por ciento de ellos, lo que me significa un importante logro personal y profesional.

Esta investigación cualitativa con el enfoque de Investigación Acción me permitió solucionar un problema de mi quehacer docente a través de una reflexión sistematizada en la que logré bajar el conocimiento académico a la sala de clases y modificarlo según los requerimientos propios de mi contexto educacional, consiguiendo así una importante mejora en mi práctica. Del mismo modo, dicha reflexión sistematizada contribuyó a cambiarme como persona y como profesional al hacerme comprender que sólo puedo modificar aquello que tiene relación con mis acciones. Además, me empoderé en mi rol como docente-investigadora, lo que me permite visualizar mis futuros problemas de aula como desafíos que seré capaz de enfrentar, y esto no tan sólo repercutirá a los 37 estudiantes que fueron parte de este proceso investigativo, sino que logrará afectar a más de 600 estudiantes anualmente si me tienen como docente.

La investigación acción es una excelente herramienta para los docentes de aula y queda pendiente el valorarla y establecerla como una práctica cotidiana en la comunidad educativa y para ello más profesionales tendrán que conocerla, utilizarla y experimentar sus resultados dentro de su práctica profesional, para así, conseguir los espacios y los tiempos para su desarrollo dentro de los centros educativos al institucionalizar la cultura del profesor investigador (Latorre, 2013).

REFERENCIAS

- Bourgeois, E. (2009). Aprendizaje y transformación del sujeto en formación. Recuperado en 2015 de: <https://aprendizajeyciclo.files.wordpress.com/2014/10/2009-bourgeois-aprendizaje-y-transformacion3b3n-del-sujeto-en-formacion3b3n-curso-adultos-2012.pdf>
- Carr, W. y Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martínez Roca.
- Cofré, H. (2012). *La enseñanza de la naturaleza de las ciencias en Chile: Del currículum a la sala de clases*. *Revista chilena de educación científica*, 11(1), 12-21.
- Díaz, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5(2), 1-13.
- Spinoza, O., Castillo, D., González, E. y Loyola, J. (2012). Estudiantes vulnerables y sus itinerarios educativos en el sistema escolar municipal en Chile. *Revista Iberoamericana de Educación*, 60(4), 1-16.
- Latorre, A. (2013). *La investigación-acción, conocer y cambiar la práctica educativa* (13° ed.). Barcelona: Graó.
- Martí. [Cdeciencia]. (2015, septiembre 20). *El 96% del Universo*. [Archivo de video]. Recuperado en 2015 de <https://www.youtube.com/watch?v=hO6492S1bDk>
- Muller, D. [Veritasium]. (2014, Diciembre 1). *This Will Revolutionize Education*. [Archivo de Video]. Recuperado en 2015 de <https://www.youtube.com/watch?v=GEmuEWjHr5>
- Ocampo, J. (2008). Paulo Freire y la pedagogía del oprimido. *Revista Historia de la educación latinoamericana*, 10, 57-72. Recuperado en 2015 de: http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/historia_educacion_latinoamericana/article/view/1486
- Pozo, J. (1998). Capítulo 4: el sistema del aprendizaje. En *Aprendices y maestros, la nueva cultura del aprendizaje*. Madrid: Alianza Editorial.

Radovic, Y. (2015). El carácter ético-práctico de la educación. A partir de H. G. Gadamer, J. Habermas y el paro docente en Chile.

Sanmartí, N. (2009). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis.

Suárez, M. (2002). Algunas reflexiones sobre la investigación-acción colaboradora en la educación. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 1(1), 40-56.

Stenhouse, L. (1987). *La investigación como base para la enseñanza*. Madrid: Morata.

Shön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo modelo de la enseñanza y del aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Paidós/MEC.

SN. [Cenda Chile]. (2015, junio 1). *Lo que dicen las AFP vs la realidad*. [Archivo de Video]. Recuperado en 2015 de: https://www.youtube.com/watch?v=_kD9GakAyho

Velázquez, S. (2003). *Violencias cotidianas, violencias de género. Escuchar, comprender, ayudar*. Buenos Aires: Paidós.