

Indagación Narrativa de Aula: casos de innovación en educación científica

Ivan Salinas Barrios - Nicole González Carrillo - Loreto Fernández Quevedo (Eds.)

## **Capítulo 7: Cobertura curricular versus aprendizajes significativos. ¿Se puede investigar en educación con tanto trabajo curricular que realizar?**

Sebastián Figueroa Duarte - Nicole González Carrillo

Nací en la ciudad de Santiago<sup>29</sup> pero al poco tiempo me fui a vivir a la sexta región<sup>30</sup>, donde crecí y viví desde pequeño la vida de campo. Me vine a los doce años a Santiago, donde conocí un mundo muy diferente para mí hasta ese entonces. Mi objetivo era estudiar la enseñanza media en Santiago y luego de salir de cuarto medio retornar al campo. Yo estaba de acuerdo con esa idea, quería volver, arar la tierra y dedicar mi vida a eso. No tenía ninguna otra aspiración, solo pensaba en volver a mi querida sexta región.

Los años de la enseñanza media los viví en el Liceo Manuel Barros Borgoño<sup>31</sup>. Pasaron rápido. No me di cuenta cuando ya era el momento de dar la prueba de aptitud académica (PAA)<sup>32</sup>, para mí, no era más que un paso que tenía que dar, y aunque mi familia opinaba que tenía que estudiar para tener más opciones en la vida, yo no quería vivir por siempre en Santiago.

Salí de cuarto medio y di la prueba. Recuerdo que tenía un paseo a la playa con algunos de mis amigos el mismo fin de semana en que se entregaban los resultados. Ese domingo llamaron a mi casa por teléfono preguntando por mí, pero yo no estaba, me llegaría el recado recién el domingo por la noche: ¡estaba citado a tomar desayuno con el ministro de educación! En ese entonces, el ministro era José Pablo Arellano. Años

---

<sup>29</sup> Capital de Chile

<sup>30</sup> VI Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, es una de las quince regiones que conforman la República de Chile.

<sup>31</sup> Institución de carácter pública y gratuita de la educación secundaria chilena

<sup>32</sup> Prueba usada en Chile, entre 1966 y 2002, por las universidades para ordenar y uniformar el proceso de selección y matrícula en la educación superior.

anteriores había tenido que ir al ministerio a recibir algún diploma por mantener la beca de excelencia académica, y pensaba que este llamado era para eso.

Me dirigí el lunes por la mañana al Ministerio de Educación y vi a muchos otros estudiantes vestidos con terno, yo también fui vestido formal pero no entendía por qué tanta formalidad. Me acuerdo que le pregunté a otro compañero “¿disculpa, para que nos llamaran?”, el me respondió “¿no sabes?” “¡Fuimos puntajes nacionales!”, “¡este es un desayuno para celebrarnos!”. En ese momento mi vida ya había cambiado totalmente y yo recién me estaba enterando.

Todos me preguntaban qué estudiaría, en dónde estudiaría, cómo me sentía, qué quería para mi futuro y si estaba feliz. Eran muchas interrogantes, cuando yo hasta hacía poco solo pensaba en volver a vivir con mis abuelos. Sabía que me gustaba el área científica porque en el colegio los profesores de biología y de química hacían experimentos y eso me atraía mucho. Lo pasaba bien, lo encontraba interesante, y también me caían muy bien los profesores. Veía en ellos personas con una gran pasión por enseñar una disciplina, una gran paciencia y un enorme cariño en el acto de educar. Me agradaba lo que hacían.

Cuando estaba por postular a pedagogía en la UMCE<sup>33</sup>, un compañero del liceo con el cual me encontré en el momento de la postulación presencial me dijo que la Universidad de Chile también impartía pedagogía en química. Yo no tenía idea, pero me llamaba mucho la atención esa Universidad, le pregunté si él tenía certeza de lo que me decía, él me decía que sí, que incluso me podía acompañar a hacer la postulación.

---

<sup>33</sup> Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación

Siempre me acuerdo de ese momento, y siempre le voy a agradecer a ese buen compañero, yo estaba perdido en ese momento, no sabía qué camino tomar. Al final me decidí por estudiar Licenciatura en Ciencias con mención en Química en la Universidad de Chile para luego terminar los cursos de Pedagogía en el entonces Centro de Estudios Pedagógicos y poder así ejercer como profesor. Me recuerdo muy bien que al inscribir como primera opción la pedagogía, me llamaron para hacerme una entrevista del por qué de mi elección. Hasta salí en los noticieros de la época porque era el único puntaje nacional que quería estudiar pedagogía.

Los años en la universidad fueron una época llena de aprendizajes de todo tipo. Con respecto a la disciplina, pude conocer la mirada de la sociología y psicología respecto de la educación. Fue fascinante apreciar las diferentes teorías que nos explican los procesos de aprendizaje del ser humano. Asimismo, el hecho de conocer la didáctica de la ciencia y los fundamentos epistemológicos de ésta fue un hallazgo maravilloso. No tenía dudas: había encontrado mi vocación.

Al salir de la universidad comencé a trabajar en el PEC<sup>34</sup> de la Universidad de Chile como ayudante. Luego trabajé en la Universidad Andrés Bello (UNAB)<sup>35</sup>, como docente de las asignaturas de fisicoquímica, química orgánica y química general. Esos años me sirvieron mucho para crecer como profesional y llenarme de enriquecedoras experiencias.

---

<sup>34</sup> Programa de Educación Continua para el Magisterio perteneciente a la Universidad de Chile.

<sup>35</sup> Universidad Chilena de carácter privado

Siempre me sentí interesado en hacer clases a estudiantes, pero también me fascinaba desde ese entonces poder enseñarles a los profesores en ejercicio nuevas habilidades que iba aprendiendo a medida en que me perfeccionaba.

En el año dos mil ocho comencé a trabajar en la UCE<sup>36</sup> como curricularista en el área de química en el Ministerio de Educación. Trabajar en ese lugar me ha traído muchísimos aprendizajes, reflexiones, puntos críticos y la habilidad de repensar constantemente el quehacer docente. He aprendido a tener una mirada global de lo que significa el currículum, es decir, que las ciencias naturales no se pueden estudiar de manera aislada, sino que es necesario tener una mirada hacia el lenguaje, las matemáticas y la historia. También, he podido aprender a interpretar el significado de los objetivos de aprendizaje y el foco que tienen, relevando la importancia de cada uno.

Aparte de ser curricularista de química, he trabajado en diversos colegios. Estuve en un colegio particular subvencionado de la comuna de Ñuñoa<sup>37</sup>, y desde el año 2011 trabajo en la enseñanza media en un colegio particular de mujeres en la comuna de Vitacura<sup>38</sup>. Con las estudiantes tengo mucha confianza ya que las conozco desde hace un tiempo y con ellas he crecido mucho como profesor, el colegio también me ha enseñado mucho. He aprendido a sacar de mi cabeza la estigmatización que se tiene de colegios de este tipo (colegio particular pagado)<sup>39</sup>, es decir, he aprendido que las estudiantes también tienen necesidades y carencias, no económicas, pero sí emocionales. Asimismo, he llegado a

---

<sup>36</sup> Unidad de Currículum y evaluación del Ministerio de Educación de Chile.

<sup>37</sup> Ñuñoa es una comuna ubicada en el sector nororiente de la ciudad de Santiago.

<sup>38</sup> Vitacura es una comuna ubicada en el sector nororiente de la ciudad de Santiago.

<sup>39</sup> Educación o enseñanza privada es la educación que, a diferencia de la educación pública (dirigida por instituciones públicas), se produce en una institución educativa dirigida mediante la iniciativa privada (como una escuela privada, un colegio privado o una universidad privada).

conocer y valorar las buenas condiciones que deben tener los docentes para su desempeño, tales como horas adecuadas para planificación y retroalimentación, espacios adecuados para trabajar, condiciones de salubridad y alimentación gratuita. Lamentablemente, en nuestro país no se puede decir lo mismo de la mayoría de los establecimientos. En Chile existe una precarización del trabajo docente que complica mucho nuestra labor.

He contado un poco mis pasiones, enseñar química en colegios, en universidades y enseñar ciencia a profesores en ejercicio. Me gusta investigar, estudiar y conectarme con diversas formas de ver la ciencia. No creo que la ciencia se pueda apreciar solamente estudiando, sino que para entenderla bien necesitamos más herramientas que solo las habilidades científicas. El lenguaje, la historia, la física, las matemáticas, son aportes valiosos que también son materias a estudiar para entender muchos fenómenos científicos a cabalidad. La enseñanza de las ciencias me parece un intenso fenómeno a observar. Algo que me caracteriza es que siempre he tenido mucha curiosidad e interés por diversos temas que acercan a la química desde otras aristas, el poder de la experimentación, la tecnología, la nanotecnología, la cocina molecular, la industria alimentaria, la investigación en educación, en general, todo lo que signifique educación y ciencia. Es por esto que me motivé tanto al ver la postulación de la investigación en ciencias y corporalidad. Postulé de inmediato.

Ha sido toda una experiencia embarcarme en este proyecto. El investigador responsable resultó ser compañero mío de la universidad, lo cual me alegró mucho ya que lo conocía cuando era dirigente estudiantil. Tuve de inmediato la percepción de que en este proyecto iba a encontrar formas innovadoras respecto de cómo mejorar los aprendizajes

en ciencias, lo cual me estimuló. Era un proyecto que unía lenguaje y ciencia, algo que me intrigaba mucho, asistí a los talleres de familiarización en el verano y pude ahí conocer otros colegas de ciencias ávidos de tener una experiencia desafiante y enriquecedora para poder trabajar después con los estudiantes. Casi todos teníamos la misma expectativa: lograr mejores aprendizajes en ciencias, creo que eso nos motivó siempre durante el desarrollo de la investigación.

Comenzó el año escolar 2016 y a mediados del primer semestre comenzaron las grabaciones de las clases de ciencias, esto con el objetivo de poder analizar posteriormente lo trabajado en clases. Yo había escogido dos primeros medios para realizar el estudio. A partir de la invitación a participar en la propuesta de incluir el lenguaje y la corporalidad, en las clases de química elaboré clases para dos grupos de estudiantes. La idea era poder trabajar un contenido en ambos cursos pero de formas distintas: la primera basada en lo aprendido en el taller de familiarización, y la segunda, desarrollando la clase de manera normal, es decir, una clase expositiva. Para esto, un curso de primero medio fue intervenido y el otro curso no fue intervenido. Tomé esta decisión porque tenía una mejor relación con el curso no intervenido, y había logrado mejores aprendizajes con este curso. Por lo tanto, quería implementar una nueva estrategia con el otro curso, con el fin de mejorar sus aprendizajes.

Fue todo un desafío elegir los cursos y a su vez elegir el contenido a trabajar. En el taller que habíamos realizado en verano, trabajé con otra colega de química planificando qué contenido cumplía idóneamente los requisitos para trabajar en base a la corporalidad, el concepto esencial que deseábamos integrar en nuestras clases. Habíamos pensado en

soluciones químicas, luego en números cuánticos, y finalmente pensamos en el contenido de los modelos atómicos, en particular en las propiedades periódicas de los elementos. Las propiedades periódicas son propiedades de los elementos que siguen un patrón común de variación en elementos que pertenecen a un mismo grupo (columnas de la tabla periódica) o bien que pertenecen a un mismo período (filas de la tabla periódica). Es decir, a medida que nos desplazamos en un grupo, la propiedad puede aumentar o disminuir, dependiendo de la tendencia que siga. Estas propiedades tienen relación con el tamaño de los átomos o bien con magnitudes energéticas de éstos.

Las propiedades periódicas de los elementos me permitirían trabajar de mejor manera el enfoque de la corporalidad. El desafío era hacer coincidir el periodo de grabaciones con el inicio de esa unidad.

El primer desafío en cuanto a la planificación fue generar actividades que permitieran a los estudiantes comprender el modelo de átomo, y a partir de éste modelo generar explicaciones para la interacción entre elementos. En mi experiencia, trabajar el modelo atómico es una materia árida y difícil de entender ya que debes lograr que tus estudiantes se sientan atraídos por conceptos muy abstractos, es por esto que era todo un reto pero, a la vez, una oportunidad para implementar las herramientas adquiridas en el taller.

La primera vez que me vinieron a grabar, estaba entre nervioso y ansioso, quería que todo saliera bien y que la experiencia comenzara pronto.

En el curso intervenido trabajé elementos de la corporalidad, explicando el fenómeno del “efecto pantalla” a partir del uso de imágenes con lámparas y pantallas

superpuestas. Esto permitió trabajar la metáfora conceptual<sup>40</sup> de la interacción entre el núcleo y los electrones, a través de la representación de la luz de la lámpara y la intensidad de ésta en las diferentes pantallas. La metáfora conceptual es un elemento clave en el desarrollo de la comprensión de conceptos científicos, es por esto, que el contenido del efecto pantalla era muy preciso para explicarlo bajo metáforas conceptuales. En esta clase también presenté la metáfora sobre cómo las estudiantes de la primera fila veían mejor la pizarra en relación a las estudiantes que se encontraban al final de la sala. Pienso que podría haber llevado una lámpara para que la idea se apreciara mejor pero esto lo pensé luego de la realización de la clase. Siempre pasa que uno como docente se queda pensando en cómo la clase podría haber sido mejor para mis estudiantes. Ese es otro gran desafío cotidiano del profesor. Por horario, el curso intervenido siempre tocaba un día después del curso no intervenido, por tanto, siempre lograba ver las falencias de mi primera clase para no repetir los mismos errores en el curso intervenido.

La reflexión que hice después de mi primera clase grabada, fue que evidencié que las estudiantes lograron participar más, con más preguntas que en otras oportunidades. Además, pudieron relacionar las metáforas con la interacción entre el núcleo del átomo y los electrones distribuidos en los diferentes niveles energéticos.

Cuando me tocó realizar mi segunda grabación estaba nervioso, pero no como el primer día. Podía ser más yo, podía bromear que es lo que a mí me gusta hacer en clases, sin perder el foco.

---

<sup>40</sup> La metáfora conceptual es un fenómeno de cognición en el que un área semántica o dominio se representa conceptualmente en términos de otro. Esto quiere decir que utilizamos nuestro conocimiento de un campo conceptual, por lo general concepto cercano a la experiencia física para estructurar otro campo más abstracto (Soriano, 2012).

En el curso no intervenido enseñé el mismo contenido pero de manera tradicional, es decir, utilizando una técnica de presentación del contenido más expositiva, en donde es el profesor quien transmite un contenido y el estudiante está pasivo en la clase. Podía darme cuenta que la comprensión no era tan efectiva, ya que hacían menos preguntas y las pocas dudas o comentarios que se hacían eran de las estudiantes que tradicionalmente preguntaban, es decir, las “mateas”<sup>41</sup>.

Un factor distintivo entre ambos tipos de clases, fue que en curso intervenido me demoraba más tiempo porque las estudiantes preguntaban más cosas. Este aspecto lo retomaré con mayor profundidad más adelante porque fue un nudo crítico que empecé a tener en relación al currículum de ciencias.

En el desarrollo de la unidad nos tocaba seguir viendo los conceptos de radio atómico y radio iónico, donde con el curso intervenido utilicé la conceptualización de radio de un círculo para comenzar a trabajar el concepto de radio atómico. En cambio, con el curso no intervenido presenté directamente el concepto de radio atómico. Para explicarles el radio iónico, en el curso intervenido partí haciendo diagramas atómicos de elementos isoelectrónicos, y que a partir de éstos pudiesen construir ideas sobre la variación del radio en iones. En el curso no intervenido entregué la definición y luego comencé a construir diagramas. Sentí que se hacía muy difícil de entender en el curso no intervenido. Veía expresiones de angustia en mis estudiantes y a pesar que volvía a explicar seguían sin entender.

---

<sup>41</sup> Modismo chileno utilizado para referirse a los estudiantes aplicados.

Con ambos contenidos hubo mayor participación en el curso intervenido, donde las estudiantes hacían más preguntas y les era más significativo el uso de metáforas y elementos gráficos para ayudar a su mejor comprensión. Esto se vio reflejado cuando, en la siguiente unidad sobre enlaces químicos, las estudiantes de este curso hacían alusión a los conceptos trabajados en la unidad de “propiedades periódicas” de manera más profunda, en comparación con el curso no intervenido.

Tiempo después, me pidieron dar una entrevista para el proyecto, con el fin de reflexionar en relación a las clases y la innovación, e invitarme a escribir sobre lo vivido. Mientras me preguntaban acerca de todo el proceso, pensaba y reflexionaba pedagógicamente en muchas cosas. Primero, nunca me había visto en una grabación haciendo clases, lo que fue un ejercicio interesante. Cuando me vi pensaba: ¿por qué no había hecho las cosas de manera distinta? Explicar mejor ciertas ideas, tomar más en consideración las preguntas de las estudiantes o verme menos nervioso. Junto con todos estos pensamientos, me di cuenta que el contenido era realmente difícil conceptualmente, y que en general, casi todos los contenidos del año para primero medio son materias densas de trabajar. Me quedé con esta idea latente y la volví a sentir cuando se vio reflejada en las notas de mis estudiantes. La materia se estaba poniendo complicada pero yo no podía devolverme a explicar materias pasadas porque no había tiempo. Sabía que había un currículum al cual adherir, pero estaba empezando a sentir incomodidad y angustia al tener que seguir explicando materias que sabía que mis estudiantes no comprendían a cabalidad y que todo acabaría en una mala calificación. Lo sabía, pero no podía detenerme, tenía que cumplir con los tiempos establecidos.

Entré en una crisis pedagógica, puesto que entendía con claridad la lucha que tenía que dar: o cumplía con el currículum extenso o procuraba que mis estudiantes aprendieran, objetivo esencial para alguien que decide ser profesor. Las dos cosas no eran compatibles: el tiempo me ganaba, los contenidos eran muchos y complejos, y estaba empezando a sentir un sinsentido en mi trabajo docente. Fueron meses muy abrumadores para mí, me sentía un poco perdido.

Al tiempo, volví a juntarme con el equipo del proyecto de investigación para reflexionar nuevamente acerca de mi relato pedagógico. Conversamos sobre muchos temas que me interesaban sobre mi profesión, hasta que comencé a hablar acerca de la crisis pedagógica que sentía.

Hay pocos momentos en donde el profesor puede hablar de sus problemas pedagógicos con otro profesional de la educación. Son pocos los espacios para reflexionar acerca de las angustias docentes y presiones que nos afectan de una manera crítica, analizando la problemática y tratando de dar una solución. Este relato es un espacio para reflejar el proceso vivido en la investigación pero también permitió elaborar reflexiones posteriores a la intervención en el aula, en donde pude repensar el objetivo central que para mí tiene la educación.

El poder enseñar y que otro comprenda, que entienda, poder facilitar ese proceso, ese es el único y más importante foco, no otros. Si bien es cierto que el currículum es esencial, dado que ordena, entrega una pauta, está diseñado por objetivos, y aporta para hacer un mejor trabajo; hoy siento que a veces perdemos el norte debido a tantos elementos a los que debemos atender. Desde que comencé a reflexionar sobre esto sentí

que tenía que tener una postura y por consecuencia una acción en este desafío. He comenzado a dar la discusión de los cambios que se le podría hacer al currículum de ciencias, y a verlo desde otra perspectiva. Esto fue un vuelco en el análisis pedagógico sobre el currículum y la planificación. Fue de verdad un gran tema que me tocó vivir como profesor, y también como curriculista, en donde por momentos se me hacía muy complejo el trabajo docente, y de vez en cuando me invadía una gran angustia de sinsentido en la labor pedagógica. Necesitaba sopesar todo, aclarar ideas, pensar en tomar acciones y cambiar, hacer algo que me hiciera sentir bien, pensar en mis estudiantes, y retornar al origen de mi vocación. Y con el poder de la reflexión, lo logré. Reflexión que sólo se da hablando, escribiendo, o narrando en papel. Primero, para visualizar el problema y luego para hacer algo: lo que yo hice fue escribirlo.

Sé que tengo una lucha constante entre mis ideales de lo que debe ser la educación y la cobertura curricular que te exigen en el colegio. Gracias a las grabaciones que me permitieron ver mi propio trabajo día a día, pude ver también cómo las estudiantes se veían en mi clase, a veces entendiendo, y otras veces muy “perdidas” con las materias. Sus caras de angustia generadas por la química me hicieron reflexionar mucho, al verlas siempre están tan agobiadas, con tanta cosas que pedimos entre todos los profesores, me conmovió y cambie mi modo de pensar y de trabajar con ellas.

He tratado de mejorar este aspecto, pidiendo menos cosas y aprovechando el tiempo de clases para realizar actividades. Por ejemplo, teníamos que desarrollar un informe de laboratorio y para esto lo hemos trabajado en la sala de computación, y me he dado cuenta que esto ha servido para que mejoren sus habilidades tecnológicas,

habilidades de la búsqueda y selección de información, habilidades para organizar la información, y para comunicar. Es un tiempo que he ganado en desarrollar y potenciar habilidades diferentes a lo prescrito en el currículum específico de química. Se que he “perdido” tiempo en cuanto a cobertura curricular, pero me sentí satisfecho y contento al lograr esto. Creo que si continúo en esta vía, más adelante podré avanzar mejor y lograr la cobertura curricular. Lo veo como una inversión para el futuro.

La crisis pedagógica que viví tuvo su desenlace: Al pensar siempre en primer lugar en mis estudiantes y sus aprendizajes significativos en química, estoy más contento y tranquilo con mi trabajo. Me siento muy feliz al ver que puedo aportar en que logren aprendizajes de mis estudiantes. Ahora me siento mucho mejor.