



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS PEDAGÓGICOS

INVESTIGACIÓN NARRATIVA DE AULA:

EL TIEMPO, ENEMIGO DEL CONSTRUCTIVISMO Y AMIGO DE LA CLASE EXPOSITIVA

EN EL MARCO DE LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS NATURALES DEL NIVEL SEGUNDO MEDIO

Seminario para optar al Grado de
Licenciado en Educación Media con Mención en Ciencias Naturales

ISRAEL ESTEBAN CARRASCO MORALES

Profesor Guía: Iván Eduardo Salinas Barrios

Fecha de entrega 20 de diciembre del 2019

Santiago – Chile

Resumen

Realizar clases expositivas tradicionales requiere menos tiempo de planificar e implementar que las clases constructivistas. Esto genera una tensión en el profesor, especialmente cuando tiene poco tiempo para implementar clases.

En esta indagación narrativa de aula se analizarán los procesos y decisiones de planeación e implementación, y la limitación del tiempo asociados a la puesta en escena de un ciclo constructivista de biología en el ciclo de segundo medio, en la unidad de genética.

PALABRAS CLAVES: Constructivismo, Clases tradicionales, clases expositivas, indagación narrativa de aula, química orgánica, genética.

Introducción

Durante el desarrollo de las clases de mi práctica final en un liceo técnico, realicé clases de biología y de química. Desde la universidad, se me pidió implementar clases. Esto implicaba dos cosas, primero, que las planificaciones de cada clase debían ser acordadas con mi profesora guía del colegio y con mi profesora tutora de la universidad, la cual me iría a observar al menos una vez. Y segundo, que las clases debían hacerse según el ciclo constructivista de Sanmartí, lo cual implicaba cuatro pasos: explorar las ideas previas de los estudiantes, introducir los nuevos conceptos, sistematizar lo aprendido y aplicarlo en una actividad nueva (Sanmartí, 2002).

Solo realicé clases en segundos medios. En biología, las unidades a implementar “ADN y reproducción celular” y “Herencia Genética”. En química, la unidad era “Química Orgánica”.

Esta indagación narrativa de aula relata el transcurso de las sesiones planificadas e implementadas durante el transcurso del particularmente agitado segundo semestre de 2019. Mi foco de investigación fueron los procesos y decisiones de planeación e implementación, y la limitación del tiempo asociados a la puesta en escena de este ciclo constructivista, pues era tentador preparar y realizar clases más bien expositivas tradicionales frente a estas situaciones.

La limitación del tiempo estaba dada sobre todo porque en solo cinco clases debía implementar lo que idealmente debiese realizarse en todo el segundo semestre para ambos cursos. Según mi planificación inicial del ciclo de Sanmartí, tendría una clase para explorar ideas previas, dos clases para introducir los nuevos conceptos, una clase para sistematizar y una clase para aplicar. Esto quiere decir, que solo tenía dos clases (las de introducción de

nuevos conceptos) para que los estudiantes se enfrentaran a todos los conceptos del semestre. Cada clase dura una hora y media, por lo que debía ver todo un semestre en tres horas. Esta perspectiva me abrumó bastante a la hora de planificar, pues debía seleccionar de entre todos los conceptos solo los que fueran más significativos y relevantes, algo que me resultó particularmente difícil, pues cada concepto por sí mismo me parecía significativo y relevante. Pero la situación se salió de control cuando ocurrió el estallido social y el estado de emergencia en Santiago¹. Retomar las clases fue imposible, pues los profesores guías y yo decidimos que era más prudente tratar de cerrar los promedios, dando la posibilidad de rendir trabajos calificados para quienes debían evaluaciones y para quienes necesitaban mejorar sus calificaciones. La profesora de biología decidió hacer una prueba escrita y el profesor de química decidió que hicieran un afiche calificado.

Tomar decisiones para implementar un ciclo constructivista ha sido desafiante y a veces agotador. He podido empatizar mucho más con mis profesores guías, con quienes fui muy crítico en un comienzo. Para enfrentar diversas situaciones y la limitación del tiempo para desarrollar las unidades ha sido vital el apoyo de mis compañeros de Universidad, de mis profesores guías y de mis tutoras².

¹ Tras el anuncio del alza de la tarifa del metro (tren subterráneo) en 30 pesos chilenos, estudiantes llamaron a protestar, “evadiendo” el pago del pasaje. Las protestas desencadenaron, el 18 de octubre de 2019, lo que se ha llegado a conocer como “estallido social”. Surgieron olas de protestas violentas, con quema de estaciones de metro, saqueos a supermercados y ataques a cientos de instalaciones públicas. Las protestas eran generalizadas y el alza del metro fue la gota que rebalsó el vaso. Un vaso lleno de desigualdad social, alto costo de la vida, precariedad de los sistemas públicos (críticos en la salud y en la educación pública), jubilaciones miserables, entre otras. Ante las masivas protestas, el gobierno decretó estado de emergencia y toque de queda para múltiples ciudades del país. La situación se agravó con los reiterados casos de abusos a los derechos humanos por parte de la policía y fuerzas armadas. Las clases se suspendieron en casi todo Santiago, incluyendo el liceo en el que realizaba la práctica.

² Los profesores guías son los profesores del liceo que me permitieron implementar en los cursos en los que ellos hacen clases, guiándome en todo el proceso. Las profesoras tutoras son las profesoras de la universidad que me imparten clases de Didáctica Integrada de Biología y Química y, a la vez, evalúan mi proceso de práctica, tanto las planificaciones que realizo como las implementaciones, yendo a observarme al menos una vez.

En la experiencia que relato he notado que preparar y realizar clases expositivas es en general más rápido y cómodo como profesor, pero que sacrifica los contenidos significativos para el estudiante. Y, por el contrario, las clases constructivistas (o las que han pretendido serlo) son más significativas, pero a costa de sacrificar tiempo y profundidad en el contenido.

Problema

Las investigaciones en el área de la enseñanza han demostrado desde hace mucho tiempo que el constructivismo permite una apropiación mucho más significativa de los conocimientos y aprendizajes que las clases expositivas tradicionales (Díaz & Hernández, 2015). En la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, se sabe que las clases en las que los estudiantes son los protagonistas de sus conocimientos, a través de la indagación y la experimentación, permiten desarrollar mejor las habilidades y competencias científicas que aquellas clases en las que el conocimiento científico se presenta como acabado y en el que el profesor lo transmite de esa manera (Sosa & Dávila, 2019).

Sin embargo, también se sabe que, a pesar de que lo anteriormente descrito es conocido por los profesores, estos tienden de todas formas a realizar sus clases mayormente de manera expositiva tradicional, en las que el profesor es quien va definiendo y explicando de manera sistemática todos los contenidos, mientras los estudiantes van copiando la información transmitida para así poder memorizarla, debido a que se requiere más tiempo para seleccionar actividades y para implementarlas, y a que hay tasas más altas de errores en los estudiantes, por lo que aumenta el nivel de no participación (Doyle & Rosemartin, 2012).

Durante la práctica, observé a la profesora guía de biología intentar realizar clases constructivistas, pero que (según ella comenta y según yo hipotetizo) al verse limitada por el tiempo de implementación, por las actividades extracurriculares, por las tareas administrativas en las que se ve envuelta, por la falta de tiempo para evaluar constantemente el aprendizaje de tantos estudiantes, entre otros, realiza clases expositivas tradicionales. No obstante, a diferencia de lo que esperaba de clases expositivas tradicionales y que sí observé en las clases del profesor de química (solo el profesor habla, el contenido es descontextualizado, los estudiantes participan poco, hay poca motivación e interés) las clases de la profesora siempre son contextualizadas y dinámicas, pues siempre comienza por cosas concretas que ellos conozcan y permite mucho la participación y el diálogo dentro de sus clases.

El problema de investigación que abordaré mediante la indagación narrativa de mi práctica de aula es dar cuenta de los procesos, decisiones y limitaciones asociados a la implementación propia de una unidad didáctica pensada como ciclo constructivista de Sanmartí. De esta manera, se podrá describir, visibilizar y compartir la problemática a partir de un caso real.

Método/Datos: cómo lo haré y por qué (indagación narrativa)

Esta investigación se llevará a cabo por medio de la metodología de *indagación narrativa de aula*. Según Salinas *et al* (2017), esta considera tres aspectos relevantes: qué es el aula, quién la indaga y cómo lo hace desde la narrativa.

Qué es el aula

Doyle (2012) caracteriza el aula como “*escenarios de actividades multidimensionales o ecologías en los que el profesor debe establecer, orquestar y sostener eventos que produzcan cooperación entre estudiantes por largos períodos de tiempo y enfrentando variaciones diarias, mensuales y estacionales*” (traducción mía). Es decir, existen múltiples factores asociados al aula, posee una complejidad de interacciones simultáneas y variantes únicas e impredecibles que obligan al profesor a tomar innumerables cantidades de decisiones rápidas (Gitomer & Bell, 2016).

Quién investiga

Es esta complejidad la que hace necesario que sean los mismos docentes los que indaguen sus propias prácticas en el aula, pues, como dice Salinas *et al* (2017), para comprender el aula como fenómeno, es necesario estimular el rol indagatorio del profesor, protagonista de las múltiples decisiones que pasan desapercibidas ante observadores externos, especialmente cuando esta observación se realiza con fines políticos y punitivos. Cochran-Smith & Lytle (1999, 2009) lo llaman “postura indagatoria”, por la cual se procura investigar el aula en todo su aspecto multidimensional.

Cómo investiga

La “indagación narrativa” de Clandinin & Connelly (1987), específicamente del aula, se presenta como una oportunidad de comprender la experiencia de la práctica pedagógica de aula en todos sus factores intelectuales, afectivos y sociales, por medio de la trascendencia de la experiencia, al analizarla de manera individual y colectiva, y representarla en productos finales narrativos, que pueden llegar a conformar un corpus de saberes docentes. Ahí es donde radica la importancia de la indagación narrativa de aula (Salinas *et al*, 2017).

Metodología

Según Márquez *et al* (2017), no puede establecerse de antemano una metodología para la indagación narrativa de aula, sino que la metodología ha de ser una “metodología de resultado”, un “recorrido metodológico”.

En el caso de la indagación narrativa, los datos no son preexistentes, es por ello que, en palabras de Arias & Alvarado (2015), “*no se habla de recolección de información, sino de construcción de datos*”.

La metodología está en plasmar las representaciones del investigador sobre la experiencia vivida, seleccionando eventos que capturan no tanto cómo son las personas, lugares y cosas, sino cómo éstas se van desarrollando, que surge sobre todo dialogando sobre la experiencia (Salinas *et al*, 2017), pues “*es a partir de la conversación que la realidad se convierte en texto*” (Arias & Alvarado, 2015).

En el caso de la presente investigación, desde un principio me pareció interesante comprender cómo ciertas limitaciones (como el poco tiempo de clase, la sobrecarga

académica, las actividades administrativas y escolares extracurriculares) influyen la decisión de planificar e implementar clases constructivistas.

El proceso de indagación narrativa para producir los datos del relato consistió en escribir relatos semana a semana y grabaciones de las clases que fueron posteriormente analizados colaborativamente con los profesores guías, con la profesora tutora, con el profesor del Seminario de Título y con otros dos estudiantes participantes del mismo curso y también practicantes. Así, el texto fue reescrito varias veces hasta finalmente producir el presente texto narrativo de investigación.

El tiempo, enemigo del constructivismo y amigo de la clase expositiva

Conociendo el colegio

Este semestre realicé mi práctica final. La universidad me asignó un liceo técnico industrial en Ñuñoa, relativamente cerca de la facultad. Yo vivo en la comuna de Padre Hurtado, a aproximadamente veinticinco kilómetros del colegio. Con el metro, me demoro aproximadamente 1 hora en llegar. La primera vez que fui al liceo, los 7 estudiantes que haríamos nuestras prácticas este segundo semestre tuvimos una reunión con la directora y con el jefe de UTP. Nos llevaron a una amplia y oscura sala de reuniones en un segundo piso. Nos sentamos en una mesa larga y ancha. Una de las cosas que más me quedó grabado de esa conversación fue al jefe de UTP diciéndonos que el colegio tenía muchos estudiantes vulnerables, que provenían de muchas comunas de Santiago y que esperaba que fuésemos buenos profesores, no como una profesora egresada de la misma Universidad en la que estudio y que, según nos dijo, había alentado a sus estudiantes a que no hicieran el SIMCE³, nos contó que hubo un paro de lápices, es decir, nadie hizo su prueba; obviamente, nos seguía diciendo, tuvieron que despedirla, pues se opuso a las reglas del colegio. Posteriormente conocí a los profesores que me confiarían sus cursos: el profesor de química y la profesora de biología. Junto a mi tutora de la universidad, acordamos los cursos y horarios en los que haría clases.

En mi casa, uno de los días en que buscaba información sobre el liceo en el que haría clases, encontré el relato de la profesora que habían echado. Ella denunciaba que simplemente había

³ Sistema Nacional de Evaluación de Resultados de Aprendizaje que, en Chile, evalúa el logro de los contenidos y habilidades del currículo vigente a través de una medición que se aplica de igual manera a todos los estudiantes del país que cursan los niveles evaluados.

respondido a la consulta de un estudiante. Uno de los muchachos le habría dicho que no quería rendir el SIMCE, a lo que ella, honestamente, le respondió que efectivamente no era obligación por ley, además, ella consideraba que estas pruebas estandarizadas “no son un real aporte a la educación chilena”. Eso fue todo. Esto llegó a oídos de la dirección, la llamaron y, según su relato, le dijeron que no se ponía en el lugar de sus colegas profesores, que era como Hitler, pues anteponía su ideología, etc... Este relato en primer lugar me asustó, pues pensé que iba a tener que medir mucho mis palabras dentro del aula, pues la administración del colegio parecía muy estricta, incluso más allá de lo razonable, pues consideré el despido injusto. Además, no conocía aun a mis profesores guías, y, como iba a estar en una situación asimétrica de poder, podía salir perjudicado si la relación con ellos no resultaba bien.

El profesor de química

Con el pasar de las semanas, fui conociendo a los cursos. Haría clases a tres segundos medios⁴, a uno de ellos le haría química, a otro le haría biología y al tercero le haría tanto química como biología.

El profesor de química es un estricto profesor, cuyas clases desde un principio categoricé en mi mente como “muy tradicionales”. En las primeras clases que observé, noté una muy tensa relación con los dos cursos, siempre amenazando (y varias veces lo hizo) con anotarlos⁵ o expulsarlos de la clase, cuando ocurría desorden.

⁴ En Chile, segundo medio corresponde al décimo año de formación escolar obligatoria. Los estudiantes tienen en promedio 15 y 16 años.

⁵ Cada curso tiene un libro en el que los profesores anotan las calificaciones, las planificaciones, etc, pero también pueden poner “anotaciones negativas” por conductas contrarias al reglamento escolar, cuya acumulación puede resultar en la suspensión de un estudiante.

Pude notar una tensión existente en una aparentemente desgastada relación entre el profesor y sus alumnos desde el primer día en que observé al profesor hacer clases, tras entregarle las calificaciones de una prueba.

—Les fue mal en la prueba —dijo el profesor.

—Es que nadie sabía —contestó un estudiante.

—¡Cómo van a saber si se maquillan, conversan o ven el teléfono! —respondió el profesor.

—Bueno, eso es *hueá* nuestra.

—Ya me da igual que se saquen un 1. Solo les diré lo que está en el libro. Si conversan, los expulso de la sala. La página 41 y 42 entra en la prueba.

Durante las siguientes clases, el profesor expuso la unidad de química orgánica, explicando con videos y diapositivas, primero, que la química orgánica es "*También conocida como la química del carbono, pues los compuestos orgánicos están formados fundamentalmente por el mencionado elemento*". ¡Y nada más! Después de esta definición, mostró diferentes alótropos del carbono y posteriormente habló de las propiedades de este elemento. Lo primero que eché en falta fue alguna contextualización, pues nunca se refirió a lo práctico de la materia, no dio ejemplos cotidianos que pudieran ser familiares para ellos, no analizó los conocimientos que sus estudiantes ya poseyeran.

La sala era amplia y oscura. Había aproximadamente veinticinco estudiantes. Adelante, estaba el pizarrón. En la pared del costado izquierdo al pizarrón estaba la puerta que daba acceso al pasillo exterior, y la pared opuesta estaba abierta con enormes ventanales de extremo a extremo que miraban hacia un pequeño jardín del liceo, pero que, por la

disposición del edificio, la mayor parte de las veces carecía de luz solar directa. Yo observaba desde atrás. Muy pocos ponían atención al profesor, mientras él hablaba y hablaba sobre la lonsdaleíta y el fullereno. Nunca se entabló ningún diálogo con los estudiantes y los conceptos estaban siempre definidos en las diapositivas, que los estudiantes debían copiar en sus cuadernos. Esta clase me pareció extremadamente tradicional y expositiva.

Las siguientes clases no fueron muy diferentes. Continuó explicando sobre las representaciones para las moléculas orgánicas y presentó los hidrocarburos con un enorme mapa conceptual que abarcaba los alifáticos saturados e insaturados: alcanos, alquenos, alquinos y sus formas cíclicas. El solo mapa conceptual me mareó. Pensé que para los estudiantes, debía ser solo una inmensidad ininteligible de nombres nuevos sin sentido. A continuación, y por las siguientes clases, presentó una lista interminable de hidrocarburos y las formas de nombrarlas. Para los estudiantes solo eran muchos CH, CH₂ y CH₃ unidos por rayitas, pues así los definían ellos mismos.

Después de eso, les hizo una prueba. Llovieron las notas bajas. “Profe, nadie entiende nada”, “Pero, profe, ¿cuándo explicó eso?”, “Pucha, no le entiendo nada al profe” fueron las expresiones constantes.

En mi mente, ya había caracterizado al profesor: era un profesor como muchos que había tenido en mi formación escolar y universitaria: un profesor que hacía aburridas clases expositivas tradicionales, en las que solo él tenía el protagonismo y que eran descontextualizadas y muy poco interesantes para los estudiantes.

Y yo debía continuar las clases de química orgánica con los hidrocarburos ramificados y los grupos funcionales, conceptos muy complejos que serían muy difíciles de entender si no

quedaban claros los conceptos previos, que este profesor estaba enseñando de manera pésima, según mi opinión. En mi mente, la situación era desalentadora, pues sentía que ningún estudiante estaba aprendiendo nada en realidad. Esto lo sentí como un enemigo para mi posterior implementación, pues tendría que continuar una unidad que al parecer muy pocos estaban comprendiendo.

Mi mayor enemigo: el tiempo.

Además, había otro enemigo poderoso, el que sería uno de los mayores desafíos a los que tuve que enfrentarme: el tiempo, o más bien, la falta de tiempo. Los estudiantes de segundo medio realizarían una feria científica a fines de noviembre. Para ello, se decretó que durante el mes de noviembre todas las clases de ciencias tendrían que avanzar en ello. Eso significa que solo podría realizar clases hasta finales octubre. Además, por vacaciones de fiestas patrias, las clases a implementar comenzaron la primera semana de octubre. Es decir, tendría solo el mes de octubre para implementar todos los contenidos: dos unidades en biología (herencia y genética) y el resto de química orgánica en química (ramificados, grupos funcionales e isomería). Cinco clases en total. Algo imposible si quería hacerlo con el ciclo de Sanmartí que me pide la universidad, que consta de cuatro pasos: exploración de ideas previas, introducción de nuevos conceptos, sistematización y aplicación, en la que solo en la introducción de nuevos conceptos podría abordar nueva materia. Si la exploración de ideas previas, la sistematización y la aplicación las hiciera cada una en una clase, solo tendría ¡dos clases para ver dos unidades!

La profesora de biología

La dinámica de las clases de biología fue diferente. A diferencia del profesor de química, la profesora de biología tenía una mucho mejor relación con sus estudiantes, esta diferencia podía notarla en el curso “compartido”. Ella había salido de la misma facultad en la que estoy estudiando, por lo que asumí que debía tener más o menos la misma formación que yo y sus clases debían ser, al menos, más constructivistas. No puedo negar que esas fueron las expectativas que me formé al conocerla. Además, se veía muy simpática, tenía el perfil de una profesora no *expositivista*.

¡Oh, la decepción! Eso fue lo que pensé las siguientes clases. Después de todo, sí hacía clases expositivas. Muy dinámicas y participativas, pero expositivas, al fin y al cabo. En la primera clase que observé, la profesora comenzó a ver la unidad de Sistema Nervioso. Comenzó su clase presentando diapositivas sobre la evolución del cerebro. Explicó cómo leer un gráfico, utilizando un gráfico del volumen craneal en función de los millones de años. La profesora tenía una voz muy fuerte y explicaba con mucha gesticulación, les hacía muchas preguntas abiertas a los estudiantes (“¿qué entienden del gráfico?”, “¿qué habilidades creen que permitió un cerebro más grande?”), lo que aumentaba la participación en la clase. Yo observaba que la mayoría ponía atención a la profesora. Luego, presentó la neurona con un video y dibujó un esquema en la pizarra. Se demoraba en pasar de una diapositiva a la otra, pues esperaba a que los estudiantes escribieran en sus cuadernos el texto de cada diapositiva. Y así transcurrieron las clases de biología, con mucho menos tensión en las relaciones con los estudiantes.

Algo que noté de mi profesora de biología en el transcurso de las clases, fue que tenía a cargo multitudes de actividades ajenas a la realización de clases: a veces debía hablar con apoderados, a veces tenía reuniones de sindicato, a veces tenía reuniones con los otros profesores de ciencias para preparar la feria científica o para organizar salidas científicas (de hecho, durante el periodo de observación, supe que tuvieron dos salidas científicas: una a observar flora y fauna en el cerro La Campana y otra a un observatorio astronómico) y a veces tenía reuniones con estudiantes del Consejo de Curso, que consistía en un grupo organizado que representaba a todos los estudiantes del liceo. De hecho, una vez, me pidió quedarme con el curso mientras ella asistía a una de esas reuniones. Yo no tuve ningún problema. Ella dejó algunas preguntas que debían responder leyendo unas páginas del libro y se fue.

Planificando química

Tener que hacer clases en tan poco tiempo me tenía muy nervioso y me daba muchas vueltas en la cabeza. En la primera tutoría, aproximadamente un mes y medio antes de comenzar a implementar, mi profesora de la universidad, experta en química, comenzó preguntándome sobre la unidad que debía implementar en el colegio. Estaba con tres estudiantes más. Este año es la primera vez que nos hace clases esta profesora. Dentro de lo poco que ya la conocía, la encontraba muy simpática, por lo que me sentí muy a gusto de tenerla como tutora. Le expuse toda mi situación. Que he estado buscando artículos científicos sobre didáctica de los hidrocarburos, en especial alcanos, alquenos y alquinos. También le conté que era mi parecer que los estudiantes no estaban comprendiendo nada de la química del carbono. Entonces, inesperadamente, me empezó a interrogar sobre lo que sabía sobre el carbono. Partió preguntándome lo básico: su número atómico. Entre el shock por la sorpresa, los nervios y la vergüenza de no recordar algo tan sencillo e importante. Solo dije el primer número que se

me vino a la cabeza, asociado al carbono: doce. Había confundido su masa con su número atómico. Primer error. Su mirada fue entre asombro, decepción y espanto. Me dijo que era cuatro. Me invadió una mezcla de pánico, vergüenza y frustración. ¿Cómo iba a enseñar química así? Y frente a mi profesora, doctora en química. Luego, me preguntó por la tetravalencia del carbono, es decir, por qué podía formar cuatro enlaces. Aún tenía una sensación de debilidad producida por el pánico y me volví a poner nervioso. Debo reconocer que no leía sobre la química del carbono de hace dos años, tampoco había leído esos días pues me había enfocado más en buscar información sobre didáctica de hidrocarburos, pues no pensaba enseñar sobre el carbono, ya que era algo que debía ver el profesor y el tiempo no me alcanzaba como para enseñarlo yo. Sin poder pensar mucho, respondí otra barbaridad que prefiero ni registrar. La profesora nuevamente me corrigió. Era por la hibridación sp^3 . En ese momento recordé todo. Al menos, pensé, todo lo que he estudiado estos años aún está almacenado. Entonces, comenzó a darme ideas de actividades: podían hacer bolitas con cajitas, donde las bolitas representaran el átomo y las cajitas, los lugares donde podían hacer enlaces.

Ahí me surgió una disyuntiva. Primero, pensé que la profesora no estaba entendiendo mi verdadero dilema: debía enseñar mucha materia en poco tiempo, pero, en vez de eso, se enfocaba en que debía volver a enseñar las bases... Pero eso estaba bien, si no entienden lo básico, ¿cómo habrían de entender lo siguiente? Pero solo tenía dos clases para presentar nuevas ideas, por lo que, para realizar una clase así, tendría que sacrificar la última clase, de los grupos funcionales, ¡qué dilema!

La siguiente tutoría me enfoqué en planificar para biología... y ya no tuve más tutorías con ella. Me cambiaron de profesora tutora. Quien ahora sería mi tutora me venía haciendo clases

desde hace un año. Era más estricta y hemos tenido algunos roces con ella. La verdad, me daba un poco de miedo tenerla como tutora. Además, por temas de horario y disponibilidad, solo podría tener tutorías con ella en días en los que estaríamos solo ella y yo. Eso me asustaba un poco más.

Decidí retomar mi idea original y no realizar clases sobre el carbono. Me enfocaría solo en hidrocarburos ramificados y grupos funcionales. Para hidrocarburos quería enfocarme en contextualizar sobre los combustibles fósiles, y para las clases de grupos funcionales, basarme en nutrición. A partir de diferentes alimentos, explorar los diversos grupos orgánicos. Mi profesora estuvo de acuerdo.

Planificando biología

En biología, me enfrentaba a la misma situación: cinco clases para toda mi implementación, de las que solo dos podría utilizar para introducir todos los nuevos conceptos: ADN, mitosis, meiosis y genética mendeliana. Lo que ideé fue ver todo ADN (estructura, sobre todo) en una clase y mitosis y meiosis en la otra clase (la que aún debo planificar). Luego, sistematizar todo lo aprendido y aplicarlo con las arvejas de Mendel. Así, podría matar varios pájaros con pocos tiros (muy pocos tiros). Por cierto, para desarrollar habilidades científicas, decidí (según pide también el currículum para esta unidad) que les enseñaría a argumentar. Ya todo esto hacía que el que realizar una clase de manera expositiva se volviera muy atractivo. “Pasar materia” con diapositivas es más rápido y abarca más. Pero me resistía, en mi mente resonaba un fuerte “¡sabes que es poco significativo para los estudiantes!” y no quería traicionarlos por mi comodidad. Había ideado algunas ideas de actividades sobre el ADN. Quería presentarles casos de enfermedades genéticas y desde allí que ellos investigaran sobre el tema. También

había pensado que ellos construyeran modelos del ADN a partir de lo que investigaran. Pero ocurría que cada actividad constructivista que encontraba en la literatura o que creaba durante mis sesiones de planificación, requería más de una sesión.

Cuando conversé con mi profesora tutora de la Universidad, le comenté todo lo que pasaba por mi mente y le dije que estaba pensando que para las dos clases de introducción de nuevos conceptos haría una clase expositiva. Me dijo que quizás era la mejor solución, por las limitaciones del tiempo.

Listo. ¿Habré dado el primer paso para convertirme en un profesor que hace clases expositivas tradicionales? Supongo que ningún profesor se definiría como constructivista puro o *expositivista* puro. Tampoco yo lo haría por la clase que hice. Creo que fue mitad y mitad... supongo... o quizás sí fue expositiva, pero dentro del marco de una secuencia constructivista. Mis esperanzas estaban en la clase de sistematización y de aplicación.

En la clase de sistematización encontré en unos artículos de didáctica de la genética una actividad que me pareció muy interesante: cada estudiante debía crear un animal fantástico que tuviera diferentes caracteres inventados por ellos. A ese animal, debían aplicarle mutaciones plausibles, tomados de noticias de casos reales de mutaciones, y especificar las características que podría llegar a tener el hijo mutante de ese animal.

En la clase de aplicación, les mostraría los experimentos con arvejas de Mendel y ellos deberían poder interpretarlos a la luz de lo aprendido durante el curso.

El problema fue que por la contingencia nacional no pude desarrollar ni la sistematización ni la aplicación.

Haré clases de biología en dos cursos: II B los miércoles a las 9:45 y II A a las 13:40. Mi primera implementación estaba fijada para el miércoles 2 de octubre y nada podía fallar, pues solo tenía 5 clases (todo octubre) para hacerlas, pues en noviembre ya debían comenzar a trabajar en su proyecto para la feria científica. Pero, por supuesto, algo pasó. La profesora me escribió por Whatsapp el martes 24 de septiembre un correo para las 6 de la tarde que estaba con licencia por una semana y que esta podía extenderse por más tiempo. Hablé con mi tutora de la Universidad y ella me sugirió esperar hasta la otra semana y hablar con ella por si la licencia se extendía para recalendarizar mis clases. El mayor problema era que la profesora tenía programado para el día siguiente un laboratorio que haría al volver. Así que decidí realizar mi primera clase el día siguiente.

Implementando biología

La primera clase fue de exploración de ideas previas, en las que les presenté un KPSI sobre el tema y les mostré videos sobre transgénicos, para introducir el tema, problematizándolo con este asunto contextual, que acarrea problemas sociales y éticos. Enviaron un profesor de música que estuvo acompañándome durante la clase. Me costó bastante que contestaran el KPSI, algunos estudiantes simplemente no respondieron nada. Fui dando vueltas por la sala pidiéndoles que respondieran el cuadro, pues no les tomaría más de 10 minutos. Tras los videos sobre transgénicos, se generó una conversación animada con los estudiantes sobre este tema social, enfocado sobre todo en sus consecuencias sociales y económicas, como el problema de las patentes de Monsanto.

A la semana siguiente volvió la profesora de su licencia y realizó el laboratorio con el que finalizó su unidad. Los estudiantes estuvieron muy involucrados en llevar a cabo el

experimento y los informes que entregaron, según me comentó la profesora, estuvieron muy buenos. Era la primera clase no expositiva tradicional que observaba de mis tres prácticas y resultó muy bien.

La siguiente semana implementé mi segunda clase. La primera expositiva. Además, mi profesora tutora de la universidad iría a observarme. Las salas del segundo medio se encuentran en el segundo piso, arriba de las oficinas administrativas. Es un pasillo con barandas gruesas y sólidas con sus aulas ordenadas según las letras de cada clase. Recibí a mi tutora en la puerta del colegio y esperamos a la profesora guía en el amplio patio del liceo. La profesora tardaba como era costumbre. Los recreos entre clase duran 10 o 15 minutos, en los cuales generalmente llenaba el libro, sacaba a los estudiantes de la sala, pues es norma en el liceo dejar las salas con llave durante los recreos, y se iba a la sala de profesores, donde no sé qué hacía, pues yo no tenía permitido entrar ahí, debía quedarme en la biblioteca del colegio. Es comprensible que llegue unos minutos tarde, pienso yo. Generalmente llegaba unos diez a veinte minutos tarde, lo cual, por supuesto, comenzó a perjudicar mi clase, pues tenía menos tiempo para implementarla. Esta vez, solo fueron diez minutos y, cuando llegó, saludó a mi tutora y fuimos a la sala. La abrió, entraron los estudiantes y se sentaron en sus puestos, mientras yo instalaba mi notebook, donde tenía la presentación de la clase. Sin embargo, hubo problemas para conectarlo al televisor: el cable estaba roto. Había otra forma de conectar el computador, por bluetooth. Pero, por supuesto, la conexión no se establecía.

Mi profesora tutora estaba sentada en el escritorio del profesor, donde yo estaba tratando de resolver el problema. Comencé a ponerme nervioso. ¿Qué hacer? Tenía dos opciones, seguir intentando conectarlo o rendirme y hacer la clase a la antigua: con plumón y pizarra. Hacer clases de biología implica mucha visualización. Y si no tenía ningún apoyo visual, la clase ya

de por sí extensa, hubiese sido mucho más difícil, pensaba en ese momento. Decidí seguir intentando. Lo logré. Las dos profesoras y yo sentimos un alivio muy grande. Se notó en sus rostros, pues ambas ya estaban tratando de ayudarme cuando por fin se conectó.

Comencé mi clase. La hice en tres partes. Inicié preguntándoles dónde estaba el ADN. Con sus respuestas hice una lluvia de ideas: “en las semillas, en la sangre, en las células, en el pelo, en las huellas, en la saliva”. Ahí les relaté de manera muy general la historia de la célula. En realidad, solo les dije que Leewenhoek había desarrollado el microscopio y que Hooke nombró la célula. Que ahora sabemos que todos los seres vivos están compuestos de células. Y que en el núcleo está el ADN. Hasta este momento, los estudiantes parecían bastante atentos. Mostraron especial interés cuando les mostré una imagen del microscopio que usó Leewenhoek.

Después de eso, pasé a la segunda parte de la clase. Les pregunté cómo era el ADN y les relaté la historia del descubrimiento de la estructura del ADN. Esta parte de la exposición la sentí bastante pesada. Hablé de tres descubrimientos científicos: Friedrich Miescher en 1869 descubrió que en el núcleo hay carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y fósforo. Anoté estos nombres en la pizarra. Tiempo después, Phoebus Levene y Albrecht Kossel, en 1919 y en 1930 descubrieron que el material del núcleo se compone por 4 bases nitrogenadas (adenina, timina, guanina y citosina), azúcar (desoxirribosa) y fosfato. Y finalmente, Erwin Chargaff, en 1940 descubrió que la cantidad de adenina es la misma que la de timina, y la cantidad de guanina es la misma que de citosina. Con la siguiente diapositiva les mostré imágenes de modelos moleculares del azúcar desoxirribosa, de los fosfatos y de las 4 bases nitrogenadas. Traté de explicarles que gracias a estos descubrimientos ahora se sabían cuáles eran los componentes del ADN, pero no se sabía exactamente en qué forma estaban. Lo comparé al

juego de LEGO, estas moléculas eran los bloques. Ahora faltaba armarlo. Al parecer, ningún estudiante había jugado con bloques de LEGO. También fui notando que la concentración del curso era cada vez menos. Muchos ya se habían puesto a conversar, otros a revisar sus celulares. Estaba dando la lata. Lo que más temía se estaba volviendo realidad, era un aburrido profesor expositor de clases tradicionales. Bueno, al menos mis esperanzas estaban puestas en las clases finales de sistematización y aplicación, donde podría ser más lúdico y constructivista.

Entonces, llegamos a Rosalind Franklin. Partí destacando que Watson y Crick trabajaban muy bien juntos y querían descubrir la estructura del ADN antes que Pauling. Quería destacar un poco la naturaleza de las ciencias, que comprendieron que no toda la ciencia se hace de la misma manera, que hay mucho de humano en ello. El trabajo colaborativo de estos científicos lo contrasté con la tensa relación de Franklin y Wilkins, especialmente por el hecho de ser mujer. No podía desaprovechar la oportunidad para hablar de género y ciencias, en especial cuando mi profesora tutora era experta en este preciso tema. Los estudiantes quedaron impactados con la misoginia de la época. La atención del curso había vuelto a activarse. Más encima, les mostré un video que destacaba bastante el hecho de que Wilkins, Watson y Crick la dejaron fuera al tomar la fotografía 51 sin su consentimiento. Los chicos no podían creer la historia, quedaron muy enojados con Watson y Crick.

Pero después, volvieron mis problemas. Tenía planificado que respondieran tres preguntas. Estas preguntas, que de hecho las modifiqué de un artículo científico, estaban formuladas para que aprendieran a argumentar. La primera pregunta era *“Mencione 3 evidencias que determinaron la estructura del ADN”*. Mi idea era que lograsen analizar todo lo que ya habíamos visto en clases (y que además tenían en su guía) y seleccionar 3 datos científicos

que pudieran servir de evidencia, pues este es el primer paso para la argumentación: evidencias. El problema que surgió fue que responder esta pregunta tomó mucho más tiempo del que había considerado en un principio. Más tarde, las profesoras (guía y tutora) estuvieron de acuerdo en que tres preguntas fueron demasiado para ese momento. La profesora guía me comentó también que ella recordaba que jamás se les había enseñado argumentación científica de manera explícita, pues se daba por hecho que los estudiantes sabían argumentar, ella pensaba que por eso les costó tanto esta actividad. El KPSI que había realizado la clase anterior confirmaba esta opinión. El nivel de argumentación en general (según los niveles de argumentación tomados de Morales & Salgado, 2017) era el más básico, en el que la argumentación consistía meramente en conclusiones simples, sin datos como evidencia. De hecho, este resultado me animó a inventar esta primera pregunta, pues consideré importante que comprendieran que la argumentación se construye con evidencias. Se demoraron bastante en responder esta primera pregunta, pero conversaban entre ellos, debatiendo entre ellos cuáles datos consideraban ellos como evidencia.

Las siguientes dos preguntas fueron tomadas (y modificadas) de un *paper* (Acevedo-Díaz & García-Carmona, 2016) que precisamente tomaba la historia de Franklin para enseñar sobre la naturaleza de las ciencias: “*¿La ciencia se realiza siempre de la misma manera? Argumente*” y “*¿Qué factores pudieron influir en que Rosalind Franklin no fuera la primera en dilucidar la estructura del ADN?*” La segunda pregunta apuntaba especialmente a la naturaleza de las ciencias, específicamente a la ciencia como actividad humana. Quizás me faltó especificarla más, pues tuvieron problemas en comprenderla. Cuando algunos estudiantes comenzaron a preguntarme a qué se refería, y viendo que ya quedaba poco tiempo, les dije que pensarán en cómo Watson & Crick y Franklin & Wilkinson trabajaban de maneras diferentes y con

objetivos diferentes. Ahora me doy cuenta de que, en vez de permitirles ser más activos en analizar la forma de hacer ciencia, fui guiando demasiado el trabajo hacia la respuesta que esperaba de ellos. Cuando llegaron a la tercera pregunta, muchos desertaron de responderla y además estaba tardando demasiado en esta actividad. Decidí que la respondieran después. Era *el* momento “constructivista” de la clase y lo corté. El tiempo me seguía jugando en contra.

La clase continuó con la exposición de la última parte: ¿cómo funciona el ADN? Partí preguntando para qué sirve el ADN. Una chica me contestó que nos define, porque son nuestras características. Comparé el ADN con una enciclopedia, según el orden de las bases nucleotídicas. Expliqué el superenrollamiento del ADN con una imagen y luego les mostré una imagen del cariotipo humano. A continuación, presenté el experimento de Gurdon, por el cual se descubrió que el ADN era el material hereditario. Terminé introduciendo dos términos genéticos importantes: gen y alelo. Expliqué a grandes rasgos que los genes codifican caracteres y que dependen de la composición de los alelos con el clásico ejemplo del color de los ojos, introduciendo también los términos de “dominancia” y “recesividad”.

Fue aquí también que ocurrió otro contratiempo. Uno de los estudiantes estaba con una pelota de básquetbol y en la puerta de la sala aparecieron algunos estudiantes que se la estaban pidiendo. La profesora guía fue a hablar con los estudiantes, mientras estos comenzaron a gritarle al alumno para que les devolviera la pelota. Según me explicó más tarde la profesora, el balón pertenecía al colegio y el estudiante de mi clase era el responsable de devolverlo. No entendí bien cuál fue el conflicto, pero este incidente no me permitió seguir con la clase por un tiempo. Mientras la profesora seguía conversando, yo intenté seguir con mi explicación, pero claramente había perdido la atención de gran parte del curso. Además, los chicos continuaban alegando con el estudiante que, por cierto, estaba en el lado opuesto

de la sala, por lo que, para discutir, debían gritar. Luego de un rato, finalmente, los estudiantes se fueron, muy molestos al parecer, y yo continué con el final de mi clase. Tuve que volver a explicar desde un principio el ejemplo de la herencia de los ojos.

Después de la explicación, muchos estudiantes levantaron su mano, con preguntas. Una de ellas fue sobre las personas que tenían ojos de diferente color. “La verdad”, le dije, “no tengo idea, investigalo y dilo la próxima clase”. Mi sorpresa fue que, al rato, otro estudiante alzó su mano con celular en mano, pues ya tenía la respuesta, es causado por problema de pigmentación en los ojos, por lo que no es problema genético. Otro estudiante me preguntó por caracteres que se saltan generaciones, pues él heredó su pelo rizado de su abuelo, pero sus padres tenían el pelo liso. Le volví a explicar el tema de la dominancia y recesividad.

Otra pregunta fue con respecto a los gemelos que no eran iguales. Con la profesora guía, le explicamos que lo más probable es que se estuviera refiriendo a los mellizos, que no tenían el mismo ADN.

Mientras respondía las preguntas, los estudiantes comenzaron a conversar bastante entre ellos. No todos hablaban del tema de clase, pero al menos escuché a varios alumnos que hablaban de sus propios caracteres heredados.

Reflexionando sobre esta clase con mis compañeros de la universidad, me di cuenta de cómo este tema despertaba bastante su curiosidad e interés. Creo que hubiese sido muy bueno si hubiese tenido tiempo para desarrollar mejor esa oportunidad, por ejemplo, realizando trabajos de investigación sobre herencia, basados en sus propios rasgos. Claro, esta sería una actividad constructivista, ¿qué necesitaba? ¡tiempo! El peor enemigo de las clases innovadoras, como había leído en Doyle & Rosemartin (2012).

Cerré mi clase volviendo a hacer las tres preguntas que les dieron título a las secciones de mi clase: ¿dónde está el ADN?, ¿cómo es el ADN? y ¿cómo funciona el ADN? Respondieron con mucho entusiasmo, exclamando las respuestas que habíamos visto en la clase. Muchos participaban respondiendo preguntas y hasta haciendo nuevas preguntas. Al final, volví a la lluvia de ideas que había quedado en la pizarra desde el inicio de la clase y las chequeamos con ellos. Hubo en particular uno que causó mayor confusión: “el ADN está en el pelo”. Ellos tenían claro que el pelo no eran células, pero sabían, por películas sobre todo, que se podía obtener ADN del pelo. Inmediatamente, les pedí que lo investigaran. No pasó mucho tiempo hasta que alguien encontró en internet que solo se podía obtener ADN de pelos que tuvieran raíz, es decir, células.

La clase había terminado. Quedé con un sabor agrisado. Estaba satisfecho, sí, pero creía que podía haber sido mucho mejor. Si tan solo hubiese tenido más tiempo... No sé por qué, pero creo que, si hubiese tenido más tiempo, hubiese dicho lo mismo. Creo que siempre habrá poco tiempo. Después de la clase, mi profesora tutora, que estuvo observando mi clase, nos pidió a la profesora guía y a mí, que conversáramos. Fuimos a un laboratorio que se encontraba justo al lado del salón. Entramos y cerramos la puerta. Nos sentamos en círculo y comenzó la conversación. Le gustó la clase. Me dijo que le pareció muy bien cómo abordé el tema, que no solo me centré en la teoría, sino que pude abordar el tema de género y de la argumentación, si bien pensaba que fue mucho hacer tres preguntas.

La siguiente clase no fue muy distinta en estructura a la que había hecho. Inicié con el video de una noticia sobre la nueva técnica de edición genética CRISPR/Cas9 y del científico chino arrestado por haber ayudado a concebir dos niñas gemelas genéticamente modificadas. Se abrió una discusión muy animada sobre el tema. “¿Era posible ya?”, “¿es legal en algún lado?”

“¿puedo modificarme yo?”, “¿puedo modificar a mis hijos?” Fueron algunas de sus inquietudes. Cada una investigable, pensé... pero no había tiempo.

Esta clase era de meiosis y mitosis, y la contextualicé al mostrar al inicio una gráfica resumen que explicaba que el proceso de meiosis formaba los gametos y que, una vez formado el cigoto, este se crecía hasta formar al humano por medio de la mitosis. Como la vez pasada, hice mi clase haciéndoles constantes preguntas y exponiendo los procesos. Al finalizar cada proceso, recapitulaba. Así, hasta cerrar preguntando sobre lo aprendido.

La siguiente semana, ya no hubo clases. El estallido social había comenzado y estábamos en estado de emergencia.

La vuelta a clases fue accidentada. Venían pocos y hubo protesta porque la dirección se negaba a modificar los horarios de salida, a pesar de la falta de seguridad general que vivía el país. Finalmente, se aceptó la petición del estudiantado y las clases serían más cortas. En vez de tener horas pedagógicas de 45 minutos, estas durarían solo 30. Además, se estaba evaluando, como estaba ya sucediendo con varios colegios, cerrar el semestre, algo que los mismos estudiantes estaban pidiendo, por lo demás.

Por esta razón, no pude volver a hacer clases. Con mis profesores guías decidimos que era más prudente realizar calificaciones de emergencia y resolver los casos de estudiantes que debían evaluaciones. Así que le dije adiós a la clase de sistematización y de aplicación, las clases constructivistas.

Conversando después con mis compañeros de universidad, reflexionaba sobre las dos clases que alcancé a implementar. Tenía un problema, tampoco pude evaluar el aprendizaje. Por lo que no puedo decir si fueron significativas o no, más allá de la aparente motivación e interés

que generaron. Pero, claro, tenía esa frustrante sensación de que pude haber hecho más por ellos. Me habría gustado que hubiesen creado ellos un modelo de ADN, haberles presentado las investigaciones de los científicos estudiados como casos detectivescos, en los que hubiesen tenido ellos que deducir la estructura del ADN con las pistas que entregaban las investigaciones científicas. Me hubiese gustado poder abordar de manera más extensa el caso de Rosalind Franklin, haberle dedicado una sola clase a ella. Me hubiese gustado que pudieran haber creado su animal fantástico con mutaciones genéticas. Pero, en fin, siento que la clase expositiva no resultó tan mal como temía en un principio. Quizás no sea malo utilizarla, siempre y cuando sea parte de un ciclo constructivista. Solo hipotetizo, pues no pude llevar a término mi unidad. Por lo menos, comprendí mucho mejor a mis profesores, al fin y al cabo, son mis primeras experiencias realizando clases y, por primera, me estaba poniendo verdaderamente en sus zapatos. Pude sentir todo el peso de la falta de tiempo que seguramente vivía la profesora de biología, con todas sus actividades extracurriculares. Sentí el peso de tener que seleccionar actividades e información adecuada para poder presentarla al curso, como hacía el profesor de química. Mirando hacia adelante, no obstante, reafirmé mi creencia en que la clase tradicional, si bien es más cómoda de realizar, no es lo mejor que puedo entregar.

Conclusión y Reflexiones

Esta indagación narrativa de aula fue toda una odisea. En un principio, preocupado tan solo de planificar mis clases de química y biología, fui poco reflexivo de las decisiones que tomaba en el sentido de hacer un análisis profundo y real de lo que sería mi quehacer docente. Este trabajo no solo me permitió repensar mi propia actividad didáctica, sino que me permitió conectarme mejor con mi propia emocionalidad y mi propia subjetividad, al ser mucho más consciente de los sentimientos que afloran frente a las diferentes situaciones de aula y cómo estas impactaron en mis decisiones.

Constantemente me estaba cuestionando si acaso estaba analizando bien la ecología de aula, fui mucho más consciente de mi entorno, de las particularidades de los estudiantes, de sus interrelaciones, de sus intereses, de sus decisiones. Y creo que esto me ayudo a realizar clases que fueran más significativas para ellos.

Analizar mis propias clases, al escuchar las grabaciones que hice, me permitió también ser mucho más autocrítico, al reconocer errores en mi quehacer pedagógico, y hasta reconocer muletillas que debo tratar de mejorar. Pero también me permitió ser mucho más empático con mis profesores guías, puesto que caí muchas veces en lo mismo que yo criticaba de ellos.

La argumentación fue una habilidad científica importante que procuré desarrollar en los estudiantes, durante las clases que realicé. Pero también estuvo presente en la construcción de este relato. Fue importante relatar toda la evidencia para poder argumentar mi relato. Para ello, la colaboración de mis profesores y compañeros fue vital, pues muchas veces, partes del relato que consideraba importantes en realidad no eran tan importantes como yo consideraba, o viceversa, a veces el relato no estaba tan bien escrito como para comunicar

realmente lo que quería decir. Y fue gracias al diálogo que logré descubrir muchos detalles que antes habían pasado inadvertidos.

Con respecto al quehacer pedagógico y didáctico, creo importante destacar que ningún profesor podría clasificarse como cien por ciento tradicional o cien por ciento constructivista. Todos, de una u otra forma, tenemos una mezcla de muchas formas de abordar la enseñanza-aprendizaje.

Pero también creo que el tiempo juega un papel importantísimo en la toma de decisiones a la hora de planificar, de seleccionar actividades y de implementarlas. El poco tiempo que tienen los profesores es enemigo mortal del constructivismo, pues este requiere de muchas más sesiones de implementación y de evaluación. Por eso, el preparar clases expositivas tradicionales se vuelve una tentación muy fuerte, ya que estas se preparan con mucha más rapidez y en una sola clase se puede abarcar mucho más contenido. Pero se pierde lo significativo de ello.

Pero el ser conscientes de la forma en que uno enseña es el primer paso para mejorar el propio quehacer docente. Creo que el segundo paso es identificar las debilidades de la metodología de clase que se está utilizando. Y el paso final es buscar maneras que permitan mejorarlo.

Y para esto, creo que la postura indagatoria es una herramienta vital, pues permite mejorar la reflexión y la autocrítica del propio quehacer docente y rescata la voz del profesorado en las investigaciones del aula. Es necesario que como profesores nos volvamos protagonistas en la comprensión del aula y el mejoramiento de las políticas escolares.

Pero esto no se puede realizar solo. El diálogo profundiza la reflexión. La colaboración fue la que me permitió abordar esta indagación y es la colaboración la que permitirá mejorar la reflexión del quehacer docente. Es en la conversación con el colega, con el par, cuando surgen las problemáticas comunes, cuando se reflexiona en las posibles soluciones, en los experimentos que se han realizado y han tenido éxito o han fracasado. Es ahí donde se puede analizar por qué funcionó o fracasó. Es en la conversación y la colaboración.

Y estos relatos son la inmortalización de ese verdadero saber docente, al que las investigaciones académicas no siempre logran llegar, pues estas solo pueden tener una visión parcial de la ecología del aula. En cambio, el relato de la experiencia reflexionada y colaborada logran abordar la problemática del aula en toda su complejidad, en toda su extensión.

Bibliografía

- Acevedo-Díaz, J. A., & García-Carmona, A. (2016). Rosalind Franklin y la Estructura Molecular del ADN: Un caso de historia de la ciencia para aprender sobre la naturaleza de la ciencia. *Revista científica*, 2(25), 162-175.
- Arias, A. M., & Alvarado, S. V. (2015). Investigación narrativa: apuesta metodológica para la construcción social de conocimientos científicos. *Revista CES Psicología*, 8(2), 171-181.
- Clandinin, D. J., & Connelly, F. M. (1987). *Narrative, Experience and the Study of Curriculum*. Alberta, Calgary, Canada: Alberta Advisory Committee for Educational Studies, Edmonton. En Salinas Barrios, I., González Carrillo, N., & Fernández Quevedo, L. (2017). *Indagación narrativa de aula: casos de innovación en educación científica*.
- Cochran-Smith, M., & Lytle, S. L. (1999). Relationships of Knowledge and Practice: Teacher Learning in Communities. *Review of Research in Education*, 24, 249–305.
- Cochran-Smith, M., & Lytle, S. L. (2009). *Inquiry as stance: practitioner research for the next generation*. New York, NY: Teachers College Press.
- Díaz, A., & Hernández, R. (2015). Constructivismo y aprendizaje significativo. En *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. (pp. 13-33). México: McGraw Hill.
- Doyle, W. (2006). Ecological approaches to classroom management. In C. Evertson & C. Weinstein (Eds.), *Handbook of classroom management: Research, practice, and contemporary issues* (pp. 97-125). New York: Erlbaum.
- Doyle, W., & Rosemartin, D. (2012). The ecology of curriculum enactment: Frame and task narratives. En *Interpersonal relationships in education* (pp. 137-147). Brill Sense.

- Gitomer, D. H., & Bell, C. A. (2016). Introduction. En D. H. Gitomer & C. A. Bell (Eds.), *Handbook of research on teaching. 5th Edition.* (5th ed., pp. 1–6). Washington, D.C.: American Educational Research Association.
- Salinas Barrios, I., González Carrillo, N., & Fernández Quevedo, L. (2017). Indagación narrativa de aula: casos de innovación en educación científica.
- Sanmartí N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria.* Madrid: Editorial Síntesis.
- Sosa, J. A., & Dávila, D. T. (2019). La enseñanza por indagación en el desarrollo de habilidades científicas. *EDUCACIÓN Y CIENCIA*, (23), 605-624.