

OSVALDO CAPPANNINI

El Taller

Reflexiones sobre una experiencia educativa transformadora
en la universidad

El Taller

Reflexiones sobre una experiencia educativa
transformadora en la universidad

El Taller
Reflexiones sobre una experiencia educativa
transformadora en la universidad

OSVALDO M. CAPPANNINI

Cappannini, Osvaldo Mario

El Taller : reflexiones sobre una experiencia educativa transformadora en la universidad / Osvaldo Mario Cappannini. - 1a ed. - La Plata : EDULP, 2022.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-8475-69-1

1. Física. 2. Educación. I. Título.

CDD 530.071



EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA (EDULP)

48 N.º 551-599 4º piso / La Plata B1900AMX / Buenos Aires, Argentina

+54 221 644-7150

edulp.editorial@gmail.com

www.editorial.unlp.edu.ar

Edulp integra la Red de Editoriales de las Universidades Nacionales (REUN)

Primera edición, 2022

ISBN 978-987-8475-69-1

Queda hecho el depósito que marca la Ley 11723

© 2022 - Edulp

*A Lucy, que me acompaña siempre.
A Javi, que aunque se fue temprano (demasiado temprano)
me sigue acompañando.*

Índice

Agradecimientos	8
A modo de apertura	11
CAPÍTULO 1	
Empezamos a caminar.....	20
CAPÍTULO 2	
Los y las estudiantes se apropiaron del momento.....	26
CAPÍTULO 3	
¿Y qué les parecía a los y las estudiantes?.....	32
CAPÍTULO 4	
Equipos de docentes, estudiantes, exestudiantes, otras y otros.....	62
CAPÍTULO 5	
El “feeling”, el “feeling”... ¿qué es y cómo lograrlo?.....	88
CAPÍTULO 6	
Motivador de todo lo que sucedió después.....	96
CAPÍTULO 7	
Mostró la potencia de la discusión entre los y las estudiantes.....	117
CAPÍTULO 8	
El aula no podía ser un anfiteatro.....	129
CAPÍTULO 9	

Necesitábamos estar preparados y preparadas.....138

CAPÍTULO 10

Ellas y ellos sabían mucha Física...
pero sin ser conscientes de ello.....189

Epílogo

Lo que viene, lo que viene, lo que viene.....205

ANEXO 1

La encuesta inicial.....211

ANEXO 2

Documento institucional, el TEF en el año 2000.....212

ANEXO 3

Preplanificación de Aula Paralela de 1998.....232

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, mi gratitud a todas las personas que han estado o están en el Taller de Enseñanza de Física de la UNLP. Sin ellos y ellas y su trabajo gigantesco, lo que escribí carece de sentido.

Los y las recuerdo permanentemente desde infinidad de vivencias, desde una lucha tenaz y continua, disfrutando de tantos momentos y también enfrentando sinsabores, pero todo desde un afecto tan grande y compartido como las varias décadas (casi cuatro) que lleva el Taller de existencia. El mencionarlos y mencionarlas aquí significaría, sin embargo, elaborar una lista tan extensa como el mismo libro con el temor de dejar afuera, por mis limitaciones, a una gran cantidad de amigos y amigas tan inmensos e inmensas como las “aventuras didácticas” en las que hemos confluído.

Quizás haya divergencias entre lo que escribí y lo que algunos y algunas de ustedes puedan comentar de lo vivenciado. Lo que incluí en este libro son interpretaciones sentidas de esas vivencias, hechas con mi mayor honestidad pero jamás imparciales, tampoco neutrales ni equilibradas. Al contrario, profundamente surcadas de subjetividad.

En segundo lugar, les agradezco profundamente a aquellos y aquellas que me alentaron (a veces de modo insistente y casi de exigencia) a escribir sobre el Taller. Ellos y ellas han estado siempre muy cerca y pueden atestiguar los valores de esta experiencia de aula tan original, tan humana, en la que por suerte pude participar.

Y finalmente, un reconocimiento para Marcos Bruzzoni, a quien tendría que haber conocido antes; con quien me encontré por su tra-

bajo en la editorial EDULP y que me ayudó a organizar, con suma paciencia y talento, mucho de lo que escribí.

“Una ventanita distinta...”
De la entrevista a Silvana (Silvia M.) en la tesis
de Diego Petrucci, Anexo II.

“El Taller es una forma de vida...”
Frase de Silvia M., expresada durante el año 1986 (creo)
en la playa de estacionamiento entre los Departamentos de Física
y Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP.

A MODO DE APERTURA

“Aquí la clave es cabalgar esta paradoja, esta contradicción; nunca inclinarte ni a uno ni a otro lado; encontrar permanentemente el equilibrio entre audacia y organización interna, de forma que ninguna de las dos asfixie a la otra...”

Álvaro García Linera e Iñigo Errejón, en *Qué horizonte. Hegemonía, estado y revolución democrática*. Editorial Lengua de Trapo: Madrid, 2019, p. 102.

“Cuando un proceso rompe las estructuras políticas, una parte de tu sentido común se ha quebrado... Todo proceso revolucionario es una escisión dolorosa: algo se ha quebrado en ti, en lo que pensabas, en lo que creías, en lo que aceptabas. No hay hecho revolucionario que no vivas como un dolor. Puede ser gratificante, claro, pero internamente algo se rompió. Una parte del sentido común quebró y sí, claro, lo vives, junto al resto que te acompañan, como un placer colectivo. Lo celebras, lo bailas y lo lloras colectivamente... Por eso todo lo revolucionario es, fundamentalmente, un hecho emocional. Pero hay un pedazo de tu mundo que no se ha resquebrajado, y que se resiste, al día siguiente de la catarsis o de la victoria electoral, a quebrar, y que te sigue anclando al mundo de antes...”

Álvaro García Linera e Iñigo Errejón, en *Qué horizonte. Hegemonía, estado y revolución democrática*. Editorial Lengua de Trapo: Madrid, 2019, p. 114.

Algunos, algunas lo llaman “El Taller”. Otros, otras le dicen “TEF” ¿Cómo describir al TEF? ¿Cómo hacerlo para personas que no lo han vivenciado? ¿Cómo explicar su existencia? ¿Y su persistencia? ¿Es “una forma de vida” tal como dijo Silvia M.? ¿O es un “abanico de posibilidades” como dijo Lucía, mi compañera de toda la vida? ¿Ambas? ¿Otra cosa? ¿O es simplemente una modalidad de cursada en una asignatura universitaria?

No pretendo en las páginas que siguen hacer una descripción acabada. Tampoco quiero que sea un texto de la historia de una experiencia. Sólo deseo hacer llegar al lector mi modo de vivenciarla, mi modo de sentirla, mi manera de interpretar sus variadas características. Pero siempre, insisto, desde mi sentir, desde mis interpretaciones tan sesgadas y subjetivas como Uds. puedan imaginarse. Porque el TEF es una parte muy importante de mí. Lo tuve como uno de mis ejes de vida desde 1984 hasta 2019, cuando la pandemia de 2020 me comenzó a alejar, al menos de la actividad docente concreta. Ya, desde octubre de 2018, momento en que dejé el cargo docente que ocupaba, había achicado mi participación, aunque no mi pertenencia que, creo, no va a desaparecer.

Porque el Taller ha sido, a partir de 1986 y desde lo institucional, un modo de cursar la asignatura Física General para los y las estudiantes de carreras de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP dentro de las orientaciones Biología y Geología. Y ha incluido, a lo largo de tantos años, a enseñantes y aprendientes en un marco institucional de doble dependencia (a la nombrada Facultad hay que sumarle la de Ciencias Exactas de la UNLP a través de su Departamento de Física, principal aportante de docentes formados en la disciplina eje del curso) y de doble (a veces triple) oferta: siempre coexistió con, al menos, una (en algunos años, dos) modalidad alternativa en la que los y las estudiantes podían optar participar.

1 Abreviatura del Taller de Enseñanza de Física.

A lo largo de 38 años he ocupado un lugar y muchos cargos: comencé como Ayudante Diplomado, pasé algún tiempo como Jefe de Trabajos Prácticos (o JTP, como suele abreviarse) y finalicé como Profesor (primero Adjunto, más tarde Titular aunque no lo había pretendido). Y pude aprovechar cada uno de estos cargos para favorecer, hasta donde pude, en lo institucional a esta experiencia singular. A veces lo logré, otras no llegué a todo lo pretendido. Pero siempre estuve feliz del lugar que ocupé.

¿Quiénes lo han y lo siguen integrando? Una diversidad muy grande de personas, con formaciones disciplinares (o no) muy diversas. Desde graduados, graduadas, alumnos y alumnas de Física hasta lo mismo de Astronomía, Geología, Botánica, Zoología, Ecología, Geoquímica, Geofísica, Paleontología, Filosofía, Profesorados (de Matemáticas, de Biología, de Física) entre los y las que recuerdo. Y otros y otras de los y las que desconozco si tenían o no formación terciaria o universitaria. Y no importa. Porque hemos tenido incluso la suerte de contar durante seis meses (los últimos de su ciclo secundario) con Florencia V., que llegó aconsejada por uno de sus profesores de Física del secundario ante su consulta de cómo podía hacer para saber cómo era la Física universitaria. Florencia nos acompañó ese semestre y al año siguiente ingresó en la carrera de Astronomía. Al tiempo, volvió para preguntarnos si la dejábamos colaborar en el equipo docente y se quedó, ocupando incluso cargos como ayudante, hasta recibirse. Después de irse siguió enviando colaboradores y colaboradoras formados y formadas en el Observatorio (tanto de Astronomía como de Geofísica). O aquellos y aquellas como Silvia B., quien se acercó supongo por los comentarios de su hermano, Alejandro B. quien cursó en 1986 y después también se integró al equipo del TEF. Silvia, en ese entonces, había empezado Filosofía, carrera que dejó atraída por otras búsquedas, mucho tiempo enganchada en el TEF. O Silvina C., formada en Historia del Arte y se acercó por

Gerardo G. en alguna de las “Aulas Paralelas”² iniciales en casa de Anabella I. (haciendo su doctorado en Biofísica en ese entonces, a fines de la década de los 80) y que después quedó atrapada por la Didáctica de la Física y, posteriormente, de las Ciencias Naturales y hoy es Doctora en estos temas haciendo investigación en el Grupo de Didáctica de las Ciencias (GDC).

Otra característica de los y las “tefianas” y “tefianos”³ es que presentan intereses dispersos. Están siempre interesados e interesadas, embarcados y embarcadas en varios temas al mismo tiempo. En el caso de los muchos y muchas integrantes del TEF que he conocido, además de la enseñanza, se entusiasmaban con cuestiones tan diferentes como el teatro, los títeres, la poesía, la música, la epistemología, la historia de la ciencia, la historia de alguna disciplina en particular o el fútbol entre las que llegué a identificar. Y no fue que supe de esto porque me lo indicaron en alguna charla cervecera, sino que estas aficiones incidían y aportaban a la tarea didáctica del TEF. De este modo, en las aulas aparecieron cuestiones que podemos asociar con lo escenográfico o los guiones de obras teatrales (como lo que aparecieron en los llamados “teóricos dialogados”⁴) con Augusto M., Gustavo T., Anabella I., Diego P., Guillermo B., Daniel B. o Mónica M., o historias inventadas que permitían motivar la entrada en determinados temas con Carlos A., Juan Cruz M., Ariel A., Augusto M., Gustavo T., o intervenciones de títeres como “Esculapio” en las clases iniciales de algunos años con Gustavo T., o frases en Euskera a cargo de Guillermo V. alusivas a alguna situación en el aula, o poesías escritas en los pizarrones que daban la bienvenida en cada clase (una para cada clase) con Pablo P., o la inclusión sorpresiva de coros en clases de segundo semestre de algunos años con Román S., o los “divagues” epistemológicos de algunas “Clases 0”⁵ con estos y estas

2 Ver apartado C del capítulo 9.

3 Así se han dado en llamar a los integrantes de este particular espacio de trabajo docente (y algunas cosas más) universitario.

4 Ver apartado C del capítulo 9.

5 Ver capítulo 7.

que he nombrado más muchísimos y muchísimas más, o los datos históricos modificando el modo tradicional de exponer un tema de Física, con Osvaldo C. y Pablo de L. o alguno vinculado de Biología o Geología con Román S., Santiago D. M. y Guillermo G., entre otros, o la increíble creatividad para generar textos innovadores, simpáticos y cercanos para actividades en las guías y exámenes parciales, tan diferentes de los encontrados en libros de texto, con contribuciones de todos y todas los y las participantes de pre-planificaciones⁶. O la argumentada explicación de Juan Cruz M. acerca de por qué no debíamos esperararlo en las actividades de enseñanza si la fecha y horario de la clase coincidía con la de algún juego de Boca o la selección argentina de fútbol... Cada una de estas “actividades” (y muchas otras que no voy a incluir aquí para no saturar al lector) estaban siempre acompañadas por la “complicidad” del resto del equipo como parte de la construcción del “clima” en el aula.

¡Claro que, después, los y las estudiantes se animaban a embarcarse en aventuras tan particulares como lo que se dio en llamar PeTIC (Pequeños Trabajos de Investigación Creativos) o TrAp (Trabajos de Aplicación)⁷! O que los y las estudiantes durante el “balance”⁸ de algún curso elaboraran dibujos caricaturescos del equipo a cargo del curso e incluyeran a Sofía S., la hija de Ana D. que, muy chiquita, la acompañaba en las clases y que fue quien “bautizó” al Pichi⁹... ¡O incluso “reuniones para divagar” que se iniciaron desde los y las estudiantes del 2016! Aunque en los balances de cada año, en ambos semestres, la queja hacia el “divague” era habitual reclamando fuertemente “cerrar los temas”¹⁰, para muchos y muchas el “divague”

6 Ver apartado B del capítulo 4.

7 Ver capítulo 6.

8 Ver capítulo 3 y anexo 2.

9 Ver capítulo 9.

10 Según Freire (*Pedagogía del oprimido*, 1992) esto tiene relación con el miedo a la libertad y es algo que surge sistemáticamente con los y las estudiantes, y también algunos y algunas docentes, cuando no aparecen las rutinas habituales de la “educación bancaria” y se manifiesta en discursos como “¿por qué no cierran los temas?”, “hay mucho divague” o “vuelven muchas veces sobre lo mismo sin cerrar”.

se constituyó en un modo de disfrutar el asomarse al conocimiento para, a partir de él, avanzar y avanzar en la profundización del saber. De TODO saber. Sin cerrar caminos *a priori*.

También hubo influencia del paso por el TEF en el cambio de rumbo disciplinar de estudiantes o docentes. Como lo que me confesó José Luis M. durante un encuentro que tuvimos en el departamento en que vivía como becario en Miami mientras yo estaba en USA con una Beca Externa del CONICET, allá por diciembre de 1993. En esa ocasión José Luis me manifestó lo mucho que le debía a su paso por el TEF su interés en la Paleogeología (su tesis se estaba desarrollando en esa temática). Claro, él fue uno de los participantes de aquellos Talleres de Investigación iniciados en 1985 y que derivaron más tarde en los llamados PeTIC y TrAp. En su caso, el paso por el TEF implicó cambios profundos en su recorrido disciplinar. Lo mismo que para Augusto M., que comenzó su contacto con el TEF como auxiliar docente mientras era alumno de la carrera de Física y para quien el paso por el curso significó, al recibirse e iniciarse en investigación, buscar caminos alternativos en Termodinámica abriendo abordajes interdisciplinarios con investigadores del área de la salud.

Estas peculiaridades (y de las que solo estoy indicando unas pocas) justifican, a mi ver, el *explayarse* sobre esta experiencia tan inusual en la docencia universitaria. Sin pretender con esto resumir al TEF podría añadir unas cuantas características que, más allá de los distintos equipos que lo condujeron, han permanecido o lo distinguen de otras experiencias:

- a) Los equipos de docentes, estudiantes y otras personas que proponen y organizan actividades
- b) El trabajo en equipo en el aula (de docentes y estudiantes)
- c) La diversidad y su aprovechamiento
- d) Las experiencias vivenciales
- e) Lo afectivo conjugado con lo intelectual

- f) Lo misterioso (el “*feeling*”¹¹ que indicó Silvia M., cursante de 1984)
- g) La planificación flexible (¿hasta qué punto?)
- h) La discusión crítica de “los contenidos del programa”, contenidos disciplinares y la reformulación de su inclusión en el trabajo de aula
- i) La incorporación de criterios didácticos
- j) La incorporación de la visión histórica
- k) El “clima” de aula
- l) La preocupación por lo vincular
- m) El énfasis en el proceso de enseñanza-aprendizaje
- n) La audacia conjugada con la evaluación
- ñ) La construcción colectiva
- o) La concepción “alterada”¹² de la ciencia
- p) La conexión con lo social y la “extensión”
- q) La deconstrucción de roles y del poder en el aula
- r) Una praxis en permanente reformulación, aunque con continuidades a preservar
- s) Un ida y vuelta continua y permanente de personas
- t) La pertenencia, el “ponerse la camiseta”
- u) Un ámbito de formación de docentes
- v) La búsqueda de “articulación crítica” con otras asignaturas de la institución
- w) La “adaptación crítica” a situaciones nuevas
- x) La creación continua de materiales, “herramientas” de trabajo de aula y terminología propia
- y) La búsqueda descolonizadora
- z) Las sonrisas en las reuniones, asados y en el aula

11 Ver más adelante en los capítulos 3 y 5.

12 Cordero, Silvina; Dumrauf, Ana; Mengascini, Adriana y Sanmartino, Mariana (2011). “Entre la Didáctica de las Ciencias Naturales y la Educación Popular en Ciencias Naturales, Ambiente y Salud: relatos y reflexiones de un camino en construcción”. *Praxis Educativa*, vol. XV, número 15, pp. 71-79. Universidad Nacional de La Pampa, Argentina.

- aa) El buen uso del humor
- bb) El manejo de los silencios y la ansiedad
- cc) El desdramatizar los “errores” transformándolos en puntos de partida
- dd) El mate en el aula y en cada reunión
- ee) La esperanza... (“¡Cambiar el mundo!” según un participante citado en la tesis de Silvina Cordero¹³)

A esto podríamos sumarle otras tres características que, desde mi punto de vista, hacen único al TEF y que coinciden con lo pautado por Freire en *Pedagogía del oprimido*¹⁴: a) la confianza en el quehacer; b) la confianza en el otro y c) el clima favorable a la libertad de “volar” aunque con el contrapeso de la actividad concreta en el aula. ¿Qué tiene todo esto que ver con los cursos regulares de la UNLP? Pues muy poco. Es cierto que el curso que ofrece todos los años el TEF se enmarca en planes de estudio de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo y programas elaborados bajo el acuerdo de dos Facultades (a la anterior se agrega la de la Facultad de Ciencias Exactas). Pero lo que ha significado el TEF en estos 38 años de existencia se ha ido separando al menos de lo habitual encontrado en otras asignaturas. Básicamente, desde la transformación del trabajo de aula, pero también del modo de presentar y articular contenidos. Por eso, para que el encuentro con el TEF no significara un salto al abismo para los y las estudiantes que elegían participar muy tempranamente se instituyó (y se mantiene) que la modalidad TEF de curso tuviera el contrapeso al menos de otro modo de cursada (la que se ha mantenido más tiempo en este sentido es la que se ha llamado “convencional”). Esa posibilidad de elección del modo de cursar Física para los y las estudiantes se fue consolidando, a lo largo de los años como una con-

13 Tesis doctoral de Silvina Cordero: *Aprendiendo a ser docente universitario en clases innovadoras de Física: un estudio desde la perspectiva de las comunidades de práctica*, Doctorado en Educación, Facultad de Filosofía y Letras, UBA, 2012.

14 Paulo Freire, *Pedagogía del oprimido*. Madrid: Siglo XXI, 1992.

dición necesaria para que el TEF siguiera trabajando. Y también del modo de trabajar como docente...

En este sentido quiero destacar la condición de desafío continuo que ha sido para mí el participar allí durante todo este tiempo. Nunca he podido repetir, ni siquiera de un año para otro, mis esquemas, los diagramas con que organizaba mi participación en algunos temas del curso. Porque lo que afloraba en el aula surgía de la combinación de lo que yo proponía, coherente con mis esquemas iniciales, con lo que los y las demás (estudiantes y otros y otras docentes) aportaban. Y eso implicaba un “desacartonamiento” incesante. Siempre disfruté de ese “vuelo” que significaba participar de una clase.

Aquí tengo que destacar el acompañamiento infinito, enorme, que tuvo en toda esta tarea Lucía, mi compañera de tantos años. Ella se encargaba, desde su mirada humanística, abierta, de quitarme miedos y preocupación. Y de apartarme de esos esquemas rígidos que nos dominan a los que nos formamos en Física que nos inundan de soberbia y nos alejan de las personas. Esa predisposición, que Lucía me alentaba a tener, hizo que pudiera formar parte de muchos y variados equipos de docentes y muchos y variados grupos de estudiantes. Porque ella también se entusiasmaba cuando compartíamos actividades de aula o reuniones de planificación o encuentros sociales de los y las integrantes del TEF.

En lo que sigue intentaré comentar gran parte del listado de características anteriores (y otras más) desde mi vivencia, desde mis sensaciones. Por eso dejo abierto a otros y otras el completar mis comentarios o modificarlos si les parecen distantes de lo que ellos y ellas vivieron. Como acotación final de esta apertura traslado dos preguntas que me hicieron algunos y algunas participantes de un curso de formación docente en la UNAJ desarrollado a partir de “herramientas didácticas” plenamente forjadas en el TEF: “¿Hay un ‘método’ TEF de trabajo de aula? ¿Hay un modo TEF de organizar un curso?”.

¿Comenzamos el recorrido?

CAPÍTULO 1

Empezamos a caminar...

*Caminante son tus huellas
El camino y nada más;
Caminante, no hay camino,
Se hace camino al andar.
Al andar se hace el camino,
Y al volver la vista atrás
Se ve la senda que nunca
Se ha de volver a pisar.
Caminante no hay camino
Sino estelas en la mar.*

Proverbios y cantares (XXIX), Alberto Machado

Lo habíamos estado charlando con Silvia S.¹⁵ durante el último trimestre de 1983: era todo tan “plomo” en ese curso que nuestro aburrimiento era gigantesco. Aparte, era evidente que los y las estudiantes se sentían tan mal como nosotros; parecían “heladeras” sentadas y sentados en el aula mientras seguíamos al pie de la letra las indicaciones que nos daba el JTP: “...hagan algunos ejercicios en el pizarrón, bien prolijos, como para que tengan algo de dónde estudiar para el parcial...”. La idea entonces fue hacer algo como para poder motivarnos y por eso decidimos estar ambos en las comisiones que

15 Silvia S., en ese entonces tesista del Departamento de Física de la UNLP y Ayudante Diplomada del curso de Física General para estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP. “Sol” en la Tesis de Diego Petrucci.

nos tocaban a cada uno, como para compartir las tareas y hacerlas un poco más llevaderas. “Encuestas de ideas previas. Eso, hagamos eso... Lo vi en *Physics Today*: hacen encuestas para identificar ideas alternativas a las newtonianas. ¿Te parece?... Por ahí los y las estudiantes acá responden parecido a lo que hacen en otros lugares... En el curso para Química y Farmacia en el que estaba en el primer semestre lo intenté pero no me dejaron hacerla...probemos... lo hice el año pasado en un curso para técnico radiólogos y dio parecido a lo que dicen que aparece...”¹⁶. Por eso fue un asombro lo que pasó esa tarde. ¿O fue a la mañana...?

Lo que importa es que fue todo muy extraño (no me convence esta palabra, pero no encuentro otra que me satisfaga más), inesperado, quizás insólito, sorprendente, especial pero sin duda decididamente loco, estimulante, asombroso, *entusiasmante*.

Me acuerdo muy claramente, Silvia levantando su cabeza mientras un rumor particular, sorpresivo, iba aumentando de intensidad. Me di vuelta hacia el pequeño anfiteatro que constituía el lugar asignado a los alumnos y las alumnas en el aula Gentile, al costado del Departamento de Física, con ventanas que daban a la calle 115 y, opuestas, las que daban a un patio (o terraza), interno. Vi a los y las estudiantes (no eran muchos y muchas o parecían perderse en un aula pensada para el doble de ellos y ellas) armando como pequeños grupos, entusiasmados por discutir con los y las demás. Eran agrupamientos momentáneos, dada la incomodidad del aula que a algunos y algunas los obligaba a darse vuelta y mirar hacia arriba para poder hablar con sus compañeros y compañeras. Sin embargo, parecían necesitarlo y se repetía una danza de miradas, arriba y hacia el papel de la encuesta, y otra vez: arriba y hacia el papel de la encuesta. Hasta que algunos y algunas no volvían a la posición “normalizada”, forzosa en esos asientos enterizos, rígidos, de madera dura y lustrosa. ¿Qué pasa? Me pregunté sin saber bien qué era todo ese alboroto. Hacía unos minutos habíamos propuesto a los

16 Ver anexo 1.

estudiantes, con Silvia, que respondieran a una serie de situaciones asociadas a lo que en ese momento inundaba las revistas de Física y de su enseñanza: las ideas previas (o “*misconceptions*” o “ideas alternativas” o... hubo una serie de sinónimos cuyo uso dependía de cuánto asociaban esas nociones a “errores” o a representaciones para el autor o la autora de cada artículo de investigación¹⁷). Lo concreto es que, en ese momento la encuesta se había salido de su misión pensada: se había convertido en un motivador de discusiones apasionadas para determinar cuál era la verdad. La moneda, ¿cayó adelante, en la mano del personaje o atrás, en la caja de la camioneta abierta? Porque, por ejemplo, “¿en qué influye que la camioneta se mueva a velocidad constante?” o “... me parece que... si la tira para arriba y la camioneta se mueve ¿tiene que caer atrás!”.

Lo que siguió se correspondió con lo anterior. Los chicos y chicas volteando sus miradas a tratar de identificar en las caras de Silvia y mía alguna señal, algún indicio de “la” respuesta. Recuerdo que ni Silvia ni yo dimos ni una pista, nada, ni un gesto que pudiera romper la magia de ese momento en que ellos y ellas se habían apropiado de todo lo que sucedía en el aula. Y no tardaban mucho en voltearse nuevamente a continuar la discusión, aunque para ello tuvieran que mirar hacia arriba, hacia atrás del aula donde estaban quienes no coincidían con sus argumentos, con sus predicciones, con sus verdades... Forzando sus cuerpos, quebrando la espalda para poder ver la cara del compañero o de la compañera que pensaba, y se expresaba, distinto. Silvia y yo éramos solo espectadores, privilegiados pero espectadores. Nuestra Física quedaba a un costado porque ellos y ellas sentían que podían discutir, responder, cada uno, cada una, seguros y seguras de su propia experiencia, de su análisis, de su memoria y de su raciocinio, de sus vivencias y de su capacidad para rechazar

17 Hay ahora una denominación con la que acuerdo, la de “conocimiento privado” opuesto al “conocimiento público”, ver Badagnani, Daniel (2019): “Dualidad en el conocimiento privado inicial de la mecánica: evidencia por medio de entrevistas”. *Revista de Enseñanza de la Física*, Vol. 31(1), pp. 5-14.

propuestas que consideraban inaceptables. Y cada pregunta, cada situación incluida en la encuesta se transformaba en discusión, en acuerdos y desacuerdos, en argumentos y en apasionamiento, aunque en cada ítem de la encuesta sólo había tres o cuatro posibilidades.

Después llegó Roberto¹⁸, cuando ya los estudiantes se habían retirado, y cuando le contamos con Silvia lo que había ocurrido nos manifestó su acuerdo ya que “eso es lo que yo quiero que suceda”. Y las y los estudiantes se fueron sin que les dijéramos nada respecto de la solución pretendida. Lo pasamos, sabia y certeramente, aunque no tuviéramos ninguna idea de cómo continuaba la cuestión, para discutirlo en la clase siguiente. Los y las dejamos con las ganas de seguir discutiendo, de continuar buscando una respuesta, de perseverar en su curiosidad: “¿cómo es esto? Si yo tiro algo para arriba y estoy quieto, lo recibo en la mano cuando cae. ¿Qué cambia si estoy en la caja de la camioneta y esta se mueve? Para mí cae para atrás. ¿Por qué no está bien esto que pienso? ¿Por qué no nos respondieron nada la y el docente? Les voy a preguntar a los de la pensión. Es inútil, Física siempre me produce lo mismo: o me aburro o me frustró... nunca me resulta placentera. ¿Para qué está en la carrera?”

Esto sucedió en una de las comisiones (la del aula Gentile). En la otra (en un aula más chica, denominada Anfiteatrito y que, tal como su nombre indica, era un muy pequeño anfiteatro) donde se amuchaba casi la misma cantidad de estudiantes de la otra aula, pero con menor posibilidad de movimiento. Allí el resultado, aunque fue similar en cuanto a despertar curiosidad, no motivó muchas discusiones. Lo que pensamos con Silvia fue que, además de características de los y las estudiantes, había incidido el aula y eso nos comenzó a evidenciar que, para lo que queríamos hacer importaba mucho el lugar: era mejor si los y las estudiantes podían estar al mismo nivel favoreciendo la discusión. Un aula plana. Eso coincidía con indicaciones en este

18 Roberto M., Doctor en Física y Profesor Titular del mismo curso. “Rodrigo” en la Tesis de Diego Petrucci.

sentido que comenzaban a aparecer en los trabajos de investigación sobre ideas previas del momento.

Los detalles de la encuesta se pueden ver en el Anexo 1 pero me parece importante aquí destacar algunos puntos.

En primer lugar, que los y las estudiantes se apropiaron del momento (el cual fue bastante más largo que un momento). En segundo lugar, que fue el motivador de todo lo que sucedió después, en ese curso y a lo largo de estos últimos 38 años en ese ámbito tan particular como es el Taller de Enseñanza de Física (TEF). En tercer lugar, que nos mostró la potencia de la discusión entre los y las estudiantes, que también nos permitía a nosotros y nosotras, desde afuera, identificar cómo hacían para afirmar sus propuestas de respuesta, qué argumentos aparecían, qué herramientas faltaban o estaban distorsionadas de su lugar en el marco teórico, en este caso, de la Mecánica. En cuarto lugar, que el aula no podía ser un anfiteatro si es que considerábamos bueno que ellos y ellas discutieran. En quinto lugar, que necesitábamos estar preparados y preparadas para que aparecieran “sorpresas” si es que queríamos salir del esquema tradicional de aula (con exposición docente y pasividad estudiantil). En sexto lugar, fue evidente que ellas y ellos sabían mucha Física, la que vivían cotidianamente en cada decisión tomada, por ejemplo, al cruzar una calle, pero sin ser conscientes de ello. Y que además de Física, sabían discutir, tenían argumentos a los que se aferraban apasionadamente.

Por eso, cuando nos encontramos con Silvia durante la semana siguiente se nos ocurrió que era importante, además de organizarnos y planificar situaciones análogas a las de la encuesta para las clases siguientes, el tratar de tener más instancias en que pudiéramos conocer mejor a los y las estudiantes, saber cómo pensaban y qué modos de trabajar en el aula les convenían. Las diferencias evidentes entre las dos comisiones no decían mucho sobre estas cuestiones. Por eso, en las siguientes clases les propusimos que, las y los que quisieran se quedaran al terminar la clase charlando con Silvia y conmigo durante

15 o 20 minutos, para que nos dijeran qué les habían parecido las actividades y la manera en que las habíamos llevado adelante.

¿Qué les pareció la clase? ¿Con qué dificultades se encontraron? ¿Qué les parece que tenemos que hacer?, fueron algunas de nuestras preguntas. Y ellos y ellas respondieron. No se quedaban en gran cantidad, pero iban variando en cada clase, como si se turnaran. Ubicados y ubicadas en una ronda que nos incluía a Silvia y a mí, tan incómodamente sentados y sentadas en los pupitres del aula tipo anfiteatro de manera de vernos las caras, como había sucedido el día de la encuesta, había un clima de encuentro, de trabajo conjunto sobre temas que no eran Física, pero que podían ayudar a que los contenidos de Física se abordaran mejor, más adecuados a lo que cada estudiante precisaba. Al menos aquellos y aquellas que estaban. Pero se sentía como que, de alguna manera, reflejaban a sus compañeros y compañeras en cada afirmación, en cada opinión, en cada propuesta: “no entendemos cuando lo ponen en ecuaciones”, “lo que se dijo en las teóricas, que nos pareció entender, no lo podemos usar, no sabemos cómo”, “nos gustó lo de las preguntas que nos hacen discutir, sin respuesta fija”, “quizás podrían indicarnos si viene bien leer algo antes de la clase aunque cuando leo por mi cuenta no entiendo nada”, “los ejercicios, no sabemos cómo empezar a resolverlos; podrían plantear preguntas como las de la encuesta que nos ayuden”.

Por esto y por lo que ha venido sucediendo en estos 38 años que el TEF lleva de vida, creí necesario escribir y dar a conocer de modo más o menos organizado, el conjunto de reflexiones que puedo explicitar acerca de esta experiencia que, más que una experiencia (tal como expresó Silvia M., en la entrevista de la que algunas partes se transcriben y discuten más adelante) es “una forma de vida”. Voy a continuar a partir de algunos puntos que comenté más arriba y que, a mi ver, caracterizaron ese primer momento, pero que a su vez definieron un recorrido histórico que se fue ampliando y afianzando con el tiempo.

CAPÍTULO 2

Los y las estudiantes se apropiaron del momento...

“Una manzana cae porque se reintegra al suelo. Ha sido semilla, ha madurado y luego se ha desprendido del árbol, para reintegrarse al suelo.

Esta es una verdad y quizás la primera.

Pero eso ocurre porque la realidad es un animal monstruoso, en donde todo lo que ocurre sigue las leyes de la vida: nace, madura y muere. Por eso Newton fue un mentiroso. Vio caer una manzana y creyó descubrir las leyes de la gravedad. Mintió porque dijo que la realidad no es un animal, sino un mecanismo. Pero en América sabemos que él no tuvo razón.

Al menos la manzana, entre nosotros, cae porque todavía está dentro de un organismo animal. Podemos ver lo otro, pero eso dependerá de otros factores. Es preciso ser pura inteligencia para ver las cosas mecánicamente.

Y no somos capaces: creemos sólo que todo nace, crece y muere...”

Rodolfo Kusch, en *América Profunda*, “Sabiduría de América”, *Obras Completas*, Tomo II, p. 216. Rosario: Editorial Fundación Ross, 1962.

Tal cual. Lo que se logró fue bajar las barreras que impedían, en el contexto habitual de aula, que quien estuviera como aprendiente fuera activo y activa en lo que estuviera viviendo. Esto tiene bastante de Freire, de salirse de esa “educación bancaria” en la que el aprendiente juega el rol pasivo de recibir el “depósito” de afirmaciones transmitidas por el enseñante (o el emisor que toque ya que también juega este mismo rol un grabador encendido o un documental transmitido por TV o visto en Internet). Pero también tiene de salirse de lo mecánico,

de lo instituido y repetitivo sin entenderse el por qué. “El estudiante tiene que estudiar” es sólo una frase que carece de sentido si la sacamos del contexto de ese sistema educativo rigidizado y despojado de subjetividad. ¿Quién estableció ese modelo educativo en el que sólo uno (o una) expone y todos y todas las y los demás escuchamos y miramos lo que está decidido vaya a saber dónde? ¿Cuál puede ser mi interés en cuestiones que se sienten lejanas y en las interpretaciones y representaciones impuestas desde una rigurosidad y supuesta objetividad que me alejan, me alienan, de mi propia vida, de mis gustos, de mis entusiasmos, de mis placeres? ¿O es que mi único lugar en la vida es el de adaptarme a lo que vaya a saber quiénes y por qué han establecido como verdades? ¿Hay verdades? O solo creemos estar cerca de ellas...

Lo único que hicimos Silvia S. y yo en esa clase de la encuesta de 1984, reitero, fue quedarnos al margen. Lo hicimos intuitivamente pero también motivada y motivado por el hecho de plantear la encuesta como individual y anónima. Supusimos que, por una cuestión de respeto y de registro honesto de lo que los y las estudiantes quisieran responder, no debíamos ocupar el rol central, ese que la institución (anclada en la “educación bancaria”) presume que el o la docente debe asumir. Silvia se puso a ordenar la planilla de asistencia mientras yo caminaba por el pasillo al frente, entre la mesada asignada al profesor o profesora y la primera línea de pupitres, recibiendo los papelitos con las respuestas. Y sólo eso, sólo el plantearnos ubicarnos desde el respeto, dio lugar a otra cosa, a otro modo de vivir esa instancia.

Lo llamativo fue que la totalidad de los y las estudiantes presentes se “engancharon” con la actividad y no necesitaban tener esos papelitos en sus manos para ponerse a discutir¹⁹. Todos y todas se incluyeron en algún grupo de discusión y algunos y algunas inclusive

19 Esta situación llevó a recomendar a los y las estudiantes de los cursos que siguieron que, para estar seguros de haber comprendido el enunciado de un ejercicio, tenían que ser capaces de contárselo a un compañero o compañera sin mirar el texto.

giraban para pasar a discutir con algún otro grupo, porque oían algo distante con lo que no estaban de acuerdo o algo que querían apoyar. Recordemos que estábamos en un aula tipo anfiteatro donde todo el mobiliario, fijo al piso, obstaculizaba estos movimientos. Eso fue lo que, a Silvia y a mí, nos llamó tanto la atención y nos convenció de que “allí había algo bueno” que teníamos que repetir.

Lo concreto es que hubo demanda de los y las estudiantes para que interviniéramos en las discusiones. Un poco buscando “la respuesta”, pero también porque reclamaban certezas, es decir, insistían en saber cuáles de los argumentos que ellos y ellas proponían estaban bien y cuáles no. Y lo hacían con una ansiedad manifiesta. Pero, además, suponiendo que Silvia y yo, por ser “la y el docente” teníamos la llave a “la verdad”, teníamos “la posta”. Porque esa es la idea previa con la que, todos y todas, hemos asistido a cuanta clase nos ha tocado: el saber reside en aquel o aquella que ocupa el cargo de docente. Y no hay preguntas que se hagan sin que exista “la” respuesta, no hay incerteza, hay puras afirmaciones, cada una apoyando a las demás porque el todo es coherente y racional. No hay dudas ni misterios, sólo hay “verdades” en el mundo académico. Pero esto que escribo lo hago después de haberlo revisado, analizado y “masticado” muchísimas veces. En ese momento, ni Silvia ni yo atinamos a proponer algo más que un tímido “lo vemos la clase que viene”, como para esquivar lo sorpresivo de la situación.

Por eso, en la siguiente clase, se discutieron las respuestas y, como aún no se habían trabajado las herramientas de Mecánica que se precisaban, enmarcamos la actividad en mostrar la diferencia entre la mirada newtoniana y otras concepciones (muchas de las respuestas habituales a la encuesta podían asociarse a la visión aristotélica del mundo o a la de “ímpetu” medieval). La idea que teníamos con Silvia era volver a las situaciones a medida que fuéramos avanzando en los temas de Mecánica para ofrecerles argumentos que los y las ayudaran a interpretarlas. En ese sentido, la encuesta fue un promotor, un impulsor de un contexto de aprendizaje totalmente diferente del habi-

tual. Hasta incluso se llegó a hablar con ellos y ellas de la existencia de ideas previas, de ideas no newtonianas y de su persistencia tanto en Física como en otras disciplinas y temas. Es decir, las clases prácticas de Física comenzaron a transformarse para incluir algo de historia de la ciencia, de concepciones de universo y su articulación con descripciones de movimiento, de Aristóteles, de Física medieval, de modos diferentes de interpretar movimientos donde también tenían lugar lo que ellos y ellas pensaban...

A partir de esta vivencia nada en las dos comisiones en las que trabajábamos con Silvia fue igual. Una de las comisiones se “enganchó” más, la otra se entusiasmó menos, pero en ambos casos pudimos comenzar a recorrer un camino totalmente nuevo, donde con los y las estudiantes comenzamos a constituir un grupo de discusión, análogo a los que se habían empezado a generar con la encuesta. Al menos eso era lo que buscábamos con Silvia cada vez que nos reuníamos a organizar las clases que seguían. Era planificar, pero aún no éramos conscientes de eso ni sabíamos que se lo llamaba así: cómo generar alguna actividad que impulsara un contexto de discusión al menos parecido al que sobrevino con la encuesta.

Roberto M. avaló y respaldó nuestro trabajo. Es muy importante destacar que, sin su apoyo, el del Profesor Titular, esta situación hubiera quedado en una simple anécdota de la aplicación de una encuesta de ideas previas, algo que debe haber sucedido en muchísimas otras aulas de enseñanza de Física ya que era “la moda” del momento. Tanto Silvia como yo sentimos que, a través de Roberto, algo de lo institucional valoraba el camino iniciado. Eso no garantizaba que toda la institución lo hiciera (y lo sabíamos) pero, a esa altura, nos resultó suficiente y sentimos que tenía sentido seguir avanzando aun cuando aparecieran muchas dudas. En un gran número de las clases siguientes nos encontramos con que no podíamos generar “eso” que entusiasmara, que sirviera de motivador de nuevas discusiones. Pero los mayores miedos asomaban cuando encontrábamos insuficientes nuestros propios conocimientos. Esta realidad aún no se transformaba en un alentador

de discusiones entre Silvia y yo que permitiera identificar el porqué de nuestras dudas, cosa que sí comenzó a suceder (y permanece) en el equipo de docentes del TEF de años posteriores. Sin embargo, esta preocupación por conectar con lo institucional fue una constante en el TEF que ampliaremos más adelante.

Con todo, ninguna otra guía de actividades de las utilizadas en los años previos, y que el JTP de ese período²⁰ mantuvo durante el resto del curso, se modificó. Quizás eso tenga que ver con que no existían reuniones periódicas de los docentes del curso o lo que posteriormente se notó en el JTP de abierta oposición a adherir a las nuevas propuestas o búsquedas. Hubo una reunión convocada por Roberto a mitad del año con la intención de lograr que otros ayudantes participaran, pero casi todos manifestaron falta de interés en hacerlo. A esa reunión sólo asistimos Silvia, otro ayudante, “Bocha”²¹ N., compañero nuestro en el Laboratorio de Rayos X y excelente persona, a quien habíamos convencido comentándole entusiasmados lo del impacto de la encuesta y yo. También en esa reunión, Roberto M. nos reveló que le habían llegado quejas muy fuertes de estudiantes hacia algunos de los otros y otras ayudantes por diversos motivos, algunos vinculados al modo de enseñar, pero la mayoría a actitudes de maltrato reiterado en el aula²². Esto se oponía drásticamente a la valoración que, desde los y las estudiantes de nuestras comisiones, comenzaban a llegarle a Roberto.

Esta apropiación que, sin saberlo, generaron los y las estudiantes de ese año se propagó a los siguientes para confluir con otras perso-

20 Jorge P., Doctor en Física, de una visión tradicional de la enseñanza no se entusiasmó nunca con las innovaciones que iban surgiendo. Su recomendación cuando ingresé como Ayudante al curso fue: “Elegí dos o tres ejercicios de la guía que te parezcan adecuados y resólvelos, bien y completos, en el pizarrón. Necesitan tenerlos bien hechos en la carpeta porque, aunque sea, estudian de ahí para el parcial”.

21 Héctor N., becario del Laboratorio de Rayos X del Departamento de Física (UNLP).

22 Lo indicado no resulta nuevo en el contexto de la educación “bancaria” habitual en nuestro sistema educativo y, sobre todo, en la universidad. El solo hecho de afirmar, sistemáticamente en el ámbito de una Facultad como la de Ciencias Exactas, que “no cualquiera entra a Exactas” implica un elocuente acto de maltrato.

nas con cargo docente a ensamblar un equipo de trabajo en el aula y fuera de ella. A partir de ellos y ellas ya ninguna actividad de ese curso fue rutina. Porque continuamente aparecía la voz de los y las aprendientes poniendo de manifiesto su conformidad o disconformidad con las actividades que se desarrollaban. Porque ellos y ellas, desde su lugar institucional (como centro de estudiantes o agrupaciones políticas universitarias o como partícipes de la vida universitaria en sus diversos aspectos) intervenían y aportaban a ubicarse en caminos impensados desde la mirada docente. Con ellos y ellas activos no quedaba lugar para sostener una “educación bancaria”. Y nos obligaron a los y las docentes a modificarnos también.

Vale adentrarse un poco en la opinión que esos y esas estudiantes pueden mostrarnos respecto del proceso iniciado.

¿Y qué les parecía a los y las estudiantes?

“Explicámelo de nuevo, no entendí nada, no sé cómo se hace esto...”.

De Silvia M., estudiante del curso 1984, durante la entrevista incluida en la tesis de Diego Petrucci²³.

Conviene a esta altura recuperar comentarios de los y las estudiantes que vivieron esos primeros tiempos del Taller de Enseñanza de Física y reflexionar sobre ellos. Entre aquellos y aquellas estudiantes, Silvia M. fue una de las entrevistadas que dejó sus recuerdos en la tesis de Diego Petrucci²⁴, con el seudónimo de “Silvana”. Aun cuando la entrevista se realizó 22 años después, Silvia recordaba mucho del curso. No de lo que supuestamente había aprendido de Física pero sí de lo vivencial sucedido tantos años atrás.

23 Tesis doctoral de Diego Petrucci: *El Taller de Enseñanza de Física de la UNLP como innovación: diseño, desarrollo y evaluación*. Programa de Doctorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Granada, España, 2009.

24 Anexo II de la tesis doctoral de Diego Petrucci, “Entrevistas a estudiantes de 1984 y 1985”, 2. Entrevista a Silvana.

a) Lo que vivió Silvia M.:

Lo que surge de esa entrevista son algunas características y cuestiones que me parecen sustanciales para identificar esta experiencia pedagógica notable que es el TEF, en la voz de aquellos y aquellas que lo vivieron desde el lugar de aprendientes. Revisando la entrevista y seleccionando de los párrafos de respuesta de Silvia algunas ideas que me parecieran centrales, pude establecer algunas categorías o temas que podrían considerarse como propios de la experiencia vivida en ese Taller de Enseñanza: 1) enganche y compromiso; 2) la encuesta; 3) vergüenza interior y nula expectativa por Física; 4) la actitud docente; 5) El Biologazo²⁵ y las reuniones de estudiantes que cursaban Física; 6) no aprender nada y las vivencias en cursos tradicionales; 7) la comunicación directa estudiante/docente y 8) la “ventanita”. De acuerdo con ese ordenamiento, trataré, en los siguientes párrafos, de dejar en claro lo que en mi opinión constituyen valoraciones significativas que hace Silvia M. en su entrevista:

1) *Enganche y compromiso.*

Silvia se acuerda “del enganche”²⁶. Tanto en las clases teóricas como en las prácticas, cuestión que después enfatizará de modo explícito al avanzar en la entrevista y recordar, tantos años después, las vivencias en ese curso. Pero también del desagrado con la disciplina, “esta porquería”, que para ella significaba la Física. Pero, entonces, ¿a qué se había enganchado? ¿A qué llama “enganche”? Las preguntas que Silvia se hacía en

25 Movimiento de los estudiantes de la orientación Biología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP) de ese período una de cuyas ideas centrales era “sacar la Biología a la calle”.

26 “... ¿Del curso en sí? De los contenidos no te podría hablar...no. Me acuerdo del enganche, el enganche con los docentes... Del enganche de ir a los teóricos y escuchar a una persona y decir ah bueno, me lo hace entendible, esta porquería me la hace entendible. Porque esa era la imagen, qué porquería Física...”.

la entrevista marcan una cuestión que no resulta fácil de responder y que ni siquiera a los participantes pareciera resultarles sencilla. De viene así muy elocuente encontrar, bien al principio de la entrevista, el escaso registro de los contenidos específicos y el muy intenso de otras cuestiones como esta del “enganche”²⁷.

Podríamos interpretar entonces que, según Silvia M., el “enganche” tuvo que ver, con el relacionar temas y hacerlos más accesibles. Con encontrar personas que “hacen entendible esta porquería” de cuyo contenido no recuerda mucho pero no comenta nada de técnicas didácticas. Es decir, si se usaron, ella no las registró.

Lo otro que podemos incluir en esta categoría es la idea de “compromiso”, término cercano al de “enganche” en los párrafos de Silvia. Como lo que indica ante la pregunta de Petrucci referida al examen final de la asignatura en el marco de severas dificultades con los contenidos que le surgieron durante esa situación²⁸. Es decir, aparece un involucramiento personal como consecuencia de compartir, en un contexto de igualdad, de valoración, de llaneza, de proximidad, de “no anonimato”, de personas... Un hacer conjunto, percibido como situación de valoración mutua, de construcción consensuada, de comodidad. Y surge, casi por casualidad, la comparación con otros cursos a nivel de estas sensaciones, de esta obligación que viene de muy adentro.

27 “... Y por eso, a ver si este tipo sigue relacionando las cosas y haciéndolas más fáciles. Nada más, por eso me enganché, por eso. Porque, desarrollar la Física, o la educación, no. Era segundo año, dieciocho años. ¿Cuánto teníamos? Sí, dieciocho. Así que imagínate que no era por eso, ni por, no sé, aprobar la materia, tampoco. En ese momento no lo pensás así...”

28 “... Porque tenías un compromiso con esa gente... Porque trabajaste con ellos todo el año. Vos tenés un compromiso personal con esas personas. Porque ellos te tratan como su igual... de alguna manera. No sos su igual, pero, ellos valoran tu opinión, vos te sentás a conversar con el Profesor Titular, y cómo hacemos con el tema del viaje de campaña, nos sentábamos... Entonces vos tenías un compromiso personal con esa persona. De no fallarle, de alguna forma, habías ido, habías escuchado todos sus teóricos, había sido lo más llano posible, o sea, todo eso te hace tener un compromiso. Que no era un anonimato como en una Química donde está todo el mundo. Que te ponen una distancia, ya desde los docentes, del docente. Como ellos no te lo ponían, vos te sentís comprometido...”

Entonces vemos que se amplía lo registrado previamente en relación a “enganche”. Ahora se le añade una relación de trabajo conjunto, de valoración de la participación en ese trabajo y de cierta horizontalidad (“te sentás a conversar con el Profesor”) que permite una sensación diferente a la habitual: “no sos su igual, pero... valoran tu opinión”. Apareció una necesidad de “no fallarle” a esas personas de las que Silvia destaca su llaneza. Caben otras preguntas: ¿en qué marco teórico de la didáctica está incluida la llaneza?, ¿en cuál el “enganche” estableciendo, además, cómo lograrlo? Compromiso y llaneza remiten a Freire. Diría que la imagen de Freire destila llaneza. Quizás el clima didáctico de los 80 incidía en esta actitud docente, aunque no se encuentra ninguna referencia explícita a Freire en las entrevistas de Petrucci en su tesis a integrantes del TEF.

Freire es explícito y extenso en su hablar del compromiso, por ejemplo en su *Pedagogía del oprimido*, pero se refiere al de los y las docentes. Aquí aparece algo distinto. un contexto en el cual, además del que parece exhibirse en los y las docentes, surge el de los y las aprendientes que actúan según un compromiso activo y que se sienten incluidos e incluidas (“enganchados y enganchadas”) en una vivencia diferente que parece ir más allá del aula.

La siguiente categoría tiene que ver con esa instancia inicial, la de la encuesta de ideas previas y lo que sucedió a partir de ella:

2) *La encuesta*²⁹

Sin duda que en algo contribuyó esa encuesta inicial. Pero cabe preguntarse si ese sólo hecho determinó lo que fue sucediendo a lo largo de todos estos años. Porque Silvia reitera la sensación de vergüenza, de sus antecedentes de buena alumna en la escuela, pero que no pue-

29 “...fue la encuesta... el diagnóstico... unos problemas de física, así intuitivos. ¡La vergüenza interior que yo tenía! ... cómo pude haber puesto eso ... de haber salido recién de la escuela, y decir, uy abanderada ... y no tenía ni idea de cómo resolver si una cosita salía así por la tangente o salía dando vueltas...”

de responder a situaciones sencillas, intuitivas. ¿Qué pasó con la intuición? ¿Qué pasó con el supuesto aprendizaje logrado y certificado con el “ser abanderada”? ¿Y cómo se conecta con esto de que Física “es una porquería”? A pesar de eso, Silvia lo recuerda de un modo muy superior al esperado³⁰: a 22 años de distancia evoca su estimación de que Física puede resultar interesante. Y más adelante en la entrevista recuerda aportes distintos en torno a la encuesta o sus respuestas asociándolas a un diagnóstico (¿del docente o de ella misma?)³¹.

Esa encuesta o, mejor dicho, lo que entrañó en los y las estudiantes, con todo eso que hemos descripto en los capítulos anteriores, fue también un punto de partida. Porque puso en evidencia muchos elementos. Por un lado, la existencia de esas opiniones en los y las estudiantes. Por otro, que cada uno, cada una disponía de argumentos para respaldar sus afirmaciones, sus interpretaciones acerca de cómo sucedían determinados fenómenos y que algunos de esos argumentos se podían conectar con lo establecido por la comunidad científica, pero otros estaban muy lejos del saber académico. Pero lo más importante es que para Silvia M. esto, tan valorado en las últimas décadas por la Didáctica de las Ciencias, para ellos y ellas significaba solamente cuestiones que les generaban curiosidad y ganas de entender qué es lo que pasaba.

La categoría que sigue muestra que, a la vez de sensaciones y recuerdos positivos, aparecieron sentimientos contrarios:

30 “... Me acuerdo, ahora me acuerdo. Y entonces él explicaba que mucha gente tenía, intuitivamente, tenía conceptos equivocados. Y después daba ejemplos cotidianos y yo decía, ah bueno, pero la Física puede estar un poco más interesante. Y me acuerdo de eso, me quedó así...”

31 “... Era como el diagnóstico... Y yo me acuerdo que después cuando él explicó... en porcentaje... cómo había respondido la mayoría, dijo que él esperaba eso... supongo que cualquiera que salía del secundario debe salir igual... bueno sí, parto, parto de acá. Tienen, eh, no sé, esta base, estas creencias, no sé cómo decirlo...”

3) Vergüenza interior y nula expectativa por Física

Por ejemplo, Silvia indica, tal como vimos en los párrafos previos, que Física “era una porquería” o que tenía “cero expectativas” en cuanto a la cursada³².

Es decir, queda claro que la predisposición al curso de Física era peor que nula y que, de alguna manera, la situación generada a partir de la encuesta la comenzó a modificar. Pero lo que remarca Silvia apunta a la sorpresa ante la “actitud docente”. Eso le llamó la atención. No los contenidos, no la encuesta como instrumento diagnóstico pero sí el esfuerzo que se notaba hacían los y las docentes para que los y las estudiantes pudieran entender, de “hacer interesante” los temas aunque supieran que “no les iba a gustar”. A pesar de reconocer esta “actitud diferente” y el “esfuerzo docente”, reafirma su desinterés por los contenidos y el “no me puedo acordar de nada” de esos temas nos pone ante una realidad de aula muy habitual en cursos de Física u otras ciencias.

Pero Silvia insiste también en la sensación de “vergüenza interior” tanto ante la encuesta como en la situación del examen final, bajo motivaciones completamente diferentes³³. Este recuerdo indica otra cuestión muy valiosa: la de la autoevaluación. “Cada uno sabía lo que había respondido” y lo comparaba, por lo tanto, con lo que los demás decían. Y al registrar diferencias, su propio saber se ponía en cuestión. De ahí la sensación de vergüenza, de sentirse expuestos y

32 “... Entonces no, no, expectativas como cursada, no. Me sorprendió la actitud docente. Pese a los esfuerzos de ellos nunca me interesó el contenido, porque no me puedo acordar de nada... ellos hacían un esfuerzo de hacer interesante la materia para gente que sabían que no les iba a gustar, que venían con cero expectativas...”

33 “... Y la vergüenza interior, porque era anónimo, cada uno sabía lo que había respondido y nadie decía una palabra. Y yo decía y mi hermana estudia Física, ¡qué bárbaro!... todos los que nos fuimos quedando nos enganamos un poco a través de esa... la sensación de vergüenza, de decir, puta loco, uno no aprende nada y no le interesa aprenderlo tampoco. Mirá cómo... en cinco milisegundos te demuestran que, fuiste abanderado, pero en realidad no sabías nada... Preguntas muy simples, porque no era hablar de Física, porque sabía que íbamos a salir huyendo si se ponía a hablar de alguna ecuación...”

expuestas. En primer lugar ante sus compañeros y compañeras; en segundo, ante los y las docentes, símbolos del poder en el aula. Pero lo peor, verse en espejo frente a ellos y ellas mismas, ante su propio aprendizaje frágil: eso de “fuiste abanderado, pero en realidad no sabías nada”. ¿Qué sucede con estas sensaciones si no encuentran un camino para ir conteniendo la situación? ¿Qué con el supuesto aprendizaje logrado ante una instancia que lo muestra endeble o directamente inexistente? Algunos y algunas pensarán que así, a través de la vergüenza, desde una visión claramente meritocrática, se promueve el esfuerzo personal para superar la cuestión. Pero ¿es así? Nosotros y nosotras mismas ¿hemos tenido esa vivencia de enfrentar una situación de “sentir vergüenza” para revertirla? ¿Siempre? ¿O las más de las veces y ante una instancia desagradable hemos “esquivado” el problema optando por otro camino? ¿De qué depende una u otra elección? ¿Cómo interviene, si es que lo hace, un o una docente? ¿Cómo lo hace un contexto de pares? ¿Pueden incidir o es algo estrictamente individual y subjetivo?

Por otro lado, ¿de dónde surgió esa “vergüenza”? Quizás de haber creído que salieron del secundario habiendo aprendido todo lo que correspondía (ya que eso es parte del mito del sistema educativo) o de que tener una hermana “que estudia Física” resulta suficiente para saber más. Y más adelante Silvia insiste justamente sobre esta endeblez, esta fragilidad³⁴.

¿Cuántas veces, en nuestro recorrido educativo, hemos sentido que no podemos relacionar temas o contenidos? Yo confieso que muchas, igual que lo que plantea Silvia. Y que, además, estás esperando que alguien te indique cuál es el camino. Esa sensación de dependencia que está claramente asociada a tu propia desvalorización para abordar situaciones, incluso esas que consideramos simples, cotidia-

34 “... pero no relacionás nada con nada. Si no te lo muestra alguien, bueno, y a mí me lo mostró... ¡Plin! Con esa encuesta ¡uff!... las boludeces cotidianas, que vos ni las pensás, lo hacés... Preguntas muy simples, porque no era hablar de Física, porque sabía que íbamos a salir huyendo si se ponía a hablar de alguna ecuación o si nos mostraba matemáticamente algo...”

nas. Parte de una colonización cultural que nos separa, nos aliena de nuestra propia vida, de nuestras más pequeñas actividades disociándolas del saber académico porque los que saben son siempre otros. Tal como indica Kusch cuando se despliega alrededor de la frase tan porteña: “¿Y esto cómo se hace?”³⁵. Y el rechazo consecuente a ese saber académico al que no se le encuentra utilidad ni cercanía: hay que aprenderlo “porque sí”, “porque ya te vas a dar cuenta del porqué” como te insisten...

Volviendo a Silvia, lo que afirma en ese párrafo es distinto de lo que, más adelante en la entrevista, indica respecto de su vivencia durante el examen final, donde se explaya sobre la situación vivida con Roberto M, encargado de tomarle el examen. Su recuerdo va emergiendo, como si no quisiera revivirlo, y va delineando con cierto dramatismo las instancias decisivas de la situación³⁶.

Su pregunta: “¿por qué uno no se las olvida?” resulta muy buena para profundizar. E inmediatamente Silvia las asigna a los y las docentes a cargo de tomar el examen al afirmar “es un mérito de ellos”. Vamos a volver sobre esto, pero, en mi opinión, uno recuerda aquellos sucesos en los que hay un registro que va más allá de lo racional, donde está involucrado todo nuestro ser, donde las emociones son intensas: “Sufrí, sufrí, sufrí” es el modo elocuente que elige Silvia para acompañar su comentario previo sobre la vergüenza interior pero también acerca del compromiso al que nos hemos referido antes. La

35 Rodolfo Kusch, en *El Pensamiento Indígena y Popular en América*, en *Obras Completas* (2007), Tomo II, Capítulo 15, *Seminalidad Infantil*, p. 507. Rosario: Fundación Ross.

36 “...¡Me hiciste acordar de todas las vergüenzas juntas!... Sí, sí, sí ... ahora me acuerdo... La primera pregunta que me hizo... fue algo de electricidad. Que no habíamos visto el tema. Ya ahí nomás, yo quedé así, y lo miré [al Profesor]... dijo, no vimos ese tema. ¡Uf! Dije yo, ya empezamos mal. Me empezó a tomar óptica, y yo entré a dibujar. No, no, no. Que los rayos y no sé qué, y que se daban vuelta acá y no sé qué cuanto allá. Mal, por supuesto, y [el Profesor] decía, bueno, seguimos mal, no, no, me hizo borrar todo y, ¿por qué no empezás de nuevo? Muy macanudo, sí. No me acuerdo si aprobé con un cuatro. Sí, sufrí, sufrí... Esas cosas no me las olvido más, qué bárbaro, ¿por qué, por qué uno no se las olvida, no?... yo me había, no, pero fijate que me acordaba, ¿ves? Cuando me preguntás me acordaba. No sabía que me acordaba. Es un mérito de ellos eso. Que uno se acuerde...”

pregunta que surge es si entonces cabe acudir a la remanida frase “la letra con sangre entra” e implementar cursos acordes a ella porque, de esa manera, no se van a olvidar. ¿O el recuerdo aparece porque hubo comprensión y actitud empática desde el docente que le estaba tomando (tal como parece sugerir Silvia al final del párrafo con su “muy macanudo”)? Y entonces el sufrimiento dejó lugar a otra cosa, al “compromiso personal” con los y las docentes pero que implica un camino diametralmente opuesto al de “la letra con sangre entra”. Resulta asombroso, además, el modo en que Silvia nos incluye en la situación. Su descripción es muy vivencial, casi nos sentimos participando, viendo la escena como una de teatro. Con los gestos, las actitudes. ¿El contenido disciplinar? También está: habla de electricidad, óptica... pero desde su padecimiento y aun cuando ella ha reiterado “que no se acordaba”.

Sin embargo, aparece en Silvia una severa opinión sobre la que merece ahondarse: “pero no relacionás nada con nada”. Y otra que evidencia aún más los implícitos de la educación formal: “si no te lo muestra alguien”. Silvia, aún 22 años después y con toda la formación universitaria a la que accedió, considera que “otros u otras” deben “mostrarle”, indicarle, esclarecerla respecto de los temas aunque sean cotidianos. Como en la afirmación acerca del mérito de los docentes en cuanto a que ella pudiera recordar. Clarísimas ideas previas respecto del proceso de aprendizaje. Quizás por eso aparece la siguiente categoría:

4) La actitud docente

¿En qué medida influye lo que cada docente hace frente a los y las estudiantes? La respuesta que emerge casi sin pensarlo es mucha ya que la carga sobre el o la docente es muy grande. Carga de poder delegado por la institución, carga de saberes enfatizada a lo largo del sistema educativo, carga de “verdad” tal como la sociedad otorga a

quien ocupa el lugar en el aula más cercano al pizarrón. Pero, en este caso, aparecen otras características que Silvia se esmera en describir, asignándole una gran incidencia³⁷: el vocabulario. Un vocabulario que te permita entender, que no te genere sentirte avergonzado o avergonzada porque te presentan términos que no entendés. Porque, según Silvia, el docente usó palabras cercanas para cuestiones “cotidianas”. Porque lo que el docente dijo lo pudo articular con lo que ella ya conocía, con lo que aprendió o con lo que intuye. Y que después se traducía a lo específico, a lo disciplinar. Pero no de entrada. Y además, la empatía, eso otro que subraya Silvia³⁸.

“Se lo decís al que está más cerca tuyo”, repite Silvia. Hablás con el ayudante y no con el Jefe de Trabajos Prácticos o el Profesor. Porque son roles que entrañan otro contenido, ese que le imprime la institución y que los y las aleja del aprendiente. Pero no solo por la terminología sino por la actitud, porque, en el caso del docente de Física aunque “parecía más grande, no te daba ese susto, ese miedo”. Sentían cerca a los y las docentes, se achicaba “la distancia”, esa “distancia” que sí sentían en otros cursos, ya sea por las palabras o la actitud o ambas.

Lo que está indicando Silvia, además, es que estaba claro el “*feeling*” con el o la docente. ¿Qué es ese “*feeling*” que indica Silvia? Va más allá del “vocabulario que no te la hacía difícil”, ya toda una novedad en nuestro sistema educativo inundado de terminología repetida

37 “... él te podía hablar en un vocabulario que vos le entendías... Que no te la hacía difícil. Porque, al margen de que fuera Física y tuviera Matemática metida... lo hacía muy bien eso... En eso, el vocabulario... Me doy cuenta que ahora te lo puedo explicar. Capaz que si me lo preguntabas ahí, y no sabía por qué pero, supongo que es eso. Que yo le entendía, le entendía. Que no te daba vergüenza...”

38 “No, no, claro, eso es que tiene una apertura, no sé, tiene un “*feeling*” que lo sabe llevar con el alumnado. Porque por ahí vos, en un, creo que era en un primer cuatrimestre, en segundo año, estás recién salidito... de los primeros finales que diste. Es como que todavía al docente a cargo vos le tenés miedo. Hablás más con el ayudante. A mí me pasa ahora, soy jota te pe. Que voy, hago los parciales, se los corrijo, se los doy, desaprobaste, a mí no me dicen las cosas. Por más que no me considero un ogro. Sí la dicen la dicen al ayudante. A uno le pasaba lo mismo cuando cursaba. Se lo decís al que está más cerca tuyo, más coetáneo. Y él con su barba y todo que parecía mucho más grande, no te daba ese susto, ese miedo... no te ponía la distancia. Del vamos no te ponía la distancia... Claro. Explicámelo de nuevo, no entendí nada, no sé cómo se hace esto. No tenías miedo con él”

y vaciada de contenido. Tal como indica Silvia, también aparecía esta dificultad en otras asignaturas, incluso esas que a ella le interesaban, las biológicas. El vocabulario accesible puede estar, pero Silvia notaba otra cosa, algo que permitía, que alentaba a que preguntara sobre lo que necesitaba porque había identificado, por ejemplo, no haber entendido. Es decir, ella encontró espacio para canalizar (y probablemente mejorar) su autoevaluación, la que se hace siempre que uno escucha un discurso (¿qué está diciendo?), pero que pocas veces encuentra ocasión para la consulta. Como si siempre se estuviera frente a un televisor.

También importante es que el contexto de trabajo generado en el aula le permitió darse cuenta de qué cuestiones no entendía. Y Silvia lo señala también desde su actividad docente actual, en la que ella intenta generar ese mismo contexto que vivió y que la hizo sentirse mejor. Y recalca: “no tenías miedo”. A diferencia de lo habitual en que tus dudas se las indicás “al que está más cerca tuyo, más coetáneo”, aquí se evidencia que aparece otro contexto, alguien (algunos y algunas) que se muestra como accesible, alguien que te hace sentir confianza, algo que Silvia llama “*feeling*” y sobre lo cual vamos a volver más adelante.

Lo impactante es que ella lo señala no solo en los docentes de su comisión de prácticas sino también en las clases teóricas³⁹. Silvia está indicando un contexto análogo en las clases teóricas que en las prácticas, la sensación de poder entender, de algo “llano”, y supone una comunicación “como para que haya ‘*feeling*’ en los dos lados”. Su sensación era el mismo “*feeling*” y tan intenso como para que esa vivencia perdurara porque “es gente que no te pone una barrera”.

Aquí vale la pena aclarar que, a esta altura (primeros meses de 1984), aun no teníamos una idea común acerca de esta búsqueda de

39 “... muchos iban a los teóricos. Porque tenían la misma onda, es decir, hacía desarrollos teóricos, con sus ecuaciones... porque había demostraciones... pero, ¡las entendías! Porque era una cosa llana. Las entendías... no sé si ellos realmente... se juntaban digamos, para organizarlo. Pero bueno, por lo menos, supongo que había una comunicación como para que haya “*feeling*” en los dos lados. Y, yo creo que lo lograron, porque a mí me quedó. De hecho, no me olvido... era muy llano. Eso, creo que esa es la palabra, muy llano. Es gente que no te pone una barrera...”

vinculación con los y las estudiantes. Aun no teníamos reuniones sistemáticas de equipo docente (más allá de los encuentros que teníamos Silvia S. y yo, de organización mutua respecto a cómo trabajar los ejercicios de la práctica) como para que apareciera este “*feeling*” común tanto en las clases prácticas como en las teóricas. Más adelante vamos a profundizar en el significado de lo que Silvia M. intenta resumir en el término “*feeling*”.

También me parece importante comentar brevemente acerca de opiniones análogas a las de Silvia, pero de un estudiante del curso 2016, Tomás A., a quien entrevisté en 2022⁴⁰. Él me había pedido, en octubre de 2021, que participara de una entrega de diplomas en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP⁴¹. Una de mis preguntas fue, obviamente, por qué habiendo pasado cinco años desde que la había cursado y siendo que se iba a recibir de biólogo, se acordó del Taller de Enseñanza de ¡Física! para esa ceremonia. Lo que me respondió apunta en la misma dirección que lo indicado por Silvia, aunque varias décadas después mostrando, además, la persistencia de una característica valiosa.

Notablemente, la confluencia de este comentario con los que hace Silvia M. en su entrevista nos sugiere que ese clima humano se ha mantenido, en sus características esenciales, desde 1984 hasta 2016 al menos. Porque lo que describe Tomás va más allá de un aula común e indica una familiaridad, una empatía colectiva que no surge azaro-

40 “... Sentí que me invitaban a participar, a ser parte de algo... Eso me llamó la atención... Teníamos un espacio como para ver las cosas que pasaban y un espacio para ver con el otro, un espacio de intercambio... Me sentía contenido... A mi emocionalmente me atravesó por ese lado... y después de eso, al encontrarme contenido... me permití estar, y al permitirme estar, empecé como a aprovechar todo lo que sucedía a mi alrededor... Me pude encontrar... La relación docente-alumno era diferente... entrabas y... ‘¿cómo estás?’ era el recibimiento de cualquiera de los o las docentes... y trabajar en las mesas y que vayan como rotando [los y las docentes] o armar círculos para debatir un tema, romper con todos esos esquemas, resetear la situación de aula y que uno quiera estar... había una cuestión humana que se sentía...”

41 En esta Facultad han instaurado el “diploma de fin de las cursadas” que se entrega a aquellos y aquellas estudiantes que finalizaron los cursos regulares, aun cuando adeuden exámenes finales. Es un modo de alentar a que finalicen las carreras.

samente: la han buscado generar (y la han generado) entre todos y todas las y los participantes de ese lugar, de esa convivencia. “Emocionalmente me atravesó” afirma, y se explaya sobre lo que implicó en su caso. El ser recibido con un “¿cómo estás?”, tan sencillo pero, al mismo tiempo, tan complejo: ¿cómo se genera esa trama afectiva que sirve de escenario para un aprendizaje distinto? La respuesta, quizás, la resume el mismo Tomás cuando indica “romper con esos esquemas, resetear la situación de aula” porque, tal como él resalta, “que uno quiera estar” es importante: “había una cuestión humana que se sentía”. ¿El “*feeling*” que señala Silvia?

Pero, volviendo a las frases de Silvia M., hay indicaciones en sus respuestas que indican que el grupo de estudiantes al que pertenecía también mostraba características sobre las que importa profundizar⁴².

5) *El Biologazo y las reuniones de estudiantes que cursaban Física*

Es decir, la encuesta inició algo, lo despertó. No la encuesta en sí sino la discusión que la acompañó y el debatir, en la clase siguiente, qué ideas estaban poniéndose en juego, qué concepciones. Silvia recuerda la encuesta y vagamente “de quedarse después”, sin recordar “qué hacíamos”. Pero era un grupo de estudiantes que estaba para mucho más⁴³.

42 “... Me acordé de la encuesta y me acordaba de estas pocas preguntas... ¿a quién nombraba...? A Aristóteles, claro... Yo decía, ah, mirá vos, tiene razón... Y ahí me enganché. Y empezó a surgir de quedarse después. Pero no me acuerdo de, ahora no me acuerdo lo que hacíamos, después, cómo empezamos, que cosas conversábamos. ¿Entendés?”

43 “... no me acuerdo de si éramos muchas comisiones... se me mezcla mucho, ¿no? Porque ese año empezó el movimiento del Biologazo a su vez... Porque éramos como el mismo grupo que estábamos cursando ahí, en segundo año en Física, la misma comisión, que empezamos a querer juntarnos y después nos juntábamos extra Física, con otras actividades, bueno no, no nos gusta tal cosa de tal otra materia o en segundo año no nos vamos de viaje de campaña. Y ese fue un gran fuerte de ese año de decir bueno organicemos un viaje de campaña para la gente de segundo año... el primer gran objetivo de ese pequeño grupo, al margen de lo que hacíamos con Física, era, bueno organicemos un viaje de campaña que esté establecido en segundo año. A

Era un grupo de estudiantes activo, que buscaba modificar el contexto de la Facultad en que cursaban. Esa disposición del grupo ¿ya existía y por eso se generó el clima de aula favorable a la discusión? ¿O la vivencia en el curso de Física aumentó la autoconfianza del grupo y los y las alentó a generar el “Biologazo”? Es un par de preguntas que sería bueno plantear a otros y otras que participaron de ese momento. Pero vale también preguntarse cuánto incidió, en este grupo, la encuesta y la discusión posterior. Silvia lo indica, de alguna manera, en sus comentarios anteriores. ¿Fue la encuesta la que los y las empujó a conectarse con un curso de Física? ¿Fue esa predisposición que, como grupo, mostraron después? ¿Los y las alentó el contexto social del momento? ¿Cuál es la imagen que Silvia tiene de la participación de ese grupo en el naciente Taller de Enseñanza de Física?⁴⁴

Su comentario refleja que no hubo un plan que se anticipara a lo que fue sucediendo. No. Fue que “empezamos a juntarnos” y se continuó, tal como veníamos haciendo Silvia S. y yo para organizarnos como ayudantes de la comisión, pero ellos y ellas buscando nuevas tareas. Por ejemplo, “armemos el viaje de campaña”. Lo que Silvia M. no recuerda (quizás porque no participó mucho) son los encuentros que se hacían, durante 15 minutos, al finalizar algunas clases (más o menos uno al mes) y en los que estábamos Silvia S., los y las estudiantes que quisieran quedarse y yo. Eran reuniones de lo que actualmente se llamarían “balances”, donde los y las estudiantes evalúan todo lo

partir de ahí se viajó con Física... A partir de ese año empezamos a viajar al Palmar con Física... Sé que varios años seguidos viajaron con Física...”

44 “... ¿Por qué surgió? No sé el motivo así de, yo creo que, no sé en qué momento se empezó a llamar, bueno, vamos a hacer un Taller de Física. En ese año, las reuniones de por qué era, bueno, sigamos conversando de por qué tenemos estos pensamientos previos, por qué venimos así, así empezamos a juntarnos después. Por qué venimos con esos conocimientos previos y los aplicamos así. Y enseguida nomás, en las primeras reuniones ya surgió lo de decir, bueno, armemos el viaje de campaña. Que para nosotros era una gran meta esa, entonces, era como que eso, un poco fue lo que nos fue uniendo y nos fue llevando, en ese primer año ochenta y cuatro. A decir, bueno, hay un montón de cosas que demostrarles a los otros de Biología que no están participando activamente que existe un enganche con lo que estudiamos. Esto no es Física de un cuaderno, un pizarrón. Yo creo que, por ahí empieza la base...”

que sucedió en las clases, señalando lo que hay que afianzar, también lo que necesita modificarse y hacen propuestas. Estos encuentros del curso de 1984 resultaron muy valiosos ya que obteníamos mucha información que nos servía para organizar las clases siguientes. Allí aparecían, sobre todo, las dificultades que los y las estudiantes identificaban. Esos obstáculos que ellos y ellas sentían como insalvables, que no podían modificar aun con ayuda de otros compañeros o compañeras y que a veces se relacionaban con sus ideas previas, pero otras con modos en los que se presentaban los contenidos en las prácticas o cuestiones de las teóricas que no podían ser traducidas, conectadas, a los ejercicios de la guía. Al mismo tiempo, esos encuentros afianzaban el vínculo entre estudiantes y docentes, aumentando la confianza mutua (y el compromiso) que permitía plantearse nuevos caminos como el que surgió con la organización del viaje de campaña y la participación del curso de Física en él. Y creo que es muy indicativo su cierre de párrafo: “Esto no es Física de un cuaderno, un pizarrón”.

Pero, además, uno encuentra en las frases de Silvia cuestionamientos severos a lo que podríamos llamar “resultados” del sistema educativo, en particular de la etapa secundaria⁴⁵ y que empalma con la siguiente categoría:

6) No aprender nada y las vivencias en cursos tradicionales.

Clara indicación de cómo funciona la cuestión educativa: “sabías adaptarte al sistema”, aunque en realidad “no sabías nada”. Es decir durante la primaria y la secundaria, de acuerdo con lo que manifiesta

45 “... Mirá cómo te lo demuestran, en cinco milisegundos te demuestran que, fuiste abanderado, pero en realidad no sabías nada. Sabías adaptarte al sistema, nada más. Yo soy una maestra adaptándome al sistema... entonces, venía tranquila, y te dan un cimbronazo, te hacen pensar y, a la mierda, porque nunca me habían hecho pensar nada. Esa es la sensación. Mierda, se usan las neuronas para algo, para alguna relación. Después por ahí, vos estudiás, sabes estudiar, ya te digo, te adaptás al sistema de cosas, de cómo estudiar, pero no relacionás nada con nada. Si no te lo muestra alguien, bueno, y a mí me lo mostró... ¡Plin! Con esa encuesta.”

Silvia, nos perfeccionamos en adaptarnos (responder lo que el sistema nos pide) aunque en realidad, de los temas en los que estuvimos trabajando, no hemos incorporado nada. Y el castillo se cae “en cinco milisegundos” cuando aparece un cuestionamiento fuera de lo que el sistema te propone habitualmente. Eso fue la encuesta para Silvia: una destructora de rutina. Porque ella venía muy tranquila, pero le dan un “cimbronazo, te hacen pensar y a la mierda” con tu supuesto saber, “porque nunca me habían hecho pensar nada”. La frase implica una autoevaluación feroz, pero también destructiva de la confianza en sí misma. Este es un hecho importante a tener en cuenta a la hora de proponer encuestas: qué se hace con los resultados. Queda en evidencia que no es del todo positivo considerar que los y las estudiantes son solo un objeto de estudio. Esa autoevaluación siempre va a existir con resultados internos desconocidos. Lo otro que indica Silvia y que también corresponde, a mi ver, a un resultado del sistema educativo es afirmar que “Si no te lo muestra alguien” de modo coherente con el “te hacen pensar”. O sea, pone en evidencia una pobre autonomía intelectual. No solo cuestiona un funcionamiento del sistema educativo, sino que refleja identificar la falsa educación recibida, esa que tan acertadamente cuestiona Freire en *Pedagogía del oprimido*. Esa que hace que “matemática no se le muestre a ningún biólogo” porque “sale corriendo”. Esa que hace que, también, ella sienta “vergüenza, vergüenza, mal. Interior...”.

Sin embargo, en la experiencia del TEF, esa encuesta constituyó un “enganche”. ¿Cómo se explica? Quizás encontremos alguna clave en lo que afirma Silvia⁴⁶ porque, aun no habiendo incorporado mu-

46 “... en realidad se trataba de comprender cosas de la naturaleza. Que si vos querías comprenderla, desde un detalle, desde otro lugar, tenía un sentido. Que te interesara o no era otra cosa... me hicieron ver eso, o sea que era algo cotidiano, no era algo de un loco que quería estudiar Física, que quería hacer ecuaciones... Que vos podías comprender cosas... te lo ejemplificaban con las cosas cotidianas, y a partir de ahí es como que, ah, claro, sí, yo me caigo de la cama, hasta lo podés escribir, porque me caí. Boludeces, que en el secundario no, no, en el secundario es como que no, yo no recuerdo nada, ningún, he zafado todos los exámenes, pero en ningún momento una conexión, un cable a tierra...”.

cho conocimiento específico a juzgar por el examen final descripto más arriba, ella muestra que incorporó algo más: que el paso por ese curso implicaba comprender “cosas de la naturaleza”. ¿Hubo un cambio epistemológico, al menos en esta estudiante? Ella encontró que la asignatura “tenía un sentido”, aunque no le interesara la Física y vuelve a cuestionar su secundario del que “no recuerdo nada... he zafado todos los exámenes, pero en ningún momento una conexión, un cable a tierra”. Frase elocuente, sobre todo después del recuerdo tan vívido y poco agradable de su final de Física aprobado “raspándolo”... Pero avanza en otras afirmaciones más jugadas⁴⁷ ya que refuerza esta idea de que en esa asignatura abordaron cuestiones “que eran de la vida de cualquiera... cosas cotidianas”, lejos de una versión televisiva o de laboratorio. Pero, además, remarca esta vivencia de que se encontraron con un ámbito en el que “podés pensar distinto... desde otro lado, podés relacionar cosas que te parecen irrelacionables, de la Física o de cualquier otra cosa”. Es decir, la encuesta dejó de ser un test de un artículo de investigación para convertirse en un motivador, un acercamiento a cuestiones que los y las entusiasaban. Pero que no implicaban, al final, una desvalorización. Al contrario, “vos podías comprender” es la sensación que le quedó a Silvia a 22 años de la situación. Por lo tanto, implica claramente un aprendizaje significativo. ¿De qué? Seguramente, algo de la Física que abordaron, pero, más allá, de su propio valor para enfrentar el análisis de situaciones nuevas, porque “podés relacionar cosas que te parecían irrelacionables... de cualquier otra cosa”. Es decir, pareciera que Silvia encontró en esas vivencias una confianza en poder abordar lo que surja, claramente una confianza en ella misma pero canalizada, afianzada, sostenida en una experiencia concreta.

47 “... Hacerte ver que temas que te eran desconocidos, que los pensabas, que eran de Carl Sagan... que eran de la vida de cualquiera, tenían como una explicación. Para mí eso, que explicaban cosas cotidianas... te dieron el puntapié como para decirte podés pensar distinto, podés pensar desde otro lado, podés relacionar cosas que te parecían irrelacionables, de la Física o de cualquier otra cosa”.

7) *La comunicación directa estudiante/docente.*

Aumentando esta cuestión aparece un contexto de comunicación directa entre los y las estudiantes y los y las docentes. Así, para Silvia era imaginable el plantear:

“... Explicámelo de nuevo, no entendí nada, no sé cómo se hace esto. No tenías miedo con él”.

Justamente, porque no había miedo. Ni a equivocarse ni a ser desvalorizado o desvalorizada. El poder docente desarmado y reubicado. El poder docente redistribuido. El poder de los y las estudiantes ocupando un lugar de transformación, personal y colectiva, en cada clase, en cada situación, en cada abordaje. Anclados en esa confianza despertada, motivada por experiencias vívidas, intensas, al abordar colectivamente situaciones nuevas desde una trama afectiva que los y las sostiene, se apropiaron de ese poder habitualmente dormido, silenciado, tapado por toneladas de saber “académico”.

Por eso cobra aún más valor y se empieza a entender el significado de lo que Silvia identifica como “una ventanita distinta”:

8) *La “ventanita”⁴⁸.*

Hallaron “una ventanita distinta” y que aun cuando esos contenidos (de Física) no los usó más, “la ventanita no se te cierra... podés mirarlo de otro lado”. Y termina deseando que a todos les pasara alguna vez “que alguien te abra la ventanita”. La imagen no puede ser más acertada: una ventana, que se abre, que te abre, que te permite ver otra realidad, otro horizonte, otro lugar, otra manera de estar. Y Silvia

48 “A partir de ahí es como que te abren una ventanita, eso. Una ventanita distinta, a mí no me la habían abierto en el secundario, me la abrieron ellos y con eso. Nunca más usé eso, nunca más, pero la ventanita no se te cierra después, porque te cambian, vos podés mirarlo de otro lado, Entonces eso, ese es un, ojalá a todos les pasara alguna vez, que alguien te abra la ventanita. Después bueno la respuesta, es de cada uno cuántas neuronas tenemos, si alguna neurona se asoma a la ventanita...”

desea que a otros y otras les suceda lo mismo, que alguien les abra una ventanita como la que ella encontró⁴⁹. ¿Por qué?

La ventanita se convierte en identidad, en parte de una vivencia imborrable. Porque incide, según Silvia, en tu vida siguiente: “lo usás o no lo usás... Pero te cambia”. Según Silvia, la experiencia fue suficientemente impactante y satisfactoria como para modificar muchas otras cosas más que solo el aprendizaje de una disciplina. Lo trasladó al rol docente, a su propio rol docente⁵⁰.

Queda en evidencia que la experiencia a Silvia le significó algo mejor, pero, al mismo tiempo, hace hincapié en el esfuerzo que implica: así como resulta difícil abandonar ideas previas, también resulta complejo abandonar “las cosas tradicionales” en el aula. Esa educación “bancaria” que “has visto tanto... que te puede salir naturalmente”. Esa educación “bancaria” que se traduce, casi sin darse cuenta, en la rutina de “dar clase”. La “carga docente” de la que muchos hablan cuando hay que llenar algunos papeles administrativos.

Y Silvia remarca que “abrir la ventanita... es un esfuerzo” y entiende la cuestión de necesitar formación, pero rechaza, casi al mismo tiempo, la que ofrece la academia. El cuestionamiento a lo pedagógico vivido de manera análoga a la educación “bancaria” es directo y hasta podríamos decir agresivo, a diferencia de lo mencionado respecto de lo vivido en el curso de Física: “para ir a escuchar una carrera docente así, prefiero actuar por mi cuenta”. Porque subraya que “nunca escuché a una pedagoga que hable llanamente, que vos puedas entender de qué habla”. Es decir, pretende que su vivencia pedagógica en el curso del Taller de Enseñanza de Física se repita

49 “... creo que no podés volver para atrás, si lo viste, no volvés para atrás. Sabés que existe otra forma de ver las cosas... Lo usás o no lo usás, lo usás a veces.... Pero te cambia, sí te cambia. Y cuando llegás a ser docente, te das cuenta de que, yo no me he propuesto abrirle la cabeza a la gente. No, pero te das cuenta de que te podés poner desde muchos lados, del lado docente.”

50 “Vos sabés que podés hacer las cosas tradicionales, las has visto tanto... que te pueden salir naturalmente. Pero sabés que puede haber otra forma de hacerlo... Ahora, de ahí a decir, les voy a abrir la ventanita, no, es un esfuerzo y tenés que tener una capacidad que, por ahí docente, pedagógica creo que se llama, importante, que por ahí uno se tendría que formar para poder hacerlo.”

en otros ámbitos. Que también lo pedagógico, lo humanístico, pueda abordarse de un modo similar al que le permitió acercarse a temas de Física, desde un lenguaje llano. ¿Cuánto de esto se puede relacionar con las vivencias de Silvia como estudiante? ¿Cuánto a ese “feeling”?

b) Lo que vivió Gustavo T.:

“...Lo que más gané es en metodología de enseñanza... todo lo que leía o veía de didáctica o pedagogía en textos o artículos, ya lo sabía de mi experiencia en el Taller... Saber escuchar, manejar el auditorio, coordinar, manejar los tiempos, tener una actitud positiva, generar un buen ambiente, el uso del espacio, lo gestual...”.

De Gustavo T. en la entrevista realizada por el autor en julio de 2020.

Otro aporte, complementario en algunas cuestiones y diverso en otras, proviene de una entrevista reciente a Gustavo T.⁵¹, exalumno de ese mismo curso de 1984. Se le preguntó acerca de varias de las cuestiones señaladas por Silvia M. (compañera suya en ese curso) en la entrevista que puede encontrarse en la tesis de Diego Petrucci indicada anteriormente. Y hay varios puntos que refuerzan algunas imágenes del TEF, a lo largo de su historia, análogas a las ya señaladas en el capítulo anterior. En este sentido vamos a intentar comentar sus respuestas en el marco de las categorías que indicamos en nuestros comentarios sobre la entrevistas a Silvia M. Así, hemos encontrado varias categorías de las establecidas en el capítulo previo en las que

51 Gustavo T. es Doctor en Ciencias Naturales (orientación Biología), trabaja actualmente en el INTA a cargo de organizar a pequeños productores de agricultura familiar en agroecología y es Profesor Titular en la UNAJ en asignaturas vinculadas a la formación de gestores ambientales. Entrevistado por el autor el 30/07/2020.

es posible encuadrar algunas frases de Gustavo. Por ejemplo, coincide en no recordar mucho acerca de su aprendizaje de contenidos de Física pero sí de articulaciones y de la encuesta sobre ideas previas:

“... Para mí, Newton fue una ‘bisagra’. Esto de comparar la concepción de Aristóteles con la de Newton me abrió la cabeza...”

Lo que remarca Gustavo es esa comparación entre concepciones de mundo que le “abrió la cabeza”. Tal como sucedió con Silvia M., la encuesta (o mejor, el modo en que se trabajó lo posterior a la encuesta) resultó valorable: una “bisagra” para Gustavo. Un antes y un después. Es decir que la categoría referida a la encuesta también encuentra en Gustavo una referencia trascendente. Aparecen igualmente otras categorías: la referida a la “nula expectativa hacia la Física”, también a la “actitud docente”, al “el Biologazo...” y a la “ventanita”, a las que nos iremos refiriendo a medida que avancemos.

Por ejemplo, Gustavo alude a que había estudiantes a los que les costaba mucho Física (igual que Química y Matemáticas de primer año). Había muchos recursantes de varios cursos anteriores de Física (los llama “recontrarecursantes” ya que implicaba varios años el poder aprobar esa asignatura) e indica algo similar a lo comentado por Silvia M. agrupado en la categoría “vergüenza interior y nula expectativa por Física”: “Esos compañeros la sentían árida. La veían como ‘filtro’...”

También, en referencia a los comentarios de Silvia M. sobre la condición de “puentes”⁵² de los y las estudiantes del grupo que cursó Física en 1984, Gustavo coincide en asignar esas características, pero no puede afirmar que se debiera a la condición de itinerantes, lo interpretó más como un rasgo de ese grupo particular en el que reconoce “una desesperada búsqueda de ‘entender’”. Y agrega: “Nos entusiasmban los docentes que mostraban pasión al exponer sus conocimientos”. Estos comentarios remiten a la categoría “la actitud docente”, pero agrega esta “búsqueda por entender” que refleja la disposición de ese grupo de estudiantes que podríamos ubicar en la categoría “el Biologazo...”.

52 Ver capítulo 4.

Evoca el “Biologazo”, que se concretó en 1986, y agrega que en 1987 ese grupo de estudiantes se presentó a elecciones en Naturales con “Interáreas”, una agrupación estudiantil que arrasó en las elecciones de ese año basándose en gran medida en la actividad que llevaban adelante dentro de la Facultad. Gustavo cree que había algo de época (salir de la dictadura, miedo a militar políticamente como consecuencia de la dictadura, pero con ganas de hacer) y recuerda que no eran todos de la misma edad, que era un grupo variado y solo algunos y algunas militaban en algún partido político.

Por otro lado, el análisis de los comentarios de Gustavo me permitieron identificar varias categorías diferentes de las registradas con Silvia M.: 1) formación docente; 2) el TEF como etapa y 3) la institucionalización.

1) Formación docente.

Este punto resulta extensamente comentado por Gustavo, quien se desempeñó como ayudante alumno, ayudante diplomado y jefe de trabajos prácticos (en cargos aportados por la Facultad de Ciencias Naturales y Museo) en su recorrido por el TEF desde roles docentes (experiencia que Silvia M. no tuvo):

“... Yo aprendí Física mientras era docente del TEF, sobre todo al planificar Termodinámica con Augusto⁵³... El rever toda la asignatura a partir de reformular Termodinámica y trabajarlo en el aula significó aprender en serio...”

Lo que enfatiza Gustavo es la importancia de la planificación como fuente de aprendizaje, en este caso de Física para un (en ese entonces) estudiante de Biología. Su interacción con Augusto M. (en ese entonces también estudiante, aunque de Física, y ayudante-alumno del curso) potenció la articulación de los contenidos y su necesi-

53 Se refiere a Augusto M., en ese entonces estudiante de Física, hoy Doctor en Física y Profesor Titular en la Facultad de Ingeniería de la UNLP.

ria reformulación discutiendo significados pero, sobre todo, modos de mirar (eso que caracteriza a cada disciplina). Ambos tenían claro que el modo de mirar “dominante” debía ser el de la Biología y la Geología y, en ese marco, “ubicar” las ideas, los métodos, las jerarquizaciones, la perspectiva de la Física. Todo eso combinado con lo didáctico que surgía de las dudas e inquietudes identificadas por los y las estudiantes en su esfuerzo por entender.

Volviendo a esta condición de “puentes” del grupo de estudiantes, Gustavo opinó que el estar obligados a estudiar moviéndose de Facultad a Facultad les permitió acostumbrarse a trabajar en cualquier contexto y que querían modificar y por eso conectar cursos y Facultades. Por eso insiste al señalar que “queríamos conectar la Física a las demás asignaturas, pero no sabíamos cómo, queríamos articular. No nos resignábamos a que no tuvieran relación...”. Aunque reconoce que las dos comisiones que había en el curso de 1984 podían ser distintas en intereses. Esta afirmación resulta ilustrativa al identificar la búsqueda de articulación de contenidos coincidente con algunas afirmaciones de Silvia M.

Igual que Silvia, asigna esas condiciones tanto a los docentes del futuro TEF como a los de Química Biológica. Gustavo vincula el “*feeling*” con esa pasión, con esa entrega mostrada clase a clase que solo vivió en algunos docentes de las asignaturas de su carrera. Marca, en sus comentarios, los pocos cursos en los que percibió esa pasión docente tanto como aquellos otros en los que pudo articular contenidos más allá de lo específico. El curso de Física, en este sentido, lo conmovió de manera total: “nos gustaba por la pasión del Profesor⁵⁴, lo que sabía y las ganas que ponía en exponerlo”. Para él “fue fundacional lo de los contenidos... Física me cambió la manera de ver las cosas” lo cual remite a la categoría “la ventanita” que hemos citado previamente y en la que podríamos englobar la vivencia de Gustavo según la cual el curso de Física fue un propulsor múltiple, tanto en el

54 Roberto M.

plano intelectual como en el afectivo, ideológico y de praxis política⁵⁵. Nuevamente, pareciera que para Gustavo en estos aspectos también el curso del Taller fue una “bisagra”. Es decir, lo consideraban como con otros objetivos, no solo los de enseñar y aprender.

Que una asignatura sea percibida como “filtro” la ubica en el lugar del que controla el proceso de producción en una fábrica: el “producto” con fallas debe ser descartado. Esta imagen se encuentra muchas veces presente en el nivel universitario, tanto en estudiantes como en docentes. Esa es, reiteradamente, la idea de evaluación subyacente a muchas maneras de acreditar en el sistema educativo y que, tal como remarca Freire en *Pedagogía del oprimido*, tiene una fuerte presencia en la “educación bancaria”. Respecto de Química de primer año lo que Gustavo recuerda es que había “malas actitudes” entre los y las docentes. También de Química Orgánica (cursaban en la Facultad de Agronomía, aunque los docentes eran mayoritariamente de Exactas) donde alude al maltrato recibido.

De modo similar a lo indicado por Silvia M. en su vínculo con lo pedagógico, Gustavo remarca las herramientas didácticas incorporadas durante su tarea docente en el TEF: “...Lo que más gané es en metodología de enseñanza... todo lo que leía o veía de didáctica o pedagogía en textos o artículos, ya lo sabía de mi experiencia en el Taller...” y que esa experiencia lo “marcó para siempre”. Y también la ampliación a otras habilidades: “me preparó para dar charlas. Saber escuchar, manejar el auditorio, coordinar, manejar los tiempos, tener una actitud positiva, generar un buen ambiente, el uso del espacio, lo gestual... trabajar allí me ayudó a la interdisciplina, para armar equipo, para trabajar con cualquier léxico...”. Esto excede claramente

55 “... fue el primer proceso colectivo que me agarra en la Facultad. Había hecho la colimba y me salvé de ir a Malvinas. Llegué a la Facultad inmediatamente después de salir de la colimba (fui a inscribirme con uniforme) y entré desesperado por estudiar. Eso fue primer año. La cuestión de ver al otro, de movilizarse fue en el Taller al año siguiente. En primer año no hubo espacios colectivos y mucho enciclopedismo, continuando el secundario...”

lo pretendido de un curso de Física y coincide con lo indicado en la categoría “la ventanita” confluyendo con la de “formación docente”.

Un aspecto que no surgió en absoluto en Silvia M. y sobre el que Gustavo hace un hincapié notable es el referido al poder cuando afirma “acerca de la distribución de poder en el aula, la posibilidad de usar el espacio del aula, a moverse y ocupar distintos espacios en relación con lo que va sucediendo en la clase”. Y recalca que incorporó una metodología, un modo de trabajar indicando además que a veces ha tenido inconvenientes con gente no formada en ese modo de trabajo de aula. Esto último resulta muy entendible ya que el incluirse en un grupo de trabajo que se separa abiertamente de la experiencia docente conocida, la habitual de la “educación bancaria”, implica reformularse como docente: modificar el modo de estar en el aula, replantear los contenidos en cuanto a su presentación y conexión con otros, aprender un lenguaje nuevo (el del grupo en el que se comenzó a trabajar), entender la mirada disciplinar diferente (aquella de las carreras de los y las aprendientes) y articularla con la de la propia disciplina (incluso, a veces, este proceso permite identificar esta mirada de la propia disciplina distinguiéndola de otras).

Otro punto que Gustavo señala como importante es que “aprendí a cómo tirar una idea, un concepto, un tema a un auditorio o un grupo de personas que no quiere hablar de eso, o que siente rechazo por lo que se está por proponer. Eso es lo que sucedía con Física y ahora lo uso en mi trabajo con productores. Por ejemplo, para hablar de no usar agroquímicos cuando ellos están habituados a usarlos y no quieren cambiar de modo de trabajar”. Se refiere a lo que también marcaba Silvia M. en cuanto a la nula expectativa (y más aún, el rechazo) de los y las estudiantes de Naturales sobre Física. Este contexto adverso para el aprendizaje también se conecta con las malas experiencias previas a un curso de las y los que van a participar como aprendientes: son como “ideas previas” acerca de lo que va a suceder en las actividades que se inician. No llegan a ser prejuicios, han surgido de vivencias concretas y dan un marco emocional de

trabajo que se constituye, a veces, en un obstáculo a cualquier intento innovador. En este sentido, Gustavo sostiene que la metodología de trabajo de aula incorporada en el TEF resulta totalmente trasladable a otros contextos: "... A veces encontrarás similitudes con otras propuestas", indicó. Y continuó afirmando que: "Los caminos que se recorren pueden ser distintos pero llegan al mismo lugar".

En un tramo de la entrevista recordó el aporte de Telma Barreiro⁵⁶ en el TEF: "... aportó lo de trabajo grupal que no teníamos..." y que "... lo trabajamos en el 86, justo en el momento de madurez del grupo y tomamos todas las técnicas de ella... Después [ella] volvió en la década del 90 y ella seguía con ese esquema y nosotros ya habíamos cambiado...". Es decir, él notó una evolución del equipo, cambios que fueron divergiendo de la propuesta de Barreiro y constituyendo un modo diferente de uso de determinadas herramientas. Aunque valoró todo lo referente al trabajo grupal destacó que el trabajo en grupos, en la década del 90, "...dejó de ser el '*laissez-faire*', del cómo te sentís... lo ubicamos como herramienta y dejó de ser un fin... lo de trabajo grupal no es el fin, es la herramienta... lo vas ubicando y no lo vas endiosando... me parece que fue cambiando en ese sentido...". Esto marca, de alguna manera, la evolución que fue dándose en el equipo de docentes del TEF en esos primeros años y que dejó atrás el estadio que tenían en 1986 para alcanzar otro, jerarquizando en el proceso las herramientas didácticas que iban incorporando.

Pero sobre todo, Gustavo sostiene que en el TEF "se aprende un oficio, el oficio de dar clase..." y remarca "la capacidad de hacer una clase... No importa el contexto, no importa la gente heterogénea, hacerla participar, el empoderamiento... que te cuestionen, que planteen cosas, que salgan con ideas nuevas... y que de golpe, de ahí, viste, cambien la idea de pensar... Eso es un oficio, saber hacer eso es un oficio... usás tu caja de herramientas...". "También allí aprendí a dar clases ma-

56 Docente especializada en trabajo grupal. Muchos de los conceptos que abordó en su contacto con el equipo del TEF se pueden encontrar en su libro *Trabajos en grupo*. Ediciones Novedades Educativas: Buenos Aires, 2000.

gistrales...” agrega y destacó que “Roberto, el Parva, Mario G.⁵⁷, eran tipos que daban muy buenas clases magistrales”.

Aquí vale la pena detenerse un poco ya que es muy habitual asociar el término “taller” con la inexistencia de exposiciones. Esto carece de argumentos que lo sustenten y la experiencia en el TEF no ha sido esa. Lo que sí ha sucedido es que las exposiciones ocuparon otro lugar y otra jerarquía. Otro lugar en el desarrollo temporal de los temas ya que, generalmente, lo expositivo que expresaba la versión académica de los temas en discusión aparecía al finalizar el bloque de contenidos correspondiente (ver más adelante al comentar las planificaciones en el capítulo 9). Otra jerarquía ya que, en el TEF, se le quitó a la exposición teórica la condición de “muestra de verdades” para pasar a constituir un ámbito de presentación de cómo la comunidad científica ha resumido los conocimientos que ella considera con alguna validez (nunca la verdad), de cuáles son los alcances de ese conocimiento y en qué contexto se consideran aplicables (cuál es el marco teórico que los articula y con qué lógica los conecta).

También Gustavo se refirió a su interpretación sobre el modo de trabajo de aula del TEF: “mientras estás en clase no estás en otro lado. Hay un nivel alto de compenetración con lo que está sucediendo en el aula, con lo que se está viviendo en ese ámbito. El ritmo, la energía que se despliega en una clase del TEF puede generar resistencia en aquellos que no están acostumbrados. El docente no puede aflojar con el ritmo aunque haya gente que no se enganche, la idea es que ya se va a enganchar, pero se exige un ritmo de clase que muchas veces resulta intenso, con momentos de relax”. Quizás este párrafo tenga que ver con la categoría “compromiso”, pero establecida desde

57 Por Roberto M., Blas R. (“El Parva”) y Mario G., tres de los Profesores a cargo del curso en distintas etapas. En algún período, durante los 90 y la primera década del siglo XXI, participó también Graciela P. como Profesora que se incorporó a las ya establecidas clases teórico-prácticas con mucha sabiduría y, posteriormente, llevó muchas ideas del TEF a sus cursos de Física en la Facultad de Ingeniería (UNLP) y a múltiples innovaciones en los cursos de Física Experimental de la carrera de Licenciatura en Física en el Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP.

el contexto docente por lo que también podría incluirse en la de “actitud docente”. De todas formas, queda claro que la formación que adquirió Gustavo en cuanto a su tarea en el aula coincide con la ya comentada en relación con el grado de consenso y adhesión que implica, en su opinión, seguir una planificación.

Vale indicar que esta condición dificulta tanto la integración de docentes no habituados o habituadas a este modo de trabajo como de los y las estudiantes que se sienten más cómodos y cómodas con la usual “educación bancaria” (de aquí la necesidad de que hubiera al menos dos modalidades de cursada, taller y convencional) por lo que cabe un intenso trabajo sobre lo actitudinal. Por otro lado, según Gustavo el TEF “es sincrónico al mango”, quejándose de las dificultades surgidas con el uso de las clases virtuales durante la pandemia de COVID-19 (la exigencia de virtualidad complejizó la posibilidad de contar con situaciones de trabajo colectivo tan directas en la presencialidad; aun así, Gustavo logró implementarlas en su curso sobre gestión ambiental en la UNAJ). “Y es un colectivo”, enfatiza, distinguiendo el fuerte vínculo entre la totalidad de los y las participantes en el curso del TEF, ya sean docentes o estudiantes.

En cuanto al modo de trabajo, Gustavo también puntualizó: “otra de las cosas que aprendí es que nunca hay que cambiar una planificación en el momento... al menos en lo esencial, porque te quedás sin baranda, te caés...”. El comentario explicita la importancia que, en la formación vivida en el TEF, constituyen los acuerdos logrados en el equipo y que se han condensado en la planificación: “Aunque vos veas que está errada la planificación, tenés que seguir”, insiste. “Después la evaluás y, si querés, cambiás la próxima”, señala, dando a entender una postura muy flexible aunque coexista con una manera rígida de considerar la planificación en cuanto a objetivos a lograr. Y completa su comentario refiriéndose a la acreditación: “Y de ahí que la evaluación sea natural... No es un problema la evaluación (por la acreditación) porque lo vas viendo en cada clase”. Añade que, además de los contenidos, “hay códigos que el estudiante tiene que entender

previamente” para alcanzar un buen funcionamiento en el aula. “El contrato pedagógico se alcanza a lo largo del curso, nunca al principio”, enfatiza y advierte que “no todos los estudiantes se enganchan. El modo de trabajar tiene mucho de Freire aunque no lo es...”.

Otra categoría que pudimos identificar es la de

2) El TEF como etapa.

Gustavo explicita que su paso por el TEF “fue una etapa, que la necesité, la absorbí, pero me fui para otro lado. Creo que fuimos varios los que nos fuimos a otro lado... Estábamos más seguros de lo que hacíamos...”. Y agrega en relación con la permanencia en ese equipo de trabajo: “La experiencia TEF es tan intensa que en algún momento es necesario abandonarla... Llega un momento en que ya está, hay que hacer otra cosa... y eso está bien, porque es parte de un proceso...”. Es decir, el proceso resultó profundo, pero permitió evaluarlo y autoevaluarse de modo que, en algún momento, el paso a dar fue el de “hacer otra cosa”. Pareciera que, casi a modo de proceso de nacimiento, el paso por el TEF prepara para generar en otros lugares, en otros ámbitos, innovaciones que contemplen los nuevos contextos. Por eso, también Gustavo comentó sobre su experiencia en diversos espacios en los que continuó su búsqueda y que abandonó, autoevaluándose y evaluando cada experiencia, remarcando que “algo va quedando” en y de cada una.

Finalmente pudimos registrar una tercera categoría nueva:

3) La institucionalización.

Gustavo destacó que el del TEF es un proceso largo que continúa y que “lo que hay que estudiar es la institucionalización, que no hay que dejarla de lado...”. En este último aspecto, recordó que “arranca-

mos siendo muy marginales y ahora el TEF está en otro plano, es algo muy reconocido en la institución, sobre todo en Naturales...”. Insiste en que “hay un trabajo de institucionalización que no es menor, todas estas experiencias no se hacen en las instituciones” y enfatiza el “en” agregando que “es más fácil hacerlas afuera, lo difícil es interpelar a la institución... hay que interpelar a la Universidad para que cambie”. Esta postura, tan definida, surge evidentemente de una vivencia personal compatible con ella: fue el esfuerzo específico por “interpelar” a su propia Facultad lo que ahora se traduce en esta seguridad: “hay que interpelar”.

Y agrega que “el TEF hizo eso también, (al instaurar) las dos modalidades⁵⁸” como un modo de conmovir las estructuras institucionales planteando la disyuntiva de que estudiantes y docentes pudieran elegir la manera en que deseaban trabajar en el aula, al mismo tiempo que se proponía una alternativa factible y cercana a la situación de la misma estructura que se pretendía flexibilizar. Gustavo reafirma que lo concretado en el proceso TEF “es una interpelación necesaria para que algo persista, si no hay cambios institucionales las cosas no siguen... Hay que negociar con la institución, es un trabajo... y, en el caso del TEF, implicó una formación de Geólogos y Biólogos en serio... es importante que el eje institucional esté presente, porque si no, el cambio no hubiera perdurado...”.

En este sentido resulta ilustrativo el documento presentado por el equipo del TEF en el año 2000 ante un requerimiento realizado por las autoridades de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP) para incluir en la página web de la Facultad recién iniciada, como información a la comunidad educativa de la misma y que se puede ver en el anexo 2.

Pero también resulta necesario establecer ¿cómo fue que se integraron estos y estas estudiantes a las actividades (docentes y otras) del TEF?

58 Se refiere a las dos modalidades de cursada: taller y convencional, sostenidas casi desde el inicio de la experiencia.

Equipos de docentes, estudiantes, exestudiantes, otras y otros...

a) Equipo, pero ¿cómo?

*“Un hombre del pueblo de Neguá, en la costa de Colombia,
pudo subir al alto cielo.
A la vuelta, contó. Dijo que había contemplado, desde allá arriba, la
vida humana. Y dijo que somos un mar de fueguitos.*

*-El mundo es eso-reveló-. Un montón de gente, un mar de fueguitos.
Cada persona brilla con luz propia entre todas las demás. No hay dos
fuegos iguales. Hay fuegos grandes y fuegos chicos y fuegos de todos los
colores. Hay gente de fuego sereno, que ni se entera del viento, y gente de
fuego loco, que llena el aire de chispas. Algunos fuegos, fuegos bobos, no
alumbran ni queman; pero otros arden la vida con tantas ganas que no se
pueden mirarlos sin parpadear, y quien se acerca, se enciende”.*

Eduardo Galeano en “El mundo”, de *El Libro de los Abrazos* (1989).
Siglo XXI Editores.

En mi vivencia, una clave para la constitución y mantenimiento de una experiencia alternativa en docencia análoga al TEF sin duda la define el establecer un equipo de personas altamente interesadas en trabajar para ella. Por “equipo” entiendo un grupo de personas que ha consensuado tanto principios como modos de actuar coherentes con

ellos. Un equipo de trabajo en el aula y fuera de ella. Esta concepción la extiendo a cualquier actividad docente, aunque no se proponga como “alternativa”. E incluso en contextos altamente individuales como la escuela primaria: siempre podemos combinarnos con otros y otras para que eso que sucede en el aula no se reduzca a lo que uno o una cree oportuno. De hecho, los y las aprendientes también tienen que tener la posibilidad de constituirse para cualquier nivel del sistema educativo, junto con el o la docente, en un equipo.

En el caso del TEF, este equipo se planteó desde el inicio como de funcionamiento horizontal. Esto implica que, *a priori*, se partió de la igualdad de los integrantes frente a la tarea a desarrollar. No significa que esa igualdad se planteara en todos los aspectos ya que otro de los pilares fue (y es) el reconocimiento y respeto por la diversidad. De hecho, esa diversidad se ha considerado un motor de las innovaciones y se ha tratado por todos los medios de sostenerla en el trabajo de aula. En el marco del TEF no se ha propuesto caminar hacia la homogeneización, sino permitir cierto grado de flexibilidad aún en la interpretación de significados conceptuales específicos. Una característica importante de esta experiencia ha sido la de debatir acerca de dichas interpretaciones posibles evitando, en muchos e importantes casos, el cortar la diversidad a través de definiciones cerradas. Recordemos que el inicio del TEF incluyó la coexistencia de docentes y estudiantes de un modo de cursar Física orientada a otras Ciencias Naturales.

¿Alcanza con esto? De ninguna manera. Constituir un equipo es una condición sólo necesaria, pero lo que sigue no se puede soslayar: se precisa ese “*feeling*”, ese apasionamiento, esa búsqueda, todo bien sazonado de humanidad, de afectos, de emociones tanto como de disidencias; de trabajo, de empeño, de esperanza, de confianza en el otro y otra, de necesidad del otro y otra. También de orgullo, de pertenencia, pero de la suficiente humildad como para respetar a cada persona, de ansiar lo mejor sin desesperación, de leer en los ojos de los otros y otras la necesidad, afectiva o intelectual. De acompañar en los recorridos, de no ser invasivo o invasiva ni prepotente, de saber

esperar, de reconocer silencios de trabajo, de reflexión. De aceptar lo negativo y la disconformidad, lo fasto y lo nefasto. De aprovechar la diversidad para crecer y acompañar en el crecimiento. De evitar imponer homogeneidad: alcanzar consensos no implica la negación de las personas y de su individualidad. De respetar la seminalidad⁵⁹ de cada persona, sus esencias, sus deseos, sus proyecciones. De no aislarse de la sociedad en la que se vive ni de sus conflictos ni de las luchas por un presente y futuro mejores.

¿Qué es lo que no se acepta? La mentira, el egoísmo, la vanidad, la soberbia, la intelectualidad vacía, la verticalidad autoritaria, la ofensa, la educación “bancaria” tan claramente descrita por Freire. Tampoco el alienarse con lo intelectual, tan habitual en el ámbito académico, confundiendo aislamiento con objetividad, rigidez con rigurosidad, maltrato con jerarquía.

¿Y en el contexto del trabajo de aula? La condición es que todo lo que se haga en el aula, incluso una actividad expositiva, se conjugue con su posible apropiación por parte de los y las aprendientes, de modo colectivo. Que permita interacciones, preguntas y cuestionamientos. Es decir, que no repita el esquema emisor-receptor característico de la educación bancaria.

En esto vamos a ser claros y reiterar: en el TEF nunca se rehuyó de las actividades expositivas, incluso como un primer paso en algunos temas (aquellos en los que no se encuentran “disparadores” o impulsores vivenciales adecuados). Pero esa actividad expositiva inicial debía constituir un motivador de discusiones y búsquedas de sentido a lo expuesto en el marco de las interacciones entre aprendientes entre sí y con los y las docentes, ya sean referentes de mesa o de aula⁶⁰. Es decir, se buscó que el primer paso en algún tema fuera

59 Ver en Kusch, Rodolfo. *Obras Completas*, Tomo II, “El Pensamiento Popular e Indígena en América Latina”, páginas 255-536. Rosario: Editorial Fundación Ross, 2007.

60 En las clases del TEF se llama “referentes de mesa” a aquellos docentes que trabajan cerca de los grupos de aprendientes ubicados en torno de mesas o su equivalente mientras que “referente de aula” es aquella persona que coordina alguna actividad a nivel de aula, por ejemplo coordinar una “levantada” o exponer un teórico. Estas

siempre iniciador de actividades de discusión en las que se profundizara lo expuesto y se identificaran supuestos y límites. En ese sentido sí hubo una alta exigencia; lo que se descartó sin dudas fue la exposición vaciada de continuidad, el puro discurso expositivo sin articulación con otras actividades.

Incluso lo operativo se ha podido constituir en impulsor de discusiones. Para ello, importó que la propuesta de trabajo incluyera, inicialmente, preguntas o cuestiones que pudieran ser resueltas desde los conocimientos que el y la estudiante ya poseía (su “conocimiento privado”). Es importante, en este sentido, que el y la aprendiente se sienta confiado y confiada en que puede resolver alguna parte de lo planteado aunque, rápidamente, surjan otras cuestiones que le resulten más difíciles, que sienta que necesita otras herramientas, pero desde la seguridad, la confianza que le da el ya haber resuelto algo. Lo mismo en las actividades expositivas: es bueno incluir cuestiones que los y las aprendientes puedan articular con el conocimiento que ya poseen y avanzar planteando cuestiones que impliquen un salto conceptual aprovechando lo que ya está firme, tanto conceptual como metodológico. Es decir, tal como sugiere Ausubel⁶¹, es necesario averiguar lo que el y la aprendiente conocen para organizar lo nuevo a presentarles de modo que puedan articularlo con lo ya conocido.

Esta idea de trabajo de aula implica reformular el recorrido de aprendizaje tradicional que está inserto en la propuesta “bancaria” de la educación. El equipo docente necesita entonces discutir el recorrido tradicional (que seguramente ellos y ellas han vivido) para adecuarse al contexto del curso en el que se plantea una nueva construcción de esos conocimientos en conjunto con los y las aprendientes de

herramientas y muchas más han sido descritas en dos comunicaciones, escritas en conjunto con Diego Petrucci, presentadas durante la XII REF tituladas “Organización de un curso y conceptos didácticos: herramientas docentes que generadas en el Taller de Enseñanza de Física” y “Actividades de aula que han sido generadas en el Taller de Enseñanza de Física”, incluidas en las memorias de la reunión realizada en el año 2011 en Córdoba, Argentina.

61 Ausubel, David P. *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune and Stratton. 1963.

ese año, que se asumen *a priori* como diferentes de los y las de otros años. La concepción implica que el equipo que aborda los contenidos es el integrado por el grupo de docentes-exestudiantes-otros-otras más el conjunto de los y las aprendientes que están en el aula del curso presente. El curso, así, lo construye un equipo-aula donde cada integrante aprende y enseña a la vez, en un ámbito de vínculos de la más alta calidad posible.

Lo anterior refleja, de algún modo, lo que en el TEF se entiende por “horizontalidad”. No es que todos y todas somos lo mismo, sino que cada persona, desde su lugar, aporta a una construcción común. Por eso es un taller. Ese “lugar” implica toda la persona: su racionalidad y su seminalidad (entendida como constituida por la intuición, lo emocional y lo espiritual, esto último comprendiendo lo religioso y, aun, lo misterioso). Y todo lo otro que haya y que no podemos clasificar: sus expectativas, sus deseos, sus afectos, sus entusiasmos, sus decepciones y más. El equipo valora toda la lista anterior y explicita esa valoración. Por eso, en mi interpretación, se siente que el grupo potencia a cada uno y a cada una. Por eso, como equipo, el grupo es mucho más que los y las que lo integran. Esta es una idea que ha dominado tanto el trabajo en el equipo de docentes-exestudiantes-otros-otras a cargo del curso como en cada grupo de estudiantes trabajando en el aula.

En cada etapa de la historia del TEF, a su vez, se fueron generando diferentes equipos de docentes-estudiantes-otros-otras. Algunos y algunas habían integrado el equipo previo (como docentes incorporados en años anteriores y/o estudiantes que cursaron un curso anterior), otros y otras se iban incorporando como “nuevos y nuevas”. Y lo pongo entre comillas porque algunos y algunas de ellos y ellas efectivamente lo eran ya que sólo conocían que el TEF era una experiencia interesante, pero ignorando detalles sobre su funcionamiento. Pasó (y sigue pasando) esto mismo con muchos y muchas docentes enviados desde el Departamento de Física que llegaron imaginando un curso más o menos como los que ellos y ellas habían vivencia-

do previamente sorprendiéndose al encontrar incluso un “lenguaje” desconocido y un trabajo de aula en el que les resultaba difícil entrar, acomodarse. Claro, estaban habituados y habituadas a la educación “bancaria” dominante en los cursos del Departamento. Salir de ese esquema era (y sigue siendo) su trabajo más difícil. A esto lo llamo “rutinización”, es decir, habituarse a que el trabajo de aula es de un solo modo y actuar robotizados y robotizadas en la clase.

Otros y otras, como en el caso de exalumnos y exalumnas, eran nuevos y nuevas en el sentido de “ponerse del otro lado”: tenían la vivencia del curso desde su rol de aprendientes, pero no se imaginaban el “detrás de escena”, la “cocina” del trabajo de aula. Ubicarse en la nueva situación, el nuevo rol, implicaba otros aprendizajes, discutir otras articulaciones entre contenidos, otras maneras de conocer su aplicación y sus limitaciones, hallarse en una planificación, vivirla desde el lado docente y entender cómo se utiliza. Y, además, esto de integrarse a un equipo de trabajo planteado como horizontal.

Quien se acerca al TEF se encuentra (y creo que ha sido así en cada momento de la historia de este espacio) con un grupo de personas con un funcionamiento que se propone como “horizontal” o, al menos, como “no vertical”. ¿Qué significado le da el grupo a este término más allá de lo ya descripto? La idea, en principio, se relaciona con algunas maneras de proceder al tomar las decisiones. Por ejemplo, en las reuniones del TEF no se realizan votaciones. ¿Por qué? Simplemente porque cada decisión tomada implica acciones en las que resulta esencial que cada participante las asuma como propias. Esto, desde ya, no resulta nunca absoluto, pero, de algún modo, exige la necesidad de un vínculo personal con las decisiones. El funcionamiento de las propuestas depende fuertemente, según la concepción del TEF, de sentirse parte de cada decisión para poder trasladar la pasión al ámbito del aula y que esa pasión sea percibida. ¿Y cómo es que se funciona entonces? La idea es consensuar, llegar a ponerse de acuerdo en lo que se va a hacer de manera colectiva. Esto significa que la propuesta original necesariamente va a ir modificán-

dose: constituye sólo un impulsor, un iniciador de la búsqueda de consenso. Casi como la encuesta de ideas previas: un propulsor en la tarea de buscar aprobaciones. Cada participante de la reunión (de planificación o de cualquier otra de trabajo que el grupo se plantee) tiene que decidir, internamente, si acuerda o no con la propuesta. Es decir, no sólo interviene su racionalidad sino también su seminalidad. Se aportan argumentos, pero también tiene que gustar. Hay un condimento que se exige: el de “sentirse” bien con la propuesta, el de imaginarse actuándola en el aula o en el ámbito que fuera. A veces, parece que es así, pero durante la acción se percibe lo contrario; eso se indica, se recupera en alguna de las reuniones posteriores y es muy valioso para el equipo que así se haga ya que estas indicaciones se tendrán en cuenta en las posteriores planificaciones. A veces, ese registro no se hace consciente inmediatamente y tarda en ser comentado. Pero el grupo siempre lo recibe, lo registra, incluso si proviene de alguno o alguna de las o los estudiantes que lo vivenciaron en el aula desde su lugar de cursantes.

Esto último significa que el contexto del aula, el “clima” al que contribuye cada uno y cada una de los y las que participan desde su sentir y actuar, está siendo todo el tiempo evaluado, sentido, tenido en cuenta, percibido, considerado, respetado. Igualmente, el de las reuniones. El trabajo de preplanificación o el de planificación, o el de formación docente (tipo “Aula Paralela”⁶²) o el de las reuniones sociales (como asados, “altos guisos” o cervezas) también quedan incluidos en este “clima” continuamente cuidado, alentado, atendido.

En cada equipo del recorrido histórico fue apareciendo, definiéndose, circunscribiéndose aunque sin una definición explícita, un subgrupo (como un “corazón”) que preservaba algunas características y llevaba la voz cantante en cuanto a innovaciones, dando lugar a algunas y cuestionando otras en función de criterios compartidos. Ese “corazón” no ejercía ni ejerce un comando, pero es como que concen-

62 Ver anexo 3 y el apartado c del capítulo 9.

tra la memoria del TEF (o algo de ella) y la va pasando al siguiente “corazón”. Una memoria que no es tal ya que puede fluctuar e incluir características o decisiones propias y no compartidas con equipos previos. ¿Quiénes lo integran? En principio no hay un modo explícito de integrarlo, no conozco que se hayan propuesto condiciones *a priori*. Van apareciendo en cada persona las ganas de intervenir más o menos en cada discusión, cada acción, cada decisión. Es análogo a cuando en alguna asamblea vinculada a alguna lucha, fuera de los y las ya militantes, aparecen nuevas figuras que surgen como líderes. A veces interviene el carisma, otras el tipo de situación influye de modo diferente en algunos o algunas y provoca respuestas inesperadas, en otras oportunidades no se sabe qué incide, pero constituyen procesos que sólo se producen en estas instancias colectivas en las que se ponen en juego cuestiones vivencialmente profundas.

Alrededor de ese “corazón” se pueden encontrar “satélites”, a diferentes “distancias”. Pueden ser personas o grupos de personas. Cada “satélite” tiene su propio recorrido y se incorpora o no a algún “corazón” (actual o futuro). Comparten las decisiones y acciones, aunque lo hacen “a distancia emocional”. Aún no sienten lo que están viviendo como totalmente propio; adhieren desde afuera de la piel. Estos “satélites” también corresponden a orígenes diversos: pueden ser exalumnos o exalumnas, pueden ser nuevos o nuevas docentes enviados o enviadas desde el Departamento de Física o personas que, de alguna manera, se enteraron de la experiencia, se interesaron o sintieron curiosidad, creen que pueden participar y han decidido acercarse. Ha habido personas que se animaron a acercarse buscando formación docente u otras que fantasearon con el espacio, que imaginaron características consecuentes con su propia búsqueda sin tener en cuenta el costo de integrarse. Y enfatizo, “integrarse” y no “adaptarse” ya que cada participante incide, de alguna manera, acoplándose o no, en la evolución del equipo y de la tarea en el curso. Todo el tiempo hay una construcción colectiva de ese grupo, de esa comunidad. Quienes no se quedaron también aportaron a la cons-

trucción sirviendo, en muchas ocasiones, para afianzar particularidades o reformular cuestiones.

Esta descripción también es válida, me parece, al considerar lo que sucede con los grupos de aprendientes en el curso. Allí también se pueden identificar “corazones” y “satélites” en los equipos de alumnos y alumnas que se constituyen en las mesadas de trabajo en el aula. Inicialmente, al principio del curso, los y las referentes y algunos y algunas estudiantes componen el “corazón”. Los primeros y primeras por el rol institucional que les confiere un poder en el aula. Los segundos y segundas, por características personales o vínculos preestablecidos con los y las restantes integrantes del grupo. La idea del trabajo en el aula es que esa distribución inicial no se rigidice y que el “corazón” vaya cambiando a lo largo del año: que, en distintas situaciones, cada integrante ocupe lugares distintos, nunca incómodos o forzados, incluidos los y las referentes. Ese mismo trabajo se da en el equipo a cargo del TEF. Una de las tareas más arduas es la de lograr que “satélites” pasen a formar parte del “corazón” y eso es imposible si el o la “satélite” no lo desea.

De hecho, todo lo que ha ido surgiendo en la historia del TEF (tanto lo consolidado como actividad o herramienta o lo descartado) ha nacido de alguno o alguna (varios o varias) de sus integrantes como una propuesta de acción o punto de vista, no necesariamente involucrando a integrantes del “corazón”. Resulta interesante describir el proceso por el cual una propuesta llega a concretarse: lo hemos incluido con el título de “innovación sistemática” (y se describe más adelante, aunque también se puede encontrar una excelente descripción en la tesis de Diego Petrucci). Pero, ¿qué sucede si se propone algo nuevo que el TEF no acepta? ¿Cómo es ese proceso de negación de una propuesta?

La “fantasía” con la que llega mucha gente a alguna reunión (tanto “nuevo” o “nueva” que se acerca como quien ya está en el grupo) tiene profuso contenido del “conocimiento privado” acerca de lo didáctico y pedagógico y, en general, proviene de experiencias docentes per-

sonales, analizadas también desde un marco personal y con conclusiones sustentadas como de validez universal, aplicables a cualquier contexto, tal como surge de la concepción de construcción de conocimiento derivada de las “afirmaciones” de la cultura europeizada en la que hemos crecido.

¿Qué sucede al plantear esa “fantasía”, con argumentos que no convencen o confluyen con los de los y las demás integrantes del TEF? Si la persona ya está incorporada, el impacto del rechazo puede determinar su abandono del grupo (sobre todo si su “narcisismo” es mayor que su integración al equipo). Si quien propone es totalmente nuevo o nueva, la situación puede derivar en sensaciones difíciles de tolerar: suele haber destrucción, lisa y llana, de propuestas independientemente de si la persona “pertenece” o no al espacio. No hay maltrato pero sí un cuestionamiento muy intenso, agudo, vehemente, hasta apasionado desde el marco definido por el “corazón” del TEF. Ese grupo ha consensuado preservar ciertas características e ir dejando de lado otras en función de la “operatividad” de cada herramienta en el trabajo de aula. La evaluación que se hace no es “científica”; podríamos decir que allí se combina un análisis racional con consideraciones intuitivas y de “gusto” o comodidad para implementar la “fantasía” que se propone en el contexto de aula conocido. Ese contexto de aula, el que sucede en el momento en que se hace la propuesta innovadora, es el que determina, en gran medida, la aceptación o rechazo. Pero no sólo eso. El “corazón” del TEF preserva líneas de acción históricas con las cuales la propuesta debe confluir para ser aceptada. Esto de ninguna manera garantiza que lo elegido sea lo mejor: es sólo lo que ese equipo decidió. En ese momento y situación, que era lo que estaban convencidos y convencidas de llevar adelante.

Hay un ejemplo histórico muy claro en este sentido. A principios de los 90 (si no recuerdo mal), una profesora asignada al espacio desde el Departamento de Física y que en el semestre anterior había participado sólo en las clases teóricas y percibido algo del potencial del grupo, trajo como idea un curso con promoción, es decir, evitando

el examen final. La propuesta consistía en que hubiera dos modos de cursar en el TEF: el que ya estaba en funcionamiento (que incluía examen final y llamaremos “original”) y otro, de participación voluntaria, con una evaluación continua que evitara ese examen y que denominaremos “promoción”. Para concretar este último modo, la propuesta se basaba en aprovechar al equipo docente (que incluía ex estudiantes del curso) para realizar un seguimiento de todos aquellos y aquellas alumnos y alumnas que se anotaran en la “promoción” para ir evaluándolos, de manera continua, a lo largo del curso. La propuesta incluía además la de asistencia obligatoria a clases teórico-prácticas (que ya estaban en funcionamiento a esa altura), la elaboración de trabajos especiales de aplicación de la Física a la Biología y/o a la Geología (que era una innovación ya utilizada en los años previos y de gran aceptación y éxito sobre todo en alumnos y alumnas recurrentes⁶³). Quienes hubieran optado por este tipo de curso, pero no cubrieran, en algún momento del año, lo estipulado volverían al curso “original” con examen final. La propuesta, inicialmente, tuvo buena recepción en el equipo del TEF ya que a muchos y muchas estudiantes les preocupaba el examen final y preferían modos de cursada de este estilo, incluso con experiencias en desarrollo en otras asignaturas. Aun así, del “corazón” del TEF, en la voz de una exalumna surgió la opinión que dio por tierra con la idea.

Si ese esquema se concreta, comenzó Sandra M.⁶⁴ según recuerdo, va a generar dos categorías de alumnos y alumnas: las y los que estén en la “promoción” y aquellos y aquellas que no. Por un lado, entonces, van a estar estos estudiantes que “están”, que “pertenecen” y que van a estar acompañados de manera continua por el equipo docente (en el marco de la evaluación continua) y, por otro lado, aquellos y aquellas que queden afuera, con una dedicación docente distinta. La propuesta hubiera quebrado entonces, según Sandra, una caracte-

63 Ver la descripción de los PeTIC y TrAp en el capítulo 6 más adelante.

64 Sandra M., actualmente Doctora en Biología y especialista en divulgación científica trabajando en la Universidad Nacional de Río Negro.

rística esencial del TEF que es la de cooperación entre estudiantes, donde aquellos y aquellas que, en algún tema, tienen mayor facilidad acompañan (casi como docentes) a aquellos compañeros y compañeras con dificultades⁶⁵. Es decir, con la nueva propuesta se afectaba el clima de aula y todo lo vincular que lograba. También incidía en la distribución de poder en el aula al generar, al menos, dos categorías de estudiantes con vínculo didáctico diferente con el equipo docente. Y, finalmente, también quebraba en dos categorías al equipo docente. Efectivamente, en la distribución de tareas, la propuesta hubiera significado que un grupo selecto de docentes trabajara con aquellos y aquellas estudiantes más entusiasmados, más “trabajadores”, más “dedicados y dedicadas” haciéndoles un seguimiento cercano; mientras que quedaría a cargo de otro grupo de docentes la tarea de atender a aquellos y aquellas otras y otros estudiantes que participaran del curso “original”, desmotivados y desmotivadas (incluso con sensación de fracaso si es que no habían podido continuar en la “promoción”) y “condenados” y “condenadas” a rendir un examen final al que llegarían con mucho temor de desaprobado.

La lucidez de esta opinión terminó por desechar la innovación planteada. Resulta interesante destacar que, al año siguiente, la docente que había propuesto la idea del curso con promoción sin examen final la llevó adelante en algunas comisiones. Es decir, el curso se dividió en tres modalidades: la convencional (que aún existía), el TEF (tal como venía trabajando, con innovaciones en el marco ya establecido) y la nueva propuesta sin examen final. Los alumnos y alumnas podían elegir, al principio del curso, en cuál de las tres modalidades preferían trabajar. La nueva propuesta de curso “promoción” duró sólo dos años dado el esfuerzo que exigía a los y las docentes⁶⁶ al re-

65 Una idea central del TEF fue siempre la de constituir equipos cooperativos de estudiantes en las clases, remediando esos grupos de discusión que aparecieron con la encuesta al inicio de todo.

66 Vale aclarar que ninguno y ninguna de los y las integrantes del equipo del TEF aceptaron integrarse a la nueva propuesta por lo que funcionó con docentes asignados desde el Departamento de Física.

querir un seguimiento y evaluación continuos. Durante ese período la modalidad convencional quedó casi sin estudiantes dada la elección permitida del modo de cursar.

Situaciones análogas han surgido cuando había elementos en alguna preplanificación que se evaluaban como no factibles o que podían conducir a dificultades mayores en el trabajo de aula, aun cuando la preplanificación fuera presentada por integrantes estables del equipo. La intensidad de las discusiones en estos casos imitaba, nuevamente, la de los y las estudiantes ante la encuesta de ideas previas, pero los argumentos para rebatirla surgían de esa construcción colectiva ahora llamada TEF y no sólo del “conocimiento privado” de cada integrante. Lo valioso de este proceso ha sido que, una vez que se llegó a acuerdos, ejecutar esa planificación implicaba “ponerse la camiseta” y no abandonarla en sus objetivos centrales. Podía haber alguna modificación menor de acuerdo con lo que los y las estudiantes en el aula fueran reflejando mientras trabajaban pero “*la planificación no se abandona*” (como afirmó Gustavo T. durante la entrevista descripta previamente⁶⁷).

Aquí resulta conducente comentar qué se entiende por “preplanificación”. ¿Qué incluye? ¿Quiénes y cómo la elaboran? ¿Cómo se llegó a plantear su necesidad y su concreción?

b) Planificaciones y preplanificaciones.

Como su nombre lo sugiere, una preplanificación es la previa a concretar una planificación, en este caso, sobre un bloque de temas del curso de Física. Y tiene sentido contar con esa elaboración previa ya que, en el TEF, se pretende que el trabajo de aula que ella implica sea fuertemente asumido por cada integrante del equipo a cargo del curso, tal como ya se ha indicado. Es decir, la planificación es la he-

67 Ver capítulo 3.

rramienta construida por el colectivo del equipo TEF actual más lo evaluado de los cursos previos (evaluación en la que intervinieron tanto docentes, actuales o anteriores, como aprendientes, actuales o anteriores, o incluso aportes externos⁶⁸...).

Al inicio, durante 1984, nos reuníamos con Silvia S. para organizarnos, clase a clase, en cuanto a qué ejercicios nos parecían más convenientes para abordar entre todos y todas y, si podíamos, encontrar actividades que permitieran discutir ideas previas o alternativas sobre los temas a trabajar. Ya en 1985 este esquema comenzó a complejizarse dado que nos empezamos a reunir con los exalumnos y exalumnas que traían ejercicios con aplicaciones de Física a Biología o Geología. Eso llevaba al grupo a comenzar a discutir cuándo y cómo utilizarlos. En esta primera etapa, esos ejercicios los adosábamos al final de cada guía del curso elaboradas por Jorge P., el entonces JTP. En ese marco comenzaron a aparecer cuestionamientos desde exalumnos y exalumnas hacia muchos ejercicios de Física que giraban en torno a habilidades para encontrar estrategias de resolución más que aportes al aprendizaje de contenidos centrales. Es decir, en el incipiente equipo del TEF comenzaron a aparecer jerarquías de contenidos y actividades, primero desde las sensaciones de exalumnos y exalumnas durante el curso del año previo; después al evidenciarse su posible aplicación en actividades enmarcadas en las Ciencias Naturales. Las primeras planificaciones sobre papel son de esta época e implicaban diagramas sobre el uso del tiempo de clase. A fines de los 80, cuando se decidió dejar de lado las clases teóricas e implementar teórico-prácticos, la planificación comenzó a tener un carácter no sólo mucho más organizativo sino que profundizó las discusiones anteriores: ahora cada actividad debía abordar tanto los contenidos teóricos como su uso en situaciones problemáticas, tanto de Física en sí como de su aplicación a Ciencias Naturales. Si bien en las dos tesis

68 Por ejemplo, los comentarios y análisis de visitantes al curso de distintos orígenes: docentes en formación, docentes invitados, investigadores o investigadoras, entre otros y otras.

realizadas sobre el TEF⁶⁹ se pueden encontrar ejemplos de planificaciones lo que me interesa destacar es ese clima de discusión, análogo al que se dio en torno de la encuesta de ideas previas, ahora en relación con la organización del trabajo de aula.

Resulta ilustrativo, en este sentido, recuperar lo señalado por Silvia M. durante la entrevista que realizó e incluye Petrucci en su tesis. Allí Silvia vuelve a recodar su ignorancia en cuanto a temas de Física aunque eso no implicaba un obstáculo para estar en las clases (“Íbamos a las clases. No sabíamos nada. ¡Un horror!...”) y a destacar la actitud de los docentes con quienes interactuaban: “Entonces era otra gente que quería comunicarse con vos. Tenía la intención de que el alumno se comunicara con ellos y que ellos sean entendidos por esos alumnos...”.

Si, tal como afirma Silvia M., ellos y ellas “no sabían nada”, ¿qué es lo que se imaginaban haciendo en las clases? O mejor ¿qué roles se sentían efectivamente cubriendo? Más allá de lo que recibieran como discurso, hay que considerar que estos y estas estudiantes, justamente por ese lugar como estudiantes que seguían ocupando, estaban cursando otras asignaturas, tenían que estudiar y rendir parciales y finales. ¿Qué los motivaba a “distraer” su tiempo en actividades que ni siquiera estaban bien definidas y que la institución contempla, pero de manera reducida⁷⁰? Si bien no se les exigía que estuvieran en la clase completa, el solo hecho de asistir iba más allá de lo esperado. Igualmente acerca de las reuniones con los y las docentes del curso, hechas fuera del horario de clases y que no duraban menos de dos horas por semana⁷¹. Nuevamente, aparecen “enganches” que se motivan en variables no institucionales, pero que re-

69 Las de Diego Petrucci y Silvina Cordero.

70 En la UNLP existen cargos de Ayudantes Alumnos/as rentados/as, pero su responsabilidad es la de cubrir sólo cuatro horas semanales de tarea docente. Aun cuando se presume un carácter estrictamente formativo, la realidad de la tarea es que los y las ayudantes alumnos/as cubren, en la gran mayoría de cátedras y cursos en la UNLP, todas las actividades del cargo de ayudante. Hay que recordar, en el caso del TEF, que estos y estas estudiantes ni siquiera tenían cargo docente.

71 En cuanto a estas reuniones, la UNLP no las reconoce aún para los cargos docentes. De hecho, no existen muchas asignaturas que las sostengan de modo sistemático.

sultan en responsabilidad colectiva y entusiasmo sostenido, al menos en una buena cantidad de personas. Y es también destacable ese registro de la buena disposición de los y las docentes con quienes conectaban. Sin duda, alimentaba ese “enganche” que Silvia M. refleja.

Revisando la entrevista, al igual que lo realizado en el capítulo 3, pude agrupar los comentarios de Silvia en varias categorías que vamos a recorrer a continuación. Ellas son: 1) Llevar ejemplos de Biología y Geología; 2) Reunir a los docentes de diferentes asignaturas: “puentes”; 3) Armar el equipo del TEF y 4) Las consecuencias institucionales. Comencemos:

1) Llevar ejemplos de Biología y Geología.

Hay que ubicarse en estudiantes de segundo año universitario, con escaso recorrido de lo que significa “el oficio de ser estudiante”, pero con un intenso deseo de modificar situaciones. Y este curso los invitó no solo a participar sino, además, a aportar algo que ya parecía ser una búsqueda en ellos y ellas: la de conectar lo biológico y geológico con Física. Por eso Silvia afirma que “... intentábamos llevar cosas de otras materias que estábamos viendo nosotros, llevar ejemplos, tratar de incorporar esos ejemplos biológicos”. Porque a diferencia de los y las docentes que proponían ejemplos cotidianos, ellos y ellas podían acercar problemas que les despertaban curiosidad en las otras asignaturas que cursaban y que, además, incluían contenidos de Física, evidencia de que estaban identificando temas de esa disciplina en paralelo con su aprendizaje. El rol que comenzaron a ocupar fue el de “ayudantes”, pero en otro sentido del habitual institucional⁷².

72 “En ese momento nos quedamos de ayudantes para hacer ese intercambio de ejemplos, de bajar ejemplos concretos de la carrera. Eso, en ese momento ese era el objetivo. Que tenían ejemplos cotidianos ellos, que lo hacían llano y todo eso, pero biológicos, biológicos, no eran tantos ejemplos. Entonces eso fue... como la primera necesidad nuestra”.

Otro aporte, emparentado con el anterior en cuanto a articulación entre disciplinas fue:

2) Reunir a los docentes de diferentes asignaturas: ser “puentes”.

Silvia describe el rol que ellos ya ocupaban en ese equipo docente (aun siendo estudiantes) a fines del 84 y, con seguridad, durante 1985: no solo aportar ejemplos de Biología como para analizar desde Física, sino hacer de “puentes” entre asignaturas. Proponer instancias de articulación de contenidos⁷³. Y en esa tarea se encontraron con otros docentes (por casualidad, también de la Facultad de Ciencias Exactas) que estos y estas estudiantes sintieron parecidos y parecidas a los y las docentes de Física⁷⁴.

Pero ¿cuál era la tarea que se propusieron? En principio, lograr algo que la Facultad no estaba haciendo y que ellos y ellas veían como posible, dada la actitud de los y las docentes de esos cursos. Pero no era solo el presentar a los y las docentes entre sí sino apuntar a que conocieran los programas de las otras asignaturas: “chequear los programas de las materias”. Es decir, el planteo apuntaba a la articulación de contenidos, tema arduo en cualquier Facultad con los programas establecidos de las

73 Y lo que nosotros logramos... fue que [el Profesor] se junte, mirá, era un veintiocho de diciembre, así, era el último día del año, hábil, que se junte con titulares de otras cátedras de Biología. Y me acuerdo que hicimos una reunión, acá en Fisiología Vegetal. Porque Fisiología tiene un montón de cosas, de ósmosis... hay ejemplos en muchos lados que tratan de, explicarte, por ahí, en otras materias, incluso a través de ecuaciones, de modelos... tienen alguna voluntad... entonces dijimos, por qué no la juntamos a esta gente, por qué no hacemos un clin, clin clin, en algunos ejemplos... e hicimos como, chequear los programas de las materias. E hicimos una reunión con los programas, que se conozcan, miren este es el de Química Biológica que nos daban en Medicina, en tercer año nos daba Química Biológica, una persona que es de Medicina. Pero nos daba a Biología, nada más... Y era... [como el Profesor de Física]. El tipo era, es..., porque no se murió todavía.... Él y su jefe de trabajos prácticos, fue otra dupla de exactos, mirá, que fueron fantásticos. Fueron fantásticos...”

74 Vale la pena resaltar que estos y estas docentes no habían tenido hasta ese momento ninguna reunión propuesta desde las Facultades.

materias y que solo asoma tímidamente cuando aparece una demanda de reformulación de los planes de estudio de las carreras.

Y Silvia continúa describiendo lo que hacían: “Y los juntamos. Los juntamos con ellos. Porque era la Química más entretenida también, la biológica era... la que estabas viendo los metabolismos, que estabas viendo cosas que eran bien concretas”. Queda claro que apuntaban a cuestiones específicas, temas en los que ellos y ellas sabían que “había Física”. Por ejemplo, ósmosis: “con ósmosis y eso seguro que algo armaron, empezamos a querer armar algo de eso”. El método era sencillo: reunirlos, pero en su presencia, en la de los y las estudiantes. Es decir, ellos y ellas no se apartaban de la tarea de articular contenidos: eran activos y activas participantes. En ese marco buscaron reunir a aquellos y aquellas docentes que les mostraban una actitud diferente, aquellos y aquellas con las que había una empatía, un vínculo alejado de la formalidad, de la rigidez de las cátedras⁷⁵.

Es decir, los y las estudiantes lograron reunir a los y las docentes de tres asignaturas: Química Biológica, Física y Fisiología Vegetal, y se sentían bien recibidos (llamativamente) por los y las formadas y formados en Exactas. También Silvia refuerza esa sensación de ser “puentes” con el argumento de ir de una Facultad a otra: “... porque yirábamos... nosotros uníamos a esos docentes...”. Se sentían en condiciones de vincular asignaturas, al menos a los y las docentes que estaban a cargo de las mismas y mostraban buena voluntad⁷⁶.

75 “... hay mucha gente muy macanuda de más abajo, de titular, nosotros juntamos a los titulares, para que se empiecen a ver desde la teoría, donde podían hacer enganche. Y me acuerdo que ese fue, yo creo que surgió a fin del ochenta y cuatro, esa reunión. Es como decir, bueno, hay muchos contenidos que se intentan abordar desde otras cátedras y ellos no lo pueden conocer, porque no saben los programas y no hay alguien que coordine la carrera”.

76 “Como nosotros yirábamos, nosotros éramos los que uníamos, porque yirábamos, si estábamos en todas las facultades. Al no tener edificio y no tener, nosotros uníamos a esos docentes. Entonces, una de las primeras cosas que surgió fue esa. Bueno, juntemos a los docentes. Después, si sale algo, bárbaro. Pero el intento de unificar cosas va a estar. Y algo, bueno, si vos me decís que alguna vez se hizo un práctico junto a Fisiología, debe haber surgido de algunos contactos de ese estilo que se intentaron. Pero sí, fue, yo creo que era a fin del ochenta y cuatro esta reunión, de este primer año, como decíamos, un cierre del año, decir, bueno, ahora juntemos varias cátedras...”.

Este comentario ilustra también la situación institucional ya que Silvia marca que “... no hay alguien que coordine la carrera...” por lo que ellos y ellas, los y las estudiantes se apropiaron de esa tarea. Sin “papeles” ni cargos. Ellas y ellos porque “... yirábamos, nosotros éramos los que uníamos porque yirábamos... estábamos en todas las facultades...”. Esto último era una realidad ya que, al carecer de un edificio en esa época que permitiera aulas para todos y todas, las y los estudiantes de esa Facultad viajaban de una Facultad a otra (Exactas, Medicina, Subsuelo de Humanidades, Subsuelo del Museo, etc.) para recibir las clases correspondientes. Ellos y ellas asumieron esa “realidad” que les imponía la UNLP y la interpretaron como una ventaja: “...estábamos en todas las facultades...” parece ser un sinónimo de considerarse “puentes”.

Esto comenzó a fines de ese año 1984 y asoman muchas preguntas. ¿Era un grupo de estudiantes especiales? ¿Qué incidencia tuvo lo que vivieron en esas clases de Física durante 1984? ¿Realmente esto de sentirse “puentes” tenía que ver con las deficiencias edilicias de la UNLP que los obligaba a deambular por la ciudad cada día? En ese caso, ¿por qué no había sucedido con grupos de estudiantes previos? Estas motivaciones que explicita Silvia M. ¿se originaron en la discusión de una encuesta de ideas previas? ¿Cuál fue la incidencia en todo esto del “*feeling*” que indicó Silvia M.?

El grupo trabajó durante todo 1985 asistiendo a las comisiones que teníamos con Silvia S. y Héctor “Bocha” N. Ese año se había decidido iniciar el curso de manera diferente como resultado de esas reuniones entre asignaturas sucedidas a fines del año anterior. Así, y a pedido de Fisiología Vegetal en cuyo desarrollo aparecían dificultades al utilizar microscopios ópticos⁷⁷, el curso de Física hizo todo el primer semestre dedicado a Óptica con la idea de llegar a mitad de año con los conocimientos necesarios para una clase conjunta en torno del uso del micros-

77 Lo que venía haciendo Fisiología Vegetal era dar los elementos esenciales de microscopía en una clase previa a su uso con muestras biológicas. La evaluación que habían hecho en este curso había sido que Física les podía ahorrar ese esfuerzo y hacerlo mejor.

copio. Esa decisión implicó dejar para el segundo semestre la Mecánica y los demás temas del curso.

El Profesor del curso de Física (Roberto M.) había derivado en su JTP el trabajo de coordinación del desarrollo de las actividades prácticas y el contacto estrecho con la JTP de Fisiología Vegetal. El recorrido seguido incluyó tanto óptica geométrica como óptica física y finalizó con microscopio óptico no solo describiendo su funcionamiento sino llegando a abordar resolución y uso de lentes de inmersión. La práctica conjunta se concretó antes de las vacaciones de invierno y resultó un fracaso estrepitoso. Esto último lo afirmo desde mi recuerdo. Yo no pude participar de esa clase ya que me enfermé durante esa semana previa a las vacaciones de invierno, pero de inmediato tuve comentarios desde los y las exestudiantes acerca de cómo había sido: ¡aburrimiento total! Pero además, fue un fracaso dedicar tanto esfuerzo apuntado a un tema que no resulta central en Física y para una práctica de microscopía que no requiere tanta Física como la que se había desplegado durante un semestre entero.

Vale la pena comentar algo más acerca de esta experiencia ya que resultó decisiva para dejar de lado, definitivamente, modificaciones del curso que implicaran “ir a detalles” en Física mientras quedaban desatendidos contenidos esenciales. Quedó claro para muchos y muchas que no solo no se podían abordar todos los contenidos estipulados en el programa (un compendio de casi toda la Física; para convencerse de esto resulta adecuada la muestra que hace Diego Petrucci en su tesis) sino que algunos eran más importantes que otros. Allí ya se notó, sin enunciarla, la necesidad de jerarquizar los contenidos. Y el grupo comenzó a hacerlo de modo intuitivo y, sobre todo, basándose en la vivencia de los exalumnos y exalumnas.

Entonces cabe preguntarse ¿cómo se generó ese grupo? O mejor ¿cómo se sostenía? Por eso vamos a la siguiente categoría:

3) *Armar el equipo del TEF*

“Juntar gente era una dificultad...” asegura Silvia M. Claro, seguramente era difícil, más allá de un inicio con entusiasmo por lo nuevo, el ritmo de cursadas, los parciales, los finales, el trabajo para aquellos y aquellas que lo tenían. No debió ser sencillo sostener el “enganche”. Y, sin embargo, lograron mantener continuidad: “... Que se enganche y se quede... nos costaba retener gente... nos planteábamos, cómo hacemos para retener gente...”⁷⁸. Las dudas que Silvia refleja en estas frases han aflorado en cada etapa del recorrido del TEF: el evitar encerrarse, temer y apartar la soberbia, imaginar cómo atraer otras personas, cómo garantizar permanencia, pero sin obligar. Estas y otras características que continuamente el grupo cuestionaba del resto del sistema educativo, sobre todo del ámbito universitario.

Por último, es evidente que estas actividades debían tener algún impacto en lo institucional:

4) *Las consecuencias institucionales.*

La afirmación, de Silvia en este aspecto surge clara: “... la primera modificación, bueno, la que viví yo, en el momento en que estuve, fue esto de chequear contenidos, de chequear esto que decía de la reunión de profesores... revisar qué cosas en común tienen los pro-

78 “Que se enganche y se quede. De entrada era como que siempre éramos los mismos. Nos mirábamos las caras y éramos siempre los mismos... Porque por ahí, capaz que se enganchaban cuando estaban cursando pero después dejaban, era como que no se quedaba gente. Yo no me acuerdo, capaz que estuve dos años más y después me fui, me empezó a interesar otras materias y terminé la carrera. Otros se quedaron, estuvieron muchos más años.... Supongo que les interesaría la educación... También ahora hay expectativas distintas, pero en ese momento, cuando estábamos, nos costaba retener gente... nos planteábamos, cómo hacemos para retener gente. Yo no me acuerdo si lo planteábamos o si me lo estoy inventando esto, que es, no seremos un grupo cerrado, no nos estaremos encerrando nosotros mismos, somos muy soberbios. No sé, si lo que decimos, si lo que hacemos, si es lo mejor del planeta y otra cosa no. No sé. Eso y no sé si me lo estoy inventando...”

gramas de distintas asignaturas”. Y también aparecen muy claramente las consecuencias deseables de esa actividad: “...formalizar algo que le quede a otras generaciones de gente que viene abajo...”. ¿Tuvo alguna otra trascendencia? Silvia se permite dudar: “...Supongo que en algún momento algo tiene que haber prendido, y más si continuó. Así que yo creo que a nivel institucional algo tiene que haber movido, alguna lucecita tiene que haber habido, espero, no sé. Pero desconozco...”⁷⁹.

Es decir, lo que Silvia recuerda es esta actividad de articulación entre asignaturas, de reformulación de contenidos teniendo en cuenta su conexión con las carreras de Naturales, pero ignora si ese proceso se profundizó o llegó a otras cuestiones. Supone que sí, dando como lógico un paso adelante, resultado evidente de una experiencia pedagógica que dejó en ella una huella vivencial difícil de olvidar, aunque de los contenidos de Física no se acuerde mucho.

Aquí vale la pena volver sobre algo que Gustavo T. remarcó y es esta cuestión de la conexión con la institución. Gustavo habló de “interpelar” a la institución. ¿Qué quiso significar? ¿Cómo se interpela a una Facultad, a una Universidad? No es solo con el supuesto ejemplo de que se promueven cambios, sino con una actitud movilizadora, cuestionadora, punzante de la realidad institucional. Se hace necesario mostrar que, en primer lugar, existen caminos diferentes al de la rutina hegemónica y consolidada que Freire llamó “educación banca-

79 “Yo creo que desde lo institucional, desde lo formal digamos, más que institucional, que desde lo formal, la primera modificación, bueno, la que viví yo, en el momento en que estuve, fue esto de chequear contenidos, de chequear esto que decía de la reunión de profesores... Claro, revisar qué cosas en común tienen los programas de distintas asignaturas. Para mí, cuando lo viví, eso fue como lo formal, formalizar algo que le quede a otras generaciones de gente que viene abajo. Si lo tomó el plan de estudios, yo me desligué, incluso del Museo, no fui Ayudante del Museo. Me vine a Agronomía, y es como que no he visto promociones del Museo después, entonces no sé si funcionaron, si tuvieron su eco, porque no fui más docente de gente de Biología. Supongo que en algún momento algo tiene que haber prendido, y más si continuó. Así que yo creo que a nivel institucional algo tiene que haber movido, alguna lucecita tiene que haber habido, espero, no sé. Pero desconozco, desde lo institucional si tomaron algo o no, si cambió, debe haber cambiado el plan de estudios entre medio. No sé si han cambiado los contenidos y el momento del año en que se da Física, no tengo idea”.

ria” en cualquier nivel del sistema educativo. ¿Cómo se ha hecho, en el proceso del TEF, para que esto suceda y en qué medida ha sucedido? Lo que puedo indicar es que no hubo un plan previo, fríamente calculado. Lo que sí hubo es una preocupación constante por garantizar que el espacio de innovaciones tuviera siempre un correlato institucional. Ya he comentado algo de lo hecho en cuanto al Departamento de Física en la Facultad de Ciencias Exactas. ¿Y en Naturales?

Allí nos benefició en gran medida este buen hábito de algunas Facultades de ir incorporando, en la medida de lo posible, estudiantes a la estructura administrativa de la institución. Quizás, a modo de otorgar un apoyo económico a aquellos que lo necesitan, quizás como modo de tener “de este lado” a integrantes de tendencias políticas del estudiantado universitario, lo cierto es que ese “hábito” benefició fuertemente al TEF. Y lo benefició porque, creo yo, se conjugó ese hábito con la participación directa del estudiantado en el equipo del TEF. Dentro de las reuniones del TEF siempre se han podido encontrar militantes de las distintas agrupaciones estudiantiles de la Facultad⁸⁰. Esa convivencia junto con la apropiación de los pasos que el equipo del TEF iba generando en su recorrido constituyó un elemento principal en la interpelación a la institución.

Porque esos y esas estudiantes, desde su lugar en el Centro de Estudiantes (oficialismo u oposición) o desde su puesto como empleados de la institución intervenían como aliados del TEF en cada situación. No “trampeando” a la institución sino estando alerta a los momentos y situaciones para, teniendo acceso a la información, promover acciones desde el TEF que permitieran pasos adelante. Eso es lo que sucedió cuando se planteó garantizar que hubiera cargos de ayudante para aquellos y aquellas estudiantes que trabajaban en el curso, primero colaborando en las planificaciones y elaboración de las guías de trabajos prácticos, pero más adelante desarrollando actividades docentes en las clases y discutiendo y reformulando hasta

80 En el TEF, la invitación a los y las estudiantes a participar de las reuniones de planificación siempre fue abierta y sin condicionantes.

aspectos, enfoques, de las teorías físicas desarrolladas en el curso. O cuando a fines de los 80 hubo intentos de algunos y algunas integrantes del Departamento de Física para obstaculizar el funcionamiento del TEF, el rápido accionar de exalumnos y exalumnas junto con diversas agrupaciones estudiantiles, amén del Centro de Estudiantes, y algunos docentes de Naturales inclusive, lograron convencer al Consejo Académico de Naturales de enviar a su par de Ciencias Exactas una nota solicitando garantizar la existencia de la modalidad Taller para el curso de Física General para los y las alumnos y alumnas de la Facultad de Ciencias Naturales.

Cada cargo que el TEF obtuvo de Ciencias Naturales, de los que actualmente ocupan docentes formados en las disciplinas de esa Facultad, se logró a partir de acudir a todos estos resortes. Y tan bueno fue ese esfuerzo que se llegó a equiparar, desde Naturales, el número de cargos asignados al curso dispuesto desde el Departamento de Física de Exactas. Con este logro también se incidió en la política del Departamento de Física hacia el TEF ya que, si Naturales contribuía con una cierta cantidad de cargos, parecía obvio que el ámbito institucional con la responsabilidad de dictar el curso (Exactas) no podía ser menos y achicar la cantidad (y calidad) de cargos asignados. Cuando indico lo de “calidad” me refiero a que, de algún modo, esta continua actividad desde Naturales de reclamos frente al Departamento de Física hizo que, en algunos períodos, las personas encargadas de distribuir docentes auxiliares en los cursos a cargo del Departamento buscaran aquellos y aquellas docentes más afines al tipo de trabajo del TEF antes de asignarlos y asignarlas⁸¹. También hubo siempre un trabajo arduo de los y las integrantes del TEF insertos e insertas en el Departamento de Física para comentar entre las y los pares las características del trabajo desarrollado tratando de entusiasmar para que la opción de estos y estas posibles docentes fue-

81 Muchas veces, esos encargados y encargadas de hacer esa distribución conocían y apoyaban al TEF por lo que trataban de favorecerlo convocando a quienes sabían con condiciones para trabajar en esa modalidad.

ra participar del TEF. Así es como llegó, por ejemplo, el Dr. Blas R. (“El Parva”) como Profesor a cargo del curso invitado por Roberto M. a raíz de su partida al exterior por actividades de investigación. Pero sobre todo, una gran cantidad de los y las auxiliares docentes que se acercaron de este modo desde Física fueron permitiendo, a lo largo de tantos años, la consolidación de esta modalidad. Un trabajo similar se hacía en Naturales con exalumnos y exalumnas cuando aparecía una vacante en alguno de los cargos pertenecientes a esa Facultad. O entusiasmar del mismo modo a posibles docentes con otra formación como ha sucedido reiteradamente con estudiantes o graduados y graduadas de la carrera de Astronomía o de Geofísica. O, como ya se dijo más arriba, a personas simplemente interesadas en participar de la experiencia, tuvieran la formación que tuvieran. Con el tiempo, ese compartir se amplió para abarcar no solo cargos, sino discutir y reformular contenidos de modo de mejorar la articulación con la formación en las disciplinas de Naturales.

Otro tipo de contribución lo estableció la participación de integrantes del TEF en diversas Secretarías de la Facultad de Ciencias Naturales. Por ejemplo, Sandra M., del curso 1984 y participante del equipo inicial del TEF, también colaboraba en la Secretaría de Extensión, ámbito desde el cual se motorizaron apoyos diversos a trabajos al estilo de los Talleres de Investigación o los posteriores PeTIC. O la generación de la agrupación Interáreas que ganó la dirección del Centro de Estudiantes en el año 1986 y que fue un fuerte impulsor de la asignación de cargos docentes al TEF desde Naturales. Otros y otras exalumnos y exalumnas se fueron integrando como auxiliares docentes a diferentes cursos y comenzaron no solo a acercar al TEF sugerencias de situaciones aptas para abordar temas de Física vinculados a contextos de las disciplinas de Naturales, sino a aportar a estos cursos la formación sobre trabajo de aula que vivenciaron en el TEF. Esto también fue implicando la discusión, al interior de dichos cursos, de los temas incluidos en los programas e, incluso, de los planes de estudio. Es decir, el curso del TEF se constituyó en ejemplo de

curso compartido por dos Facultades de la UNLP (Exactas y Naturales) con el agregado de muchas y variadas disciplinas y con aportes múltiples: desde formación docente a discusión de temas específicos y articulación entre asignaturas, características que condujeron a la asignación, por ejemplo, de jurados mixtos para los concursos para el cargo de JTP aportado al TEF desde Naturales.

Es decir, lo que el TEF alcanzó a establecer (y en mi opinión, eso integra uno de los pilares que permitió que se sostenga hasta hoy) ha sido una red afectiva, una trama de vínculos afirmando ese “ponerse la camiseta” que aparece en los momentos de necesidad, que apareció cuando “las papas quemaban”, cuando lo institucional amenazaba con ubicarse “del otro lado”, cuando amenazaba con aplastar al TEF desde la educación bancaria más nociva, más nefasta, más deshumanizada...

Eso, según mi visión, se resume en la siguiente pregunta: ¿cómo se logra y se sostiene esa red afectiva?

CAPÍTULO 5

El “*feeling*”, el “*feeling*”... ¿qué es y cómo lograrlo?

“luz de luz del cielo, lunas acariciando animadamente, rosas blancas acariciando tu ser, paz y más pétalos aterciopelados. Nada termina, siempre está siendo ESA LUZ; rayos de mar, lunas, juntos...”.

Lucía, escrito en algún momento de un día de octubre de 2020.

No resulta fácil especificarlo. En primer lugar, no parece algo racional. Debe tener algo de eso, pero no es, sin duda, enteramente racional. Más vale, en términos de Kusch⁸², tiene mucho de “seminal”. Porque lo que caracteriza al TEF es algo distinto, que se puede asociar, tal como indica Silvina Cordero en su tesis, con una combinación de afecto y esperanza. Pero con eso no alcanza. Porque la vivencia de participar del TEF tiene condimentos no especificables. Pimienta, limón, orégano, albahaca, menta, miel... Tiene sensaciones, sentimientos, búsquedas, inquietudes, preguntas, respuestas o no, o dudas, o vacíos... pero todo en un clima humano, muy humano y libre. Humano, libre y de confianza. Colectivo, es un colectivo. De placer y también de cierta incomodidad que empuja al cuestionamiento, que se hace crítica y búsqueda, curiosidad, incerteza intelectual con

82 Rodolfo Kusch en *Obras Completas* (1970), Tomo II. Rosario: Editorial Fundación Ross.

valoración afectiva. Es el senti-pensar de Kusch, con algo del “mero estar”. Totalmente opuesto a la educación “bancaria”, pero sin una racionalidad excluyente. Lo seminal incluye lo intuitivo, lo espiritual. Y yo agregó, lo misterioso. Siempre hubo (y perdura) algo misterioso en el lugar del TEF, algo que proviene de cada integrante, pero con el resto en vinculación. Porque es un lugar, no un espacio. Es un lugar donde incluimos nuestra persona, nuestro vivir, nuestro sentir... Con sonrisas que salen desde lo más profundo. También con llanto. Con ilusiones y desilusiones, pero siempre construyendo. Encontrándose y desencontrándose en argumentos. Como los y las estudiantes al abordar la encuesta de ideas previas.

¿Cómo ampliar esta descripción? ¿Con qué tiene que ver este “*feeling*”? Quizás con esa tradición de los pueblos de estos lares en la idea de una “individualidad” definida desde una pertenencia a algo colectivo, a una “comunidad” (común-unidad)⁸³. Porque lo individual carece de sentido si no se lo enmarca en algo colectivo, una pertenencia, un lugar que queda definido por nuestra presencia, pero que, al mismo tiempo, nos define.

Pero, ¿cómo es que los y las estudiantes, que sólo pasan por el curso, uno más de los varios que tienen que cursar, llegan a sentirse parte de ese todo, llegan a apropiarse de ese lugar, llegan al vínculo afectivo con “los otros y las otras” con quienes comparten seis horas semanales en aulas de dos Facultades? ¿Cómo se concreta ese proceso? ¿A partir de qué ingredientes? ¿Sólo alcanza con mostrar pasión, tal como parecen sugerir Silvia M. y Gustavo T. en sus entrevistas? ¿Qué otras cuestiones se ponen en juego? Y esto es significativo ya que, a lo largo de 38 años, lo que ha quedado en casi la totalidad de los y las que pasaron por la experiencia es esta

83 Tal como indica Oscar Terán en su obra *Historia de las ideas en la Argentina* (2012, pp. 45-50, Buenos Aires: Siglo XXI Editores), la idea de “individuo” no es homogénea y no lo ha sido en la historia de la humanidad. Y tampoco lo ha sido a principios del siglo XIX y en nuestro país, por ejemplo. Tampoco el significado de la palabra “libertad”.

sensación profunda de “ponerse la camiseta” en algún momento y, a partir de allí, no sacársela más.

Bueno, todo muy bien, pero... ¿cómo se hace para lograrlo?

Esto se parece al dilema del docente “constructivista”: “está todo bárbaro, somos todos (y todas) constructivistas, pero, ¿cómo lo hago en el aula? ¿Cómo lo logro? ¿Qué hago con los contenidos que tengo en el programa?”.

El dilema, creo, tiene que ver con que el proceso que llamamos aprendizaje (lo recorramos desde un marco conductista o constructivista, extremos si se quiere de lo que actualmente domina las teorías de aprendizaje) implica reconocer el interior del aprendiente. El conductismo esquivo la situación planteando que lo registrable es la conducta, que el interior del aprendiente es una “caja negra” sobre la que no hay que preocuparse y que esa conducta refleja, como actos externos, lo que sucede internamente, por ejemplo, el aprendizaje. Aun así, este marco teórico se preocupa por lograr contextos de aprendizaje que garanticen estímulos positivos (o negativos para evitar las conductas no deseadas, considerando a las conductas como indicadores del aprendizaje). En el constructivismo la cuestión resulta más compleja ya que se proponen distintos interiores para la “caja negra” y llueven diferentes enfoques para lo que hay que implementar en el aula de modo de conseguir “aprendizaje significativo”⁸⁴ (aunque esto último tampoco queda claro en cuanto a cómo lograrlo ni cómo reconocer que se alcanzó, sólo queda la indicación de una serie de características que debiera tener dicho aprendizaje y algunas consecuencias, pero todo demasiado general).

Entonces, la pregunta (o las preguntas, las controversias) se trasladan a otro contexto: el de la persona que implica cada aprendiente. Yo, docente, hago “de todo” pero “no pasa nada”. Hay un ingrediente que falta y que no lo puede aportar el docente. Se sabe, casi desde el inicio de la humanidad (al menos en relación a la situación de apren-

84 Término especificado por Ausubel, pero que se toma actualmente como extensible al constructivismo.

dizaje) que la buena disposición del aprendiente es crucial en cuanto al éxito de la aventura de aprender. Si hay mala actitud, se obstaculiza el proceso, se hace difícil, se complejiza, se torna “viscoso”. ¿De qué depende esa “buena actitud”? Por supuesto, y principalmente, del interés del o de la aprendiente: es una condición que alivia el camino el que el o la aprendiente *quieran* aprender. Y, obviamente, importa el tema ya que cada aprendiente se entusiasma o no de acuerdo con su gusto por determinados temas. A veces, son temas o incógnitas que le importan desde alguna situación problemática que desean resolver. Otras, son cuestiones que despiertan la curiosidad o vaya a saber qué recónditos deseos cubre, completa, satisface, inquieta. En todos los casos, indudablemente, está presente el deseo. ¿Y la obligación? Bueno, a veces la situación externa impone incorporar determinados conocimientos sin considerar el gusto del o de la aprendiente. Sin embargo, aún en estos casos, el deseo puede estar presente: el o la aprendiente se adaptan a la obligación planteada en función de otros deseos que resultan previos y más importantes, por ejemplo, el de “resolver” el problema de aprobar un curso.

En el caso de los y las estudiantes de Ciencias Naturales se conoce su inclinación por Biología o Geología de la mano de un rechazo a disciplinas como Física, Química o Matemáticas. La presentación de los contenidos asociados a estas disciplinas implica un rechazo seguro desde lo más recóndito del o de la estudiante: su deseo al elegir Ciencias Naturales era poder esquivar esas asignaturas. Quedó muy claro en las entrevistas tanto a Silvia M. como a Gustavo T. que esta característica resulta central en estos y estas estudiantes y afecta su aprendizaje: ninguno de los dos recordaba haber aprendido mucha Física y tampoco rescataba gusto por ella aun cuando manifestaron un gran afecto por el curso que vivenciaron y un registro muy detallado de muchas de sus virtudes.

Si bien los comentarios de Silvia y Gustavo no presentan un valor estadístico significativo, podemos intuir que la motivación para la actitud de disponerse a “aguantar” las clases de Física no puede

atribuirse a una curiosidad sobre los contenidos o a enfoques de enseñanza casi mágicos que lograran cautivar a los y las estudiantes. Lo que ambos resaltan son otras cuestiones: la pasión, la llaneza en el lenguaje, la articulación de conocimientos, la interdisciplina, el alimentar la búsqueda intelectual pero, sobre todo, ese “*feeling*”, esa sensación proveniente de un vínculo abarcador, afectivo e intelectual a la vez, de preguntas abiertas en un marco de extrema confianza, sin miedos, sin persecuciones ni trampas, sin maltrato ni soberbias, con la humildad de saber que no se posee la verdad, pero que acercarse a ella implica un trabajo colectivo del que nadie puede creerse dueño.

Sin embargo, cualquiera que lo intente tiene que reconocer que el punto de partida ineludible es ese “obstáculo esencial”, esa animadversión profunda al aprendizaje implicado. La motivación presupuesta en el y la aprendiente no está. En su lugar hay antipatía, hostilidad, aversión... ¿Cómo lograr modificar esa situación? ¿Cuál es la llave? ¿Cómo se hace en el TEF?

“Iniciar el proceso desde la antipatía” señaló Gustavo T. en su entrevista. En principio, cada integrante del equipo a cargo del curso sabe que esa es la situación de partida. Conocer dicho escenario permite comenzar planteando actividades que apunten a reformularlo. Por eso es necesario que la planificación que se genere comience con algo que quiebre esa circunstancia, que ayude a encontrar puentes entre la situación en que el y la estudiante se encuentre y las propuestas hechas desde el lugar docente, propuestas que permitan esa construcción común que implica el proceso de enseñanza-aprendizaje.

E indefectiblemente, debe incluir algo vivencial, que incluya elementos que permitan apartarse de lo estrictamente racional. Que resulte familiar o cercano al y la aprendiente pero que, al mismo tiempo, implique un cierto desafío. Que implique un problema pero que se perciba como “al alcance” de ser resuelto aun cuando no resulte sencilla una resolución completa. Y debe permitir la identificación de una diversidad de respuestas posibles. Que la diversidad de vivencias previas de cada participante emerja en las discusiones. Porque,

también y obligatoriamente, la planificación incluirá espacios de discusión. Inicialmente, un momento individual, en silencio y reflexión personal. Lo que surja en esta etapa será el insumo para la siguiente: un debate en grupos pequeños (no más de cinco integrantes) con consignas que ayuden a acompañar la discusión y permitan lograr un resultado grupal final para pasar a la interacción con otros grupos. Esta es la estructura que semeja la que encontraron aquellos estudiantes de 1984 en la famosa encuesta y el esquema que aparece casi en cada clase de la propuesta de trabajo de aula del TEF en los últimos 38 años.

Todo esto desarrollado en un ambiente de incerteza respecto de “respuestas verdaderas” que cuenten con el aval docente, aunque, en todo momento, con actitudes generadoras de confianza del equipo a cargo del curso. Esa confianza es la garantía de que recorrer el camino propuesto va a significar una combinación de esfuerzo y bienestar, de curiosidad y preocupación por encontrar algo para sentir el “enganche” que se advierte cuando uno o una entienden (o creen hacerlo) algún tema o cuestión. Eso que se percibe como un “click” que distingue el momento previo del posterior a “sentir entender”. Los docentes suelen identificar ese “click” en los ojos del y de la aprendiente, en algo corporal que se pone de manifiesto no se sabe bien cómo pero que resulta siempre notable: una sonrisa que aparece como iluminando el rostro de quien aprende, una sonrisa de toda la cara no sólo de los labios. Una sonrisa que sale desde muy adentro, desde el deseo de aprender, de entender, de conectar, de disfrutar. Por eso la sonrisa, tan profunda, tan intensa. Y esa sensación placentera que todos hemos vivido en algún momento de sentirnos “dueños” de ese conocimiento compartido: “Ah... era eso...”.

Lograr que este proceso se concrete en el aula es la tarea que emprende cada docente del TEF al elaborar una preplanificación o al poner en funcionamiento una planificación en su trabajo de aula⁸⁵.

85 Tiene mucho que ver con lo que María Beatriz Greco sugiere cuando comenta acerca de la “autoridad igualitaria”. Ver en Greco, María Beatriz, “Una autoridad

Pero el proceso no puede concretarse si, en cada momento, no se está pendiente de ese “click”. Como si fuera un objetivo encubierto. Y lo difícil es que, como resulta de la combinación de tantas variables, de procesos al mismo tiempo individuales y colectivos, el alcanzarlo también provoca un “click” en el y/o la docente, un placer difícil de no percibir ya que inunda todo y perdura mucho tiempo después de producido. Todo lo cual contribuye al clima de aula.

Ese clima es el que uno puede encontrar en obras de nuestro cine. Por ejemplo, en escenas de películas como *La tregua*, porque es el que se vive en las oficinas, ese del clima de compañerismo, de “estar todos en el mismo barco”, de jugarse por el otro, de dolerle lo del otro. Es el que surge en los estadios de fútbol cuando se comparte la alegría de un gol con los que están cerca en la tribuna. Uno se abraza y se siente cerca, cerquísima de quien está al alcance de nuestros brazos. ¿Por qué? Simplemente porque hay un disfrute simultáneo, una contingencia que se comparte, un momento en que se puede ser uno/a con el/la otro/a en el placer que generó un evento compartido. Pero también está en el sostén ante la tristeza de una derrota o de la “mala suerte”. Lo fasto y lo nefasto, tal como ha indicado Kusch. Ese evento en el aula es el aprendizaje, pleno de “triumfos” y “derrotas”. ¿Puede ser también la enseñanza? Pues sí, si es que el o la docente abandona su rol de “dueño o dueña de todo” (sobre todo de la “verdad”), su lugar de poder, de privilegio otorgado por la institución y lo modifica junto con los y las aprendientes para democratizar el ámbito de enseñanza-aprendizaje. De nuevo la coincidencia con lo identificado como “autoridad igualitaria” por Beatriz Greco transformando por lo tanto el lugar del y de la aprendiente en la situación ya que no hay modo de lograr esta reformulación en el aula que propone la “educación bancaria”.

igualitaria en educación: construcciones, asimetrías y diálogos en el desarrollo profesional”. En *Más allá de la capacitación*, Alejandra Birgin (comp.), Buenos Aires: Paidós, 2012.

¿Cómo juega el vínculo entre participantes del hecho educativo en la generación y sostenimiento de este clima? Pues resulta esencial: la calidad de ese vínculo redundante en una garantía de ese trabajo de aula. Y el vínculo no puede ser vertical que es lo que propone la “educación bancaria”. Se necesita de la mutua admiración entre los participantes, del mutuo afecto, del gusto por compartir emociones, por sentirse respaldados y respaldadas ante las dificultades e inconvenientes que puedan surgir. En la mutua pasión por la búsqueda y el encuentro, por articular, por acompañar, por cooperar, por auxiliar, por coincidir o no, pero desde una actitud de valoración de lo que el otro o la otra afirman. Igual que en esa discusión del curso 1984 con la encuesta sobre ideas previas.

Por eso me parece importante discutir ¿cuál fue la motivación lograda?

Motivador de todo lo que sucedió después...

a) El poder en el aula, la institución y el cambio conceptual

“Explicaciones de un internado a un grupo de psicólogos que visitaba el hospital: ‘Yo me llamaba Lopicito y una vez me morí; en cambio, a ustedes, todavía les falta morirse’... (y seguía) ... ‘No hay que hacer llorar los mares con fusiles de manteca’... Otro, un ex-relojero que nos explicaba correctamente la técnica del oficio: ‘Y en este libro, están las piezas con que estoy trabajando para inventar un freno para los relojes, porque el tiempo pasa demasiado rápido’”.

Alfredo Moffatt, en *Psicoterapia del oprimido*, p. 22.
Buenos Aires: ERC, 1975.

“La escuela enseña la necesidad de ser enseñado. Una mente que ha aprendido esa necesidad renunciará a la aspiración de aprender a desarrollarse con independencia y se entregará dócilmente a quien aparezca dotado de autoridad. Incapaz de resolver las más mínimas dificultades, de enfrentar circunstancias inesperadas, de crear situaciones nuevas, buscará naturalmente la seguridad que irradia la autoridad o sus representantes. Esa misma seguridad que no puede darse porque no se le enseñó cómo”.

Rodrigo Larraín Contador, *La Educación*
Nº 103, OEA, p. 48.

*“La educación consiste, ante todo, en estar al tanto de todo lo que se dice en materia de causas en todo el mundo, menos en Sudamérica. Existe un **colonialismo de las causas**, igual que un colonialismo económico”.*

Rodolfo Kusch, en *El pensamiento indígena y popular en América* (Obras Completas, Tomo II, Capítulo 15, Seminalidad Infantil, p. 510)

La experiencia también muestra que la distribución de poder en el aula puede ser transformada por los que allí participan, aunque sea por un momento (el de la duración de la clase, pero a lo largo de todo un año, el año lectivo) y que fuera tan bien analizada por Michel Foucault⁸⁶. Y resulta tal como lo marca Foucault en cuanto a que fueron los mismos estudiantes, desde su poder no hegemónico, quienes lo impulsaron. Nuestro rol como ayudantes, el de Silvia S. y mío, no era un sinónimo del “poder” que habitualmente se imagina para llevar adelante una propuesta como la que surgió en esa clase de 1984. Desde lo institucional, sin duda teníamos asignado un “poder” por encima del de los y las estudiantes; sin embargo, estaba claro que lo sucedido superaba el rol que ocupábamos y que la institución lo aceptaría sólo si proviniera de una decisión del rol mayor en la jerarquía, del de Profesor. Si bien Roberto M. lo avaló casi en el mismo momento en que sucedió, la propuesta fue demasiado perturbadora del orden establecido para la mayor parte del Departamento de Física que, a partir de ese mismo instante, miró siempre con desconfianza cada una de las innovaciones que asomaban en el nuevo espacio. Cuando escribo “el Departamento de Física” me estoy refiriendo, sin ninguna duda, a algunas de las personas que lo integraban en ese momento. Unos pocos años después, un Jefe del Departamento de Física, en reunión del Consejo Directivo y ante algunas dificultades surgidas con la asignación de docentes para cubrir cargos de ayudantes manifestó abiertamente: “Todo taller tiene su fosa”.

86 Michel Foucault en *Vigilar y Castigar* (1998). México: Siglo XXI Editores.

Eso no fue todo. A lo largo de esos años iniciales era evidente, para nosotros y nosotras, los y las ayudantes que empezábamos a recorrer un camino de no retorno, que Roberto encontraba obstáculos en su interacción con el Departamento. Allí utilizaba todo su prestigio como investigador y docente reconocido para sortear innumerables situaciones que iban surgiendo. Aquellos y aquellas que conocen estos ámbitos académicos saben que nunca los opositores y opositoras se muestran abiertamente y desde posturas claras y argumentadas (tal como, en cambio, sí sucedía con los y las estudiantes durante sus discusiones en nuestras clases). Los obstáculos que comienzan a surgir apuntaban a desbaratar, lo más temprano posible, algo que el “poder establecido” percibía como peligroso para el orden hegemónico. ¿Por qué les resultaba “sospechoso”? ¿Porque estaba originado en dos ayudantes y en los y las estudiantes a su cargo? ¿Porque no se solicitó previamente la autorización para hacer la encuesta? ¿Porque comenzó a evidenciar lo mal que se trabajaba en cualquiera de los cursos a cargo del Departamento? ¿Porque rompía con la supuesta rigurosidad del docente expositor de conocimiento acabado? ¿Porque mostraba que se podía abandonar la educación “bancaria”? ¿O, simplemente, porque el orden establecido “siente” el riesgo de perder su poder?

Uno de los modos que tanto Roberto como yo mismo utilizamos para defendernos y así, defender la naciente experiencia, fue acudir a lo que llamo “cientificismo”: ubicar lo que sucedía en el plano académico y de investigación en enseñanza de Física⁸⁷. Así nos presentamos en la reunión de 1984 de la Asociación Física Argentina, que se realizaba en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, con tres comunicaciones en las que describíamos lo que estaba sucediendo en nuestras clases siguiendo las pautas de los trabajos de esos momentos sobre

87 A partir de 1984 la presentación sistemática de comunicaciones a congresos y la publicación de artículos en revistas de investigación en didáctica de las ciencias se hicieron moneda corriente. Incluso, se desarrollaron programas de investigación (aprobados por UNLP) y se concretaron dos tesis sobre el TEF, las de Diego Petrucci y Silvina Cordero.

ideas previas. La elaboración de esas comunicaciones las realizamos Silvia S., Héctor “Bocha” N., Roberto M. y yo. Recuerdo vívidamente la exposición que hicimos, las caras de los y las presentes asombrados y asombradas gratamente por lo que escuchaban. Sobre todo el rostro de Celia Dibar, una persona de lo mejor, Doctora en Física y en Psicología Cognitiva, e investigadora de renombre internacional en estos temas, con la que a partir de allí mantuvimos un estrecho contacto, mucho más profundo que lo concerniente a investigación. Ella estaba trabajando en Niteroi (Brasil) y había sido invitada a este congreso como especialista en el área. Al día siguiente la busqué para comentarle lo que estábamos haciendo y pedirle asesoramiento ya que todo lo que nos iba sucediendo era nuevo y de riesgo dado el contexto institucional. Su actitud no pudo ser mejor: quedamos en un vínculo que luego se fue profundizando en múltiples actividades conjuntas y confluencia humana.

Recuerdo el viaje de vuelta de ese congreso el día en que expusimos, con Roberto y Silvia en un auto que nos había proporcionado la sede de CONICET en La Plata. Fue por octubre. Volvimos ya de noche y mi sensación interior era de plenitud, de que habíamos dado un paso trascendente. Una sensación que continuaba la del momento de la encuesta, en el aula con los y las estudiantes discutiendo. Era como si hubiéramos podido repetir el ambiente de la encuesta en ese ámbito de congreso, ahora con investigadores e investigadoras en lugar de estudiantes. Rostros de inquietud, de curiosidad, de sorpresa, con ansiedad por conocer más de lo que comentábamos. No necesitamos aclarar que lo habíamos hecho sin pedir permiso. Eso allí no parecía importar. Les había impactado nuestro entusiasmo y el de los y las estudiantes, mucho más que la indicación acerca de que los porcentajes de respuestas eran compatibles con los trabajos de investigación del momento coincidiendo con lo registrado en otros lugares. De allí mis sensaciones a la vuelta: ese tipo de respaldo me decía que había que seguir adelante aún con el contexto adverso del Departamento de Física, aun cuando no nos había resultado sencillo (específicamente a

Silvia y a mi) encontrar impulsores de discusión análogos a los de la encuesta en otros temas del curso.

A fines de octubre se realizó el encuentro con los y las estudiantes que habían aceptado la convocatoria de Roberto a partir de una encuesta de balance de fin de año que había realizado y de la cual quería compartir los resultados. Al finalizar esa reunión es que propusimos reunirnos nuevamente a principios del curso 1985 para avanzar en modificaciones del curso. Ya nada fue igual... Ese mismo fin de año, tal como lo recuerda Silvia M. en la entrevista que le hiciera Diego Petrucci y cuyos párrafos han podido ver en el capítulo 3 y 4 previos, se produjo la reunión de Roberto con docentes de Fisiología Vegetal y de Química Biológica, promovidos por los y las estudiantes, para articular contenidos con miras al curso 1985.

Resulta apropiado recordar que, desde mediados de los 80 y a instancias de Roberto M., intentamos escribir un artículo que resumiera lo que se venía concretando en el TEF pensado para enviarlo a alguna revista de investigación que tuviera alto impacto en nuestra institución. Nuestra idea era lograr apoyo de la comunidad de investigación en enseñanza de Física que, en ese momento, giraba en torno de las ideas previas y la implementación de esquemas de funcionamiento en el aula que permitieran lidiar con ellas apuntando a lograr aprendizaje significativo. Era lo que abarcó el denominado Movimiento de Cambio Conceptual. Lo que dominaba en este marco era el implementar “persecuciones” de esas ideas previas o nociones alternativas *a posteriori* de su identificación mediante encuestas profesionalizadas. Un ejemplo claro de este tipo de tests fue el *Force Concept Inventory* (FCI) de 1992 por Hestenes y otros⁸⁸ y el estudio de Hake⁸⁹ informando acerca de resultados sobre una muestra de 6000 estudiantes secundarios y universitarios. El tema era, después de iden-

88 Hestenes, David; Wells, Malcolm y Swackhamer, Gregg (1992). “Force Concept Inventory”. *The Physics Teacher*, Vol. 30, pp. 141-166.

89 Hake, Richard (1998). “Interactive-engagement vs. traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses”. *American Journal of Physics*, Vol. 66, pp. 64-74.

tificar la existencia de estas ideas previas, cómo modificar el trabajo de aula para lograr “mejorar” los resultados de la FCI. Esto es lo que iniciaron Investigadores como Lilian McDermott (en la Universidad de Washington, USA) o Eric Mazur (en Harvard, USA). La primera a través de una serie de intervenciones en el aula para “eliminar” las ideas previas (se llamaba *Physics by Inquiry*⁹⁰, que se había editado como texto para el trabajo de aula y en el que cada actividad propuesta contaba con el respaldo de las investigaciones realizadas por el mismo grupo y otros que lo acompañaban). Mazur, por su parte, había implementado un diseño de sus clases en un anfiteatro introduciendo “cuestiones” que convocaba a responder muy rápidamente y sólo con la posibilidad de discutir brevemente con el compañero o la compañera al lado de cada estudiante (lo llamaba “*peer instruction*”⁹¹ o instrucción entre pares) y llegó a reformular por completo sus disertaciones en torno de este tipo de actividades cuestionando, al mismo tiempo, las clases meramente expositivas que habían formado parte de su anterior modo de trabajo, con exposiciones magistrales que, aun así, resultaban muy valoradas por los y las estudiantes de Harvard. En ambos casos, el uso del FCI o equivalentes mostraban algunas mejoras en el perfil de respuestas, volcadas en artículos de investigación de los grupos asociados a McDermott y Mazur, a medida que se introducían innovaciones.

Sin embargo, otros investigadores reflejaban que los “aprendizajes” logrados iban desvaneciéndose con el tiempo planteando serias dudas acerca de la conveniencia del esfuerzo docente implicado. El Movimiento de Cambio Conceptual incidió en la mayor parte de los sistemas educativos del mundo provocando el uso extendido de encuestas de nociones alternativas en diferentes disciplinas y de propuestas de aula apuntadas a modificar la situación buscando lograr aprendizaje significativo (en términos ausubelianos). Los logros, sin

90 Mc Dermott, Lilian (1995), *Physics by Inquiry*, New York: John Wiley & Sons.

91 Crouch, Catherine y Mazur, Eric (2001), “Peer Instruction: Ten years of experience and results”. *American Journal of Physics*, Vol. 69(9), pp. 970-977.

embargo, seguían mostrándose esquivos en alcanzar el tan ansiado aprendizaje a largo plazo más allá de los muy variados enfoques de enseñanza implementados.

Las hipótesis respecto de la naturaleza de las nociones alternativas como sistemas de conocimiento en la literatura se pueden agrupar en tres tendencias. La primera, iniciada por los propios "descubridores" de las nociones alternativas⁹², reconocía a estas nociones el estatus de teorías científicas al mismo nivel que la newtoniana, enfatizando los paralelos con teorías históricas como la teoría medieval del ímpetu o la Física aristotélica. Esta visión ingenua de las nociones alternativas es hoy considerada superada por la mayor parte de los investigadores, pero fue la que dio pie al uso que le dimos en esa primera clase del curso 1984.

Una segunda línea provino de psicólogos del desarrollo y fue la perspectiva del "cambio conceptual"⁹³ que admitía limitaciones del sistema cognitivo del sentido común respecto de los enfoques científicos, pero aun atribuyéndole un alto grado de coherencia dentro de dominios. Finalmente, una tercera corriente derivó del programa de procesamiento de información e inteligencia artificial⁹⁴, según la cual la estructura cognitiva del sentido común sería altamente fragmentaria, formada por abstracciones mínimas de fenómenos observados con frecuencia (también conocidas como "p-prims").

92 Viennot, Laurence (1979), "Spontaneous reasoning in elementary dynamics", *European Journal of Science Education*, Vol. 1(2), pp. 205-225; McCloskey, Michael (1983), "Naive theories of motion". En D. Gentner & A.L. Stevens (Eds.), *Mental meanings*, Hillsdale, NJ: Erlbaum; Driver, Rosalind y Easley, Jack (1978), "Pupils and paradigms: a review of literature related to concept development in adolescent science students", *Studies in Science Education*, Vol. 5(1), pp. 61-84.

93 Carey, Susan y Spelke, Elizabeth (1994), "Domain-specific knowledge and conceptual change", en L. Hirschfeld & S. Gelman (Eds.), *Mapping the mind: domain specificity in cognition and culture* (pp. 169-200), Cambridge: Cambridge University Press; Vosniadou, Stella (1994), "Capturing and modeling the process of conceptual change", *Learning and Instruction*, Vol. 4, pp. 45-69.

94 diSessa, Andrea (1993), "Toward an epistemology of Physics", *Cognition and Instruction*, Vol. 10, pp. 105-225.

Estas dos últimas hipótesis fueron consolidándose para constituir corrientes teóricas en competencia que tratan de dar cuenta de los sistemas de conocimientos privados⁹⁵ iniciales: una que llamamos “coherentista”⁹⁶ (que supone que el conocimiento privado tiene esencialmente una estructuración teórica análoga a la del conocimiento público pero diferenciando el conocimiento privado experto del inicial en que a este se le atribuyen unos compromisos epistemológicos ingenuos y poca conciencia metaconceptual) y otra que podemos llamar “piecista”, expuesta en di Sessa (2004)⁹⁷ que supone que el conocimiento privado inicial carece de estructuración conceptual. En lugar de ello, ese conocimiento consistiría en piezas que generalizan apenas la experiencia fenomenológica y se evocarían asociativamente. En esta mirada la conceptualización teórica necesaria para construir conocimiento experto ocurriría por una organización jerárquica de esas piezas, haciendo del conocimiento privado experto una estructura de gran sofisticación (obsérvese que en la mirada coherentista casi no hay diferencia entre el conocimiento privado experto y el público).

¿En qué lugar quedaba el TEF en todo esto? Durante el primer período (entre 1984 y 1990) el uso de encuestas se fue reduciendo año a año ya que el interés no era identificar las nociones alternativas para cambiarlas, sino que fue creciendo el rol motivacional que aparecía

95 Coincidimos con Daniel Badagnani en llamar “sistema de conocimientos privado inicial” al sistema cognitivo privado previo a la enseñanza formal (es decir, lo que en la literatura aparece como ideas previas, nociones alternativas u otras denominaciones análogas). Este sistema estará formado por recursos cognitivos y representaciones cuyo carácter y articulación deseamos develar, por ejemplo, mediante encuestas tipo FCI. Al conocimiento disciplinar, de carácter social, lo denominaremos “conocimiento público”. El problema del aprendizaje es así el de comprender la interacción entre conocimiento privado y público. Ver Badagnani, Daniel (2019). “Dualidad en el conocimiento privado inicial de la mecánica: evidencia por medio de entrevistas”. *Revista de Enseñanza de la Física*, 31(1), pp. 5-14.

96 Ioannides, Christos y Vosniadou, Stella (2002), “The changing meaning of force”, *Cognitive Science Quarterly*, Vol. 2(1), pp. 5-62.

97 di Sessa, Andrea; Gillespie, Nicole y Esterly, Jennifer (2004), “Coherence versus fragmentation in the development of the concept of force”, *Cognitive Science*, Vol. 28, pp. 843-900.

en las discusiones originadas por las situaciones incluidas en los tests. Así, la charla distinguiendo las concepciones newtonianas de las aristotélicas y de interpretaciones medievales fue dando espacio a comentarios de carácter más epistemológico y de diferencias de mirada entre disciplinas. La década siguiente afianzó esta perspectiva por lo que el modo de trabajo de aula se iba distanciando cada vez más del camino seguido por la comunidad de investigación en la creciente didáctica específica. El TEF había abandonado muy tempranamente la propuesta de “cambio conceptual” por lo que todas las conclusiones del trabajo de aula en evolución quedaban cada vez más alejadas de la posibilidad de ser expuestas en congresos y menos aún publicadas.

Recuerdo la desazón con que recibimos, tanto Roberto M. como yo a fines de la década del 80, la respuesta de uno de los editores del *American Journal of Physics*, sin asignar nuestro trabajo a ningún referí, diciéndonos que había muchas otras experiencias “exitosas” (obviamente desde la perspectiva de la aplicación del FCI o análogos) y que la revista no estaba interesada en incluir la descripción de una más. El camino que el TEF había iniciado, apartándose del “cambio conceptual”, nos mostraba, por otro lado y palmariamente, las limitaciones del sistema científico y acentuaba la búsqueda de otra postura ante la ciencia, además de la creciente respecto de la enseñanza, cuestión que se reflejó en varios trabajos posteriores de integrantes del equipo del TEF y allegados⁹⁸ expresando la incidencia de la educación en el modo de hacer ciencia.

Este cambio de orientación se pone en evidencia a principios de la década del 90. En 1995 se confirma, para mí, en la presentación de una comunicación durante la IX Reunión Nacional de Educación

98 Dumrauf, Ana (2001). “‘Esas otras cosas que se enseñan que no son Física’: imágenes de ciencia y prácticas docentes en una experiencia universitaria de enseñanza de Física”. *Investigações em Ensino de Ciências*, 6(1), pp. 57-78.
Mengascini, Adriana; Menegaz, Adriana; Murriello, Sandra y Petrucci, Diego (2004). “... Yo así, locos como los vi a ustedes, no me lo imaginaba”. Las imágenes de ciencia y de científico de estudiantes de carreras científicas”. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(1), pp. 65-78.

en la Física (REF IX) organizada por la Asociación de Profesores de Física de la Argentina en la ciudad de Salta⁹⁹, consolidando un camino alternativo que el TEF estaba eligiendo. Esa presentación la organizamos de manera que los tres expositores, según recuerdo, nos sentáramos en lugares separados del aula, tratando de traslucir algo del trabajo del TEF de ese momento y, notablemente, nuestra postura refractaria al cambio conceptual. Era una clara ruptura con lo tradicional (ningún expositor ubicado en el frente, en el lugar del poder) pero también contraviniendo la supuesta mejora alentada desde lo académico de trabajar para extirpar los “errores” de los y las estudiantes. La comunicación fue trabajada como si fuera un “teórico dialogado”¹⁰⁰ aun cuando el clima del congreso no resultaba afín. Marco Antonio Moreira¹⁰¹, que coordinaba la sesión, a pesar de haber dado una charla previa hablando de “ecología conceptual” y en la que casi desechaba la idea de “cambio”, no entendió la presentación (sobre todo por ese modo inhabitual en el que aparecieron tres expositores que iban aportando rasgos de la propuesta de “elección conceptual” que, claramente, implicaba a todos los participantes del aula) y manifestó algo de desagrado al finalizar nuestro informe. Tampoco

99 Cappannini, Osvaldo; Dumrauf, Ana y Petrucci, Diego (1995). “Hacia la elección conceptual”. Presentado en la *IX Reunión Nacional de Educación en la Física* (REF IX) organizada por la Asociación de Profesores de Física de la Argentina, Salta, 18 al 22 de setiembre de 1995. Exposición oral (Cappannini, O.; Dumrauf, A. y Petrucci, D.). Fue una confirmación del apartamiento definitivo del TEF al Movimiento de Cambio Conceptual.

100 Herramienta de trabajo de aula del TEF que implica la discusión de temas de la teoría disciplinar por uno, dos o tres docentes que han organizado previamente la tarea a través de establecer objetivos, los caminos a seguir y modos y tareas que corresponderán a cada docente participante. Permite profundizar en conceptos o bloques de conceptos, formalizar su presentación y/o discutir sus alcances y aplicabilidad. Se pueden encontrar algunas de sus cualidades en el artículo de Ana Dumrauf, Silvina Cordero y Dominique Colinvaux (2003), “Construyendo puentes y fronteras: caracterización del género discursivo en una clase universitaria de física”, *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 3(1), pp. 58-69.

101 Master en Física (Univ. Federal do Rio Grande do Sul, Brasil) y Doctor en Enseñanza de las Ciencias (Univ. de Cornell), discípulo de J. Novak (y este, a su vez, de Ausubel). Investigador brasileño en enseñanza de ciencias habitualmente invitado a las diversas reuniones sobre enseñanza de Física u otras ciencias realizadas en la Argentina.

pudimos “ablandar”, en los 15 o 20 minutos asignados para que expusiéramos, el clima que dominaba la sesión de ese congreso, un ámbito repleto de docentes preocupados por mejorar los aprendizajes y sus propias tareas, pero incapaces de salirse de los esquemas “importados” de las modas didácticas y pedagógicas del momento. Docentes muy consustanciados con discursos de avanzada (llenándose la boca de Piaget, Ausubel, Vigotsky y Freire), pero incapaces de flexibilizarse ante propuestas innovadoras e ideas independientes con respaldo de muchos años de trabajo de aula y de actividades de investigación.

Nuestro balance de lo sucedido incluyó, por supuesto, la afirmación del camino elegido, pero también la crítica a la ingenuidad puesta de manifiesto: quedaba claro que no estábamos en el camino académico dominante traducido en las líneas de investigación (y de acción) que inundaban las revistas más importantes. Nos podían escuchar, incluso con rostros de atención, pero estábamos fuera de lo que la comunidad parecía favorecer, aunque no hubiera datos del trabajo de aula con esos métodos que reflejara mejoras significativas en el aprendizaje a largo plazo. A partir de ese momento, en todas nuestras presentaciones sobre el TEF aparecía el reclamo de referir lo nuestro a algún marco teórico hegemónico, cuando en realidad era el TEF mismo una fuente de conocimiento específico que indicaba las limitaciones de las teorías destacadas y señalaba otros conocimientos que debían ser incluidos en algún marco teórico, quizás alguno nuevo.

En tanto ¿cómo venía la mano en el TEF?

b) Algo sobre la investigación, hacia afuera y hacia adentro

En los diez años previos a la comunicación a la IX REF mencionada la relación con la investigación en estos temas venía creciendo. Del original contacto con los tests sobre ideas previas pasamos a tratar de

identificar modos diversos de intervención en el aula con los cuales comparar lo que ya era un tipo de trabajo docente del TEF. A lo que ya comenté entre Roberto y yo de fines de los 80, como intento de descripción de lo que se venía haciendo, agregado a las comunicaciones a reuniones de la Asociación Física Argentina (que también describí previamente) se le fueron añadiendo intentos de artículos más extensos que abordaran diferentes aspectos del trabajo de aula implementado. A principios de los 90 quedaba claro que el grupo necesitaba poner en funcionamiento actividades de investigación en didáctica de las ciencias que permitieran al menos identificar si los pasos que el equipo iba decidiendo y las actividades que se generaban podían hacerse con cierta confianza, es decir, contar con herramientas que sustentaran lo que se estaba construyendo casi a tientas.

Esto fue lo que impulsó a elaborar un programa de investigación del grupo. Con la guía, también a tientas, de Roberto M. y el apoyo explícito de la Secretaría Académica de la UNLP (que aprobó el Programa y otorgó cargos docentes para sostenerlo) se inició la inmersión del TEF en actividades de investigación. Ese primer organizador (o Programa) de investigación se elaboró colectivamente¹⁰² con la orientación de Roberto pero en el momento de su presentación a la Secretaría Académica se logró que Hilda W., prestigiosa investigadora en Didáctica de las Ciencias, aceptara dirigirlo. Así se inició una intensa tarea de sistematización (ese fue el principal objetivo delineado por el grupo para estas actividades) de lo que se venía realizando. Sin embargo, ante las actividades planteadas el grupo se dividió: hubo quienes aceptaron seguir las pautas de Hilda W. y volcarse de lleno a formarse en investigación en Didáctica de las Ciencias mientras otros y otras no quisieron abandonar su tarea en el aula y no se mostraron entusiasmados y entusiasmadas por lecturas ni por las reflexiones y

102 El proceso de elaboración se inició en 1988, momento en que se comenzó a utilizar tiempo de la "reunión de planificación" semanal para discutir y consensuar todo lo concerniente a esas actividades de investigación. Así, muy temprano, se acordó la primera aspiración: sistematizar la experiencia en curso.

labores formativas que proponía Hilda desde su dirección. En varios y varias molestó el empeño puesto por ella en vincular lo que el equipo del TEF hacía en el aula con las modas didácticas del momento, entre ellas la del Movimiento de Cambio Conceptual. De hecho, los primeros rechazos explícitos a este Movimiento surgieron en esta etapa. Ambos caminos, el de la investigación y el de la docencia, fueron creciendo con algunas interacciones, pero nunca una de las “ramas” interfirió el crecimiento o las acciones de la otra.

El crecimiento del grupo, en ambas rutas, comenzó a tener repercusión institucional. De hecho, el programa de investigación original se tradujo a proyectos bianuales de investigación, dirigidos por Roberto o nuevas figuras que fueron “tomando la posta”¹⁰³, presentados y aprobados por la Facultad de Ciencias Exactas (UNLP) con continuidad hasta el 2018. Por otro lado, en 1992 la Facultad de Ciencias Naturales y Museo invitó al grupo (incluida Hilda W.) a constituir la Unidad de Didáctica de esa Facultad. Por supuesto que absorbieron (sin reconocerlos como parte del TEF) los cargos otorgados desde la UNLP. A partir de un núcleo constituido por Hilda, Silvina C. y Diego P. se puso en funcionamiento la Unidad como espacio de asesoramiento de la Facultad. A ese núcleo se adosaron varios de los otros integrantes del TEF, deseosos de apoyar transformaciones en el ámbito universitario, sin cargo o con asignaciones *ad honorem*. Ese espacio fue una fuente de crecimiento de muchos “tefianos” y “tefianas” a través de cursos de formación o actividades innovadoras en asignaturas distintas al TEF y generaron sentimientos dispares en Naturales¹⁰⁴. Al poco tiempo, Hilda fue invitada a seguir su trabajo de investigación en España y el grupo investigador asumió el desafío y continuó como pudo tanto su inserción institucional como las actividades de investigación. Así Silvina C. se encargó de reemplazarla en la dirección de la Unidad de Didáctica entre 1993 y 1997. Sin embar-

103 Ana D., Cecilia von R. y Diego P.

104 Aunque muchos nos tomaban como referencia para encarar innovaciones en sus cursos, en otros comenzaron a aparecer modos despectivos de denominar al grupo.

go, rápidamente comenzaron a surgir diferencias con las autoridades de la Facultad que pretendían una estructura más estrictamente atada a las dificultades de enseñanza en los cursos (una especie de “gabinete psicopedagógico” universitario que atendiera las dificultades docentes en “mejorar” sus técnicas de trabajo en el aula) que a un grupo con fuerte presencia de actividades de investigación (como si la Facultad hubiera pretendido supervisión rigurosamente didáctica y no desarrollo de innovaciones ni de investigación). El grupo (sobre todo Silvina) fue tratando de articular con la institución con severas dificultades hasta que las necesidades de las autoridades de la Facultad empujaron hacia la disolución de la Unidad.

En ese período hubo tres actividades que el grupo del TEF y personas cercanas a él llevó adelante: a) la docente en el curso del TEF; b) la de la Unidad de Didáctica en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP) y c) un proyecto de investigación en Didáctica de las Ciencias Naturales en la Facultad de Ciencias Exactas (UNLP), dirigido por Roberto M. (el inicial se llamó “Programa de Investigación en Didáctica de las Ciencias” para el período 1995-1997, con el código 11/N077, y fue continuado por el “Proyecto de Investigación en Didáctica de las Ciencias Naturales” para el período 1997-1999, código 11/N218, desarrollados en el marco del Programa de Incentivos). El grupo de investigación salió muy fortalecido generando, después de algún tiempo de “viaje” por alguna institución “fantasma”, al Grupo de Didáctica de las Ciencias (GDC), actualmente uno de los equipos de investigación de más calidad y crecimiento en estos temas.

El impacto de todo esto en el curso, en el trabajo de aula, no se hizo esperar. Ya había algún antecedente puesto que, en el segundo semestre de 1985, algunos y algunas estudiantes habían iniciado lo que ellos y ellas llamaban “talleres de investigación” en nuestras comisiones. La idea de estos “talleres” era buscar temas en los cuales volcar inquietudes respecto de articular Física con las otras Ciencias Naturales. Como continuando esa idea de ser “puentes”, de buscar articulaciones.

Se armaron unos cuantos grupos con temas distintos: uno, constituido por alumnos y alumnas de Biología, trataba de focalizarse en los procesos de ósmosis; otro, integrado por estudiantes de Geología, a analizar unas estructuras geológicas de areniscas presentes en zonas de Paraguay similares a unas encontradas en Escocia; otro grupo, más volcado a temas paleontológicos, se entusiasmó con la determinación del vuelo (o no) de un ave gigantesca (la *Argentavis magnificens*). Estos grupos comenzaron a reunirse y trabajar en los temas buscando tanto el acompañamiento (o algún tipo de supervisión) de los docentes de Física del TEF como de investigadores de la Facultad de Ciencias Naturales. Aunque hubo más grupos, estos tres son los que llegaron a algunos resultados que pudieron mostrarse al final del año. Incluso continuaron más allá de la finalización del curso de Física. Lo interesante de la experiencia fue que, a través del apoyo que recibieron de Roberto M., se comenzó a imaginar el incluir algo de estos “talleres” en los exámenes finales, primero, y en el mismo curso después.

Efectivamente, además de que Roberto M. los alentó a comentar sus resultados en los exámenes finales, maduró la idea de incluir actividades de este tipo en el mismo curso de modo que constituyeran alicientes a la articulación entre Física y las demás Ciencias Naturales. Otro modo fue el de establecer, como ejercicios añadidos a las guías del curso, actividades sugeridas por estos y estas estudiantes provenientes de sus tareas cercanas a las de los investigadores y las investigadoras. Un último aporte fue el de instrumentar la generación de este tipo de grupos, en torno de actividades de investigación, en las clases prácticas de la asignatura. Esto último se fue consolidando como “pequeños trabajos de investigación creativos”, o “PeTIC”, que implicaban desarrollar temáticas de Ciencias Naturales con alguna característica de originalidad, como si fueran un pequeño trabajo de investigación al alcance de estudiantes cursando la asignatura de Física. Este tipo de actividad entusiasmaba a muchos y muchas estudiantes sobre todo aquellas y aquellos en años superiores de su carrera y que estuvieran recursando Física. Desde 1991 estaban acep-

tados como parte de presentaciones a los exámenes finales de la asignatura. Las actividades se realizaban durante el segundo semestre y eran una especie de paso previo, para muchos y muchas estudiantes, a la presentación al examen final. Generalmente, aquellos y aquellas estudiantes realizando estos PeTIC se presentaban a examen en la primera fecha disponible de diciembre del año de cursada por lo que era ansiosamente buscada sobre todo por estudiantes que ya la habían cursado. Después de 1995, año en que fallece Blas R. quien era Profesor de la asignatura, esta modalidad se restringió a actividades durante el curso que participaran de las evaluaciones parciales.

Una alternativa algo más sencilla fue las de los “TrAp” o “trabajos de aplicación” en los que la idea era encontrar, en artículos de investigación o en textos diversos, trabajos en los que se utilizaran contenidos o procedimientos de Física. La tarea consistía en identificar esos contenidos y explicitar su uso, es decir, el modo en que eran aplicados además de las limitaciones que se presentaban. Posteriormente surgió otra modalidad que apuntaba a actividades de extensión más que a las de investigación, los “TrEx” o “trabajos de extensión”, en los que la tarea incluía propuestas de actividades orientadas a poblaciones fuera del ámbito universitario. En todos los casos, la actividad de las y los estudiantes se pensaba supervisada tanto por docentes del equipo del TEF como de investigadores e investigadoras de las Facultades cuyos conocimientos estuvieran involucrados.

A partir de 1995 estas tareas ocupaban tiempo de aula en las planificaciones de las clases de la asignatura, incluyendo momentos de supervisión de los referentes a los grupos de estudiantes. Para eso se predeterminaba una distribución de docentes a los grupos constituidos de acuerdo con la temática que cada conjunto de estudiantes había elegido, tratando que la asesoría de las y los referentes fuera coherente con la formación previa de cada docente. Alguna hora de las tres que constituían cada clase se asignaba al seguimiento de estas actividades con pautas de trabajo muy explícitas incluido un cronograma con objetivos para diferentes etapas (identificación del proble-

ma, distinción del objeto de estudio, explicitación del marco teórico a utilizar, pasos en la tarea con tiempos preestablecidos, consulta con investigadores e investigadoras, elaboración de informes parciales y finales, discusión de alcances del estudio emprendido, entre otras). Muchas veces el grupo de estudiantes se encontraba con obstáculos insalvables o llegaba a perder el entusiasmo por la actividad. En esos casos, era función del o de la referente el determinar, en conjunto con el grupo de estudiantes, la prolongación o no de las tareas y los pasos necesarios en caso de decidir su continuidad.

¿Cuál fue mi lugar en toda esta etapa? Estos “PeTIC”, “TrAp” o “TrEx”, incluidos en las clases me alentaban a pensar que existía otro modo de hacer ciencia por poner en funcionamiento. Era una convicción, aunque con mucho de deseo y poco de realidad. Mis vivencias con la investigación en Física habían sido suficientemente frustrantes en muchos aspectos, pero la alternativa no se presentaba clara y mucho menos la compatibilidad con los requerimientos del sistema científico. Mi experiencia fuera del país (con beca externa del CONICET) terminó de confirmarme que era importante buscar nuevos caminos y que el tipo de formación disciplinar tenía considerable incidencia en el modo de hacer investigación.

En esa década, el tironeo desde la didáctica iba creciendo a medida que me desenganchaba de la investigación en Física. Roberto M. contribuía fuertemente insistiendo directamente al plantearme “¿Por qué no cambiás de tema en CONICET y te dedicás por entero a la Didáctica de la Física?”. Mi respuesta, siempre evasiva, se basaba en la inexistencia de posibles direcciones coherentes con lo que el TEF me estaba proveyendo desde una práctica cada vez más innovadora. Yo no quería dejar el CONICET (una alternativa posible era acceder a una dedicación exclusiva en Exactas) porque me transmitía alguna seguridad a pesar de los condicionamientos de esta institución respecto de la tarea de investigación¹⁰⁵. Así continué con mis tareas de

105 La constante en las evaluaciones de la tarea realizada era encontrarse con evaluadores y/o evaluadoras con una fuerte tendencia a valorar mucho más las

investigación en Física del sólido lo que permitió acceder a una beca externa en USA para el período marzo de 1993-marzo de 1994. Esa vivencia (un año de beca externa en esta temática) me permitió ver de cerca y evaluar el ámbito de investigación en Física en el “centro del mundo” en cuanto a estas actividades. La vivencia no pudo ser más desagradable: ver a casi cinco mil físicos y físicas en los “*meetings*” de la American Physical Society, provenientes de centros de investigación de todo el mundo, me permitió registrar que había muy pocos y pocas de ellos y ellas (contados con los dedos de una mano) que realmente construían y aportaban conocimiento. La mayoría sólo trataba de sobrevivir publicando más o menos los mismos temas, con más o menos las mismas herramientas y en revistas cuyos editores participaban de esa escenografía favoreciendo a los conocidos y, por supuesto, originarios de los países centrales¹⁰⁶.

A esto se sumaron varias situaciones en las que la interacción entre investigadores e investigadoras reflejaba la misma competencia y mezquindad del mercado comercial, lo cual evidenciaba que ese ideal que me habían transmitido de la ciencia como actitud ética no pasaba de ser un discurso vacío (muy ligado, como identifiqué después, con posturas positivistas y científicas) pero que, ideológicamente, define a la comunidad científica de los países centrales. También pude registrar cómo investigadores e investigadoras formados y formadas en países menores en cuanto a potencia económica aportaban su creatividad en estos centros nórdicos de investigación para evitar quedar sumergidos en las realidades de sus lugares de origen y cómo pasaban

publicaciones que otro tipo de trabajo (por ejemplo, innovador o de transformación institucional o de formación fuera de la dirección de doctorados) y, entre ellas y por encima de todo, la publicación en idioma distinto del castellano. Esto ha ido cambiando a lo largo de los años, aunque todavía permanecen fuertemente los criterios enunciados.

106 Resulta notorio que, si el apellido es de origen latino o hispano, las posibilidades de publicar en revistas “importantes” es mucho menor que si el apellido tiene un origen anglosajón o escandinavo, a menos que “pertenezcas” (es decir, formes parte de algún grupo de algún centro “serio” de investigación en los países centrales) a esa comunidad privilegiada de investigadores e investigadoras a quienes los editores “conocen”.

a ser “esclavos y esclavas modernos” de la ciencia aunque no fueran conscientes de ello (el “lavado de cerebro” que se concreta a través del sistema educativo de cada país resulta muy eficiente en este aspecto acompañado por una sobrevaloración social, aunque limitada a “prestigio social” sobre la intelectualidad sin mucho más que eso, es decir, como si constituyéramos el “lustre” de la sociedad en que vivimos).

Ese registro me volcó definitivamente a la Didáctica de la Física primero y a la de las Ciencias Naturales después. Tempranamente noté que en ese ámbito también existían esos mismos criterios que me molestaban en la Física en cuanto a la generación de conocimiento: importa que se haya producido, o haya sido reconocido, en el norte, en los lugares considerados “serios”. En mi caso, eso resultaba un tanto absurdo ya que mi principal objetivo era (y sigue siendo) llegar con mi investigación a transferir lo que encontrara en mi trabajo a esos y esas docentes cercanos y cercanas (o hasta el ámbito latinoamericano) a quienes no les llegan las revistas que se publican en el “norte”, o escritas en idiomas también de ese “norte”. Pero ese tipo de obstáculos a mi tarea de conexión entre investigación y trabajo de aula resulta común a todo el conjunto de investigadores e investigadoras en estas temáticas. El mensaje implícito era que no había que “perder tiempo” en encarar la tarea de comunicar al entorno cercano. Pareciera que, con una idea muy similar a esa del “derrame” en ciertas conjeturas de la economía, se presupone que al publicar en una revista “prestigiosa” (en el idioma hegemónico asociado a rigor científico) esa información sobre conocimiento que la revista “prestigiosa” valida llegará, en algún otro momento, a la población docente del mundo. Sabemos que eso no sucede así y que las dificultades de traducir lo que llega muchas veces como moda al trabajo concreto de aula implican que se finalice persistiendo en la rutina habitual.

En este sentido hay que remarcar que desconocemos absolutamente esfuerzos o hechos educativos realizados en Latinoamérica en diferentes épocas, de los que obtenemos información sólo cuando acudimos con esfuerzo y tenacidad a una búsqueda intensa en

internet y revistas y textos específicos. Resulta arduo ubicar esas experiencias en el contexto histórico e identificar sus alcances a nivel educativo y político. De esta forma y al igual que lo que sucede con el resto de nuestra historia, nos han escondido mucho de ella y, sobre todo, aquello que puede incomodar al sistema. Experiencias como las del feminismo de Juana Manso¹⁰⁷ y su método de “d disertaciones” para extender la formación docente o las de Jesualdo Sosa¹⁰⁸ o Carlos Vergara¹⁰⁹ en el nivel primario. O los escritos de José Carlos Mariátegui combinando filosofía, educación, independencia política y rescate de las culturas aborígenes americanas¹¹⁰. O aquellas experiencias de las primeras luchas docentes como la de las maestras de San Luis en 1881¹¹¹ o las de Florencia Fossatti en la Mendoza de 1918¹¹². O los aportes de Saúl Taborda¹¹³ entre muchos otros y otras luchadores y luchadoras.

107 Pagliarulo, Elisabetta (2011), Juana Paula Manso (1819-1875). “Presencia femenina indiscutible en la educación y en la cultura argentina del siglo XIX, con proyección americana”. *Rev. Hist. Edu. Latinoam.*, N° 17, pp. 17-42.

108 Guelman, Anahí; Juarros, Fernanda; Tarrío, Laura y Cappellacci, Inés (2011), “Pedagogos y alternativas pedagógicas en América Latina”. *VIII Encuentro de Cátedras de Pedagogía de Universidades Nacionales Argentinas. Teoría, formación e intervención en Pedagogía*. Departamento de Ciencias de la Educación, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (UNLP). Disponible en http://ecpuna.fahce.unlp.edu.ar/actas/Guelman-_Anahi.pdf/view

109 Alvarado, Mariana (2009), “Campana pedagógica, reforma krausista y revolución pacífica en Carlos Norberto Vergara”, *Revista de Educación y Ciencias Sociales Universidad Simón Rodríguez*, Nueva Etapa. Año XVIII. No 37, pp. 133-146.

110 Cabrera, Gabriel (2012), “Mariátegui y la educación indoamericana”. *Revista de Pedagogía*, Vol. 33, N° 92, Escuela de Educación, Universidad Central de Venezuela, pp. 303-318.

111 “Petición de las maestras de la Escuela Graduada de San Luis”, en *El Monitor de la Educación Común*. Publicación Oficial del Consejo Nacional de Educación, Año 1, N° 2, 1881, Bs. As., Argentina, p. 53.

112 Maestra, pedagoga, gremialista, narradora, periodista y militante del Partido Comunista Argentino, nació en la ciudad de Buenos Aires en 1888 y falleció en la ciudad de Mendoza en 1978, tras décadas de lucha pedagógica, gremial y organizativa del conjunto de los trabajadores docentes, escritores y mujeres mendocinas.

113 Ver Southwell, Myriam y Arata, Nicolás (2011). “Saúl Taborda: debates sobre la crisis, la estética y el reformismo (1885-1944)”. *Rev. Hist. Edu. Latinoam.*, N. 17, pp. 263-283.

Del mismo modo y en la vereda opuesta, desconocemos la aplicación en casi todos los países latinoamericanos del método Lancaster y cómo fue que llegó a nuestras tierras de la mano de su “economicidad” (el método fue ofrecido a todos los gobiernos latinoamericanos recién independizados del brazo de préstamos, fundamentalmente de la banca inglesa, para el supuesto desarrollo de nuestros países). Tampoco conocemos las raíces napoleónicas de nuestras universidades (además de las originadas en el período colonial) cuya frutilla del postre fue la generación del sistema normalista, fuertemente anclado en concepciones positivistas y apuntando ideológicamente hacia una “modernidad” autodesvalorizadora y de aceptación de la supremacía europea y yanqui¹¹⁴. Por eso tampoco me asombra que el TEF no tenga “prensa” en el ámbito de las principales revistas de investigación en Didáctica de las Ciencias. Quizás, si se hubiera aceptado el asociarnos con Lilian McDermott (tal como insistía Roberto que, con mucho esfuerzo, había logrado un muy buen contacto con ella) para acompañar la línea de trabajo de ese grupo de la Universidad de Washington respecto a ideas previas, el TEF sería ahora un ejemplo en cuanto a trabajo de aula con múltiples citaciones en las principales revistas sobre investigación en Didáctica de las Ciencias. Pero no sería el TEF...

Por eso, una vez más, en lo que sigue destacaremos uno de los más originales aportes de esta experiencia notable.

114 Ver en este sentido lo que aportan los filósofos de la descolonización: A.A.V.V. (1973), *Hacia una filosofía de la liberación latinoamericana*, Buenos Aires: Editorial BONUM; de Sousa Santos, Boaventura (2010), *Descolonizar el saber, reinventar el poder*, Montevideo: Ediciones Trilce; Cairo, Heriberto y Grosfoguel, Ramón (2010), *Descolonizar la modernidad, descolonizar Europa*, Madrid: IEPALA Editoriales; Dussel, Enrique (2013), *Ética de la liberación*, Volúmenes 1 y 2, Buenos Aires: Docencia; Alvarado, Mariana (2015), “La educación superior en clave descolonial”, *Revista en línea de la Maestría en Estudios Latinoamericanos FCPyS-UNCuyo*, a4-n4-Sección: Artículos; entre otras.

Mostró la potencia de la discusión entre los y las estudiantes

“Difícilmente pueden encontrarse males más funestos que los que produce la uniformidad impuesta en la enseñanza, con vastos programas y reglamentos que deprimen y aplastan la dignidad del maestro, para que éste se vea obligado a hacer lo mismo con los alumnos. En vez de uniformidad, lo que debe buscarse es originalidad en maestros y alumnos”.

Carlos Norberto Vergara (1911) en *Revolución Pacífica*,
Buenos Aires,

Talleres Gráficos Juan Perrotti, p. 124, citado por Mariana Alvarado (2010) en “Notas desde Krause y Hegel para pensar el lugar de la diversidad en Carlos Norberto Vergara”, *Solar*, N° 6, año 6, Lima; pp.111-123.

“¿Para qué enseñar lo que enseñamos, hoy, en nuestro país, en nuestra región, en nuestra localidad? ¿Qué finalidades perseguimos? ¿Quiénes son los y las estudiantes, en qué se benefician con nuestra acción educativa y en qué se perjudican? ¿Cuáles son los saberes que seleccionamos y reconstruimos en la construcción metodológica de las situaciones de enseñanza cuando los destinatarios son diversos cultural y étnicamente? ¿Qué sabemos de las comunidades a las que pertenecen y cómo valoramos sus conocimientos y qué lugar tienen éstos en nuestra propuesta de enseñanza? ¿Cómo hacemos para encarar una enseñanza integradora, no homogeneizante, respetando y valorando la diversidad?”.

Ana Dumrauf, Silvina Cordero, Adriana Mengascini y Cecilia Mordegli (2008) en “¿Qué ciencias para qué mundo?”, en Jimenez Liso, R. (ed.) *Actas Electrónicas de los 23 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 91-100). Almería: Universidad de Almería.

“En toda propuesta de enseñanza se encuentran en juego ideas, teorías y discursos acerca del conocimiento a ser enseñado, sujetos, prácticas y una finalidad que remite o refleja una concepción del entorno, contexto y visión de mundo. En este sentido, una propuesta formativa, además de una cuestión de conocimiento, es una cuestión de identidad... Seleccionar, privilegiar, un tipo de conocimiento, destacar entre las múltiples posibilidades una identidad o subjetividad como la ideal, son operaciones de poder”.

Ana Dumrauf y Adriana Menegaz (2013) en “La construcción de un currículo intercultural a partir del diálogo de saberes: descripción y análisis de una experiencia de formación docente continua”, *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 12, N° 1, pp. 85-109

“¡¡Hay una sola Física!!” me respondieron alterados, alteradas, enojadas y enojados varios y varias de los físicos y las físicas que consulté en el Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP a poco de enterarme de que había sido asignado al curso de Física General para estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la misma universidad. Fue ante mi pregunta acerca de qué Física precisaban estos y estas estudiantes de modo que les resultara no sólo de interés sino útil a sus carreras. Claro, no había tenido en cuenta esa concepción, tan positivista, tan científicista, de que la Física es “la ciencia madre”¹¹⁵, esa que constituye la base de todas las demás, esa que responde a todas las preguntas, esa que está casi por encontrar la teoría que lo explica todo, la que unifica, final y felizmente

115 Una de las causas principales de la presencia de la Física (como también de la Matemática y la Química) en los primeros años de los planes de estudio de muchísimas carreras universitarias.

todo el conocimiento humano en una sola y conclusiva “teoría del TODO” con la que habían engordado nuestro ego intelectual de estudiantes durante la carrera. Ese “ego intelectual”, en muchos y muchas de aquellos y aquellas que acuden a la Facultad de Ciencias Exactas (y en particular, la carrera de Física), se alimentó durante el secundario con un reconocimiento a la “capacidad” en esos “temas difíciles, abstractos” que, por el contrario, alejaron a aquellos y aquellas personas que se orientaron hacia las carreras de Ciencias Naturales en la UNLP. Para los primeros y primeras, la sociedad los y las distingue por su “capacidad intelectual” y muy pronto empiezan a estructurar su personalidad en torno a esa valoración de modo que, cuando llegan al nivel universitario, gran parte de su afectividad también está influida por esa supervaloración. Así sucede, en numerosas ocasiones, que ante las primeras “batallas perdidas” intelectuales en el nivel universitario, esa estructura se resquebraja y puede llegar a desmoronarse y, con ella, la persona. Esta situación, tan riesgosa, es vista como normal desde la institución¹¹⁶.

Ese entusiasmo exacerbado por considerar a la ciencia como “verdad revelada” también conduce a creer que los conceptos disciplinares formalizan esa “verdad”. Por lo tanto, su interpretación no admite dudas ni ambigüedades, debe ser única: no hay lugar para dos “verdades” en un solo concepto. Por lo tanto, no hay que discutir sino acatar: el contenido de esos conceptos ha sido elaborado por “los grandes” de la ciencia y ya han sido suficientemente discutidos por “los que saben” como para que unos atrevidos y unas atrevidas estudiantes tengan la osadía de discutir sobre su significado o uso. O que les surjan dudas. “¡Hay una sola Física!” siguen gritando desde la torre de marfil.

116 Surgen frases elocuentes como “no cualquiera llega a Exactas” o “esto no es para cualquiera” o “son pocos los que van a llegar al título” como una especie de “karma” naturalizado de múltiples situaciones de conflicto íntimo de muchos y muchas estudiantes. Esto, sumado a frecuentes actitudes de desvalorización hacia todo aquel o aquella que no se muestra como de una intelectualidad superior (aunque la tenga), conduce a abandonos tempranos y/o crisis de personalidad muchas veces insolubles.

¿Cuál puede ser el beneficio de la discusión sin los límites, los condicionamientos de la “autoridad” académica encarnada en el o la docente? La discusión combinada con un clima de confianza ha probado, en las actividades del TEF desde su inicio, ser un adecuado contexto de profundización en los contenidos de un curso. Ya en la encuesta de origen de todo el proceso fue evidente que la discusión entre estudiantes puso de relieve la necesidad de confrontar ideas y argumentos. Porque dio la posibilidad de que surgieran las diferentes miradas, las distintas interpretaciones ubicadas y argumentadas desde diversos contextos de uso. Y es así como la ciencia los ha construido: lo ha hecho con una gran cantidad de aportes de muchos investigadores, muchas investigadoras, pensadores y pensadoras cuya creatividad se hubiera visto limitada si no hubieran tenido la oportunidad de cotejar sus ideas con las de otros y otras. Claro, no es el mismo contexto. Uno es de aprendizaje y el otro de investigación. Pero entonces ¿por qué trasladarle al ámbito de aprendizaje la exigencia, competencia y disputas propias del de investigación si no están en juego las mismas condiciones? ¿Por qué rigidizar lo que, al menos en el discurso, se propone como una construcción social sin final como se muestra a la ciencia? Bueno, es cierto que por momentos las teorías dominantes en un período hacen todo lo posible para que desaparezcan las hipótesis distintas a ella. Y lo logran, al menos durante ese período de apogeo. Pero puede suceder que la comunidad disciplinar revea lo establecido, aparezcan cuestionamientos y la una vez esplendorosa teoría se desmorone estrepitosamente aun cuando pueda mostrar “buenos resultados” para algunos fenómenos. Así ha sucedido innumerables veces en la historia de la ciencia.

¿Tiene que suceder lo mismo en el caso de los y las aprendientes? Bueno, para algunas corrientes dentro de la didáctica de las ciencias es lo que debería suceder. Por ejemplo, en el caso del Movimiento de Cambio Conceptual que pretendía suplantar las ideas previas (de construcción personal de cada aprendiente) por las ideas disciplinares dominantes. Como si las “revoluciones científicas” debieran tener un

correlato en cada individuo y aparecer como “cambio conceptual” al incorporar los conocimientos académicos durante el aprendizaje. Sin embargo, ese planteo teórico ideal se mostró imposible de concretar en la práctica de aula. Lo que el contexto de aprendizaje necesita del de investigación no es la rigidez de ideas dominantes ni la competencia entre enfurecidos personajes sino esa posibilidad de interactuar con otros, de cotejar las ideas y argumentos propios para re-construir, en cada aprendiente, una especie de “intervalo de interpretaciones” factible para cada contenido y lo más próximo posible al “intervalo” aceptado por la comunidad científica como válido en esa etapa. Pero sabiendo que es un intervalo de interpretación, que no hay “deltas de Dirac”¹¹⁷ en cuanto a lo que comprende cada concepto¹¹⁸, cada procedimiento. En esta imagen de las ideas científicas ayuda mucho el recorrer la historia de las disciplinas y allí queda claro que, en cada caso, hubo un proceso de elaboración que llevó tiempo, que necesitó maduración, que incluso puso de manifiesto ideas contrapuestas defendidas con pasión por sus representantes. Que, además, no resulta nunca final ya que en algunas etapas se consideró válido un modo de interpretar y en el siguiente se lo demolió. Ese proceso de construcción, inacabado, puede efectivamente relacionarse de modo flexible con el que recorre cada aprendiente en su búsqueda de conocer.

La discusión entre pares sobre algún tema de interés no sólo es algo cotidiano, sino también una práctica común de los y las estudiantes de la UNLP (incluido el autor de este escrito) cuando, por ejemplo, nos organizábamos para preparar un examen final encontrándonos en la casa de alguno o alguna de los y las participantes del grupo de estudio. Ese ámbito se caracterizaba siempre por el clima de confianza, la empatía inundando cada actividad conjunta (leer en voz alta, mate de por medio, o comentar dudas respecto de alguna par-

117 Función que vale cero para todos los valores de la abscisa salvo en uno en el que vale infinito.

118 Por supuesto que existen definiciones de conceptos pero siempre enmarcados en teorías; son esas teorías las que “achican” el intervalo de interpretación.

ticularidad de lo considerado), la actitud de búsqueda inquieta para abordar los temas cuando surgían huecos en la comprensión. Toda esa tarea verdaderamente evaluativa que cada uno y una de los y las participantes realizaba era fuertemente formativa. Pero, por sobre todo, era una discusión propia, en la que no faltaba el humor y la complicidad del colectivo de aprendientes confluyendo por la tarea en común, por la necesidad común de apuntar a estructurar conocimientos con la mira puesta en la situación de mostrar lo que implica un examen final. La discusión se recibía con cierto placer si aportaba, si cubría de algún modo los “huecos” que habían aparecido. Y se sentía también la libertad de decidir recorrer las dudas como cada quien quisiera o precisara. Esas discusiones, ese clima, esas búsquedas nos pertenecían.

¿Cuán efectivas eran? La respuesta a eso dependía fuertemente de lo que sucediera en la situación de examen. Es decir, la mayor parte de las preguntas estaban orientadas a cubrir lo que, por esa “investigación” tan característica del colectivo de estudiantes que logra establecer desde la historia del dictado de la asignatura y de sus sucesivos exámenes sumado a las características de aquellos y aquellas docentes encargados de esos exámenes, se conocía como “lo que van a tomar” o su equivalente “lo que les gusta tomar” más que a contribuir al aprendizaje, a la comprensión de los contenidos involucrados. En este sentido, el de cubrir “lo que siempre toman”, había cierta eficacia matizada por las condiciones de cada aprendiente que incidía en cuánto éramos capaces de “mostrar”, aunque no entendiéramos o entendiéramos poco de eso que repetíamos. Porque para algunos contenidos esa gimnasia de discutir y revisar junto a los y las del grupo permitía entenderlos. Pero el aprendizaje, el entender en profundidad, quedaba para otro momento. Un momento futuro que, respecto de muchos contenidos, llegó solamente cuando tuvimos que enseñarlos. Y aun así, esta última situación no puedo afirmar que sucedió con todos y todas los y las aprendientes: estoy seguro de que muchos temas quedaron en una especie de niebla conceptual, con alguna sensación de conocimiento pero, sin dudas, lejos de haberse incorporado en profundidad.

La reflexión que tuve oportunidad de vivir en el TEF terminó de completar, en gran cantidad de contenidos, eso que la formación durante la carrera había dejado como en semillas.

¿Por qué? Pues simplemente porque en ningún momento de ningún plan de estudios se establece al menos una instancia que permita “parar la pelota” y, con otros y otras y en un marco de confianza, articular, profundizar, repensar, desarmar y volver a armar conceptos y procedimientos que quedan como en penumbra durante la precipitada “carrera” por llegar al título. Y mejor aún si ese “parar la pelota” está acompañado por personas que hayan tenido la oportunidad, en años previos, de concretar un proceso de reformulación crítica de esas ideas y procedimientos. Que ayuden, coordinando las discusiones, a orientar la reflexión hacia caminos productivos y de ubicación de límites y alcances de los diversos marcos teóricos que constituyen una disciplina. Se supone que esos y esas deberían ser los y las docentes a cargo de un curso ¿no?

¿Puede recrearse esta situación habitual de estudio en nuestras casas, como la descrita párrafos arriba, en el contexto de una clase? Incluso, para acercarlo más a la situación de aula viene bien recordar lo que pasaba cuando, en esa búsqueda de respuestas surgida a partir de dudas sobre lo que se estaba estudiando previo a un examen final, se llegaba a la conclusión de que ninguno o ninguna de los y las presentes atinaba a concretar una explicación satisfactoria, aun cuando contáramos con todos los textos supuestamente esclarecedores (libros sugeridos por la cátedra, apuntes de clases, apuntes de los y las docentes entre otros materiales). ¿Cuál era el camino a seguir entonces? Había dos alternativas: la más usual era llamar a algún o alguna estudiante amigo o amiga que ya hubiera cursado y, mejor, rendido la asignatura para que acercara una explicación. Así, de nuevo mate de por medio, ese compañero o esa compañera nos acompañaba en la tarea de prepararnos para el examen final: era un o una par (o casi...) que, desde su afecto, desde un vínculo de calidad, nos ofrecía su manera de interpretar lo que era nuestra duda. Aportaban desde su en-

tendimiento, pero porque había un lazo afectivo y la explicación aparecía en ese marco. Si esa alternativa no cubría la necesidad, entonces (y recién entonces...) se acudía a alguno o alguna de los o las docentes del curso, preferentemente profesores, profesoras o JTP, aunque el “clima” no fuera el mismo que con la amiga o amigo, compañera o compañero. Era clara la opción: se buscaban primordialmente aquellos caminos de más confianza, de más cercanía, de mayor comodidad afectiva. Si eso no funcionaba, se acudía a los o las docentes. Pero recordemos: esa era la última instancia, no la primera. Y eso está indicando el tipo de vínculo que se había establecido en cada caso.

Entonces y volviendo a la pregunta que inició el párrafo anterior, cada grupo en el aula debiera poder sentirse como si estuviera en la casa de algún amigo o amiga con su grupo de amigos y amigas. ¿Puede algún o alguna docente integrarse a ese grupo? Está claro que los auxiliares más jóvenes, más cercanos en edad con los del grupo, podrán si asumen la actitud adecuada: ocupar el lugar del compañero o compañera más adelantado o adelantada que acerca su ayuda. Pero depende muchísimo del vínculo que haya entablado con el grupo. Porque la interacción está fuertemente condicionada por lo afectivo. Si el o la ayudante se presenta desde la actitud de soberbia tan conocida en los ámbitos de los y las que se forman en Ciencias Exactas (y que señalábamos unos párrafos atrás) o como sabihondo o sabihonda con la idea de “mostrarles todo lo que sé”, como un acto de autoafirmación de su propio saber en lugar de un aporte al aprendizaje de otros y otras, en fin, como un acto de egolatría más que de docencia, el resultado será nefasto: el grupo probablemente asentirá en lo gestual pero, internamente, rechazará la intervención. Sólo tomarán lo que les convenga para aprobar, pero no habrá componente afectivo que transforme esa situación en una de aprendizaje. Y mucho menos, “significativo”.

¿Puede hacerlo el o la JTP o el Profesor o la Profesora? Dependerá exclusivamente del vínculo con el grupo de estudiantes. Ese vínculo debe ser construido para que sea de la calidad necesaria. Todos los vínculos necesitarán ser construidos, incluso los de los y las ayudan-

tes por más jóvenes o pares con los y las estudiantes que sean. No hay que olvidar los roles que la institución asigna y que determinan, por “*default*”, el tipo de vínculo de estudiantes con docentes de todas las jerarquías institucionales e, incluso, de los y las estudiantes entre sí. Sin embargo, no hay que disminuir el papel que puede jugar el o la docente como marco de referencia de esa discusión entre pares. Porque su presencia, enmarcada en un vínculo de calidad y confianza, permite a su vez una evaluación permanente de la situación de cada estudiante. Y entonces, el rol del docente adquiere otra relevancia ya que está en el momento preciso en el lugar que posibilite la intervención justa para acompañar el proceso de cada estudiante y del conjunto. Y ese lugar no surge mágicamente, ese lugar se va construyendo. Hay que construirlo. Por eso es fundamental comenzar a generarlo desde el inicio del curso. Y aún antes. En el caso del TEF esto fue parte del objetivo, planteado con Silvia S. desde el principio, de “generar una contra-historia” de aquella que era la tradición sobre el curso de Física para los y las estudiantes de carreras de la Facultad de Ciencias Naturales. La “contra-historia” era precisamente esto: que los y las estudiantes supieran, antes de comenzar, qué significaba cursar en la modalidad Taller. Que se enteraran, desde la vivencia de los exalumnos y exalumnas, de la intención del equipo a cargo del curso de acompañar, de allanar el camino.

El “clima” del curso del TEF no lo construyen los y las docentes, sino que surge de los vínculos que se establecen, y van creciendo y transformándose, entre todos y todas los y las que participan de las actividades propuestas. Esas actividades, como la de la encuesta inicial de ideas previas, constituyen impulsores, motivadores de búsquedas, pero necesitan de ese “abono” que implica lo afectivo en el aula. Por eso el quehacer en la “clase 0”¹¹⁹ ha ido incorporando

119 Primera clase del año, desde 1986. Se la llamó así pues no se destina a abordar contenidos conceptuales, sino cuestiones actitudinales, o como se dice en el TEF, para “romper el hielo” que generalmente existe al inicio de un curso. Busca replantear el vínculo docente-alumno establecido implícitamente en la educación formal. La propuesta implica evidenciar y cuestionar los roles tradicionales para poder construir

de modo creciente el trabajo sobre lo actitudinal, sobre lo vincular, arremetiendo contra la rigidez de la propuesta academicista, alentando la expresividad, el humor, la alegría, el disfrute del proceso de aprendizaje. Y recuperando y valorizando lo humano, la persona de cada participante, docente y estudiante, su estar-siendo en términos de Kusch. Pero hay que entender que esto no se puede limitar a una clase: lo actitudinal, lo afectivo resulta tan transversal como lo metodológico y tiene que trabajarse a lo largo de todo el curso. Y aun antes del inicio y más allá de su finalización.

¿Y qué pasa entre los y las docentes? ¿No necesitan de estas discusiones? Si las necesitan ¿en cuál contexto? ¿En el mismo que el de investigación? ¿Por qué? La experiencia del TEF en este sentido es que los y las docentes han sufrido procesos análogos a los de los y las estudiantes actuales, cuando han estado en esa etapa, de modo que han elaborado, en su afán por progresar en sus carreras, interpretaciones que, en su momento, les permitieron continuar con ese avance sin una certificación respecto del significado de todos los conceptos y procedimientos. La tarea de enseñarlos lleva a severas crisis de significado en las que el o la docente se encuentra en soledad para aclarar las ideas. Puede acudir a libros, quizás los mismos que utilizó en su formación disciplinar, pero no puede “hablarlos” con los autores para contextualizarlos al curso en el que trabaja. Por eso aparece la negación de alternativas al afirmar que “hay una sola Física”. Porque el aprendizaje no fue significativo, es decir, resulta difícil traducir a contextos distintos del de aprendizaje inicial. Es decir, estoy interpretando la situación de enseñanza como una de puesta en juego de determinados contenidos para usarlos en situaciones diversas. Es muy parecido a la situación de investigación en la que se pone en juego una determinada teoría, con todos sus contenidos, para abordar

un nuevo contexto de trabajo en el aula, consensuado entre docentes y alumnos. Tanto el esquema como los recursos utilizados para cada “clase 0” fueron variando en los distintos años. Ver Petrucci, Diego y Cappannini, Osvaldo (2011), “Actividades de aula que han sido generadas en el Taller de Enseñanza de Física”, *REF XVII*, Córdoba.

una situación desconocida en la que aparece alguna anomalía. No es un simple ejercicio de aplicación. Aparecen dudas respecto de cómo ubicar la situación en estudio en el marco de la teoría que se presume cercana a la resolución del problema. “¿Conviene esta o conviene esta otra?” es una pregunta habitual cuando se enfrenta una situación de investigación. Las hipótesis van ayudando en ese proceso de identificar cuáles ideas, cuáles aproximaciones resultarían más adecuadas, pero no hay certezas. Hay una “nube” de ideas que se va despejando a medida que se trabaja.

El aprendizaje de contenidos visto desde las y los aprendientes (ocupen un cargo docente o no) constituye un desafío a sus propias ideas y el lograr articular lo nuevo con lo ya establecido (de elaboración personal y en soledad) implica cotejar significados de modo análogo a cuando un investigador o una investigadora deben decidir cuál de varios marcos teóricos resultan compatibles con un fenómeno en estudio. También hay que despejar la “nube” y ese proceso es el que cada docente puede acompañar en cada aprendiente. Allí está la clave: el y la docente necesitan saber acompañar. Para eso deben evaluar todo el tiempo la situación de cada aprendiente y del conjunto. Y cotejar esas evaluaciones con lo que evalúan los demás docentes del equipo, si es que se participa de alguno, para intentar interpretar cuál debe ser la mejor intervención. Puede ser un discurso o no, puede ser una pregunta o no. Puede ser el silencio o no. Puede ser un gesto, una sonrisa, un ceño fruncido: va a depender del vínculo con los y las aprendientes y de la situación particular que se presente. No hay recetas.

Las discusiones entre los y las docentes acerca de los marcos teóricos, además, van a enriquecer esas evaluaciones. Porque las dudas de los y las aprendientes pueden estar vinculadas con los procesos históricos que dieron lugar a la creación de conceptos y procedimientos. Pero, además, pueden aparecer dudas o errores asociables con lo histórico y entonces el o la docente pueden intervenir desde otro lugar, sabiendo a qué tipo de “fantasmas” enfrentar. Y, al mismo tiempo, esas discusiones en el equipo docente permiten profundizar en

los significados de cada marco teórico, en las visiones de mundo que implican, en las ideologías que las sustentan y que pueden incidir en la didáctica específica. Por ejemplo, enseñar las leyes de Newton y su utilización en diversas situaciones sin explicitar a qué concepción de universo y a qué ideas filosóficas están conectadas puede significar en los y las aprendientes (que más adelante quizás se conviertan en docentes) asumirlas como verdades establecidas y universales imposibilitando el identificar los límites, los alcances de su uso. El hecho de convertirse, posteriormente, en docentes no garantiza haber reflexionado en este sentido por lo que los aspectos mencionados de la teoría (y sus consecuencias) quedarán en la oscuridad de la repetición vacía de esas leyes y sus aplicaciones.

Es decir, ese modo de alentar discusiones a partir de cierta situación vivencial, que permite diferentes interpretaciones en el aula (algunas coincidentes con ideas previas ya identificadas en la literatura), nunca dejó de usarse en los últimos 38 años. Permitted, además, que la discusión se abriera en el mismo equipo docente dando lugar a reinterpretaciones y aprendizaje no sólo en cuanto a la didáctica de los temas, sino también respecto a su articulación con otros aspectos del marco teórico de la disciplina. Coincidiendo con lo dicho por Freire en *Pedagogía del oprimido* (los contenidos específicos como promotores de “actitud crítica”), lo comentado refleja un modo en que los contenidos específicos pueden ser usados para motivar la transformación del trabajo de aula. Es decir, constituirse en impulsores de modos de trabajo (o de vivencias) diferentes de lo establecido por el sistema educativo “bancario”.

Pero, ¿de qué tipo de aula estamos hablando?

El aula no podía ser un anfiteatro...

“Una autoridad igualitaria recibe a otros que llegan a una trama de relatos comunes, espacios y tiempos de encuentros no siempre visibles, nítidos o precisos... Confía de antemano y sin garantías en la potencia de la igualdad. Se hace cargo del despliegue de lo que aún no es, lo que está por llegar en el espacio que reúne a unos y otros, enseñantes y aprendientes, con el cuidado que demanda la fragilidad de lo nuevo. Una autoridad pensada como igualitaria, habilitadora, autora de procesos y ‘aumentadora’... no solo en otros, sino en sí misma, con el poder autolimitado de posicionarse en un punto de comienzo y también en los ‘entres’ que ofrecen las relaciones. En esos espacios, la autoridad autoriza, se desplaza, relata e inscribe en el relato, se emancipa emancipando”.

María Beatriz Greco, en “Una autoridad igualitaria en educación: construcciones, asimetrías y diálogos en el desarrollo profesional”, en *Más allá de la capacitación*, Alejandra Birgin (comp.), Buenos Aires: Paidós, 2012, p. 71.

“Casi nunca nos preguntamos al servicio de quién, de qué cosa está el tiempo educativo. Y se trata de una pregunta fundamental. Obviamente el tiempo educativo está al servicio de la producción del saber. Y como no hay producción del saber que no esté directamente ligada o asociada a ideales, la pregunta que debemos hacernos es: al servicio de quiénes, de qué ideales, producimos, en conjunto con los alumnos, el saber”.

Paulo Freire, en *El grito manso*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores, 2009, p. 43.

“Hay que dejar de describir los efectos del poder en términos negativos, cómo el poder excluye, reprime, rechaza, censura, oculta, enmascara. En realidad, el poder produce: produce realidad, produce esfera de objetos y de ritos de verdad. El individuo y el conocimiento que de este se pueda tener proceden de esa producción”.

Michel Foucault en *Vigilar y Castigar*. México: Siglo XXI Editores, 1998, p.102.

Romper la geometría del aula era (y sigue siendo en el TEF) un ejercicio común en el curso; es más, se instaba (y me parece que se sigue haciendo) a los y las estudiantes a que, al entrar al aula, reubicaran los bancos de modo de poder trabajar en grupo¹²⁰. Otras veces se usaban pizarrones móviles para quebrar el eje tradicional del aula¹²¹. Ese

120 Trabajar en grupo exige que los integrantes puedan verse las caras. Eso implica que tienen que estar sentados en oposición, es decir, de frente. La ubicación tradicional, de bancos apuntando al pizarrón, de estudiantes hombro con hombro, va en contra del trabajo en grupo y de las posibles discusiones y claramente condiciona la pasividad de las clases expositivas en las que el eje es el o la docente al lado del pizarrón (símbolo del poder, del saber y “la verdad” en el aula).

121 Eje constituido por la puerta de entrada y el pizarrón, habitualmente ubicados en extremos opuestos de la habitación. En medio de esos dos puntos fijos se ubican, usualmente, los bancos para los y las estudiantes. A veces, la puerta de ingreso y el pizarrón se encuentran sobre un mismo extremo del aula; en esos casos, que haya o no estudiantes en el aula puede significar para algunos y algunas docentes un detalle menor.

eje es el símbolo de la ubicación del “saber” y “la verdad”. Porque el “saber” se personaliza en el o la docente que se ubica al lado del pizarrón en uno de los extremos del eje y “la verdad” es lo que surge de su discurso (efectivo o aun el posible). En el otro extremo está la ignorancia y la trampa o la mentira. Porque también ese eje representa una ubicación ética. Por eso, para algunos aprendientes, es muy importante sentarse cerca del pizarrón: suponen que el aprendizaje se da por algún fenómeno tipo ósmosis, es decir, el conocimiento “fluiría” de lugares de alta concentración de “saber” a aquellos lugares de menor concentración. Como si hubiera un “gradiente” de “saber”, de “ética” ... Y de poder.

Comparemos esta descripción un tanto sarcástica de un aula tradicional con esa escena de la clase de 1984 en que se nos ocurrió proponer la encuesta de ideas previas a esos y esas estudiantes en el aula Gentile, un típico anfiteatro. Supongamos que, inicialmente, ese eje de saber y de poder comentado en el párrafo anterior era el que dominaba la escena. ¿Qué pasó con el eje una vez que los y las estudiantes entregaron sus respuestas e iniciaron esas discusiones entre ellos y ellas, incluso dándose incómodamente vuelta para debatir? No es que desapareció (recuerden que, en algunos momentos, hubo alumnos y alumnas que nos consultaban a Silvia y a mí con la mirada tratando de descifrar en nuestros rostros señales que les indicaran el camino del “saber” y “la verdad”) pero evidentemente algo se transformó, algo dejó de ser como era. Al nosotros mantenernos fuera de ese pedido de revelar “la verdad”, el eje cambió de ubicación: estaba en los argumentos de cada estudiante frente a sus pares y, en algunos casos, había que mirar hacia el fondo del aula para encontrar el “saber”. O a alguno de los costados, porque ¿cómo identificar cual es LA respuesta?

¿Y qué sucedió con la “ética”? ¿Intentaban copiarse? ¿Al revés! ¿Cuestionaban lo que los y las demás decían porque no coincidía con sus propios argumentos o recuerdos de vivencias y las interpretaciones que iban surgiendo! Es decir, esa supuesta escala ética impuesta

desde la educación “bancaria” se había quebrado porque lo mejor ya no estaba “al frente del aula”, estaba donde se podía discutir. Y no había miedo de no responder “lo que hay que decir”, “lo que está bien”, remarcado por el “poder docente al frente” porque no había un “esto está bien”, “esto es lo que hay que responder”: sólo había búsquedas, voluntad en movimiento, deseos de saber, cuestionamientos desde la interpretación personal de recuerdos de vivencias. Y mucha soltura, mucha confianza. ¿Cómo se había producido semejante contexto?

Esta ruptura nos mostró claramente que el aula anfiteatro no nos servía. Podía ser útil para un seminario de algún o alguna especialista, pero no para una actividad en la que pretendíamos que hubiera discusión. Vale que nos detengamos un poco en esto de las largas exposiciones habituales en la educación “bancaria”. Más allá de lo que los docentes que las utilizan supongan, hay un trasfondo ideológico que las sostiene y que tiene mucha relación con lo que podríamos identificar como “paradigma meritocrático”, sobre todo en la universidad y en el ámbito de la educación en las llamadas Ciencias Exactas. Alguien me comentó una vivencia anecdótica en este sentido que permite ubicar lo expositivo en el contexto habitual de la educación universitaria:

“Me senté más o menos al medio del aula. Era estilo anfiteatro, pequeña, como para no más de veinte personas. Con dos pasillos que separaban las tres filas de bancos de madera, bastante incómodos, con pupitres enterizos rebatibles de modo de permitir sentarse o levantarse sin dificultad al ubicarse para el inicio de la clase o al finalizarla respectivamente. La inclinación del pupitre invitaba a tomar notas, pero, durante la tarea, el cuaderno de notas se iba deslizando hacia abajo exigiendo un esfuerzo extra del brazo no usado para anotar. Adelante, un banco de madera lustrosa, largo casi como el aula y preparado para mostrar experimentos, nos separaba del espacio previo al pizarrón, negro y doble, con una cinta al costado con la que algunos o algunas profesores o profesoras lo subían o lo bajaban para continuar llenándolo, con uniformidad temible, de fórmulas y desarrollos matemáticos. Palabras, pocas. A veces, títulos de temas”.

Y seguía contándome: “A la izquierda del pizarrón, una serie de ventanas con persianas metálicas que el Profesor se esmeraba en cerrar después de entrar, raudo, sin siquiera saludar, por la puerta ubicada a la derecha del aula y dejar al centro del banco de madera lustrosa el llamado retroproyector. Las ventanas del lado derecho, nunca supe por qué, tenían las persianas siempre clausuradas. Una vez que el Profesor había cerrado las persianas de la izquierda comenzaba el *show*: apagaba las luces dejando sólo la que entraba por las rendijas de las persianas y que apenas permitía ver lo que escribíamos en los cuadernos. El retroproyector se convertía, a partir de allí, en la fuente de la sabiduría: todo surgía de una pila de ‘filminas’ o transparencias de acetato en las que el Profesor había volcado ‘lo que hay que saber’. Con letra no muy buena, a mano, aparecían así largos desarrollos matemáticos, con prolijidad esmerada pero trabajosos para ser descifrados en sus misteriosos recorridos. La inevitable modorra era la consecuencia fatal de esa única luz intensa, la del retroproyector reflejada en la pared descascarada del aula, con una alta probabilidad de no poder continuar con las anotaciones en el cuaderno de apuntes, todo modulado por esa voz monótona, carente de emociones o entusiasmos, casi inerte... Por suerte la dureza incómoda del asiento evitaba, sin lograrlo totalmente, el dejar de estar atento que se tornaba en una pausa dormitada o un pequeño cabeceo amparado un poco en la semioscuridad, otro poco en la distancia al frente, otro poco en la concentración del Profesor sobre lo escrito en las ‘filminas’... Siempre me pregunté, a varios años de esas clases y habiendo encontrado modos mucho más sencillos de mostrar lo mismo, por qué este docente lo hacía de esta manera”.

La respuesta que me surge es que en esta escenografía subyace el nefasto “paradigma meritocrático”, aquel que se afianza en la sobrevaloración social de las disciplinas mal llamadas “exactas”, ese que afirma “esto no es para cualquiera”. Ese Profesor estaba exponiendo una infinidad de rasgos de su concepción ideológica acerca del aprendizaje de la disciplina al imponer ese contexto de aula. En principio,

su entrada al aula: sin hablar, sin mirar a los y las estudiantes, sin saludar, obsesionado con imponer el contexto que él y su retroproyector necesitaban para desplegar su “espectáculo”. Porque en esa escenografía él apareció como “el que sabe”, “el que la tiene clara”, el que decide si los y las que lo están escuchando (y viendo sus “filminas”) han incorporado (y en qué grado) la “verdad” expresada a través de su discurso y sus escritos. Quien repita mejor, con la mínima distorsión, sus afirmaciones y descripciones estará más cerca de la “sabiduría”. Y más aún: le está diciendo a cada uno y cada una en el aula que, si quieren llegar a su “sabiduría”, se tienen que esforzar tanto como lo hizo él en su momento, tienen que sufrir sintiendo que no entienden, que no llegan a la “sabiduría” de quien tienen en el frente del aula. Eso sólo se logra si se posee la suficiente capacidad, si se es suficientemente inteligente, si se posee una inteligencia superior. Y, sobre todo, que esa inteligencia, esa capacidad superior no se adquiere: está o no está. Si acaso estuviera, entonces el esfuerzo permite llegar al cielo de los “sabios”, de los que son como ese Profesor de la anécdota cree ser, del Parnaso al que él está seguro de pertenecer.

Esa escenografía nos indica claramente dónde está el poder y cuál debe ser nuestra conducta: la pasividad adaptativa al poder y a su representante, el saber encarnado en el Profesor, en sus “títulos” que indican “quién ES”, que reflejan su “mérito” expresando la medida de su esfuerzo o su altísima capacidad para llegar a superar todos los obstáculos intelectuales y de los otros, esos que no se nombran pero que identifican la adversidad... ¿Son adversarios? ¿Son adversarias? ¿Cuáles han sido esos obstáculos que impidieron que “el Profesor” recibiera el Nobel? Seguramente no pasan por su alto índice intelectual, su “genialidad” para explicarnos los misterios de la Ciencia, sí, esa con mayúsculas que queda evidenciada en su lenguaje tan complejo que “no le entendemos nada”. Pero que, sin duda, es un problema nuestro, que indica lo incapaces que somos, lo lejos que estamos del él, del saber, de la verdad indudable de los principios y leyes de los sabios, esos que recibieron el Nobel.

Sin embargo, aparece la duda... Si ese Profesor es tan sabio, ¿cómo es que no figura en el comité editorial de las revistas más importantes? Si ha recorrido el camino de la Ciencia (esa con mayúsculas) con tanta capacidad, ¿cómo es que su aporte no aparece enunciado por ningún lado? ¿Cómo es que no hay ninguna “ley” con su nombre? Y empiezan a surgir otras preguntas, aún más estremecedoras: ¿cómo es esto de que hay leyes identificadas con apellidos y no por los fenómenos que intentan describir? ¿Quiénes han decidido llamarlas de esa manera? ¿Por qué no aparecen los nombres de todos esos y todas esas que hemos tenido nosotros como docentes? ¿No hacen investigación “seria”? ¿Por qué nunca hay lugar en las clases para preguntar, o mejor, cuestionar lo que expone el Profesor o la Profesora? Si el conocimiento científico es este que nos muestran, tan “redondo”, tan entero, tan sin fisuras, tan definitivo, ¿qué queda por hacer? ¿Qué es lo que nosotros y nosotras vamos a poder aportar? Ah, claro, sólo completar detalles... Sólo “tapar los agujeros” que hayan quedado de la enorme tarea de “los que saben”. Esos (sólo “esos” y no “esas”) que viven y trabajan en los lugares donde se hace “ciencia seria”. Allí, donde se elaboran esas revistas “serias”, de prestigio, donde publican “esos” que saben y que tenemos que emular. Pero que están lejos, allá, donde se genera el conocimiento, donde aparecieron esas teorías que tenemos que aprender a repetir, esas que reúnen la sabiduría de la humanidad, esas leyes universales a las que tenemos que adaptarnos, esas a las que nos exigen que aprendamos a utilizar para, una vez que hemos mostrado que respondemos desde ellas, esos que saben, nos otorguen el “mérito”, el premio de haber superado los obstáculos.

Y eso es algo, sólo un poco, de lo peor. Implica una concepción de situación de aprendizaje que garantiza que el poder se quede siempre en el lugar que hoy tiene. Es decir, ese micromundo del aula pretende prevenir los cambios en la estructura del poder, eso que uno se imagina en el macromundo. El poder en este sentido se percibe, tal como indica Foucault, en esa disposición a adaptarse que presenta el estudiante “exitoso” (aquel que ha amalgamado sus intereses con lo que

la institución le exige: superar los “obstáculos” que se le oponen para arribar a la meta y recibirse). No aparece como impuesto sino como “lo natural”, “lo que hay que hacer”, “lo que nos va a permitir SER alguien” (tal como indica claramente Rodolfo Kusch en sus escritos). Y todos y todas participamos de esa “normalidad” aceptando un ideal de comunidad académica y científica que no existe más que en el imaginario sostenido desde el poder. El tema es que se traduce, en el ámbito más íntimo del aula, en modos de aprender, de enseñar, de trabajar, de vivir no sólo inhumanos sino mentirosos. Tal como afirma Silvia M. en la entrevista que le hiciera Diego Petrucci: “en cinco milisegundos te demuestran que, fuiste abanderado, pero en realidad no sabías nada. Sabías adaptarte al sistema, nada más. Yo soy una maestra adaptándome al sistema... entonces, venía tranquila, y te dan un cimbronazo, te hacen pensar y a la mierda, porque nunca me habían hecho pensar nada. Esa es la sensación. Mierda, se usan las neuronas para algo, para alguna relación. Después por ahí, vos estudiás, sabes estudiar, ya te digo, te adaptás al sistema de cosas, de cómo estudiar, pero no relacionás nada con nada. Si no te lo muestra alguien...”.

Porque queda en evidencia que la cuestión no pasa por que el y la estudiante estudien y el docente enseñe: cada cual en su lugar, reflejando el “orden” que el sistema ha estipulado. Me parece muy valioso destacar y reflexionar acerca de lo que implica este tipo de concepción ideológica en el trabajo de aula ya que es nuestra vivencia desde jardín de infantes hasta la universidad (si es que se nos permite, si tenemos la suerte de llegar hasta ese nivel). Por un lado, resulta totalmente coherente con el eje de poder en el aula que describí en párrafos anteriores. Por otro, también refuerza un modo de pensarse como profesionales o científicos o científicas (en el caso de las carreras de las Facultades de Ciencias Exactas y de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP) totalmente adaptados y adaptadas a lo establecido, es decir, adaptarse para sobrevivir. Pero nada de articular conocimientos, nada de generar conocimiento nuevo. Quizás, con suerte, aportar un chiquito de novedad a lo ya establecido desde los lugares de elaboración “seria y rigurosa”. Por eso, una vez recibido o re-

cibida y siendo becario o becaria o ya ingresado o ingresada a la carrera de investigador o investigadora, se nos alienta a establecer vínculos de lo más variados con centros de investigación preferentemente europeos o estadounidenses: nos garantizan “seriedad y rigor científico”. Es la “muleta” que avala la “seriedad” de nuestra tarea.

Evidentemente, el TEF ha estado siempre muy lejos de esto, pero el riesgo de volver a la “educación bancaria” está siempre allí. No tenemos que olvidar que todos nosotros y todas nosotras hemos sido formados y formadas en ese clima de soberbia del “saber” y que la concepción dominante del aprendizaje se sitúa precisamente en las antípodas de la concepción del TEF. El grupo de audaces que en 1985 empezaba a delinear innovaciones, primero muy tímidas, pero que no han dejado de crecer, necesitaba un aula plana que permitiera asientos móviles para constituir grupos de discusión y que, en determinado momento, se ampliaran para compartir lo elaborado en los grupos para socializar el conocimiento generado hacia todos y todas los y las presentes. Ese contexto se entendía como el imprescindible sustento de las otras modificaciones que tenían que ponerse en funcionamiento. Sin ese escenario, todo lo demás quedaba condicionado a la buena disposición de los participantes, pretensión utópica si conocemos la incidencia del esquema de enseñanza dominante en la educación tradicional. Lo que ese nuevo contexto también transformó es el trabajo del conjunto de docentes, estudiantes y otras personas que se constituyó ya que esa horizontalidad del aula se trasladó, de alguna manera, a ese equipo de trabajo en formación. De allí que resultó coherente el desestimar los cargos que cada uno ocupaba en lo institucional: cada uno y cada una aportaba desde sus ideas, pero, lo más importante, desde sus afectos y deseos.

¿Y alcanza con eso o hay que añadir algo más?

Necesitábamos estar preparados y preparadas...

a) ¿Cómo organizarnos para caminar?

“La autorización supone un desplazamiento no lineal de la autoridad, una llegada a un nuevo lugar donde alguien se autoriza a sí mismo, en el sentido de asumir una palabra y pensamiento propios. Toda autorización necesita inscribirse en una relación con otro que sostiene, habilita, piensa con y genera las condiciones del despliegue igualitario... En el terreno formativo y educativo, la autorización se expresa en la apropiación de un lugar de participación en las situaciones de enseñanza y aprendizaje, al hablar desde un espacio asumido como singular e inscripto en una comunidad de práctica, al crear las propias herramientas y transformarlas... en la composición heterogénea y disímil que alguien hace con lo que ve, escucha, lee, vive, decide y elige”.

María Beatriz Greco, en “Una autoridad igualitaria en educación: construcciones, asimetrías y diálogos en el desarrollo profesional”, en *Más allá de la capacitación*, Alejandra Birgin (comp.), Buenos Aires: Paidós, 2012, p.81.

“Imaginar, es luchar al mismo tiempo contra dos enemigos: el conformismo temeroso que supone que los conflictos se evitan no hablando de ellos, y el pragmatismo conservador que rechaza toda posibilidad de elevarse por encima de ‘lo posible’... La ruptura de los obstáculos epistemológico-político-pedagógicos es nuestra única posibilidad de sobrevi-

vencia como cultura y como nacionalidad, porque esa ruptura permitiría inventar las soluciones que es incapaz de generar la mente rutinaria”.

Adriana Puiggros en *Hacia una pedagogía de la imaginación en América latina*. Buenos Aires: Editorial Contrapunto, 1988, p. 293.

Fue una necesidad evidente desde el primer momento porque tanto Silvia S. como yo, en esa mañana (o tarde) de 1984, sentimos que nos faltaban elementos frente a lo que había ocurrido durante la encuesta inicial. ¿Había “ideas alternativas” para los demás temas? ¿Dónde podíamos encontrar otras situaciones que pudieran usarse para identificarlas y generar ese clima, esas discusiones? ¿Cómo organizarnos para las otras clases? ¿Podía haber otro tipo de impulsores o motivadores para ese clima de discusión?

Durante ese año nos reuníamos con Silvia al menos una vez a la semana fuera del horario del curso a organizarnos para las siguientes clases. Lo que empezamos haciendo era sencillo: elegíamos los ejercicios de la guía que nos parecían más adecuados para evidenciar los contenidos del tema y, después de resolverlos, organizar la manera de comentarlos en el pizarrón. Esto nos llevaba más o menos una mañana. También buscar (esa tarea quedaba más para mi) en la literatura existente, preguntas del estilo de las de las encuestas de ideas previas. Esto último yo lo hacía en los ratos de descanso de mi tarea como investigador en temas de Física del sólido en el IFLYSIB (un instituto que depende del CONICET y la UNLP). Recuerdo mis lecturas entusiasmadas de artículos que aparecían en la revista *The Physics Teacher* o *Scientific American* que llegaban periódicamente. A partir de esos artículos buscaba otros que aparecían como referencias o también pedía a los autores una copia gratuita. En esa época no existía internet y el modo de acceder a lo nuevo en investigación era identificarlo de algún modo, este de registrarlo en artículos de divulgación o también en las llamadas revistas de títulos que incluían los índices de las principales

revistas en las que me guiaba por los títulos. A veces acertaba, pero otras me llegaban trabajos que no tenían nada que ver...

A partir de 1985 comenzamos a tener reuniones con los y las exestudiantes que se habían plegado a nuestra convocatoria de fines del año anterior. No recuerdo cuán sistemáticas eran, pero no fueron asiduas durante el primer semestre (tal como dije más arriba, Roberto había decidido comenzar con óptica, al acordar con Fisiología Vegetal como fruto de la articulación que habían impulsado los y las estudiantes del curso 1984¹²², y no habíamos encontrado ideas previas sobre eso). El fracaso estridente de lo sucedido en ese semestre hizo que, a partir de julio, comenzáramos las reuniones para modificar las primeras guías de Mecánica a usar durante el segundo semestre. Lo primero que hicieron los y las exestudiantes fue señalar los ejercicios que ellos y ellas veían como sólo obstáculos: en su opinión no les aportaban nada para ayudarlos y ayudarlas a entender el tema. Según nos indicaban, eran más matemáticos que físicos y lo único que lograban (con esa característica de entrenarse en estrategias de resolución) era exasperar a los y las estudiantes. Las y los alejaba de la Física, pero también de nosotros y nosotras, del curso como un todo. Las y los desanimaba. Resaltaba sus dificultades operativas y los fastidiaba sin ningún beneficio en relación al esfuerzo que tenían que hacer. A Silvia y a mí nos correspondía, entonces, evaluar qué era lo que cada uno de esos ejercicios aportaba a entender la Física. En algunos esa relación surgía clara. En otros, parecía que los y las exestudiantes tenían razón.

El avance se produjo cuando los y las exestudiantes comenzaron a asistir a las clases de nuestras comisiones. Su posibilidad de contacto estrecho con los y las estudiantes del curso 1985 permitió ir evaluando las decisiones tomadas casi en paralelo con la concreción de las clases. En algún momento se había decidido agregar actividades complementarias conectadas a situaciones biológicas o geológicas, que permitían discutir los contenidos de Física, pero en un contexto

122 Ver capítulo 4.

de Ciencias Naturales que motivaba más que los fríos ejercicios del *Tipler* o el *Resnick* (los más difundidos libros de introducción a la Física usados en esa época en los cursos universitarios). ¿Cómo fue que se decidió la participación de esos y esas estudiantes en las clases? En principio fue para ir viendo cómo funcionaban esos ejercicios añadidos a la guía, que pretendían ubicar situaciones de Física en contextos de Ciencias Naturales. Recuerdo un ejercicio aportado por Guillermo G. (al que llamábamos también por su apodo: “mosquito”) sobre una planta que expulsaba sus semillas siguiendo una trayectoria parabólica. Sin embargo, aún no salíamos de una endeble organización de actividades. No eran planificaciones. El esquema de funcionamiento era el de la práctica de un curso tradicional de Física. Sólo por momentos aparecían situaciones que retomaban lo de las encuestas y la posibilidad de generar discusiones al estilo de lo hecho en 1984.

La otra gran tarea que comenzó a aparecer entre estos y estas exestudiantes fue el registro de lo que sucedía con los cursantes durante las clases ya que podían ubicarse pegados a ellos y ellas casi sin afectarlos o afectarlas (por edad y por, a muchos y muchas, conocerlos y conocerlas como compañeros y compañeras en otras asignaturas). Y esa información, ese registro, comenzaba a surgir en nuestras reuniones, aportando durante la evaluación de si los ejercicios añadidos contribuían lo que habíamos pretendido o no, o eran otro motivador de desagrado. Estas reuniones de planificación incipientes comenzaron a dar cada vez más espacio a comentarios sobre cómo recibían, los y las estudiantes, las propuestas de trabajo que estábamos haciéndoles. El eje de esas reuniones empezaba a dejar de estar en nosotros y nosotras los y las docentes, para ir volcándose a otras perspectivas, esas que eran de interés para los y las cursantes. De este modo, creciendo con cada semana, los cambios más importantes comenzaron a definirse en los años subsiguientes cuando se empezaron a proponer situaciones que sirvieran como actividades “incitadoras”¹²³, genera-

123 En la didáctica se suele usar el término “disparadora” para indicar una actividad que abre a otros caminos, previsibles o no, a recorrer por los participantes de un taller.

doras de caminos, de búsquedas, de alternativas, para discutir significados y procesos, relacionar efectos con múltiples causas posibles, para abrir espacios de reflexión, de debate, de ruptura, de incógnitas, hasta de cierto misterio.

Fue una evolución de lo que, casi desde el inicio del TEF, llamábamos la “clase cero”: era la inicial, la que tenía que mostrar lo distinto que proponíamos, lo que pretendíamos instaurar como modo de cursar la asignatura. En esas reuniones de 1985 también surgió la idea de que los y las estudiantes pudieran elegir si querían cursar en nuestra modalidad (sin nombre aún) o la que funcionaba en las otras comisiones con los y las restantes docentes. Porque fue en este año en que algunas y algunos ayudantes, como Héctor “Bocha” N., se unieron a intentar trabajar, en sus comisiones, al modo que iba surgiendo de estas reuniones con las y los exalumnos y alumnas. Estos y estas ayudantes no compartían todo pero sí unas ganas muy grandes de realizar clases distintas. Otros y otras docentes, en cambio, se mantenían en su rutina y no querían saber nada de cambios. Ellos y ellas iban a trabajar estrictamente los ejercicios que incluyera el JTP en las guías habituales. Entonces, si había dos (al menos) modos docentes de trabajar, tenía que estar la posibilidad de que los y las estudiantes eligieran en cuál de esos modos querían cursar.

Esto es lo que en su momento en el equipo del TEF llamamos “federalización” del curso, es decir, que se reconociera que cada comisión (cada docente) tenía su modo, diverso, característico de trabajo en el aula. El paso adelante que se dio es hacerlo explícito como medio a través del cual los y las estudiantes pudieran elegir su opción para cursar en función no sólo de horarios y compañeros sino también el tipo de trabajo de aula. Por supuesto que en este paso fue trascendente que Roberto M. fuera el Profesor Titular ya que le había quedado muy claro durante el curso 1984 que había muchas diferencias en la manera de trabajar las prácticas en los y las docentes a

En mi caso, no me resulta agradable el término “disparador”. Prefiero sinónimos como incitador, motivador, iniciador, generador, productor, generatriz.

cargo del dictado del curso. Y había recibido muchas opiniones de los y las estudiantes en este sentido, quejándose abiertamente en algunos casos y aprobando intensamente en otros. La propuesta no implicaba cambios fuera del curso por lo que no generó intervenciones desde el Departamento de Física ni desde la Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Sin embargo, la triunfante propuesta (que aún hoy sigue en pie aunque no se la denomine como lo hicimos en ese momento) implica reconocer varias cuestiones muy importantes: 1) que la enseñanza de una disciplina no es nunca homogénea¹²⁴, depende de quién lo haga y desde qué perspectiva pedagógica, didáctica y epistemológica (entre otras cuestiones) lo haga; 2) que tanto docentes como estudiantes tienen derecho a optar por el modo de trabajo que consideren más a su gusto, más cómodo o eficiente o mejor, lo cual implica que deben evaluar los diferentes modos de trabajo posibles y decidir (de acuerdo a criterios personales) en cuál desean hacerlo; 3) que necesariamente deben existir propuestas diferentes para cursar cualquier asignatura al existir personas distintas (al menos dos, un enseñante y un aprendiente) que tienen derecho a recorrer su proceso de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con sus gustos, inquietudes, búsquedas, objetivos, voluntades, confianza, comodidad, en fin, todo aquello que puede contribuir a un recorrido que los y las motive, los y las entusiasme a concretar los esfuerzos necesarios.

Por eso, antes de iniciar las clases, aún antes de la “clase cero”, debía existir un encuentro entre las personas que iban a officiar de “enseñantes” y aquellas otras que iban a funcionar como “aprendientes”. Ese momento inaugural tenía que ofrecer información a cada estudiante para que pudiera optar por una u otra comisión. Eso también significaba que la distribución de los y las estudiantes ya no la decidía

124 Esto se opone a la opinión extendida en muchos ámbitos académicos y científicos acerca de la presunta homogeneidad de las disciplinas: “hay una sola Física”, suele escucharse aún hoy en muchos Departamentos de Física, sin tener en cuenta la diversidad de perspectivas y necesidades de acuerdo con el contexto en que se enseña (está claro que no es lo mismo un curso para formar Licenciados en Física que otro de Física para estudiantes de Biología o Geología). Ver capítulo 7.

el JTP (de acuerdo a vaya uno a saber qué criterios) sino que los y las estudiantes optaban. Por lo tanto, cada docente tenía que organizar cómo transmitir las particularidades de su modo de trabajo de aula, es decir, debían reflexionar sobre su práctica docente, identificar sus ejes, sus características, sus exigencias y organizar adecuadamente su descripción de modo de convencer a los y las estudiantes acerca de las bondades de su propuesta. Ese fue el inicio del curso 1986: una reunión previa al inicio de clases donde cada docente (o grupo de docentes) comentara su modo de trabajo, los y las estudiantes registrarán lo explicitado y, en base a ello, eligieran en cuál comisión inscribirse. Esa reunión servía también para que se anotaran con los docentes correspondientes después de recibir la información acerca del modo de cursar las prácticas¹²⁵. Porque las teorías de Roberto seguían siendo únicas para todos.

¿Cómo tomaron los y las demás docentes, aquellos y aquellas fuera del equipo del TEF, esta determinación para el curso 1986? No conozco todos los casos, pero puedo decir que hubo algunas deserciones (aprovechando el modo de distribuir docentes del Departamento de Física de la UNLP¹²⁶) y opiniones explícitas en contrario aunque la mayoría acató la (implícita) verticalidad aceptando la propuesta ya que la refrendaba el Profesor Titular. Avanzar en este sentido significó avalar cierta autonomía para el trabajo de aula, al menos en las clases prácticas.

125 Se les aclaraba que durante el primer mes de cursada (durante el cual las comisiones trabajaban más o menos los mismos temas) podían cambiarse de comisión si el modo de trabajo real en el aula que habían elegido no los conformaba.

126 El Departamento considera que, a los fines docentes, no existen cátedras sino asignaturas. A cada una de ellas la institución le asigna docentes que estén a cargo de su dictado (los cargos que se concursan implican pertenecer al Departamento; las cátedras han sido suprimidas). A fines de cada año, en reunión general, los profesores del Departamento acuerdan cómo distribuirse en los cursos a dictar al año siguiente (primer y segundo semestre) de modo de cubrir todas las necesidades. A principios del año siguiente, una comisión especialmente designada para ese fin asigna docentes auxiliares a cada curso. Cada docente (profesor o auxiliar) puede elegir mantenerse en una asignatura determinada durante un período máximo de tres cursos seguidos más allá de lo cual se dice que “pierde prioridad” y, obligatoriamente, debe trabajar en otra asignatura. Pero, como en todo sistema de organización, existen excepciones.

Esta autonomía dio lugar al reconocimiento y evolución de la diversidad en el trabajo de aula en cada comisión: comenzaron a evidenciarse esas diferencias ya que, por ejemplo, Héctor “Bocha” N., no se reunía con exalumnos y exalumnas para planificar. Sus clases incorporaban algunos de los ejercicios anexados a las prácticas desde las propuestas de los y las exestudiantes, pero, al no contar con la presencia de esos y esas exalumnos y alumnas, no se modificaba la perspectiva de Física ya existente en el curso, es decir, no aparecían conexiones con las otras Ciencias Naturales. Tampoco se generaba el “clima” que caracterizaba el trabajo en las comisiones del naciente TEF. Esto aumentó la importancia de las reuniones de planificación en las que la presencia de exalumnos y alumnas garantizaba disminuir la perspectiva exclusivamente física de los temas del curso. Es a partir de esta vivencia y de su evaluación por el naciente TEF que se consolidó la periodicidad de la reunión de planificación: todas las semanas, con hora de inicio pero no de finalización (en algún momento llegó a durar entre cuatro y cinco horas), sin jerarquías institucionales, con diversidad de formaciones disciplinares pero buscando consensuar nuevos caminos para recorrer en las actividades del curso, esa reunión se transformó en uno de los principales ejes del grupo. Todo lo que iba a suceder en el aula pasaba antes e indefectiblemente por esa reunión. Lo que esa reunión definía era lo que se concretaba como propuesta de trabajo en el aula.

Así, en aquellas comisiones que se incluyeron dentro de TEF (a esa altura ya con nombre¹²⁷), se reformularon las clases de prácti-

127 Durante el curso 1985 algunos y algunas estudiantes (no muchos) propusieron armar grupos de trabajo en torno a problemas disciplinares de su interés que pudieran conectarse con la Física. Constituidos por no más de cinco estudiantes, esos grupos se abocaron a temas biológicos (por ejemplo, ósmosis) o a temas geológicos (ciertas estructuras geológicas con material de origen sedimentario) e incluso paleontológicos (el caso del posible vuelo de ciertas aves fósiles). Se autodenominaron “Talleres de Investigación” y prosiguieron, en varios casos, más allá del curso original. En agosto de 1985 y remedando estos “Talleres” se propuso llamar “Taller de Enseñanza de Física” al equipo y actividades que venía trabajando desde inicios de ese año en temas vinculados con la reformulación del curso de Física para estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP.

ca iniciales incluyendo una "clase 0", es decir, previa a la "1", pero articulada con esta. Esa "clase 0" fue evolucionando con el tiempo. Inicialmente consistía en un monólogo a mi cargo de presentación, centrado en el supuesto lugar de la Física en las Ciencias Naturales y en características más detalladas del curso, interrumpido adrede por integrantes (exalumnos y exalumnas) del equipo del TEF usando diversas técnicas, cada año una diferente. En algún año se usó un títere, "Esculapio", a cargo de Gustavo T. El títere llegaba tarde a esa clase inicial del curso y representaba un recursante, un archirecursante ya cansado de escuchar y ver todos los años la misma rutina y hartos sobre todo de los "chiches" del equipo docente con los que pretendían motivarlo. Por eso su irrupción quebraba mi monólogo con preguntas que iban "a los bifés": "¿cuándo es el parcial?", "¿las guías son las mismas que las del año pasado?", "¿cuántas faltas se pueden tener?", "¿hay que ir obligatoriamente a las teóricas?", entre otras.

Otras veces se usaron dramatizaciones : una sábana colgada detrás de mi lugar al frente del aula (en esa etapa, sobre todo en las clases iniciales, el lugar del docente comenzaba siendo al lado del pizarrón), con una lámpara intensa atrás de todo que se encendía en un momento dado de mi "discurso" inaugural para que apareciera, al trasluz y en la sábana, la representación del interior de un supuesto baño de varones donde dos estudiantes (en esa ocasión Gustavo T. y Guillermo B.), mientras simulaban orinar, comentaban acerca de lo que se estaba haciendo en el aula, con uno de ellos en particular (un recursante) enfatizando sobre su registro desagradable de sus cursos pasados. El guion de estas actividades se había generado en las reuniones del equipo del TEF. También hubo años en que exalumnos y exalumnas representaban a recursantes, mezclados entre los y las estudiantes reales (una especie de teatro encubierto) y nuevamente interrumpían mi discurso para cuestionar modos de trabajo de años previos.

Este último recurso se utilizó en una oportunidad en el Aula Anfiteatro del Departamento de Física usado habitualmente por Roberto M. para sus clases teóricas. Esa vez, Roberto tenía la consigna de

desarrollar toda la Cinemática que pudiera (a ritmo intensísimo) en no más de cinco minutos y llenando el pizarrón de fórmulas. Para eso tenía que llegar al aula, saludar brevemente y empezar su clase magistral, dando la espalda a los y las estudiantes que llenaban el Anfiteatro, sin voltear en ningún momento, a toda velocidad y sin importarle si lo que decía se entendía o no, si resultaba coherente y si alguien lo seguía. Era una clase teórica “bancaria” pura. En el guion elaborado se había estipulado que, mezclados entre los desesperados y desesperadas estudiantes, que no alcanzaban a anotar todo lo que Roberto decía y escribía en el pizarrón, se ubicarían varios y varias docentes (de los y las más jóvenes), mimetizándose entre los y las cursantes. Después de esos cinco minutos iniciales insoportables de Roberto, una o uno de los y las docentes¹²⁸ mimetizados debía gritarle (de modo que su enojo fuera bien evidente) interrumpiéndolo y planteando que “no entiendo nada de todo eso”. Ante el grito, Roberto debía detenerse. Mirar de frente al Anfiteatro y aclarar: “esto es justamente lo que no queremos como clase... La clase verdadera se va a iniciar en unos minutos cuando Uds. lleguen al Laboratorio Grande del subsuelo de Matemáticas” invitando a que los y las estudiantes se dirigieran a ese lugar.

Vale la pena comentar las reacciones en los y las cursantes mientras sucedía todo esto. Al principio, al iniciar Roberto su enajenada exposición, los y las aprendientes se desesperaban por seguir registrando, de alguna manera, lo que el Profesor iba diciendo y anotando en el pizarrón. Al poco tiempo advertían que no llegaban y algunos y algunas se desesperaban aún más por registrar concentrándose en escribir. Otros y otras reflejaban preocupación en sus rostros. El silencio era casi absoluto sólo quebrado por el ruido de las hojas o de algún movimiento de incomodidad de algún o alguna estudiante. Cuando Augusto M. (el docente mimetizado encargado de gritarle a Roberto) levantó su voz en medio del Anfiteatro mudo, su grito

128 En este caso quien asumió esa responsabilidad fue Augusto M., en ese entonces estudiante de Física y ayudante del curso.

cortó el ambiente. Muchos rostros evidenciaron asombro y miedo a la vez ya que no sabían que Augusto era miembro del equipo docente (su edad era cercana a la de un estudiante del momento) y tampoco que todo lo que sucedía era una puesta en escena. Convencidos y convencidas de que era un estudiante que le gritaba al Profesor, el acto se convertía en una fuente más de sorpresa, de desestructuración. Augusto después me comentó que cuando levantó la voz los y las estudiantes sentados y sentadas a su alrededor se apartaron de él, mirándolo con extrañeza y alarma.

Las palabras que siguieron de Roberto, evidenciando la oposición del equipo del TEF a ese tipo de trabajo de aula fueron acompañadas con suspiros y signos elocuentes de relajamiento del conjunto de los y las estudiantes. Muchos y muchas tiraron sus carpetas sobre los pupitres para luego tomar sus cosas y caminar hacia el aula indicada por Roberto. Allí los y las esperaban los y las restantes integrantes del equipo del TEF con actividades motivantes de discusiones, al estilo de las de la encuesta sobre ideas alternativas, que iniciaba el trabajo de aula específico del curso: primero la formación de grupos pequeños seguido por consignas (escritas o vocalizadas) para ubicarse en situaciones que permitían reflejar las ideas de esos y esas estudiantes en temas de Física y sus modos de discutir. Y siguiendo, una clase que transcurría entre trabajo individual, discusiones en grupo pequeño y cierres de todo el aula para iniciar un recorrido diferente¹²⁹.

Otros años, la clase inicial se apuntaba a la discusión de temas epistemológicos. Enganchado con el lugar que ocupa la Física en las Ciencias Naturales, la intención era abrir el juego acerca de esta problemática que buscaba encontrar, entre todos y todas, conexiones y articulaciones del curso con los intereses de los y las estudiantes y sus respectivas carreras. En algún año se organizó una discusión entre

129 En algún año, no recuerdo si coincidió con esta “clase magistral” de Roberto M., en ese laboratorio Grande del subsuelo del Departamento de Matemáticas, se desarrolló la llamada “kermesse de la Física”. Consistió en el armado de varias “estaciones” que mostraban, bajo títulos llamativos como “el péndulo de la muerte” o “el libidómetro”, situaciones que incluían fenómenos físicos curiosos y que implicaban algunos conocimientos que serían tratados a lo largo del curso.

docentes formados en diferentes disciplinas sobre estas cuestiones para lo cual se trastocó la escenografía del aula¹³⁰: los bancos se ubicaron de modo de dejar un centro de aula vacío en que se ubicaron cuatro o cinco sillas. Al entrar al aula, los y las estudiantes se encontraban que, para sentarse, tenían que sortear algunos bancos, pero que ya no estaban orientados de frente al pizarrón, sino que apuntaban al centro del aula donde estaban las sillas. La discusión abierta entre los representantes de distintas disciplinas (una era obviamente la Física) no se centraba en esas cuatro o cinco personas, sino que, en algún momento, se abría a toda el aula. La circularidad de la ubicación de los bancos y el aula plana acompañaba, de modo escenográfico, la idea de que los argumentos de cada uno valían igual que los de los demás. En otra instancia se ubicó en el centro del aula una caja de cartón en cuyas caras se habían dibujado paisajes diferentes (en una cara el desierto, en otra una selva, etc.). Dependiendo dónde estaba sentado o sentada cada aprendiente, veía sólo una (o dos) caras de esa caja. La consigna inicial apuntaba a que describieran el o los paisajes que estaban viendo y la discusión siguiente pretendía evidenciar que las diferentes miradas no abarcaban la totalidad y que conocer esa totalidad requería de la articulación de todas las miradas.

Fue en este marco de discusión epistemológica que se originó la actividad de “El Pichi”. En algún momento de inicios de la década del 90 llegó Diego P. a una de las reuniones de planificación trayendo un dispositivo que había usado en su otro cargo docente, en la Facultad de Ingeniería de la UNLP. Él también era ayudante en un curso de Física I, la inicial, pero que bajo la dirección de algunos docentes innovadores proponía “jugar” con dispositivos que apuntaban a la Física como disciplina experimental. Los dispositivos estaban en un cajón al que los y las estudiantes podían acceder libremente con la idea de que explicaran su funcionamiento.

Y “El Pichi”, ¿qué era?

130 El aula era una de las de la Facultad de Ciencias Naturales, era plana e incluía asientos soldados de a cinco o seis, pero móviles.

b) “El Pichi”

Era una lata cilíndrica, como las de leche en polvo, grandes, a la que se le había adosado un mecanismo sencillo en su interior que permitía que, al hacerla rodar hacia algún lugar, volviera a la ubicación de la que había sido lanzada. Como si fuera alguna mascota que se aleja y vuelve a su dueño o dueña. Esto último es lo que se imaginó Sofia, la hija de Ana D. (en ese momento docente del equipo del TEF): era como si la lata respondía volviendo cuando quien la había lanzado le pedía “¡Pichi, vení!”. De ahí en más todos y todas lo conocimos por “El Pichi” y se convirtió en el motor de una de las actividades más importantes del TEF cuyo punto de partida (según la tesis de Petrucci) puede ubicarse en el curso 1994.

El Pichi es un buen ejemplo de una planificación del TEF y de cómo una actividad va evolucionando a lo largo del tiempo, es decir, lo que llamamos “innovación sistemática”¹³¹. Más allá de los objetivos que tuviera el dispositivo en otros entornos (incluso se la puede encontrar en clips de YouTube), el TEF lo tomó como el impulsor, el paso inicial, de un trabajo de discusión metodológica y epistemológica que incluso más adelante se expresó como transversal al curso.

En los años previos, tal como he indicado más arriba, el equipo del TEF venía proponiendo y poniendo en práctica diversas actividades ligadas a lo epistemológico, a la necesidad de lo inter y multidisciplinar. Inclusive se había escrito (con participaciones mayores de Roberto M. y Román S.) un apunte titulado *Conceptos metodológicos previos al estudio de la Física* que fue utilizado al menos por una década y que incluyó muchas modificaciones a lo largo de ese período¹³². El equipo del TEF discutía sistemáticamente las distintas actividades de modo de alcanzar determinados objetivos que implicaban herra-

131 Ver más adelante en este capítulo.

132 Vale remarcar que, a través de Graciela P., esos apuntes fueron adaptados a cursos de Física en la Facultad de Ingeniería (UNLP) y otros cursos, como el de Física Experimental I, del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP.

mientas metodológicas consideradas necesarias para confluir con los contenidos conceptuales de Física estipulados en el programa. Por ejemplo, discutir el uso de modelos en las Ciencias Naturales. Todos los cursos de Física introductorios comienzan usando el modelo de partícula en Cinemática y el de partícula con masa en Dinámica. Otras herramientas de uso habitual, como los sistemas de coordenadas, son coherentes con esos modelos, aunque es infrecuente que los textos expliciten esta cuestión. Esos y otros implícitos metodológicos fueron preocupación en el TEF desde el inicio, como identificar el objeto que se pretende estudiar o las referencias que se seleccionan para describir su movimiento.

Las discusiones dentro del equipo del TEF acerca de estas herramientas en las reuniones de planificación (y en otras como las “Aulas Paralelas”) dieron lugar a algunos acuerdos que constituyeron el paso inicial de la planificación de la actividad de “El Pichi”. Estos acuerdos incluían: a) no existe una sola metodología científica; b) la secuencia de etapas en una investigación científica no tiene un orden preestablecido ni un comienzo único; c) el conocimiento se construye a través de generar y modificar modelos; d) la observación está condicionada por el marco teórico del observador; e) los conocimientos previos forman parte del marco teórico personal. Desde estos acuerdos se fueron proponiendo objetivos para la actividad confluyentes con los requeridos por los ejercicios o actividades específicas y los marcos teóricos correspondientes. Esto constituyó un proceso en el que los objetivos se fueron consensuando y modificando a lo largo del tiempo. La evaluación realizada a *posteriori* de las actividades de cada año fue aportando elementos para definir la continuidad o la necesidad de cambiar uno o más objetivos y modos de trabajo.

Hubo, sí, una tanda inicial de objetivos centrados en lograr un espacio de discusión de lo metodológico (extensible a lo largo de todo el curso) y de la actividad científica para desmitificarla, pero también para humanizarla, para dar un contexto que permitiera ubicar la formación universitaria en su dimensión social y en sus consecuencias

en relación con el compromiso exigible. Como para tener una idea de lo que el equipo del TEF propuso para alguna de las implementaciones de esta actividad puedo destacar: a) facilitar la explicitación de conocimientos previos conceptuales y actitudinales de los y las estudiantes sobre metodología científica para valorar los conocimientos de partida; b) generar la necesidad de consensuar un lenguaje; c) estimular la discusión intra e intergrupala, propiciando una actitud crítica hacia las opiniones de los y las demás estudiantes y docentes; d) mostrar que cada estudiante puede ser protagonista en el planteo y análisis de problemas, tanto en el aula como fuera de ella; e) mostrar la ciencia como proceso y como producto de la actividad humana, no como saber acabado; f) establecer los requisitos conceptuales necesarios para incorporar el modelo de partícula, siendo este el primer modelo utilizado en el curso en los módulos de Cinemática y Dinámica. En el listado anterior se nota no sólo una preocupación por la interrelación entre los contenidos metodológicos y conceptuales, sino también por su conexión con lo actitudinal y lo social de la tarea científica.

Volviendo a la actividad en sí de “El Pichi”, su planificación incluye cuatro momentos, característicos de ella, pero también de casi todas las actividades que se proponen en las clases del TEF: 1) un momento de análisis individual de una situación-problema; 2) uno de discusión en grupo pequeño de pares a partir de la producción individual con generación de una “respuesta consensuada” del grupo¹³³; 3) un momento de socialización (o “levantada”) de lo elaborado en los grupos y 4) el “cierre”, a veces teórico (con presentación formalizada “disciplinando” el tema, es decir incluyéndolo en algún marco teórico y/o discutiendo los alcances del conocimiento construido a través de la actividad realizada), a veces “abrepuestas” (dando lugar a poder recorrer otros caminos). El organizar estos momentos es lo que en el TEF se denomina planificación y la implementación en el aula se coordina en la reunión semanal del mismo nombre. En ge-

133 Si no se logra consensuar “una” respuesta, se pide que se expliciten todas las respuestas que surgieron en la discusión grupal.

neral, previo a su presentación en dicha reunión y tal como hemos comentado más arriba, existe un trabajo anticipado de discusión y de propuesta de planificación realizada por un subgrupo de los y las integrantes del TEF, reunidos fuera de los horarios de clase que se denominan “grupos de pre-planificación”. Esas pre-planificaciones, además de explicitar los objetivos propuestos para la o las actividades incluidas, establecen las consignas para cada uno de los cuatro momentos, los tiempos asignados para su concreción y los materiales que se precisan para el trabajo en el aula u otras condiciones necesarias (por ejemplo, una distribución particular de los bancos y/o pizarrones en el aula, una escenografía).

Los diferentes grupos pre-planificadores se generan en la reunión de planificación bastante tiempo antes de que corresponda utilizar la planificación que genere. Cada grupo se responsabiliza de organizar alguno de los bloques en que el TEF divide el programa de contenidos (por ejemplo, el bloque inicial de Física llamado “Movimiento e Interacciones” abarca lo que tradicionalmente implican Cinemática y Dinámica de la partícula). Cada integrante del TEF participa de todos los grupos pre-planificadores que quiera. La planificación del bloque previo al inicial (que comprende el trabajo de presentación del curso, la forma de trabajar en el aula y los contenidos metodológicos transversales al curso además del comienzo del trabajo actitudinal) también se asigna a un grupo pre-planificador. En cada planificación se indica cuántas personas se requieren para la coordinación de las actividades en cada uno de los cuatro momentos identificadas como “roles”. La distribución de esos roles se concreta en la reunión de planificación, aunque a veces el equipo pre-planificador puede sugerir nombres.

“El Pichi” forma parte de la planificación del bloque de entrada al curso. El primer momento de la actividad consiste en abordar el “problema” de explicar por qué El Pichi se mueve de la manera que lo hace. La propuesta es que cada participante lo haga desde sus propias ideas. Y escribo “participante” y no “estudiante” ya que a lo largo de

los últimos 28 años “El Pichi” ha sido trabajado en todos los niveles del sistema educativo (desde jardín a universidad) y en entornos variados (por nombrar uno no habitual, en cárceles) con resultado similar o, mejor aún, con resultado superior, más creativo, más original cuanto menor sea la edad y/o menor sea la formación educativa de los y las participantes.

Las respuestas individuales constituyen el elemento inicial de la discusión en los grupos pequeños de pares. Lo habitual es que aparezca una diversidad de explicaciones coherentes con un “conocimiento privado”¹³⁴ construido a partir de las vivencias de cada persona (es decir, sin las validaciones que usa la ciencia para delimitar su aplicabilidad a diferentes situaciones). La discusión los pone en evidencia y también exhibe (hasta hace sentir) las dificultades para encontrar argumentos que sostengan las explicaciones que derivan de ese “conocimiento privado”. A veces uno o una de los o las participantes del grupo utiliza elementos provenientes de algún tipo de formación, obtenida en alguna etapa del sistema educativo, y hay una tentación en los restantes del grupo a adherir a las explicaciones vertidas por esta persona. “¡Él o ella sabe!” surge como resultado de algunas frases con algo de terminología no coloquial aun cuando no sea una explicación aceptable desde la teoría disciplinar. A veces alguien se niega a aceptar esas explicaciones y surgen dos o más respuestas al “problema” en el grupo. La experiencia del TEF indica que es muy importante que todas las explicaciones sean consensuadas, pero que, si no se alcanza el acuerdo, todas las explicaciones surgidas tengan un lugar en el informe que el grupo elabora y va a dar a conocer al resto del aula.

Este modo de trabajar es análogo al que apareció en los y las estudiantes durante esa primera encuesta de ideas previas de 1984: grupos discutiendo las respuestas individuales, elaboradas desde el “conocimiento privado”, sin intervención de ningún docente. La di-

134 Badagnani, Daniel (2019). “Dualidad en el conocimiento privado inicial de la mecánica: evidencia por medio de entrevistas”. *Revista de Enseñanza de la Física*, Vol. 31(1), pp. 5-14.

ferencia es ese informe de grupo que implica que los participantes tienen que buscar puntos en común de sus explicaciones y advertir sus diferencias (buscando modos de resolverlas, pero sin una forma pautada de hacerlo) y que transforma al grupo de pares en contexto de trabajo, pero también de identidad frente a los demás grupos. Incluso, esta manera de trabajar acerca a esos participantes al modo de trabajo científico en el que no hay certeza respecto de la “solución” al problema; de hecho, ni siquiera se sabe si el problema tiene alguna solución. Y refleja, además, el carácter colectivo de la construcción de conocimiento humano (científico o no) y el necesario acuerdo del grupo para alcanzar la mejor “solución” en algún marco explicitado. En el aula y con “El Pichi” o análogo, es importante que los docentes se mantengan al margen de intervenir en esas discusiones ya que su conocimiento está imbuido, para los participantes, del poder, del respaldo que surge de la comunidad académica por lo cual cualquier explicación en la boca de un docente adquirirá carácter de “verdad absoluta”, sin lugar a ninguna discusión, incluso si fuera equivocada. La intención de la actividad de “El Pichi”, al contrario, busca alentar la discusión de todo. Por supuesto que la confianza en los participantes para discutir alguna afirmación docente no aparecerá en los primeros encuentros ni espontáneamente; el lograrla requiere el trabajo constante, en lo actitudinal, durante todo el curso y alcanzarla va a variar con cada persona.

El tiempo de discusión dentro de estos grupos durante “El Pichi” no debe ser muy largo. Debe resultar suficiente para que los integrantes expongan sus ideas mínimamente y haya un suficiente intervalo de discusión (durante el cual puede haber “juego” con el dispositivo u otras actividades que el grupo considere necesarias para tener más elementos en su búsqueda de explicación) de modo que se llegue a elaborar el informe del grupo. Es parte del trabajo formativo buscado el que se discuta también cómo traducir ese informe a algún formato sugerido en la consigna de la actividad y en un tiempo preestablecido. Una alternativa interesante, usada en muchas presentaciones de “El

Pichi”, ha sido la de instar a volcar a un afiche el informe del grupo. Esto añadió otro trabajo no menor para los grupos: encontrar el lenguaje y el modo de presentar su informe para que otros y otras (integrantes de los otros grupos) pudieran interpretar lo que ellos y ellas consideraron la explicación más adecuada al “problema”.

Porque el siguiente momento es el de la socialización (o “levantada” en la terminología del TEF): cada grupo debe dar a conocer su informe, su explicación, de por qué se mueve así “El Pichi”. No sólo se les pide eso, sino que la consigna para los grupos de discusión incluye el determinar si hay una sola explicación y, en caso de que hubiera varias, cómo harían para elegir la mejor de ellas. Esto lleva directamente a discutir cómo validar el conocimiento construido¹³⁵, antesala necesaria al sumergirse en lo que se ha denominado “metodología científica”: con las palabras que van aflorando en los informes grupales se va armando¹³⁶ en los pizarrones del aula lo que el TEF denomina “sopa científica”. También se anotan palabras que van surgiendo en la discusión posterior a la lectura de informes ya que los y las docentes coordinadores y coordinadoras plantean preguntas y dudas acerca de lo volcado a esos informes (o afiches). El objetivo es que se nombren y discutan brevemente (sin llegar a definiciones estrictas) los ingredientes de esa “sopa científica” para indicar, desde lo que sucedió en cada grupo, que en la tarea no hubo un solo camino para llegar a alguna respuesta: el recorrido depende de muchos factores y caracteriza el trabajo realizado en cada grupo. Lo importante es que cada grupo pueda explicitar cómo ha llegado a las conclusiones volcadas al informe (en general, los grupos no son conscientes de este recorrido por lo que los referentes se encargan de este registro en al-

135 Hay una excelente exposición de la actividad de “El Pichi” (y análogas) en la tesis de Diego Petrucci, capítulo IV, pp. 141-145.

136 Para ello hay uno (una) o dos docentes que ofician de “escribas”, es decir, tienen el rol de anotar a partir de la lectura en voz alta de los informes grupales aquellos términos que caracterizan esa “sopa”: problema, experimentación, teoría, hipótesis u otros términos que se usan coloquialmente, pero que remiten a lenguaje científico como por ejemplo energía o fuerza.

gunos grupos tomados como ejemplo). Esto deriva en que no hay un solo método sino un conjunto de posibles recorridos por los elementos (ni siquiera todos) de esa “sopa científica”. Esto se opone a la creencia habitual (y muy positivista) de que existe *una sola* manera de construir conocimiento y que esa es la que se llama “método científico”.

Hay dos elementos de esa “sopa” sobre las que el equipo del TEF hace especial hincapié: uno es el de la modelización, es decir, que para abordar algún problema que se pretende resolver, el ser humano genera representaciones de todo lo que constituye la cuestión. Es decir, se construye un universo alternativo al real en el que se incluyen algunas de las características de ese mundo y se las articula en un marco teórico que les da sentido (que incluye terminología con significado que no necesariamente coincide con los mismos términos usados en lo coloquial). O sea, se identifica algo habitual en el ser humano como lo es el representar el mundo que percibe, con dos componentes centrales de la actividad científica: los modelos y las teorías que les dan significado.

El otro elemento es el del lenguaje. O mejor, el de la necesidad de un lenguaje consensuado ya que, de no tenerlo, resulta imposible entender lo que cada persona quiere comunicar a los y las demás acerca de su explicación del problema planteado. Resulta entonces otro objetivo de la actividad el requerimiento de acordar un lenguaje común y aprender no sólo los términos que incluye sino el cómo usarlo. Así los términos de la “sopa científica” dejan de estar en el pizarrón¹³⁷, distantes, y pasan a comenzar a articularse con el “conocimiento privado” de cada estudiante.

Estas dos cuestiones forman parte del último momento de la actividad, el “cierre”, en el que uno o una de los y las docentes del TEF

137 El TEF interpreta que hay un conocimiento privado que afirma que el pizarrón es el lugar del “saber acabado”, de “la verdad”, de “lo que hay que saber”. Esto forma parte de la distribución del poder en el aula: cerca de ese pizarrón está “el poder”. Por eso, en esta interpretación, resulta difícil que los y las estudiantes (incluso algunos y algunas docentes) se sientan cómodos y cómodas en el frente del aula donde, habitualmente, está ubicado el pizarrón.

nombra a eso anotado en el o los pizarrones como “sopa científica” y la distingue de la versión positivista de “método científico” (contenido habitual del sistema educativo). No se incluye ninguna definición de cada elemento de la “sopa” sino que se hace hincapié en lo colectivo de la construcción, en que la forma de trabajar utilizada en esa clase va a constituir una de las maneras más habituales para las clases a lo largo del curso y que los contenidos que surgieron son transversales a todos los demás del programa.

Estos detalles a veces están insertos en las planificaciones del TEF de modo explícito, sobre todo cuando se la propone por primera vez o en varias de las implementaciones iniciales. La mayoría de las veces, estas cuestiones se discuten y comentan durante las reuniones de planificación semanales de modo que todos y todas los y las integrantes del equipo del TEF estén al tanto de la perspectiva que tiene cada actividad, muy lejos de lo habitual o de la manera en que era planteada en el curso de Ingeniería de donde se aprovechó el dispositivo. Resulta importante que cada docente esté al tanto de lo que *no debe* hacer durante la actividad, por ejemplo, el intervenir en la discusión inicial en grupo pequeño con “explicaciones” desde su saber disciplinar. Puede sí contribuir con preguntas, por ejemplo, si los integrantes de algún grupo están esquivos a discutir.

¿Y con qué nos encontramos cuando se concreta esta actividad? En principio, cualquiera sea el nivel educativo de los participantes y el contexto en que se la hace, asoma una empatía con el dispositivo que, de alguna manera, justifica lo que debe haber sentido Sofía cuando le salió esto de “¡Pichi vení!”. Es evidente que lo lúdico de la experiencia y el desafío planteado de explicar por qué se mueve así atrapa a cada participante; el “por qué sucede lo que sucede” convierte a cada participante en “investigador” o “investigadora” ya que ¿cómo es esto de que una simple lata se mueva distinto de lo que se mueven las demás simples latas, las “normales”? Es decir, pareciera que en cada participante surgen dos categorías: una, la de las latas comunes y dos, la de las que se mueven como “El Pichi”. Con la pri-

mera de las categorías no hay nada nuevo, es lo que vemos todas las veces que nos topamos con una lata. La otra es una anomalía, algo que no es “normal” o, por lo menos, no es con lo que estoy habituado o acostumbrada a encontrarme al lanzar una lata rodando por el piso. Es decir, podemos discutir a qué llamamos “normal” y a qué “anomalía”. Y resulta que esa situación anómala nos moviliza, nos motiva a buscar una explicación, cuestión muy conocida en la historia de las ciencias. Esa es la curiosidad del ser humano que, con varios agregados más, termina por constituir lo que llamamos “problemas” y que va llevando a identificar esa construcción social de conocimiento que llamamos “ciencia”.

Esta multiplicidad de categorías de análisis no finaliza en sólo dos, lo “normal” y lo “anormal”. Cada afiche, cada informe grupal que se elabora constituyen testimonios de una amplia diversidad de interpretaciones de lo que hay *adentro*¹³⁸ de “El Pichi”. Porque sí, el misterio para todos los participantes se centra en el interior del dispositivo. Aun cuando al inicio de la actividad se lo hace rodar en distintas direcciones del aula (o, incluso se invita a los grupos a que la instancia de debate entre pares, en las que muchos incluyen “jugar” o “experimentar”, según sus palabras, con el dispositivo, se realice en otros lugares del ámbito de trabajo en el que existen otros tipos de piso) el “objeto de estudio” parece circunscribirse a lo que hay dentro de “El Pichi”. Eso que no se ve y que, además, está prohibido mirar desde una de las consignas de trabajo¹³⁹. Es decir, es como si fuera una “caja negra” de la que sólo se pueden inferir interpretaciones sobre su movimiento a partir de esas “pruebas” que cada grupo realiza buscando contar con elementos que los ayuden a explicar lo que sucede, más allá de descripciones. El recorte que implica poner la atención exclu-

138 Si bien no hemos profundizado en esta cuestión, sería interesante evaluar cuánto de obstáculo tiene esta idea de que lo que define el movimiento del “El Pichi” es lo que está adentro respecto de la concepción newtoniana que relaciona el movimiento de los objetos con sus interacciones con el entorno.

139 Explícitamente se indica a los grupos que, al entregarles un dispositivo, están habilitados para hacer lo que quieran con él, pero que “no se puede abrir”.

siva en el interior del dispositivo lleva a que, en los afiches, aparezcan esquemas, bocetos o descripciones de ese interior: son modelos (o proto-modelos ya que no están asociados a ninguna teoría o a una extraña y poco confiable “ensalada” de varias). El recorte realizado también implica que se descartan, sin argumento en la mayoría de los casos, el piso u otros objetos que puedan afectar el movimiento de “El Pichi” (¿cambia la situación si cambia la persona que lo hace rodar o una misma persona, pero moviendo distinto su brazo o mano? ¿Influye si hay más o menos humedad en el aire? ¿Incide en algo el color del exterior de la lata?). Esto significa decidir dónde se ubican las fronteras que separan el “objeto de estudio” del “entorno” que lo afecta. Incluso determinar cuáles elementos de ese “entorno” inciden efectivamente en el movimiento.

Los bocetos o descripciones sobre el interior de “El Pichi” no resultan menos creativos: en muchos aparecen uno o más elásticos ubicados de diversas maneras, atados a las bases o al cuerpo cilíndrico, con o sin pesos asociados, pero también propuestas de imanes y/o líquidos viscosos entre otras ideas muy imaginativas. Todas tratan de justificar ese “ida y vuelta” que muestra “El Pichi” desde lo que sucedería o lo que habría en su interior. Esto último explicaría el por qué aparecen elásticos o resortes: es lo que en la vida cotidiana uno asocia con “volver a la situación previa”. Pero ¿y los imanes o los líquidos viscosos? ¿Cuál sería la conexión con “El Pichi”? En este marco, la consigna prohibitiva de ver su interior se transforma en obsesión, como si el “ver” permitiera alcanzar automáticamente la respuesta a otro problema, el de “qué hay en el interior”. Es decir, el “observar” se reduce al “ver”. No se asocian las pruebas y todo ese reflexionar derivado del “juego” con el dispositivo como una fuente de información para interpretar. No se piensa en “interpretaciones”, se deposita en el “ver” el encontrar “la verdad”. O que “los y las que saben” digan cómo es, ¡cuál es “la posta”! Porque así nos han vendido el conocimiento científico: como la verdad. Y a los y las que la poseen como también poseedoras y poseedores del poder del conocer, ese que se ubica al

lado del pizarrón en el aula de la “educación bancaria”. Casi, diríamos, en una ubicación hermética.

A todo lo largo de la actividad de “El Pichi” está la presión sobre el equipo de docentes para que “revelen la verdad”. Esto mismo sucede cuando se propone la resolución de ejercicios en el aula. Mucho más si son los ejercicios típicos de final de capítulo en los que siempre hay solución y, además, es única (y, encima, en muchos textos se la incluye al final del libro). Esta situación reafirma no solamente la asociación entre conocimiento científico y verdad sino también conduce a transformar al conocimiento científico en dogmático: hay una sola manera de ser científico y una sola verdad, la científica¹⁴⁰. Esta es la lectura de “hay un solo resultado correcto y es el que está anotado al final del libro”. Por eso, el equipo de docentes del TEF no interviene en la discusión en pequeños grupos salvo para ayudar mediante preguntas de tipo socrático. La presentación de la metodología científica (en versión TEF) se hace al final, después de la “levantada” y como un aporte más a esa discusión abierta en el aula. Para ello, ese cierre de la actividad se inicia a partir de lo que aparece en los afiches (es decir, se recupera la producción de los grupos) y se lo conjuga con las palabras anotadas en el pizarrón como “sopa científica”, en la que no hay un principio ni un recorrido únicos. Y cada término de ella, lejos de definirse, inicia un proceso de identificación, de esclarecimiento, que comenzó con lo que cada grupo consensuó en su afiche.

Por ejemplo, por “modelo” se entenderá a esta altura sólo esos bocetos que aparecieron en cada informe de grupo. Posteriormente y a medida que se vayan necesitando, se irá ampliando lo que incluye la palabra “modelo” en el marco de las teorías científicas y del avance en los distintos usos del concepto. Es decir, en las siguientes clases y de acuerdo con los problemas que se vayan abordando (tanto las actividades propuestas desde el equipo del TEF como lo que vaya surgiendo como reflexión de cada estudiante) se presentarán los modelos

140 Evidentemente, el positivismo ha calado hondo.

que precisan la Cinemática (partícula) y la Dinámica (partícula con masa) en un proceso constructivo que parte del conocimiento que ya tienen los y las estudiantes, explicitando las razones que establecen las teorías para plantear los modelos que aplican (y los contextos en que resultan adecuados, es decir, los límites de su aplicabilidad). La tarea del equipo del TEF es poner ese conocimiento en el contexto del trabajo de aula, pero no “de una vez” sino a lo largo del curso, acompañando a cada estudiante en ese camino de construcción que llamamos aprendizaje: aportando en el momento justo lo que se precisa para seguir avanzando. Las sucesivas planificaciones deben cuidar este aspecto por lo que no constituyen elaboraciones rígidas, sino que se van evaluando en su transcurso permitiendo sinuosidades en el camino planteado de acuerdo con lo que va apareciendo. Se preserve lo esencial del trabajo propuesto, pero no se impiden alternativas, siempre en función de lo que se evalúe como necesario para acompañar mejor la realidad de los y las estudiantes.

Algo importante a destacar en cuanto a la elaboración de informes grupales o afiches: cuesta mucho a los participantes, cualquiera sea su formación o ubicación en el sistema educativo, el acordar qué van a volcar de todo el trabajo que hicieron. Por un lado, porque resulta difícil ir registrando lo que se va haciendo y qué de todo eso resulta importante transmitir. Por otro lado, y sobre todo en el caso de los afiches, resulta arduo encontrar el lenguaje adecuado, tanto en palabras como en esquemas o bocetos. El afiche obliga a resumir o usar simbología y cuesta mucho que los y las participantes acuerden con rapidez indicando de esta manera que no han sido preparados para comunicar a otros y otras el cómo realizan una tarea, cómo llevaron adelante el proceso que los y las llevó a finalizar con una respuesta. Esto, a su vez, está señalando lo distante que resulta la formación comunicacional evidenciando también divergencia con el trabajo científico donde la comunicación con las y los pares es un paso ineludible en la construcción de conocimiento.

En una gran cantidad de afiches realizados desde el inicio de “El Pichi”, han aparecido términos como “fuerza”, “energía”, “conservación”, “presión” entre otras, pero sin explicitar su significado o su articulación en algún marco teórico con lo cual quedaba implícito un contenido coloquial o poco claro de esta terminología. Tampoco se ha registrado el acudir a representaciones o terminología micro o submicroscópica. El carácter del problema (o conjunto de problemas) que encierra la actividad de “El Pichi” motiva otras relaciones que quedan en el marco macroscópico con lo cual esa sensación de rigurosidad asignada al uso de terminología molecular o atómica queda fuera de lugar. Esto permite también discutir qué caracteriza a la rigurosidad en ciencia y si se la logra simplemente por usar determinada terminología o acudir a algoritmos matemáticos (cuestión esta última bastante extendida como sinónimo de rigor y ciencia, sin duda un resabio del positivismo).

Los afiches también permiten recrear un ambiente similar al de los congresos y pone en evidencia, de modo elocuente, el necesario debate de ideas característico del trabajo científico. También testimonia la existencia de una diversidad de enfoques, recorridos y respuestas al problema planteado. Cada afiche refleja que cada grupo partió de lugares distintos, miradas diferentes, conocimientos previos diversos, búsquedas múltiples, evaluaciones variadas, decisiones disímiles y soluciones propias que no pueden disociarse de los diferentes caminos elegidos. Cada participante, a su vez, finaliza con distintos grados de convencimiento respecto de lo realizado y eso es sumamente valioso ya que no tiene por qué haber un resultado homogéneo. Esa disparidad, esa particularidad de la sensación en cada participante, debe resaltarse ya que en el aprendizaje sucede algo análogo: nunca el aprendizaje resulta homogéneo. Los matices caracterizan lo que le sucede a cada persona y ubicar el umbral más allá del cual se considera que el aprendizaje ha sido suficiente es algo que requiere también un consenso.

Bien, pero ¿cómo ayudamos a que todo esto suceda desde la organización de las actividades?

c) El aula, la formación docente y la concepción de ciencia

“Recuerdo que hablamos de tests. Es natural que así fuera. Para los que somos de Buenos Aires, el test es un símbolo: supone evolución, progreso y además con él se miden cosas: eso es lo más importante. El maestro era inteligente y se interesó. Pero cuando le insistí que podía enviarle algunos, se sonrió... Me dijo entre otras cosas que no tenía problemas de disciplina, ni de carácter con sus alumnos. Un fuerte lazo afectivo los ligaba a todos... Sin embargo, este maestro tenía algo más... Había otra cosa detrás de él. Y pensé que sería el lago... El lago es un símbolo para el boliviano, lo mismo que la Pampa lo es para nosotros los argentinos... ¿Y por qué ir tan lejos? La vereda de nuestra casa, la calle, las casas de los vecinos, el paso a nivel cercano, la avenida a dos cuadras, también son trozos de nuestra intimidad. Vivimos siempre metidos en un paisaje, aunque no lo queramos. Y el paisaje, ya sea el cotidiano o el del país, no sólo es algo que se da afuera y que ven los turistas, sino que es el símbolo más profundo, en el cual hacemos pie, como si fuera una especie de escritura, con la cual cada habitante escribe en grande su pequeña vida. Y el lago Titicaca, que se da como lago y como símbolo, interviene en la enseñanza del maestro aquel”.

Rodolfo Kusch en *Obras Completas*, Tomo I, *Indios, porteños y dioses* (1966), “Un maestro a orillas del lago Titicaca”, pp. 187-193. Rosario: Editorial Fundación Ross.

“La ‘vivencia’ en esta experiencia didáctica surge, así, como la trama donde se entrelazan el aprendizaje de los contenidos conceptuales de Física y del ideal del TEF acerca de la producción de conocimiento científico. Es lo que permite, en palabras de uno de los docentes, que aparezcan ‘esas otras cosas que enseña el Taller que no son Física’”

Ana Dumrauf en “Esas cosas que se enseñan que no son Física’ imágenes de ciencia y prácticas docentes en una experiencia universitaria de enseñanza de Física”, *Investigações em Ensino de Ciências*, Vol. 6 (1), pp. 57-78, 2001.

Explicitar todo lo que estas situaciones conllevan vale la pena. Esa es la idea detrás de las planificaciones en el TEF. Por un lado, que quede registrada una propuesta de actividades (con explicitación de objetivos, materiales necesarios, tiempos asignados y roles para los docentes). Por otro, que queden incluidos todos los comentarios que aportan al trabajo de los y las docentes en el aula. Es decir, se elaboran dos planificaciones: una, que reemplaza, incluyéndola, a la vieja guía de ejercicios; la otra, para los y las integrantes del equipo del TEF a cargo del trabajo en el aula, que incluye los “añadidos” que se precisan recuperando su utilización en cursos previos o aclaraciones teóricas o de aplicación para elevar la calidad del trabajo de aula. Esto y mucho más implican las planificaciones en el TEF. Constituyen ordenadores de las actividades en el aula pero, indefectiblemente, la pre-planificación de cada actividad o conjunto de actividades implica, siguiendo el esquema ya descrito para “El Pichi”: 1) una situación a analizar individualmente; 2) la discusión en el grupo de pares de la misma cuestión a partir de las respuestas individuales con elaboración de una “respuesta” o informe del grupo; 3) la socialización o “levantada” de lo producido por los grupos, 4) el “cierre”, a veces teórico (con presentación formalizada “disciplinando” el tema), a veces “abrepuertas” (dando lugar a poder recorrer otros caminos).

Esta herramienta fue evolucionando a lo largo de la historia del TEF. Al principio contenía muchos detalles que ayudaban tanto al desarrollo del trabajo de aula como a explicitar cuestiones más ligadas con la formación didáctica de los y las docentes. Porque los y las docentes en el nivel universitario no tenemos formación ni en didáctica ni en pedagogía. No es exigible ya que la universidad presupone que sólo se necesita la disciplina específica para trabajar como docente. Es

como si se pensara en estudiantes efectivamente autodidactas que no requieren del o la docente más que para “volcarle” sus conocimientos: es el esquema cerradamente expositivo característico de la “educación bancaria” tan criticada por Freire y que la universidad asume como implícita pese a que no lo diga, aunque en casi todos los planes de estudio de los últimos tiempos aparezca el “aprendizaje significativo” de Ausubel y lluevan las alabanzas a Freire en los discursos de los congresos auspiciados por las instituciones de ese nivel del sistema educativo.

¿Es necesario tener una formación (o alguna formación) didáctica previo a participar del TEF? En realidad, no. Aunque tenerla no constituye un mal antecedente, no garantiza una buena integración con el trabajo en el TEF. Conocer o haber leído acerca del constructivismo, Piaget, Ausubel o Freire no garantiza en absoluto el ubicarse en el aula y saber qué hay que hacer más allá de lo vivido como estudiante, es decir, estamos formados y formadas en la práctica de la “educación bancaria”. Puede que, por reacción a ese enfoque o por vivencias personales hayamos incorporado una actitud más humana, más cercana al o a la estudiante o, incluso, más histriónica por características personales que nos hacen favorables. Pero no resulta posible participar de experiencias innovadoras sólo con eso, sobre todo si hay que enfrentar obstáculos y dificultades que desalientan el mantener el esfuerzo.

Cualquier proceso innovador exige, demanda, implica un esfuerzo no contemplado en las instituciones y mucho menos alentado, premiado. Al contrario, el conjunto de condiciones impuestas habitualmente desde lo institucional obstaculiza decisivamente el esfuerzo innovador: hay que alcanzar logros, hay que garantizar que los cursos que siguen encuentren determinados “aprendizajes” alcanzados. No importa si los estudiantes han memorizado o no, sólo se exige que se muestren esos resultados supuestos de aprendizaje, aunque no puedan conectarlos con nada (recordemos los comentarios de Silvia M. en la entrevista que le hiciera Diego Petrucci acerca de su aprendizaje en el secundario). Trabajar en el TEF necesita de conocimientos

más allá de lo disciplinar específico e, incluso, más allá de lo habitual en cuanto a formación docente. Por eso, más que formación previa, lo que se precisa es una actitud de búsqueda continua, de no conformarse con lo establecido, de no temer intentar recorrer caminos inexplorados, aunque al mismo tiempo se extremen los cuidados y se intensifique la evaluación continua de lo que se está desarrollando.

Lo que el TEF hizo con esta situación fue generarse sus propios espacios de formación. Sí, porque hay varios de ellos. El primero es el mismo curso: participar en él aporta una extensa vivencia en muchos de los escenarios que los enfoques ligados al constructivismo proponen como condiciones para mejorar el aprendizaje. Otro ha sido un espacio específico para tratar aquellas cuestiones que exceden lo que podría incluirse en la reunión de planificación semanal: se la llamó “Aula Paralela”.

El “Aula Paralela” nació a fines de los 80¹⁴¹ como una respuesta a las inquietudes surgidas en el equipo de entonces del TEF respecto de cuestiones que era necesario debatir, pero sin quitarle tiempo a la reunión semanal de planificación. Tengamos en cuenta que en los años 87, 88, 89 esas reuniones tenían hora de inicio pero no de finalización (solían ocupar toda una tarde). En su transcurso aparecían visiones distintas acerca de qué hacer frente a diferentes situaciones que se daban en el trabajo de aula y cuyas respuestas resultaban difíciles de encontrar. Por ejemplo, en algún momento de esos años se decidió dejar de dar clases teóricas, al menos para las comisiones del TEF. Es decir, pasar a organizarse con clases teórico-prácticas. ¿Cómo organizarlas? ¿Qué hacer con los ejercicios tradicionales? ¿Qué con los

141 Según la tesis de Diego Petrucci, el Aula Paralela se organizó por primera vez en 1990, aunque en un trabajo de su autoría junto con Silvina Cordero y Mónica Ros (“El ‘Aula Paralela’: un espacio formativo para la reflexión sobre la práctica docente en Física”, Memorias del Tercer Simposio de *Investigadores en Educación en Física* (SIEFIII), La Falda, Córdoba, Argentina, 2 al 4 de octubre de 1996) se indica 1989 como año de inicio. Fue una serie de varios encuentros a lo largo de esos dos años.

contenidos metodológicos que luego derivaron en actividades como la de “El Pichi”? ¿Qué con las actividades de laboratorio?¹⁴²

Pero incluso aparecieron otras cuestiones más complejas aún: ¿Cuál es nuestra concepción de ciencia? ¿Para todos y todas es la misma? ¿Cómo influye esto en el trabajo de aula? ¿Y lo actitudinal? ¿Lo dejamos librado a lo que cada estudiante trae o intentamos abordarlo? ¿Los y las dejamos tal como llegan o intentamos modificar el contexto actitudinal? ¿Cómo se hace eso sin invadir la intimidad de cada estudiante? ¿Y lo actitudinal de los docentes? ¿Cómo incide en el trabajo de aula? ¿Y lo metodológico? ¿Lo que se hace en Física es lo mismo que lo que se hace en Biología o Geología? Si hay perspectivas diferentes en cada disciplina, ¿cuál o cuáles tenemos que trabajar en el aula? ¿Quedarnos sólo con la de Física siendo un curso inserto en carreras de Ciencias Naturales? ¿Tenemos que evaluar todo esto o sólo las cuestiones sobre contenidos conceptuales? ¿Qué entra en la acreditación?

También emergían otro tipo de cuestiones relacionadas con los vínculos al interior del equipo del TEF. En concreto ¿es un equipo? ¿Qué condiciones debe cumplir un equipo? ¿Cómo garantizamos un trabajo armónico? ¿Cómo distribuimos los roles? ¿Cómo hacemos para lograr ponernos de acuerdo? ¿Cómo articulamos diversidad con alcance de metas comunes? Si modificamos los roles docentes ¿cómo articulamos con los cargos que asigna la institución? ¿Quiénes están a cargo de las clases teórico-prácticas? ¿Qué hacemos con lo afectivo? ¿Hasta dónde podemos ser audaces en la innovación?

Lo que el grupo decidió es que todas estas cuestiones (y muchas más) merecían un espacio que permitiera abordarlas sin que ese trabajo afectara el desarrollo del curso tal como estaba establecido hasta ese momento. Por eso la necesidad de un espacio aparte, paralelo al curso. Y además, que tuviera consignas al estilo de las actividades que proponíamos a los y las estudiantes, pero con coordinación de personas diferentes a las del mismo grupo. No sólo coordinación, sino

142 Ver anexo 3.

también planificación. Que no nos planteara un tipo de contexto distinto al que teníamos en las clases y que nos hacía sentir cómodos. El equipo del TEF sólo planteaba la o las ideas sobre las que deseaba trabajar y dejaba en manos de personas externas al grupo (aunque con algún vínculo de algún estilo, sobre todo afectivo) la organización de la actividad, su coordinación durante el desarrollo y la elaboración de un informe después de su concreción. Es decir, los integrantes del equipo del TEF nos ubicábamos como “aprendientes” en ese “Aula Paralela” de modo de intentar resolver los “problemas” que, como grupo, habíamos identificado y queríamos abordar pretendiendo encontrar caminos para resolverlos o concluir que no podíamos encontrar, por el momento, una solución. Resultaba así un análogo del aula habitual, pero para tratar temáticas “fuera del programa”, esas que nos interesaba abordar porque de su resolución dependían nuestros espacios de trabajo. Y, tal como vengo insistiendo, similar a esa vivencia inicial del curso 1984 con la encuesta sobre ideas previas.

Otros espacios formativos han sido también los de discusión que se abren en cada grupo de pre-planificación y en las reuniones semanales de planificación. O charlas, seminarios o reuniones específicas de formación docente (a veces se llamaron “escuelita”, otras sólo reuniones de formación), que se han generado con invitados especiales o presentaciones hechas por alguno o alguna de los y las integrantes del TEF. Incluso las caminatas de docentes del TEF volviendo a sus casas después de la clase, en parejas o en grupos más grandes, evaluando lo que había sucedido un rato antes y compartiendo propuestas para las clases que seguirían han constituido ámbitos de formación. Es decir, evaluar lo sucedido y planificar lo porvenir en el marco de lo ya establecido en las planificaciones ya aprobadas o retomando modos de trabajo de cursos anteriores, pero adecuándolas al grupo de estudiantes reales del curso del momento.

A veces, esa evaluación indicaba la necesidad de alguna acción motivadora para permitir avanzar sobre contenidos de cierta densidad o complejidad. Entonces se acudía a transformar el aula en un

escenario, por ejemplo, al decidir representar, en el marco de conmemorar unas efemérides decididas antes de iniciar la clase, el abrazo entre San Martín y O'Higgins. Y entonces se apartaban los bancos y mesas del Laboratorio Grande¹⁴³ para que Guillermo C.¹⁴⁴ y Gustavo T. simularan, subidos a sus “caballos” imaginarios y portando sombreros “sanmartinianos” hechos de papel, encontrarse y abrazarse en el medio del aula. Eso distendía totalmente el clima del curso. Otras veces se escenificaban pequeñas “cuasi-obras teatrales” didácticas como “la elefanta y el pajarito” y su continuidad en “la tribu productora de fluido ideal para capturar elefantes”, ambas en el marco del bloque sobre estática de fluidos. O, con otro equipo docente en “la elefanta Pelusa y Carlitos”. O la ya famosa saga con “el primo de Augusto”, en la que se incluían varias historias sobre este personaje que se iniciaban con aquel en el que la cátedra lo asignaba a una serie de experiencias en los Esteros del Iberá (en Corrientes) congelados (capítulo sobre la conservación de la cantidad de movimiento cuya videgrabación puede encontrarse como anexo en la tesis de Diego Petrucci) y que continuaban a lo largo del curso reapareciendo en distintos bloques.

Todas estas intervenciones combinaban el humor con la imaginación y con contenidos de Física de una abstracción extrema. En el transcurso de la “obra” sobre “el primo de Augusto”, en un marco de humor sutil tanto de Gustavo T. como de Augusto M. (autores de los guiones y protagonistas de la saga citada), se describía el melodrama de “el primo de Augusto en los Esteros del Iberá congelados” ante la

143 Un aula subterránea ubicada en los sótanos del Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP donde se desarrollaban clases en uno de los días de la semana.

144 Actualmente Doctor en Antropología. Guillermo había sido alumno del TEF con orientación en Biología y aunque posteriormente se cambió a Antropología, siguió colaborando como integrante del equipo docente. Fueron muy valiosos sus registros de lo que iba sucediendo durante las clases, información que volcaba sistemáticamente en las reuniones de planificación. También fueron famosos sus dibujos caricaturescos que servían de fondo a mensajes ilustrados en muy variados temas.

mirada de su amada, que lo esperaba desde la orilla, con preguntas que implicaban los conocimientos ya trabajados en el curso, interpelaban a los y las estudiantes acerca de su utilización para ayudar al personaje a llegar hasta su amada y finalizaban con una conexión casi intuitiva con lo que finalmente era enunciado como conservación de la cantidad de movimiento.

Y entonces se presenciaba cómo Gustavo, al iniciar la actividad, se ubicaba en el centro del aula con una escenografía habitual en las clases del TEF: uno de los responsables del teórico dialogado “al mando” de la clase mientras todo el resto del equipo se ubicaba “pegados” a las paredes del aula y rodeando a los y las estudiantes. El paso inicial instalaba a todos en la situación, esa escenografía imaginaria que sostenía la historia, plena de frases humorísticas por ejemplo al describir “a los Esteros del Iberá que se congelan en enero...” y que “gracias a los esfuerzos del TEF, se logró comprar un helicóptero con el que se trasladó al primo de Augusto hasta allí, dejándolo en el medio del estero helado... mientras la amada lo mira desde la orilla y le hace señas de ‘¡vení, vení!’”. La distensión en el alumnado era evidente mientras la historia continuaba hasta que, en el momento preciso surgía una pregunta conflictiva: “¿cómo hace el primo de Augusto, parado en el medio del Estero del Iberá congelado, para llegar hasta su amada que está en la orilla?”

Allí Augusto dejaba su lugar en la periferia para pasar al centro del aula encargándose de coordinar la segunda parte de la actividad: el acompañar que la clase llegara a enunciar la conservación de la cantidad de movimiento desde la descripción con propuestas de lo que debe hacer “el primo...” para llegar hasta su amada. Mientras Augusto entraba, Gustavo salía. Es decir, constituían una escenografía en la que los personajes que coordinaban la acción aparecían o desaparecían de acuerdo con el tipo de tarea involucrada. No se mezclaba el humor con lo disciplinar: dos personas distintas se encargaban de personificarlos. Cuando uno hacía humor, el otro casi no intervenía. Pero cuando el segundo tomaba la posta para hablar de contenidos

de Física, era el primero el que intervenía poco y sin alusiones humorísticas. Mientras tanto, en el debate general asociado con la respuesta a la consigna planteada, algunos o algunas de los y las restantes docentes del TEF intervenían tirando pistas. Recién al finalizar la deducción del enunciado del principio de conservación se traducían la situación a lenguaje simbólico y Augusto anotaba en el pizarrón las relaciones disciplinares conocidas.

Esta historia era retomada durante el bloque sobre fluidos para abordar contenidos diferentes, aunque con el mismo efecto humorístico. Cabe indicar que este tipo de presentaciones estaba asociado a lo que el TEF ha denominado “teóricos dialogados” en que dos o tres docentes desarrollan una discusión teórica sobre temas del curso¹⁴⁵. En el caso de “el primo de Augusto”, el formato de “teórico dialogado” funcionaba en Mecánica como “cierre” de lo que implica el estudio sobre la variable cantidad de movimiento mientras que en Fluidos se lo usaba para analizar la aplicación de la teoría al roce de objetos en movimiento a través de fluidos, es decir como problema motivador del uso de herramientas (metodológicas y conceptuales) para analizar una situación nueva.

¿Por qué todas estas alternativas de formación? Es que la actividad docente en el TEF lo exige. ¿Cómo hacerlo, sin caer en el ridículo

145 Cordero, Silvina; Colinvaux, Dominique y Dumrauf, Ana (2002). “¿Y si trabajan en grupo...? Interacciones entre alumnos, procesos sociales y cognitivos en clases universitarias de Física”. *Enseñanza de las ciencias*, 20 (3), pp. 427-441. Dumrauf, Ana (2001) “‘Esas otras cosas que se enseñan que no son Física’: imágenes de ciencia y prácticas docentes en una experiencia universitaria de enseñanza de Física”. *Investigações em Ensino de Ciências*, Vol. 6(1), pp. 57-78. Cordero, Silvina; Petrucci, Diego y Dumrauf, Ana (1996), “Enseñanza universitaria de Física: ¿en un taller?”. *Revista de Enseñanza de la Física*, 9(1), pp. 14-22. Cordero, Silvina y Dumrauf, Ana (2012), “Repertorio compartido y cosificación en una comunidad de prácticas universitaria de enseñanza de Física”. *III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales*, 26 al 28 de septiembre de 2012, La Plata, Argentina. En Memoria Académica. Disponible en: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.3656/ev.3656.pdf . Dumrauf, Ana; Cordero, Silvina y Colinvaux, Dominique (2003), “Construyendo puentes y fronteras: caracterización del género discursivo en una clase universitaria de Física”. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 3(1), pp. 58-69.

lo, al generar espacios lúdicos dentro de las clases, justificados por la búsqueda de un estado de ánimo necesario para abordar la temática específica? Esa práctica de proponerse objetivos didácticos amalgamándolos con contextos lúdicos, humorísticos y teatrales, esa formación que exige mucha sabiduría para no caer en simplificaciones distorsionantes de los contenidos específicos es la que se ha logrado en el TEF a lo largo de su historia. Por supuesto que las diferentes alternativas de acciones en el aula han dependido de las características de los y las integrantes, pero resulta asombroso el despliegue de conocimiento específico, audacia y creatividad para generar historias “didácticas” y herramientas de trabajo de aula (como los “teóricos dialogados”) constituyéndose en innovaciones coherentes entre sí y conducentes a generar un clima de aula notablemente sano.

Queda claro que todo esto está muy lejos de la “educación bancaria”, pero también de lo académico como sinónimo de adustez. Estas innovaciones permitieron afianzar, en el ámbito de una universidad nacional, un espacio que incluye clases desafiantes y motivadoras (por sus contenidos específicos) al mismo tiempo que disfrutables desde lo humano desplegado en cada clase, en cada intervención, en cada interacción entre sus participantes. Porque cabe preguntarse ¿qué sucede con los y las estudiantes ante estas “sorpresas” en las clases? En palabras de ellos y ellas, “esperábamos cualquier cosa”. Porque sí, muchas cosas pueden aparecer en las clases del TEF, aunque no “cualquier cosa”. Como aquella oportunidad en que, a poco de iniciado el curso y en ese Laboratorio Grande del subsuelo de Matemáticas se presentó una persona, vendedor de libretas y cuadernos, que solicitó autorización para hablar ante la clase¹⁴⁶. Concedido el espacio, esta persona se *explayó* durante unos cuantos minutos en las razones que tenía para desarrollar la venta que estaba promoviendo. En determinado momento, no supimos nunca por qué, esta persona agradeció, tomó sus libretas y cuadernos sin ofrecer vendérselas a nadie y salió

146 Esto es algo habitual en las universidades argentinas: personas que piden ayudas diversas u otras que venden artículos como parte de una actividad solidaria.

del aula. Posteriormente, uno de los estudiantes le comentó a uno de los docentes del TEF: “Está todo muy bien, pero no entendí cuál fue el objetivo de lo que hizo ese docente que se fue hace un ratito”. Había considerado que esa había sido otra intervención “sorpresa” (de un docente que no conocía), pero su confusión surgió porque no pudo identificar el objetivo de la actividad.

Pero hay y hubo otras “sorpresas”. Como las que me indicó Tomás A., ex estudiante del curso 2016, quien me comentaba que fue el primer (y quizás único) curso en que se sintió convocado a ser parte. Y me decía: “porque, estando ya en la mesada, junto al grupo de compañeros y compañeras, lo que iniciaba nuestra clase era algún o alguna docente acercándose y preguntando ¿cómo estás? ¿Cómo están? ¿Cómo viene la mano por aquí?”. “O [recordaba Tomás] cuando se dio esa huelga docente y había una cuestión humana que se sentía. [Porque] empezó como a tomar otro peso”, agrega Tomás: “Che, chicos, hay una situación en el país, hay una realidad que nos está atravesando, y vamos a ir a un paro, y por qué vamos a hacer un paro... y a comprender un poco más a quién teníamos enfrente y nosotros empezar a tener un espacio para hacer devoluciones o decirles qué es lo que nos sucedía. Y no estabas ya frente a un docente que sólo te evaluaba, estabas con un docente con el cual había puntos en común y puntos no en común, pero había una persona, había una cuestión, no sé, diferente”.

Este mismo contexto de “sorpresa” para los y las estudiantes aparecía (y lo sigue haciendo en cada año) debido al lugar abierto a la participación de quienes cursan. Porque las respuestas a las propuestas planificadas desde el equipo docente han resultado siempre particulares, características de cada curso. A veces se obtuvo la respuesta esperada, pero otras veces surgieron actitudes diferentes y el equipo docente tiene siempre que estar bien predispuesto, flexible, a que eso suceda. La planificación propuesta, en este sentido, queda reducida a un eje de objetivos que resulta necesario cumplir. Pero no es obligatorio lograr esos objetivos en los tiempos pensados previamente: puede

sucedan que la respuesta del grupo de estudiantes resulte de un modo tal que dé lugar a evaluar que es mejor esperar para alcanzar ciertos objetivos. No se los abandona, pero se los ubica en otro tiempo, en un momento coherente con el recorrido real del grupo de estudiantes en el aula y condicionado a sus necesidades y situación. Si se evalúa que ese tiempo va a ser demasiado grande en comparación con lo que el curso implica, se comparten el o los objetivos a lograr con los y las estudiantes y se consensua con ellos y ellas el tiempo involucrado para el logro de los mismos. El marco del TEF es que el recorrido de aprendizaje resulta de una construcción colectiva que incluye a los y las estudiantes como dueños y dueñas de su vida, de la que el curso es solo una parte.

A esta altura cabe preguntarse ¿qué sucede con esa innovación que surgió con un grupo de estudiantes? ¿Cómo se sigue con eso? ¿Se aplica igual al siguiente curso o qué?

d) La innovación sistemática

Resulta necesario comentar lo que en el TEF se llamó “innovación sistemática”¹⁴⁷, tópico que comenzó en el equipo del TEF de fines de los 80 y principios de los 90¹⁴⁸ y cuya discusión se extendió a lo largo de esa década final del siglo. En gran medida, esta herramienta de reformulación del trabajo de aula provino de la distancia permanente entre lo ofrecido desde la investigación en didáctica de las ciencias

147 Hay dos trabajos que he usado para elaborar este resumen. Uno es una comunicación, escrita en conjunto con Diego Petrucci, (Petrucci, Diego y Cappannini, Osvaldo (2002), *La innovación sistemática*, documento interno del Taller de Enseñanza de Física, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP) y la otra es un artículo del mismo Diego Petrucci en colaboración con Ruth Jiménez Liso (Jiménez, Ruth y Petrucci, Diego (2004), “La innovación sistemática: un análisis continuo de la práctica docente universitaria de ciencias”, *Investigación en la Escuela*, Vol. 52, pp. 79-89).

148 Tengan en cuenta que entre mediados de 1996 y mediados de 2003 mi vida estuvo marcada por la enfermedad de mi hijo, Javier (o Javi como a él le gustaba que lo llamaráramos), que significó estar muchas veces al margen de lo que iba sucediendo en el TEF.

y lo vivenciado en el aula concreta. En el equipo del TEF de la década del 90 dominaba la sensación de que el análisis habitual y asistemático de la tarea docente no brindaba soluciones satisfactorias por lo que se propuso encarar la tarea de modo sistemático (ver anexo 3 sobre “Aula Paralela”). El aporte de exalumnos y exalumnas, aunque valioso y más aún sumado a la experiencia de los y las docentes participantes, mostró asimismo y muy tempranamente limitaciones en cuanto a lograr propuestas de actividades de clase que resultaran eficaces para cursos de distintos años: es que los y las estudiantes de cada año mostraban respuestas diferentes ante iguales propuestas de actividad de aula por lo que las sugerencias que hacía el grupo de un año no resultaban siempre del agrado de las del próximo. En este sentido, decidimos que el aporte tanto de los y las estudiantes participando del equipo docente como de los y las docentes a cargo del curso resultaba el paso inicial de la reformulación, pero exigía una actitud tan crítica como la que espontáneamente aparecía cuando algún o alguna docente proponía, en las reuniones de planificación, caminos alternativos en el trabajo de aula.

Es decir, tanto desde un extremo (la investigación) como desde el otro (la experiencia docente y/o las vivencias y sensaciones de estudiantes de años previos) las propuestas adolecían del mismo inconveniente: no resultar lo suficientemente abarcadoras (“universales” dicen desde el norte) como para contemplar diferentes cohortes y alcanzar objetivos mínimos. La preocupación por lograr innovaciones duraderas y coherentes con lo que se fue constituyendo en ideas subyacentes del equipo a cargo del curso fue lo que se fue estableciendo, a lo largo de los primeros años en las reuniones semanales de planificación, como una sistematización de la innovación¹⁴⁹ cuya concreción requería del siguiente contexto:

- a) Conformar un equipo de trabajo en el aula.

149 La preocupación por este tipo de tareas se evidencia también en los objetivos de los proyectos de investigación iniciales del grupo (ver capítulo 6) a inicios de la década del 90.

Esto ya lo hemos señalado en párrafos anteriores (ver el capítulo 4 previo) como algo esencial del TEF y de su crecimiento. En el desarrollo de una serie de innovaciones, la idea fue que cada integrante, independientemente de su rol, debía tener claro cuáles son los fines que se pretenden, fines que deben ser compartidos por todos y todas.

b) Conocer y saber utilizar herramientas metodológicas. Tal como también hemos indicado previamente, para el TEF lo metodológico trasciende las disciplinas. En este sentido, consideramos a la enseñanza una actividad social por lo que el modo de obtener conocimiento sobre un curso será más complejo que cuando se trabaja con una muestra física o biológica demandando el uso de herramientas metodológicas adecuadas. Como el objetivo de la “innovación sistemática” no apunta a hacer investigación sino a mejorar el curso, el TEF consideró posible hallar un equilibrio entre la rigurosidad requerida y las posibilidades de implementación.

c) Asumir una actitud escéptica. Coherentemente con el punto anterior, ante las “verdades” generalmente asumidas sobre la enseñanza y el aprendizaje, resulta necesario explicitarlas, cuestionarlas y reflexionar sobre sus fundamentos¹⁵⁰.

d) Dedicarle tiempo. La cantidad de tiempo de trabajo invertido en un curso suele ser proporcional a la calidad de los resultados obtenidos.

150 Para profundizar en lo que hemos denominado “mitos de la actividad docente” vale la pena acudir al trabajo de Jiménez, Ruth y Petrucci, Diego (2004), “La innovación sistemática: un análisis continuo de la práctica docente universitaria de ciencias”, *Investigación en la Escuela*, Vol. 52, pp. 79-89.

nidos. Resulta asombroso que docentes universitarios de amplio recorrido temporal en cursos de ese nivel consideren que no necesitan renovar sus conocimientos de la didáctica específica de la disciplina que abordan en los diversos contextos de enseñanza-aprendizaje en que participan (tanto aulas presenciales diversas como actividades virtuales). Y aún peor, resulta inaceptable e injusto que las instituciones educativas no tengan en cuenta ese trabajo extra que desarrolla cualquier docente al organizar, del modo que cree conveniente, el recorrido de enseñanza-aprendizaje propuesto para el curso en el que se desempeña: nada del trabajo de planificación o discusión con pares es abonado como sobresueldo a los docentes que intentan explorar caminos innovadores. No sólo no está contemplado en la descripción del trabajo docente, sino que tampoco se promueven actividades que salgan del quehacer rutinizado.

e) Nutrirse de los trabajos de investigación realizados por otros.

Los artículos de investigación brindan información sobre resultados que como docentes puede llevarnos tiempo “descubrir”. Nos aportan ideas, que sugieren nuevos caminos a seguir y nos dan fundamentos sobre por qué no seguir otros. En resumen, permite no cometer errores ya conocidos y, a la inversa, no “reinventar la rueda”. También nos orienta respecto a qué aspectos de un curso tiene sentido evaluar, de modo de poder valorar la experiencia desarrollada, tanto en función de los propios resultados como de los comunicados en investigaciones realizadas por terceros.

Cabe, creo, ampliar algunas cuestiones en relación con los puntos anteriores. Estos acuerdos que se lograron, se elaboraron en diver-

sas instancias de trabajo del equipo del TEF. Así, las reuniones de planificación, las de pre-planificación, las “Aulas Paralelas”, los seminarios internos o cualquier otra reunión que permitiera abordar las cuestiones del trabajo de aula se convertían en foros de discusión, de búsqueda de consensos y de modos de mejorar la propuesta. Sin embargo, lo que primaba (y aun hoy persiste) es esta idea de que las propuestas necesitan ser continuamente evaluadas en sus resultados y puesta en funcionamiento por todo el equipo. No es que, si la propuesta la hacía el Profesor Titular, inmediatamente se ponía a funcionar: la actitud crítica del equipo exigía muchas más condiciones que la autoridad de un cargo universitario.

Con respecto al punto (b) sobre metodología científica, se partió de reconocer que en nuestra vida cotidiana no solemos tener una actitud rigurosa y sistemática. Según la experiencia de los equipos a cargo del TEF en diversos talleres de capacitación docente sobre metodología científica, cuando a un grupo de personas en un contexto de aprendizaje se les entrega un objeto que se comporta de modo no habitual (por ejemplo “El Pichi” mencionado previamente) y se les propone la consigna de “describir y explicar por qué se comporta así”, aun cuando se trate de científicos harán observaciones y experiencias de un modo desordenado y asistemático, sin tomar notas ni diseñar previamente las actividades, sin aclarar ni consensuar los conocimientos teóricos que se están poniendo en juego. Del mismo modo, y aunque en nuestro trabajo nos desempeñemos como científicos, en general y frente a la tarea docente tendemos a funcionar intuitivamente, muy desde nuestro conocimiento privado, ese que se va construyendo desde nuestra experiencia, primero como estudiantes y luego como docentes, en este último caso formándonos desde el registro que tenemos de nuestros y nuestras pares. De allí la necesidad de la innovación sistemática.

Un ejemplo del tipo de contextualización que implica la “innovación sistemática” lo constituye la elección del objeto de estudio: puede ser una actividad de aula, la clase toda, una unidad temática,

el curso entero, u otros en función de los objetivos propuestos (ver anexo 3). En todos los casos es necesario recurrir a una perspectiva teórica que nos indique cuáles son los elementos constitutivos de ese objeto de estudio. Como punto de partida puede considerarse, por ejemplo, que todos estos objetos están constituidos básicamente por tres elementos: docentes, estudiantes y el saber en juego¹⁵¹. De cada uno de estos elementos puede resultar de interés analizar sus estados, tal como intenta abordarse en la pre-planificación de “Aula Paralela” transcrita en el anexo 3. ¿Qué significa identificar “estados” para alguno de estos objetos de estudio? Simplemente elaborar un diagnóstico que incluya algunas “variables” que caractericen a ese objeto. Allí es donde entra el acudir a marcos teóricos. Es difícil que, en nuestro cotidiano, establezcamos “variables” que nos permitan identificar “estados”. “Variables” y “estados” son abstracciones que se aclaran cuando nos ubicamos en una teoría¹⁵² pero que resultan muy complejas de establecer si nos manejamos sólo con la intuición. La intuición nos puede guiar en ese camino a ciegas, pero no resulta del todo confiable y hay que articularla con el conocimiento que han elaborado otros y otras de modo sistemático, traducido a teorías.

A su vez los elementos de alguno de esos objetos de estudio interactúan y por lo tanto habrá que considerar los “procesos” involucrados. Por ejemplo, está claro que los y las estudiantes interactúan con el saber. Pero ¿de qué modo lo hacen? ¿Cómo juegan otras cuestiones como

151 El famoso “triángulo” de la didáctica. La concepción del TEF siempre fue la de considerar a este triángulo como una parte de aquello que había que analizar. También lo social, lo institucional, lo emocional, hasta lo espiritual en algunos momentos, pueden entrar en el conjunto de cuestiones a tener en cuenta.

152 Esta manera de analizar fenómenos es patrimonio de la Termodinámica, pero en la mirada de Gibbs y con algún antecedente no muy preciso en Rankine. El identificar “estados de equilibrio” y generar teorías en torno a ellos se inicia a fines del siglo XIX y aun hoy resulta difícil de incorporar ya que todo a nuestro alrededor sucede “fuera del equilibrio”. El otro modo de “mirar” el mismo tipo de fenómenos (como, por ejemplo, en Kelvin y Clausius) implica reconocer “procesos” (trabajos y calor en Termodinámica), término también complejo en el que domina la percepción de lo que “va sucediendo” más que el centrarse en puntos fijos (como “estados”) en los que resulte posible medir variables.

lo vincular, lo emocional, los marcos sociales? Algo análogo surgirá si nos preguntamos acerca de la interacción entre estudiantes y docentes. Y ¡ojo!, también va a suceder en la interacción entre docentes y saber. Pero los “procesos”, en cada caso, van a ser (o no) diferentes. Estos “procesos”, por ejemplo, en el caso de las y los estudiantes y el saber, podrán enmarcarse en una estrategia: el conjunto de acciones llevadas a cabo con el fin de lograr el aprendizaje. Las estrategias se podrán materializar en secuencias de enseñanza. Pero no sólo mediante ellas pues existen procesos internos, personales, de cada estudiante en su relación con el saber. Ideológicos, emocionales, espirituales. Por detrás de esas estrategias podremos encontrar los fundamentos en los que se basa la experiencia. Estos fundamentos pueden ser explícitos o implícitos. Hallaremos allí una o más teorías de aprendizaje y conocimientos -o creencias- sobre la enseñanza. Usaremos estos fundamentos, por ejemplo, cuando preveamos qué impacto podrían tener nuestras acciones en las y los estudiantes o cuando intentemos explicar comportamientos, reacciones o respuestas.

Sin embargo, vale la pena alertar: lo que registramos en la clase prevalece sobre lo que establecen las diferentes teorías desde las que elijamos evaluar lo que sucede en nuestras aulas. Es cierto que, al “leer el aula” lo estaremos haciendo desde algún marco de referencia (es decir, un marco teórico, aunque no lo hayamos explicitado). Pero si este trabajo lo hacemos en un equipo, las miradas no van a resultar uniformes ni homogéneas y si, además, traemos elementos de la investigación o del conocimiento ya construido sobre el tema, las posibilidades de “leer” mejor se aumentan. Si “leemos” *desde una sola teoría* corremos el riesgo de no detectar cuestiones valiosas de lo que sucede y estaríamos afirmándola como “verdad revelada”, situación que el TEF siempre consideró inaceptable y riesgosa. El otro punto importante es el de evaluar constantemente, es decir, estar “pegados” a lo que sucede en el aula y valorar decididamente lo que los y las estudiantes tienen para opinar, comentarnos, sobre sus vivencias durante los “procesos” propuestos. Es decir, resulta clave el escuchar, el

percibir lo que cada estudiante dice, expresa, el permitir que sea expresado. No es sencillo identificar la situación de cada estudiante, su proceso personal, su recorrido, su necesidad. Esa capacidad docente de “darse cuenta” de la situación en que se encuentra un o una estudiante resulta mayormente intuitiva y está fuertemente influida por el vínculo docente-estudiante: un buen vínculo resulta una condición necesaria para ese registro. Pero nunca es suficiente. Por eso el “clima” de trabajo en el aula tiene que acompañar. Por eso se necesita un contexto de confianza máxima entre todos y todas. Esa que permite abrirse sin temores.

Por supuesto que el o la docente tiene que estar preparado o preparada para esas situaciones en que surgen los indicios de obstáculos o avances en el aprendizaje. Y también para esas otras situaciones en que aflora lo humano, todo eso emocional (o incluso espiritual) que puede estar afectando o alentando a las y los aprendientes. Y no me refiero a conocimientos profesionales (un mínimo de los cuales es bueno que estén) sino a esa disposición que nos caracteriza como seres humanos, la de la preocupación por el otro, la de la solidaridad, la de la empatía, la de ubicarse en la situación de otra persona y saber acompañar.

Al mismo tiempo que se ponga en juego esta intuición orientada a lo individual también tiene que estar la otra, aquella que permite “leer” al conjunto de lo que sucede en el trabajo llevado adelante. El “aula” (con todo lo que implica) como objeto de evaluación en todos los aspectos posibles. Eso excede lo meramente racional. Habrá cuestiones que provengan de un análisis racional, pero habrá otras que se perciben de otra manera, desde la vivencia, desde la emocionalidad. La innovación más importante implica poder compartir esas percepciones en equipo y tomar, también en equipo, las decisiones coherentes con lo que haya surgido. Con lo que esté surgiendo. Lo sistemático en esta ocasión es que el equipo vaya “afinando” esas percepciones, que ocupen lugares cada vez más relevantes en las decisiones didácticas y vinculares.

Bueno, pero en definitiva ¿cómo se hace esto de la “innovación sistemática”? Lo que yo he vivido en el TEF me ha revelado un “proceso de innovación”, es decir, algo que se inicia en una propuesta asociada a algún diagnóstico, ese que puede surgir como hipótesis a partir de evaluaciones compartidas por el equipo de trabajo de aula, una especie de “estado inicial” registrado del modo más completo posible. Que, después, pasa a organizarse en una serie de actividades (puede ser una o varias) planificadas del modo ya descrito previamente¹⁵³ y que se ponen en funcionamiento en algún momento de un curso. Que implica evaluar lo sucedido durante esas actividades tanto desde el equipo de trabajo en el aula como desde los mismos y mismas estudiantes que las “sufren” o las “disfrutan” de modo de proponer modificaciones a aplicar en el próximo curso, como si esto último fuera un nuevo diagnóstico que inicia un nuevo ciclo de ese proceso. Sin embargo, el equipo tiene que ser consciente de que la nueva aplicación se hace con otros y otras estudiantes (o, incluso, con otros y otras integrantes del equipo de trabajo en el aula) por lo que el resultado también hay que evaluarlo desde esta alternativa. Se trata de incluir el nuevo contexto de aplicación en el diagnóstico y, por lo tanto, en las hipótesis de partida. La puesta en funcionamiento siguiente constituye un nuevo paso en el proceso innovador iniciado con lo que comienza a recorrerse un camino en espiral que va consolidando, o no, un accionar acerca de esa parte del trabajo en el aula. Lo sistemático está incluido en la incorporación de lo que va sucediendo en cada aplicación además de las diferentes evaluaciones que, desde distintos y distintas participantes, van enriqueciendo cada diagnóstico. El proceso iniciado no tiene final, salvo que en alguna instancia el equipo a cargo de las actividades del curso decida que se ha logrado una herramienta que los y las complace permitiendo alcanzar objetivos que el equipo valora. En este sentido, no hay (ni ha habido nunca) un modo “objetivo” de establecer esta situación y poner fin al llamado “proceso

153 Ver capítulo 4.

de innovación”. O, por el contrario, encontrar que el rumbo iniciado no cubre las necesidades supuestas. Basta con que en el seno del equipo de trabajo en el aula, de modo colectivo, surja la necesidad de continuar por otro camino, uno distinto asociado a otro diagnóstico evaluado como más coherente con lo actual, por ejemplo, para que se inicie otro proceso con otras expectativas.

Bien, hasta acá una descripción de la innovación sistemática, que resulta difícil de llevar adelante, pero que quedó circunscripta a lo que sucede adentro del aula. ¿Qué pasa afuera? ¿Qué hay que tener en cuenta? Porque el afuera también juega en la cuestión. En ese “afuera” estoy englobando lo institucional y lo social. Es decir, en este proceso ¿cómo jugaron las condiciones externas al aula? Específicamente, ¿cómo participaron de la innovación tanto lo institucional como lo social? No es sencillo describir la incidencia que tienen estos contextos. Porque no operan explícitamente: aparecen desde el poder que emerge ante cada decisión tanto en el aula del TEF como en cualquier otro ámbito colectivo.

Cualquier innovación que intente ser exitosa tiene que tener en cuenta lo que la institución pretende del curso en el que se pretende innovar. El marco de la institución generalmente está anclado al plan de estudios de la carrera o carreras en las que está incluido el curso. La institución supone que el programa que los profesores de la asignatura han presentado para su aprobación exhibe los contenidos necesarios para cubrir lo que el plan de estudios propone como perfil del profesional a formar. Entonces es necesario preguntarse, antes o durante la puesta en marcha de un proceso de innovaciones si afecta o no a ese perfil. Lo curioso es que, generalmente, los y las profesores que elaboran y presentan programas para la asignatura desconocen (o tienen muy poco en cuenta) lo establecido por el plan de estudios vigente. Es tan grande la inercia en este sentido que la base que los profesores y profesoras usualmente emplean para esa elaboración es el programa previo (o, a lo sumo, los de los últimos años) sin evaluar si los recorridos y contenidos establecidos confluyen con los objeti-

vos del plan de estudios de los y las profesionales a formar. El punto de partida es que ¡hay una sola Física!

Así es, no importan los contextos. Pero no sucede esto sólo con los y las docentes en posturas tradicionales, sino también en el caso de aquellos y aquellas que intentan innovaciones: la reformulación innovadora pocas veces tiene en cuenta este contexto y sucede así muy posiblemente porque queda implícito que el primer programa que la institución ha aprobado para la asignatura cumple con los requisitos planteados por el plan de estudios. ¡Pero esto no se ha evaluado nunca! Ni siquiera, con alta probabilidad, en esa “primera vez”. Resulta poco habitual, incluso, que las materias que siguen a la considerada reclamen porque haya deficiencias en el aprendizaje que se suponía alcanzado. Por eso aparecen los “parches” en los cursos: ante la evidencia de contenidos no adecuadamente incorporados por los y las estudiantes, cada asignatura intenta suplirlo a través de instancias de “repaso”, intensivas y de muy poco tiempo de duración, que tampoco resuelven la situación.

¿Qué se hizo en el TEF en este sentido? Resultó muy difícil establecer los pretendidos objetivos para la formación de profesionales de la Biología y la Geología. Previo a que se estableciera el TEF estuvo el esfuerzo solitario de Roberto M. quien, como recién instalado Profesor de la asignatura decidió recorrer todas las cátedras posibles de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP para preguntar por la Física que se precisaba. Con mucho pesar nos contó que, resumidamente, había recibido sólo dos respuestas: “mucha Física” o “nada, nos encargamos nosotros de darles lo que precisan”. La acción de Roberto, inesperada, inhabitual, debe haber puesto a muchos de los y las docentes visitados por él en una situación incómoda: el titular de una de las cátedras “cuco” nos viene a preguntar sobre contenidos específicos, pero, encima, para que indiquemos cuáles son importantes en su aplicación disciplinar a las Ciencias Naturales. Esa situación debe haber significado para cada docente un volver no sólo al uso de contenidos de Física sino a su propio aprendizaje, allá lejos,

cuando en realidad no pensaba en cómo usar Física sino en cómo sacársela de encima y poder meterse con los temas que habían definido su decisión de seguir la carrera que había elegido. Es decir, lo que ya nos quedó claro viendo la entrevista de Diego Petrucci a Silvia M. en su tesis¹⁵⁴. Por eso las respuestas con que se encontró Roberto, porque son muy pocos los formados y las formadas en Biología o Geología que, explícitamente, usan contenidos de Física. Quizás los nombren (como a Newton o Arquímedes) o acudan a “principios” (como la conservación de “energía”) o a definiciones que justifiquen, siguiendo lo planteado en algún texto, alguna consecuencia asociada a procesos de la naturaleza. Pero, en mi largo contacto con graduados de esas disciplinas en la UNLP, son escasas las situaciones en las que estos y estas profesionales realmente aplican, aprovechan lo que supuestamente aprendieron de Física. Mi interpretación es que el aprendizaje resultó igualmente escaso y deficiente.

Fue el mismo Roberto quien, después de comentarnos lo anterior, propuso a los y las estudiantes que se habían acercado a colaborar en ese 1985, que recorrieran las distintas asignaturas relevando esa misma información. Y cuando lo hicieron volvieron con respuestas muy diferentes de aquellas que había recibido Roberto. ¿Por qué? ¿Cuál fue la diferencia? Interpreto que a Roberto lo recibieron como “el Profesor de la cátedra de Física” por lo que le respondían desde “lo académico, lo que debe ser”, desde lo que está en el plan de estudios: allí está establecido que, en los primeros años, los y las estudiantes deben incorporar contenidos de Física que sustenten lo que posteriormente van a ser los contenidos biológicos o geológicos expresados a través de “títulos”. O sea, respondieron desde la “letra muerta” de los planes de estudio bien archivados y de los escasísimos recuerdos de su propia formación. Cuando tuvieron que responder a los y las estudiantes, en cambio, surgió otro “debe ser”, el de la supuesta “buena” formación profesional. Sin embargo, este “debe ser” fue distinto del

154 Ver capítulo 3.

que le sugirieron a Roberto. Porque ahora, ante los y las estudiantes, tenían que mostrar su propia “sabiduría”. La respuesta que apareció fue la que corresponde a “los grandes temas”: Termodinámica, Electricidad y Magnetismo, Fluidos, Elasticidad, Óptica... Los títulos... Bueno, esos son más o menos los que aparecen en cualquier programa (o texto) de Física General. ¿Alguna aclaración sobre su uso? No, sólo lo que los y las estudiantes ya tenían más o menos en claro y que corresponde a los “grandes usos”: conservación de “energía” (Termodinámica), cargas y sus derivaciones en la estructura celular o en las reacciones químicas (Electricidad), la luz como fenómeno electromagnético tal como aparece en fotosíntesis, por ejemplo (Electricidad, Magnetismo y Óptica), propiedades elásticas de materiales como relación esfuerzo-deformación (Elasticidad, Fluidos).

¿Y lo específico? ¿Qué surgió acerca de cuestiones que pudieran ser incorporadas a las guías innovadas del TEF? Nada que los y las estudiantes que ya participaban de ese equipo no hubieran explorado por las suyas. Es decir, no apareció nada de lo que yo llamo “didáctica viva”, esa que surge de lo que realmente se utiliza en la actividad profesional específica. Lo que hay que saber y saber hacer para trabajar o investigar, eso que se aprende fuera de los cursos disciplinares, cuando uno ya está trabajando o investigando y que fue lo que supusimos íbamos a conocer e incorporar durante nuestra formación en la carrera elegida.

¿Qué se hizo con la información recabada? En principio, reformular los contenidos a abarcar en el año. Era imposible, a riesgo de no lograr ni siquiera el registro de parte de los y las estudiantes de los contenidos establecidos en el programa: el abordarlos todos significaría poder aprender casi toda la Física de principios del Siglo XX (sólo quedarían afuera la Relatividad y la Cuántica) en un año lectivo. El tema, según los y las estudiantes que habían participado en la recolección de información, pasaba por decidir si incluir Termodinámica o Electricidad y Magnetismo dentro del año lectivo. Ambos temas no entraban, a riesgo de caer en lo mismo que se venía cuestionando: el

no entender ninguno de los dos. El consenso fue optar por Termodinámica y dejar Electricidad y Magnetismo para incluir cuando se hubiera mejorado el dictado de los demás temas logrando achicar los tiempos. Por eso, la primera decisión fue la de comenzar por Mecánica y seguir por Fluidos y algo de Elasticidad en el primer semestre para luego abordar Termodinámica y lo que se alcanzara de Óptica, Electricidad y Magnetismo¹⁵⁵.

Está claro que implementar lo descrito requiere de la existencia de un equipo de personas con vínculos muy especiales, en el que se combinen, se articulen, la audacia y la evaluación. Porque nunca la evaluación o el diagnóstico resultan completos. Nunca se tiene certeza de que lo registrado implique garantías de que el camino elegido es el mejor. Por eso la audacia necesaria para proponer actividades en el aula se convierte en el condimento imprescindible para poder contar con más elementos que “afinen” los diagnósticos. El aporte de los y las que “sufren” (o “disfrutan”) esas actividades (tanto estudiantes como docentes) resulta entonces también indispensable. Y el otro condimento es la trama afectiva que respalda todo el proceso y que permite afrontar lo que deriva de la audacia con toda la confianza. Este “clima” abarca a todos y todas los y las que participan abriendo la inquietud: ¿cuánto necesitan saber y saber hacer quienes participan?

155 Mucho de la selección y jerarquización de temas está muy bien descrito en la tesis de Diego Petrucci.

Ellas y ellos sabían mucha Física... pero sin ser conscientes de ello

a) Interpretaciones, representaciones, modelos.

“No habría cultura ni historia sin innovación, sin creatividad, sin curiosidad, sin libertad ejercida o sin libertad por la que luchar cuando es negada. No habría cultura ni historia sin riesgo, asumido o no, es decir, riesgo del que tenga mayor o menor conciencia el sujeto que lo corre... El riesgo es un ingrediente necesario para la movilidad, sin la cual no hay cultura ni historia”.

Paulo Freire, *Pedagogía de la indignación: cartas pedagógicas en un mundo revuelto*, p. 36. Buenos Aires: Siglo XXI Editores. 2012.

“Es preciso que el educador o la educadora sepan que su ‘aquí’ y su ‘ahora’ son casi siempre ‘allá’ para el educando. Incluso cuando el sueño del educador es no sólo poner su ‘aquí y ahora’, su saber, al alcance del educando, sino ir más allá de su ‘aquí y ahora’ con él o comprender, feliz, que el educando supera su ‘aquí’, para que ese sueño se realice tiene que partir del ‘aquí’ del educando y no del suyo propio. Como mínimo tiene que tomar en consideración la existencia del ‘aquí’ del educando y respetarlo. En el fondo, nadie llega allá partiendo de allá, sino de algún aquí. Esto significa, en última instancia, que no es posible que el educador desconozca, subestime o niegue los ‘saberes de experiencia hechos’ con que los educandos llegan a la escuela”.

Paulo Freire, *Pedagogía de la esperanza*, pp. 79-80.
Buenos Aires: Siglo XXI Editores. 2002.

“Ahora bien, este niño que ha aprendido a hablar a través de su propia inteligencia y aprendiendo de aquellos maestros que no le explicaban la lengua, empieza ya su instrucción propiamente dicha. A partir de ahora, todo sucederá como si ya no pudiese aprender más con ayuda de la misma inteligencia que le ha servido hasta entonces... Entre el uno y la otra, se ha establecido ahora una opacidad. Se trata de ‘comprender’ y sólo esta palabra lanza un velo sobre cualquier cosa: ‘comprender’ es eso que el niño no puede hacer sin las explicaciones de un maestro. Y pronto tendrá tantos maestros como materias para comprender, impartidas en un cierto orden progresivo”.

Jacques Rancière, *El maestro ignorante. Cinco lecciones sobre la emancipación intelectual*, p. 8. Barcelona: Editorial Laertes. 2003.

Siempre, desde ese primer encuentro en 1984 con estos y estas estudiantes, me impactó su manejo intuitivo de las situaciones que tenían que interpretar. No tenían el marco teórico de la Física, pero eran capaces de responder bastante cerca de lo que ese marco predice en muy variadas situaciones. Y con un nivel altísimo de curiosidad, de búsqueda de elementos que les permitieran entender. ¿En todos, en todas aparecían estas características? No, pero en un porcentaje muy alto de ellos y ellas se notaba esta inquietud, gran inquietud, que necesitaba ser alentada para crecer. Y aparecían preguntas que abrían caminos para los que no siempre estábamos preparados. Como aquella vez en que estábamos en alguna de las clases sobre Newton y a la distancia veía a Diego P., uno de nuestros ayudantes en ese año, charlando animadamente con uno de los estudiantes. Lo recuerdo levantando la cabeza y buscándome con la vista mientras no dejaba de hablarle al estudiante. Me llamó y al llegar al lugar me dice: “Creo que acá está bueno que sigas vos...” y me dejó con el estudiante. Su inquietud pasaba por entender eso que en los textos aparece como “la normal”. Ya habíamos trabajado que, en el marco de la tercera ley de Newton, lo que los textos nombraban así era simplemente la acción de una superficie sobre el objeto que se apoyaba sobre ella en la

dirección estrictamente perpendicular a la superficie y contraria a la acción del objeto sobre la misma superficie. Y entonces me encontré con la pregunta: “La normal ¿está siempre o aparece cuando apoyo el objeto sobre la superficie?”. Ahí comenzó una larga charla entre ambos sobre la instantaneidad de las leyes de Newton, pero también con la posibilidad de modelizar las interacciones de modo distinto del planteado en la Mecánica newtoniana, de la posibilidad de imaginar campos de fuerzas y cómo articularlos con la concepción newtoniana. Porque, claro, hasta ese momento este estudiante no había tenido la posibilidad de discutir sobre lo que le habían impuesto desde los textos (y cursos) de Física introductoria. Tampoco había encontrado algo que cubriera su inquietud en alguno de los textos que había conocido. Y sus ideas previas se habían mezclado con esos conocimientos impuestos conformando una “ensalada” muy particular, pero que lo incapacitaba para enfrentar las situaciones que necesitaba abordar.

¿Cómo es esta cuestión de las ideas previas y de la “ensalada” con los contenidos científicos? ¿Por qué en el TEF se las tiene tan en cuenta y qué se hizo y qué se hace con ellas?

Lo que ha resultado de las experiencias a partir de esa primera encuesta de 1984 ha sido la de valorarlas como punto de partida inexorable de cualquier proceso de aprendizaje. No para negarlas o destruirlas sino respetándolas como construcciones personales, tan valiosas¹⁵⁶ como las que coinciden con el conocimiento construido por la comunidad científica y de imprescindible explicitación si se pretende que cada aprendiente pueda articularlas con esos contenidos nuevos que la institución educativa exige incorporar. Es decir, en el TEF y desde su origen se coloca a todas las ideas en igualdad de posibilidad de uso, pero se discute su aplicabilidad, cuáles son los límites que presentan de acuerdo con el marco teórico que las incluye. En el caso de las ideas previas (que no están sostenidas por ningún marco teórico en el sentido que la epistemología le da), se

156 El valorarlas no significa asignarles veracidad; el énfasis está puesto en evitar la negación.

pone en evidencia que la experiencia personal, individual, no puede ser aplicada en cualquier situación, cosa que hacemos habitualmente y que suele fallar. De esos fallos no tenemos registro. Es en ese mismo momento en que se pone en discusión lo que hace la ciencia: justamente trabajar para identificar las fallas y tratar de entender el por qué se producen para no cometer errores sistemáticamente o, al menos, disminuirlos.

Esas ideas previas, ese “conocimiento privado”, a diferencia del “conocimiento público” en el que incluimos al científico, carecen de mecanismos críticos que permitirían reconocer sus limitaciones y distorsiones. Esto de ninguna manera significa que el conocimiento científico sea verdadero, sino que intenta, todas las veces que puede, cuestionarse a sí mismo y a las predicciones que de él pueden derivarse. Aun así, resulta importante explicitar los modos de construcción que tiene el trabajo científico y la incidencia de las visiones ideologizadas y subjetivas que la inundan y no pueden evitarse. En ciencias no humanísticas, como la Física, la Biología o la Geología, domina la concepción (fuertemente influida por el positivismo) de que el conocimiento elaborado por estas disciplinas resulta “objetivo” y distante de las “pasiones humanas” o de ideologías. Nada más alejado de la realidad de esa construcción social que implica la ciencia en cualquiera de sus integrantes. De hecho, cualquier marco teórico implica una concepción del mundo, incluso coherente con el momento histórico y espacio cultural en que la teoría fue originada. Es decir, cada teoría está acompañando un determinado momento histórico y social de modo que diferentes teorías pueden no coincidir en la concepción del mundo.

Por ejemplo, la Mecánica newtoniana implica imaginarse un universo en el que el espacio y el tiempo son absolutos. El espacio propuesto es tridimensional y tanto sus coordenadas como el tiempo son registrados del mismo modo por cualquier observador en cualquier lugar de dicho universo. Es tal universo el que Newton se imaginó como compuesto de partículas (en representación de “objetos”) in-

teractuando entre sí de modo simétrico (mediante “fuerzas”) y así determinando sus movimientos instante a instante (en ese tiempo absoluto) por cada posición (“puntual”¹⁵⁷) en el espacio tridimensional. Las tres famosas leyes escritas por Newton en el siglo XVII (aun cuando fueron reformuladas en el siglo XIX por Mach) se sostienen y requieren de ese universo. Si lo queremos aplicar a alguna situación, la situación debe ser posible de representar de modo coherente con esa concepción de universo. La instantaneidad y la simultaneidad constituyen puntos de anclaje.

Otra mirada, esta del siglo XX, la de la Relatividad de Einstein concibe un universo distinto: aquí las coordenadas espaciales y la temporal se confunden en algo llamado “espacio-tiempo” que se distorsiona ante la presencia de masas. Ya no hay “fuerzas” entre partículas para explicar los movimientos. Ahora hay distorsiones del espacio-tiempo que intervienen en los movimientos. La teoría se sustenta en la constancia de la velocidad de la luz y sobre ella se erigen una serie de hipótesis que dan lugar a una imagen de universo totalmente distinta. La idea del tiempo cambia como también nociones tan básicas en Mecánica clásica como las longitudes, los intervalos y la simultaneidad: cuestiones que para Newton (y su época y cultura) eran obvias, para Einstein (su época y su cultura) ya no lo son y resultan funciones de la velocidad del observador. El tiempo es el de cada observador y la simultaneidad no es automática: vale sólo en determinadas condiciones.

Estas dos miradas, con concepciones de universo diferentes, llevan a discrepancias aún mayores al aplicarlas a situaciones cotidianas. Por ejemplo, si un observador “newtoniano” mira al cielo de noche puede afirmar: “las estrellas y planetas que estoy viendo son las mismas que está viendo cualquier otra persona sobre la Tierra; las leyes que hemos elaborado en Física y en Química son tan válidas aquí como en cualquier otro punto del universo y lo que veo es lo que su-

157 En ese universo, cada “punto” se corresponde con tres coordenadas expresadas como números reales.

cede en este mismo instante”. Es decir, el mundo que un newtoniano “ve” implica un eterno presente que es el mismo, simultáneamente, que el que “ve” cualquier otra persona. Para la mirada “einsteniana”, sin embargo, la situación es otra: lo que veo no necesariamente es lo mismo que lo que ve otro observador (va a depender de la velocidad con la que se mueve) y, aunque considero que la Física y la Química son las mismas en cualquier lugar del universo, lo que estoy viendo en el cielo nocturno en este (mi) instante es lo que ha sucedido en otro momento pasado ya que, dada la constancia y finitud de la velocidad de la luz, la información de un evento tarda cierto tiempo en llegarme. Por lo tanto, lo que estoy viendo ahora es, en realidad, pasado.

Cabe preguntarse, de esas dos miradas, ¿con cuál me quedo? Y ¿por qué elijo la mirada que elegí? ¿Desde cuáles criterios? Es evidente que no puedo afirmar que ambas son verdades ya que implican representaciones del universo que llevan, como vimos, a conclusiones divergentes. Entonces cabe también preguntarse: ¿cuál enseñamos y por qué? La respuesta es compleja y va a depender del ámbito en que sea necesario enseñar una o ambas teorías. Está claro, a mi ver, que un profesional de la Física va a necesitar conocer ambas teorías, pero ¿qué pasa con las otras disciplinas? Claramente, abordar alguna de ellas en alguna disciplina distinta de la Física dependerá del tipo de situaciones que los y las profesionales de esta otra profesión deban afrontar. Una pregunta que puede orientar, casi como obviedad, es si esa disciplina estudia situaciones donde los objetos de interés viajan a velocidades cercanas a la de la luz. Si la respuesta fuera afirmativa, ese profesional necesitará la teoría de la Relatividad y habrá que evaluar con qué profundidad (no necesariamente la que se pretendería en la carrera de Licenciatura en Física, claro). Pero cabe preguntarse si no van a necesitar nada de la Mecánica newtoniana. Y si se decidiera que la necesitan también, de nuevo, ¿con qué profundidad? Lo que me queda claro es que, en cualquier caso, se necesitará discutir las condiciones de aplicabilidad de ambas teorías y cuál tiene sentido estudiar.

Si bien esta discusión específica no se ha dado en el equipo docente del TEF ni en las clases, ha habido un continuo y sostenido empeño por abordar este tipo de cuestiones al discutir los marcos teóricos incluidos en el programa de la asignatura a cargo del TEF. ¿Por qué? Porque hacerlo permite una apropiación diferente del conocimiento que se está abordando: se sugiere que, aun los contenidos más repetidos en clases de Física, poseen un carácter limitado por condiciones que provienen de una concepción del mundo. Es decir, en contra de muchas afirmaciones recibidas a lo largo del recorrido por el sistema educativo, el conocimiento científico no es universal ni eterno: depende de muchas variables, entre ellas el contexto cultural en el que ha sido generado ya que es el resultado de una construcción colectiva y, por lo tanto, social.

Esta relación entre marcos teóricos y concepciones ideológicas no se reduce a la Física. Creo que todas las disciplinas, toda la cultura humana presenta esta característica. De este modo, también las teorías de aprendizaje, como sus correspondientes enfoques de enseñanza, están ancladas en raíces ideológicas explícitas o implícitas. Así, las concepciones sobre el trabajo en el aula están traspasadas por concepciones, personales y/o disciplinares, que naturalizan determinadas maneras de abordarlo. Es decir, también podemos reconocer “ideas previas” en cada aspecto del trabajo de aula que se dejan ver en cuanto “raspamos” un poco en lo que sucede en un aula. En este sentido, el abordaje de la práctica didáctica, ese trabajo de aula que cada docente despliega ante sus estudiantes, ese contexto complejo que asoma cada vez que se inicia una clase, debe ser “leído” con cuidado si es que deseamos aprender de él. Cuando digo “leer” estoy refiriéndome a que siempre lo hacemos desde alguna ubicación ideológica, desde algún conjunto de teorías que hemos elegido como confluente con nuestras ideas personales. Estamos convencidos de que ese modo de “leer” es el que nos lleva a conclusiones valaderas sobre la realidad. Esa realidad, todo eso que sucede en el aula, excede en mucho lo que las teorías establecen, cualquiera sea el conjunto

que elijamos. Y extendiendo esta opinión: no sólo respecto del trabajo de aula, sino también en la elaboración de programas de asignaturas, de planes de estudio para carreras y de planificaciones de clases específicas.

Cuando un educador o enseñante, en términos de Freire en su *Pedagogía del oprimido*, prepara su clase lo que hace es reinterpretar lo que en algún momento ha incorporado de manera que resulta un conocimiento “renovado” ya que no es exactamente igual que el que, en algún momento “aprendió”: tiene el acompañamiento de su vivir actual por lo cual, a lo que ya tenía asociado (como recuerdo de olores y sensaciones entre otras cuestiones subjetivas), le agregará su “actualidad” (con los olores, sensaciones, etc.). Cuando este enseñante vuelca su “clase preparada” en el aula, cada “educando” (o aprendiente) lo recibirá en el marco de sus propias vivencias previas y actuales, y generará un “aprendizaje” propio (ni hablemos si lo discute con sus compañeros y compañeras) de manera que interpreta, desde su vivencia actual lo que el enseñante le ofrece construyendo su propia “*doxa*” y “logos” que no puede, de ninguna manera, ser la misma que la que el o la enseñante quiso proponerle: cada término, cada idea, cada procedimiento tendrá una versión “personalizada” por cada aprendiente. Es posible que, a lo largo del trabajo de aula, ese conjunto pueda ir confluyendo con el “logos” disciplinar, pero nunca va a estar despegada de la “*doxa*” personal, subjetiva y asociada a vivencias, recuerdos, emociones, sentimientos, misterios de los momentos colectivos e íntimos del aula. En esa interacción entre conocimiento privado y conocimiento público¹⁵⁸ ambos se superponen tanto en enseñantes como en aprendientes y desconocemos gran parte de la evolución de ambos tipos de conocimiento en cada persona: sólo vemos la “punta del témpano” cuando se nos responde a algo específico, pero el entramado personal de registros, racionales y no

158 Badagnani, Daniel (2019). “Dualidad en el conocimiento privado inicial de la mecánica: evidencia por medio de entrevistas”. *Revista de Enseñanza de la Física*, Vol. 31(1), pp. 5-14.

racionales, yuxtapuestos con lo emocional, lo vivencial, los marcos religiosos (también personalizados), hasta lo intuitivo y misterioso de cada persona quedan lejos de la posibilidad de registro completo.

Una buena pregunta a hacerse es si ese educador o educadora aporta a lo disciplinar.

b) El trabajo de aula y el contenido disciplinar

Lo didáctico ¿implica o no construcción de conocimiento disciplinar? Hay mucho trabajo de discusión teórica apuntando a distinguir entre la actividad de generar conocimiento disciplinar de aquella de transmitir ese conocimiento. E importa mucho este último verbo que acabo de escribir: el de transmitir. Porque ese verbo me ata a la concepción bancaria de la educación, tal como la cuestionó Freire. Si un docente propone una perspectiva “no bancaria” de la educación, ¿tampoco puede participar de la construcción de conocimiento de la disciplina que enseña? Nuevamente, la experiencia del TEF me aporta alguna respuesta ya que puedo registrar al menos tres ejemplos de aporte disciplinar elaborado a partir del trabajo didáctico. Aquí me parece importante ampliar un tanto esta mirada de “lo disciplinar”. Por ejemplo, creo que lo procedimental, lo metodológico, forma parte de lo disciplinar. Es decir, aunque los conceptos no se modifiquen en su esencia puede cambiar mucho su utilización, su aplicación a diferentes contextos y problemas. Y en esto las herramientas metodológicas aportan fuertemente imponiendo condiciones que, de no ser tenidas en cuenta, obstaculizan la conexión de la teoría con su uso.

Aunque lo que voy a comentar no sigue el recorrido que se dio históricamente en el TEF, quiero indicar tres ejemplos de lo que acabo de señalar: 1) la traducción de la noción de “estado” de Termodinámica a Mecánica; 2) los significados del signo de igualdad y su uso en distintas expresiones (definición, frontera, etc.) y 3) el modo de

escribir la Segunda Ley de Newton con la inclusión de la cantidad de movimiento.

El primer ejemplo que puedo citar fue el de rescatar de la Termodinámica la idea de “estado” de un sistema (u objeto de estudio), caracterizado a través de valores de variables específicas extensivas como volumen o entropía, e imaginar un “estado” similar para identificar situaciones en Mecánica (“estado” de reposo, “estado” de equilibrio). Esto implica dos cuestiones disciplinares fuertes. Por un lado, elegir la presentación de la Termodinámica desde la perspectiva de Gibbs (ampliada luego por Tisza y Carathéodory¹⁵⁹) en cuanto a una versión centrada en estados (en particular los de “equilibrio”), en funciones de estado (dependientes de variables termodinámicas medibles) y no en procesos como trabajo y calor. Por otro, incluir en la Mecánica la identificación de “situaciones” a través de valores de variables: por ejemplo, caracterizar el “reposo” mediante la constancia en el tiempo de la posición y del valor nulo del vector velocidad, registrados desde algún sistema de referencia. O el “equilibrio” (después asociado a fuerzas compensadas en el marco de las leyes de Newton) mediante la constancia en el tiempo del vector cantidad de movimiento. Este modo de tratar estas cuestiones no sólo resulta muy distante de lo que habitualmente se encuentra en los textos de uso en cursos introductorios de Física universitaria, sino que apunta en la misma dirección de los desarrollos de la Física del siglo XX en la que la noción de “estado” (asociado a valores de variables específicas) se consolidó en los marcos teóricos de la Relatividad, la Cuántica y derivados. La continuidad didáctica generada (la Mecánica es presentada durante el primer semestre de curso mientras que la Termodinámica aparece en los tramos finales del segundo semestre) permite articular de algún modo ambos bloques temáticos.

Pasamos ahora al tercer ejemplo citado previamente, muy vinculado a lo indicado en el anterior párrafo, que fue otra de las conse-

159 Ver Callen, Herbert B. (1966), *Thermodynamics*, New York: John Wiley & Sons.

cuencias de la discusión que involucró a todos y todas los y las integrantes del equipo del TEF entre 1988 y 1990, aproximadamente, y que significó un modo de escribir la segunda ley de Newton adecuándola didácticamente para acercarse a varias ideas de la Física del siglo XX. Resulta conocido que Newton nunca escribió ecuaciones en su *Principia*. Sin embargo, especificó claramente la necesidad de asociar el conjunto de acciones del entorno sobre el sistema en estudio, modelado como partícula con masa, con la posible variación del vector cantidad de movimiento. La versión habitual en los textos, esa de la suma de fuerzas igualada a la masa multiplicada por la aceleración, fue propuesta por Mach a fines del siglo XIX y corresponde al caso particular de masa constante, muy afín a situaciones ingenieriles comunes en ese siglo. Sin embargo, esa variación (en el tiempo) posible de la masa resulta importante en problemas biológicos o geológicos por lo que traducir las propuestas de Newton incluyendo al vector cantidad de movimiento significaba adecuar mejor estas Leyes al contexto del curso a cargo del TEF. También la discusión acerca de cuánto nos alejamos en el estudio de situaciones bio o geológicas si comenzamos suponiendo reconocer “estados” de equilibrio a sabiendas que estos sistemas están siempre lejos de ese estado.

Esta discusión de las leyes de Newton derivó en establecer un puente con los Principios de la Termodinámica (en particular, el primero) a partir de las ideas de objeto (o sistema) de estudio, entorno y las fronteras que los separan y, de algún modo, definen. Por ejemplo, se reforzó la idea de que la Primera Ley de Newton establecía el conjunto de condiciones metodológicas para el uso de las otras dos. También que la Tercera Ley implica una concepción del universo en la que los objetos, modelados como partículas con masa, interactúan simétricamente y que elegir a una de ellas como objeto de estudio ubica a la otra del par como parte de su entorno. Precisamente, esta Ley aísla ese par de partículas y explicita su simetría, cuestión que en muchos textos aparece traducida a una ecuación mal nombrada como de “acción y reacción”. Esto también fue modificado por el

equipo del TEF (aunque mucho después de iniciada la discusión que hemos referido) y rebautizada como “de interacción entre partículas” ya que la interacción es simultánea e instantánea al igual que todas las interacciones consideradas por las Leyes de Newton.

Esa discusión también llevó a ubicar la frontera que separa al objeto de estudio (siempre modelado como partícula con masa) del entorno que actúa sobre él. En esa Tercera Ley, se indican las fuerzas que hace cada partícula sobre la otra del par estableciendo que una es la inversa (en sentido) de la otra mientras que ambas tienen la misma dirección e intensidad. Si a una de las partículas la consideramos objeto de estudio, la otra pasa a ser automáticamente su entorno por lo que el signo de igualdad en la expresión matemática habitual en los textos simbolizaría la frontera que los separa y, al mismo tiempo, define. En el caso de la Segunda Ley, la elección del objeto de estudio significará determinar su entorno representado a través de la sumatoria de fuerzas cada una de las cuales identificará la interacción de cada objeto del entorno con el de estudio. Si bien esta afirmación metodológica no resultaba nueva¹⁶⁰, como tampoco lo era el remarcarlo en los signos de igualdad de las expresiones que relacionaban el trabajo total realizado por el entorno sobre una partícula con masa con la variación de su energía cinética y el impulso total sobre una partícula con la variación de su cantidad de movimiento, sí lo fue al indicar que el signo de igualdad en el Primer Principio de la Termodinámica, separando el posible cambio de estado del sistema termodinámico (a través del cambio de la función de estado energía interna) de los posibles procesos traduciendo acciones del entorno (trabajos diversos y calor), también representaba las fronteras del sistema.

¿Son realmente aportes disciplinares? Bueno, quizás merezca algún párrafo una pequeña digresión respecto de qué entendemos por “aporte a la disciplina”. Está claro que ese aporte, si existió, se concretó en un ámbito que no participa habitualmente de las discusiones

160 Arons, Arnold (1990). *A guide to introductory Physics teaching*. New York: John Wiley & Sons.

de la comunidad de la disciplina: el TEF no forma parte de ningún grupo de investigación en Física, ni siquiera en investigación en Didáctica de la Física. Esto, de alguna manera implica una limitación pero no una imposibilidad. ¿O acaso Newton estaba en contacto con la comunidad científica mientras elaboraba su famosa tripleta de leyes? Se sabe que no. Sin embargo, en alguna instancia esa conexión existió y el ámbito académico recibió (y cuestionó) las nuevas ideas. Algo análogo debería haber sucedido en el caso de estas “innovaciones” del TEF. Y eso, estoy convencido, se ha producido a través de la principal actividad de ese equipo como es el desarrollo del curso y sus derivaciones posteriores. Porque estas “innovaciones” se trasladaron a otros cursos llevadas por integrantes del TEF a esos otros ámbitos. Y no hubo, al menos que yo conozca, oposición a estas “innovaciones” en las teorías de parte de miembros de la disciplina principal, la Física. Porque realmente tienen sentido. No sólo resultan coherentes con el conjunto de teorías que constituyen la Física, sino que esclarecen modos de “mirar”, interpretar, que tiene la disciplina sobre todo en su desarrollo durante el siglo XX: la idea de “estado” se ha transformado en central para la Física de los últimos tiempos. Lo mismo, a mi ver, respecto de lo metodológico. El énfasis que el TEF ha puesto en ese recorrido plagado de modelos y modelizaciones constituye, en mi opinión, un aporte a la formación en ciencias, no ya reducido a la Física. Por supuesto que esas aplicaciones a otros cursos no constituyen una aprobación de la “comunidad disciplinar”, pero en algún momento llegarán a extenderse lo suficiente y derivarán, o no, en aportes disciplinares. Mi intención al incluir esta digresión es poner en evidencia que, por el solo hecho de que se discuta, ya hay un aporte desde el contexto supuestamente solo didáctico al disciplinar específico.

Resulta muy importante explicitar que en estas discusiones que acabo de relatar intervenía todo el equipo del TEF, es decir, tanto aquellos y aquellas con formación en Física como aquellos y aquellas no graduados ni graduadas en esa disciplina. Y ocupando todas las jerarquías de cargos de la institución (y sin cargos también). Es decir, lo que

se volcaba en estas discusiones volvía a mostrar cuánta Física, cuánta Ciencia, cuánta Didáctica, cuánta intuición manejaban todos y todas los y las que participaban en ellas. Porque estos y estas estudiantes mostraban en cada discusión, en cada tarea, en cada situación una disposición que superaba, cubría, las posibles lagunas de conocimiento. Pero, además, estaba siempre presente esa búsqueda, esa motivación para avanzar, audazmente a veces, con sumo cuidado otras, pero siempre proponiendo y probando, avanzando en caminos no explorados con mucha confianza en el equipo, en los criterios compartidos.

Por eso resultó ágil decidir organizarse como curso teórico-práctico, aunque no dejó de ser arduo el trabajo posterior. Me acuerdo de esa reunión de planificación en el aula Seminarios del Departamento de Física. En esos años (estoy hablando de 1988) usábamos esa aula para nuestras reuniones interminables (comenzaban a las 14 horas y terminaban... cuando se terminaba el listado de temas a tratar). Porque eso era lo primero que se hacía (y que se sigue haciendo) al inicio de nuestras reuniones de planificación: la lista de temas a tratar. Esa tarde llegó Roberto M. un rato después que la reunión había comenzado. Y de entrada manifestó su descontento: estaba cansado de encontrar, más o menos a mitad del curso, que la presencia de estudiantes en sus clases teóricas iba disminuyendo, bajando a cifras que para él no justificaban la existencia de esas clases¹⁶¹. Para él era evidente, dadas esas ausencias crecientes a lo largo del primer semestre, que las clases teóricas motivaban a pocos y pocas estudiantes. Comentó diversos cambios que había ensayado y que el esfuerzo no había dado ninguna mejora en cuanto a esa asistencia que le preocupaba¹⁶².

Allí mismo el equipo del TEF comenzó a darle forma a la organización de teórico-prácticos. Para ello se comenzó por valorizar los momentos de socialización en el aula de lo que los grupos de estu-

161 En los cursos de la UNLP, por Estatuto, sólo son obligatorias las clases prácticas.

162 Hemos visto, a través de las entrevistas a Silvia M. y Gustavo T., en capítulos anteriores que las clases de Roberto eran muy valoradas por los y las estudiantes. Sin embargo, Roberto notaba que a medida que avanzaba el primer semestre se producía una merma notable en la asistencia de estudiantes.

diantes elaboraban en las mesadas de trabajo. Ese tipo de actividad era una extensión de esa discusión entre todos que había aparecido en la encuesta de ideas previas inicial, pero ahora trasladada a las actividades y/o ejercicios de la guía de trabajos prácticos. Esas discusiones (llamadas “levantadas” por el equipo del TEF) ya permitían que los y las docentes auxiliares comentaran cuestiones teóricas, complementando lo abordado durante las teóricas. Más aún, en el contexto de debatir su utilización en los ejercicios, por ejemplo, se pretendía que quedara clara la traducción de los contenidos teóricos al abordaje de la situación-problema. De modo que apareció como natural el incluir la profundización teórica en esos espacios. De este modo se fue articulando, casi sin querer, una estructura teórico-práctica diferente de la conocida: en los cursos habituales de Exactas y de Naturales en la UNLP resultaba común el generar clases llamadas teórico-prácticas planteando una primera mitad de clase dedicada a la exposición teórica seguida de una segunda mitad de aplicación. Es decir, lo que sucedía era que se reunía en una misma clase, una a continuación de la otra, la exposición de la teoría y la resolución de ejercicios que estaban normalmente separados en horario y lugar.

De nuevo, el TEF había elegido otro modo de trabajar, reiterando el camino ya trazado por el modo de trabajo de aula en base a equipos de estudiantes enfrentados a la resolución de situaciones-problema. El paso siguiente, surgido de evaluar los resultados de la organización antedicha y de las opiniones de los y las estudiantes que las sufrían (volcados en los permanentes balances realizados dentro del curso), fue el de culminar cada bloque de contenidos del programa con un “redondeo” o cierre “formalizador” de la teoría que se había ido presentando a lo largo de las actividades desarrolladas en un cierto conjunto de clases. Es decir, se concretó un esquema de trabajo en que la práctica debatida antecede a la formalización teórica por lo que la sensación era que la teoría y la práctica se diluían en una continua praxis, en un entramado teórico-práctico con momentos de reflexión, de explicitación de criterios y también de identificación

de limitaciones; de elaboración y afinamiento de modelizaciones confluente con las incluidas en los marcos teóricos a recorrer pero siempre abiertos a discutir el porqué de cada decisión en un contexto, un clima de confianza profundamente humano y motivador. Contenedor y desafiante al mismo tiempo.

Lo que viene, lo que viene, lo que viene...

“Me reconozco en los que quedaron, en los amigos abrigos, locos lindos de la justicia y bichos voladores de la belleza y demás vagos y mal entrenidos que andan por ahí y por ahí seguirán , como seguirán las estrellas de la noche y las olas de la mar.

Entonces, cuando me reconozco en ellos, yo soy el aire aprendiendo en ellos, yo soy el aire aprendiendo a saberme continuando en el viento... Cuando yo ya no esté, el viento estará, seguirá estando”.

Eduardo Galeano en “El aire y el viento” en *El libro de los abrazos* (1996). Buenos Aires: Catálogos Editora, p. 257.

“No creo en la enseñanza fría e informativa. Haré más bien un seminario con discusión y con trabajo en común. Creo en una enseñanza viva, de comunicación y de diálogo... Me limitaré entonces en mi cátedra simplemente a dar los elementos necesarios y trabajar a la par de ustedes sobre este riquísimo pensar que yace en esta parte de América.

Mi intención es la de crear una especie de mística de ser sudamericanos. Para ello tenemos que sujetarnos aquí y ahora y evitar en todo sentido las modas literarias o filosóficas y enfrentar nuestra desnuda condición de haber nacido en América”.

Rodolfo Kusch en “Sobre el cursillo de filosofía indígena” (1967), *Obras Completas*, Tomo 4, p. 307. Rosario: Editorial Fundación Ross.

“No existen las utopías pedagógicas puras, completas. En cada una de ellas, puede leerse no solamente la evasión sino también muchas veces, aquello que corre la suerte de fracasar o triunfar de acuerdo a las luchas políticas y sociales de las cuales forma parte y a su propio alcance pedagógico”.

Adriana Puiggrós en *Hacia una pedagogía de la imaginación para América Latina* (1988), p. 290. Buenos Aires: Editorial Contrapunto.

“No hay que esperar lo posible, hay que crearlo”.

José Pablo Feinmann en “Peronismo con hambre no es peronismo”,
Página/12, Buenos Aires, 3 de octubre de 2021.

Después de revisar lo ya escrito me queda una sensación de insuficiencia. No pude incluir aspectos de la historia del TEF valiosísimos. Es cierto que mi intención, como lo dije al principio, no fue el hacer una crónica histórica, pero me queda la impresión de que quedaron muchas, demasiadas, cosas “en el tintero”. Por ejemplo, las reuniones de “Vino y Ciencia” que comenzaron al principio de los 90 en torno a la necesidad, esa necesidad que nunca se cierra, de tratar temas epistemológicos y de todo tipo en un contexto de “mucho vino” como modo de desestructurar los debates. O el recorrido de Aulas Paralelas, que aún persiste y que constituye uno de los aportes más importantes a la formación de docentes y a la constitución de equipos a cargo del curso. O de las actividades de articulación con diferentes asignaturas de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP: la más actual ha sido la iniciada con los docentes de Geología Estructural disparada por la concreción de una renovación importante del Plan de estudios de la carrera de Geología. O de las innumerables “herramientas” de trabajo de aula desarrolladas a lo largo de la historia del TEF, que sin dudas constituyen propuestas que sobrepasan los contextos de uso interno del TEF para pasar a convertirse en verdaderas contribuciones innovadoras para cualquier curso sobre ciencias. Por ejemplo, el “semáforo” de contenidos. O las jornadas disparadas por la situación de virtualidad de 2020 y su consecuencia: las jornadas panTEFianas propuestas para el transcurso de 2022. O las influencias del TEF en lo sucedido en el Espacio Pedagógico de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP entre 2008 y 2014 pero

que continúa. Y en ese marco, las repercusiones de las actividades del TEF y su historia en otros cursos de Física para carreras de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP distintas de la de Licenciatura en Física (estoy recordando, por ejemplo, el curso de Física I para CiBEx del segundo semestre de 2014). O de la incidencia directa de lo elaborado en el TEF repercutiendo en la formación de Físicos de la misma Facultad a través de la asignatura Física Experimental I. O las derivaciones en otras Universidades y ámbitos educativos a partir de personas que dejaron el TEF y pasaron a intentar innovaciones en sus nuevos lugares de trabajo...

Por eso no puedo dejar de sentirme orgulloso de haber contribuido a abrir y sostener este espacio singular, que ha cobijado a tantas personas de una creatividad sin igual y de un empeño por seguir buscando e intentando “odiseas” educativas (más que innovaciones) de una calidad humana extrema y de una capacidad de trabajo descomunal.

Sin embargo, recuperemos lo que incluí en la apertura de este libro, esa lista de características:

“Sin pretender con esto resumir al TEF podría añadir unas cuantas características que, más allá de los distintos equipos que lo condujeron, han permanecido o lo distinguen de otras experiencias:

- a) Los equipos de docentes, estudiantes y otras personas que proponen y organizan actividades
- b) El trabajo en equipo en el aula (de docentes y estudiantes)
- c) La diversidad y su aprovechamiento
- d) Las experiencias vivenciales
- e) Lo afectivo conjugado con lo intelectual
- f) Lo misterioso (el “*feeling*” que indicó Silvia M., cursante de 1984)
- g) La planificación flexible (¿hasta qué punto?)
- h) La discusión crítica de “los contenidos del programa”, contenidos disciplinares y la reformulación de su inclusión en el trabajo de aula
- i) La incorporación de criterios didácticos
- j) La incorporación de la visión histórica

- k) El “clima” de aula
- l) La preocupación por lo vincular
- m) El énfasis en el proceso de enseñanza-aprendizaje
- n) La audacia conjugada con la evaluación
- o) La construcción colectiva
- p) La concepción “alterada” de la ciencia
- q) La conexión con lo social y la “extensión”
- r) La deconstrucción de roles y del poder en el aula
- s) Una praxis en permanente reformulación, aunque con continuidades a preservar
- t) Un ida y vuelta continua y permanente de personas
- u) La pertenencia, el “ponerse la camiseta”
- v) Un ámbito de formación de docentes
- w) La búsqueda de “articulación crítica” con otras asignaturas de la institución
- x) La “adaptación crítica” a situaciones nuevas
- y) La creación continua de materiales, “herramientas” de trabajo de aula y terminología propia
- z) La búsqueda descolonizadora
- aa) Las sonrisas en las reuniones, asados y en el aula
- bb) El buen uso del humor
- cc) El manejo de los silencios y la ansiedad
- ddc) El desdramatizar los “errores” transformándolos en puntos de partida
- ee) El mate en el aula y en cada reunión
- ff) La esperanza... (“¡Cambiar el mundo!” según un participante citado en la tesis de Silvina Cordero)”.

Revisando la lista anterior, pareciera que no quedó mucho fuera de lo escrito en los capítulos previos. Al menos hubo algún párrafo para cada característica de la lista. E, incluso, se agregaron muchas otras cualidades que fueron apareciendo a lo largo del recorrido. Sin embargo, me quedo con la última, la “ff”, esa que indica la esperanza

en un mundo mejor. Porque quizás sea esa la clave de todo lo hecho y lo por hacer. Estoy seguro de que en cada participante del TEF anida ese sueño, un mundo en el que cada persona disfrute lo que hace y lo haga CON los demás. Lejos, lejísimos de una propuesta meritocrática, el TEF constituye una suerte de “anclaje” que nos muestra un poquito de ese mundo posible, que nos sigue indicando un camino a seguir.

¿Qué es lo que sobrevendrá para el TEF? No es fácil decirlo. Con esto de la irrupción de la virtualidad, pandemia COVID mediante, pareciera que comenzará a recorrer caminos impensados en los que amanece una educación mixta, combinación extraña de los desarrollos presenciales anteriores con su “enganche” con la nueva situación y la virtualidad. Pero no puedo afirmar ningún recorrido. Veo, sí, semillas de un nuevo TEF en algunas y algunos, enfrentando muy creativamente esta situación nueva de virtualidad plagada de “efecto televisor”¹⁶³ y de todos los defectos de la “educación bancaria”. Con la incerteza de nuestra institución universitaria en la que abrir un espacio innovador y consolidarlo exige una lucha continua por demostrar lo que ese espacio vale en múltiples cuestiones. Porque siempre está la estructura que impide, la “normalidad” que deshilacha, la rutina que aniquila la creatividad.

¿Lo seguirán llamado “TEF”? ¿O volverán al afectivo “El Taller” (como si fuera el único)? ¿O pasará a identificarse con otro nombre? No importa mucho el nombre mientras todo eso que sigue sucediendo en cada clase, en cada reunión de trabajo o simple encuentro, en cada “caminata” de participantes compartiendo lo que ocurrió o lo que quisieran que ocurra, se sostenga aún con dificultades. O que también, alguno o alguna exparticipante, con nostalgia, evoque alguna situación risueña o de “pucha, era así...”. O de “no, esto no me gustó... tendría que ser de esta otra manera...” O se reitere el apasionamiento de alguno o alguna de los actuales “tefianos y tefianas”,

163 Llamo así a “mucho trabajo del docente para preparar material de video y pasividad absoluta de los y las estudiantes frente a la pantalla”, característica dominante en la mayor parte de los cursos universitarios durante 2020 y 2021 en el contexto de pandemia.

debatendo porque, con los y las demás, evalúan lo que ha sucedido en los últimos coloquios¹⁶⁴...

Y, sin embargo, el TEF, “El Taller”, persiste... Porque, a pesar de todo lo que se interponga, cada participante, pasado o actual, del “Taller de Enseñanza de Física” seguirá intentando volver a vivenciar lo que allí ha encontrado, esa reminiscencia que motiva, que entusiasma para, a partir de ella encarar, donde sea, nuevas búsquedas y recorridos.

Cierro con unas frases que Adriana Puiggrós incluyó en su libro *Hacia una pedagogía de la imaginación para América Latina* (1988, p. 293):

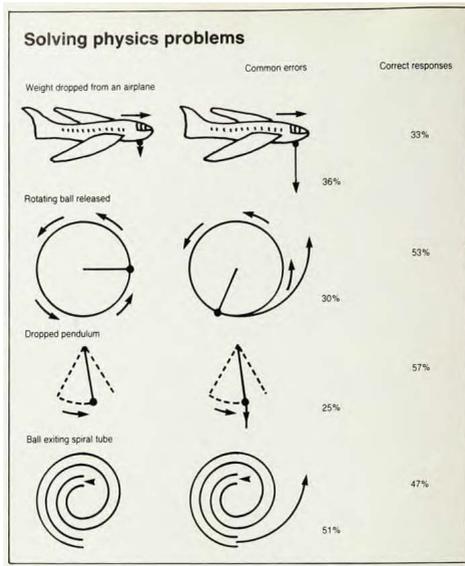
Levantar la censura, construir utopías.

Mi insistencia en defender la posibilidad, más aún, el derecho a la utopía, parte de una necesidad de aferrarme a la ilusión de que aún es posible imaginar nuevos caminos hacia una sociedad más justa y una educación democrático-popular... Imaginar, es luchar al mismo tiempo contra dos enemigos: el conformismo temeroso que supone que los conflictos se evitan no hablando de ellos, y el pragmatismo conservador que rechaza toda posibilidad de elevarse por encima de “lo posible”. Es una época en la cual la creación pasa por la aceptación de la posibilidad imaginaria de lo que tal vez sea circunstancialmente imposible en lo político-pedagógico y práctico. La ruptura de los obstáculos epistemológico-político-pedagógicos es nuestra única posibilidad de sobrevivencia como cultura y como nacionalidad, porque esa ruptura permitiría inventar las soluciones que es incapaz de generar la mente rutinaria.

164 Nombre con que desde hace años se identifica a las situaciones de evaluación y acreditación parcial del curso a cargo del TEF.

ANEXO 1

Esta es la encuesta que hicimos en 1984 cuya base es el artículo de Robert Fuller “Solving physics problems - how do we do it?”, aparecido en *Physics Today* de septiembre de 1982, pp. 43 a 47. A las cuestiones incluidas en ella se le agregó la de una persona en la caja de una camioneta viajando a velocidad constante y que lanza una moneda verticalmente hacia arriba para preguntar dónde caería, adelante, en la mano o detrás.



Documento presentado por el equipo del TEF en el año 2000 ante un requerimiento realizado por las autoridades de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP) para incluir en la página web de la Facultad recién iniciada, como información a la comunidad educativa de la misma.

Presentación del diseño y planificación de la materia Física General para alumnos de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, de acuerdo al instructivo recibido de dicha Facultad. Abril de 2000.

Esta materia divide su dictado en dos modalidades: la modalidad Convencional y la modalidad Taller. Se responderá por separado a los puntos del instructivo de acuerdo a cada modalidad.

Modalidad Taller:

1) Contenido global del curso y fundamentación de la inserción de la materia en el diseño curricular vigente, en relación a su articulación con otras asignaturas.

El contenido del curso, desde el punto de vista de las teorías y conceptos de Física a desarrollar, es el siguiente:

Mecánica de la partícula.

Mecánica de un sistema de partículas.

Termodinámica.

Mecánica de fluidos.

Dinámica de la elasticidad.

Estos contenidos conforman una introducción básica a los conceptos y procedimientos de un curso de Física General. Conforman la estructura conceptual y de lenguaje inicial necesaria para cualquier extensión a temas más específicos. Se adjunta una copia del programa de contenidos conceptuales.

Su articulación con otras asignaturas (Fisiología Animal, Fisiología Vegetal, Química Biológica, etc.) de las que es correlativa fundamenta su inserción en la presente estructura curricular.

2) Metas y objetivos generales que se espera alcance el alumno al finalizar toda la materia, y específicos en cada unidad temática.

a) Metas y objetivos generales:

- Incorporar conceptos básicos de Física necesarios para abordar teorías más complejas dentro de dicha disciplina (imposibles de incluir en un curso anual) y temas de Biología y Geología que las requieran, encontrando así el lugar de la Física en las demás disciplinas (Biología, Botánica, Zoología, Ecología, Geología y Paleontología).
- Fomentar la curiosidad de los alumnos por el lenguaje y método de la Física con el propósito de lograr una expresión oral y escrita rigurosa y favorecer el desarrollo de habilidades para la investigación.

b) Metas y objetivos específicos de cada unidad temática:

Ver, en el punto 3 que sigue, el cuadro de unidades temáticas y su fundamentación.

c) Metas y objetivos procedimentales y actitudinales:

Si bien estos objetivos no son exigibles, se pretende que las actividades planteadas durante el curso permitan que el alumno pueda alcanzarlos.

Objetivos procedimentales:

- Discriminar lo principal de lo accesorio en un problema científico.
- Identificar y elegir alternativas referidas a conceptos o procedimientos de la Física.
- Seleccionar una estrategia adecuada para un problema determinado.
- Transferir los principios o estrategias aprendidos de una situación a otra
- Razonar deductivamente
- Evaluar la ejecución cognitiva propia o autoevaluación.
- Generar hipótesis, ideas, predicciones.
- Expresar ideas por escrito.
- Expresar ideas oralmente.
- Determinar si los objetivos son consistentes con las posibilidades.
- Identificar y elegir alternativas referidas a otros ámbitos.
- Programar el tiempo.
- Evitar estereotipos.

Objetivos actitudinales:

- Cooperar y obtener cooperación.
- Desarrollar una actitud crítica.

3) Contenidos de la materia presentados en unidades temáticas y fundamentación de la selección de los mismos.

Año a año se evalúan los criterios de selección, secuenciación y organización y se realizan ajustes. Resulta imposible, en el tiempo pautado para el curso, el desarrollo de todos los contenidos de Física que puede necesitar un egresado de Ciencias Naturales. Estos son, en general, muy específicos y difieren según la carrera y el área de trabajo. El fundamento para la selección y secuenciación es introducir al alumno en el conocimiento de la Física a través del aprendizaje de algunos contenidos de la disciplina que se consideran como básicos. Partiendo de esta base, los criterios de selección son de tipo epistemológico y pedagógico. El ordenamiento de los temas y los criterios se vuelcan en la siguiente tabla:

Unidad temática		Fundamentación de la selección de la misma
Conceptos metodológicos previos al estudio de la Física		Explicitación de un lenguaje común e introducción a la metodología científica.
Herramientas matemáticas		Resultan imprescindibles para el estudio de la Física.
Mecánica de la partícula	Cinemática	Es el tema más apto para aplicar los contenidos conceptuales y procedimentales trabajados previamente. Es un contenido estructurante de la Física que permite la relación con lo cotidiano.
y	Dinámica	Contenido estructurante de la Física que permite comprender qué es una teoría (Mecánica Clásica) para esta disciplina. Tiene relación con los temas siguientes del curso y es de gran utilidad en los estudios biológicos y geológicos.
Mecánica de un sistema de partículas	Trabajo y energía	Son contenidos estructurantes de la Física, útiles para biólogos y geólogos. Son necesarios para el estudio de la Termodinámica.
Termodinámica		Es un contenido estructurante de la relación entre la Física y la Biología o Geología.
Fluidos y sólidos elásticos		Es un contenido que permite el acceso a otro tipo de modelos, aplicables en Ciencias Naturales. Permite la aplicación de los conocimientos adquiridos.

(ver S. Cordero, D. Petrucci y A. Dumrauf, “Enseñanza Universitaria de Física: ¿En un Taller?”. *Revista de Enseñanza de la Física*, 9(1), pp. 14-22, 1996).

Dentro de cada uno de estos bloques temáticos, se seleccionan conceptos centrales para abordarlos en profundidad y aquellos que tienen aplicación directa al estudio de la Biología o la Geología.

4) Contenidos a desarrollar, según unidades temáticas, en teóricos, trabajos prácticos y otras modalidades desarrolladas por la cátedra: seminarios, salidas de campo (aunque estas se encuentran sujetas a las posibilidades económicas), visitas, monografías, trabajos de investigación, etc.

Las clases en esta modalidad son teórico-prácticas proponiéndose a los alumnos instancias de trabajo en pequeños grupos y actividades que involucran a todos los presentes en el aula. Se desarrollan dos clases por semana de tres horas de duración cada una. En ellas se abordan los contenidos conceptuales mencionados anteriormente, junto a contenidos procedimentales y actitudinales que se señalan a continuación.

Por contenidos procedimentales, el equipo de docentes de esta modalidad entiende aquellos “conjuntos de acciones ordenadas orientadas a la consecución de una meta”. Citamos a continuación algunos ejemplos y las actividades donde estos contenidos se trabajan

- Discriminar lo principal de lo accesorio en un problema científico (debates grupales con coordinación docente sobre las estrategias de generación de hipótesis; debates en ronda general (de más de 50 alumnos) o en pequeños grupos (de 5 o 6 alumnos) con coordinación docente sobre las estrategias de resolución de problemas. Los debates en ronda general se

hacen muchas veces tratando de recrear el clima de los congresos científicos, con afiches donde los grupos de alumnos han volcado el resultado del trabajo grupal).

- Identificar y elegir alternativas referidas a conceptos o procedimientos de la Física (ejercicios de aplicación tales como problemas vinculados con fenómenos del entorno, no modelados, sin objeto de estudio definido y que admiten más de una respuesta).
- Seleccionar una estrategia adecuada para un problema determinado (resolución de problemas con coordinación docente, en pequeños grupos o en ronda general).
- Transferir los principios o estrategias aprendidos de una situación a otra (modelado de problemas o situaciones y aplicación del principio o estrategia conocida; debate donde se explicitan los procedimientos de modelado).
- Razonar deductivamente (observación del procedimiento seguido por el docente al resolver un problema; orientación docente mediante preguntas; explicitación de los pasos necesarios para la resolución de problemas; discusión grupal y respuesta a cuestionarios que requieren elaboración, usando material bibliográfico, con coordinación docente).
- Evaluar la ejecución cognitiva propia o autoevaluación (balance grupal al final de una clase; discusión grupal; corrección grupal de lo elaborado por otro grupo; coloquio individual o en grupo de dos alumnos; balance posterior a la evaluación parcial).
- Generar hipótesis, ideas, predicciones (experiencias referidas a ideas previas; resolución de problemas abiertos; elaboración de problemas; pequeños trabajos de investigación; trabajos de aplicación).
- Expresar ideas por escrito (encuestas; informes escritos sobre experiencias realizadas, actividades grupales, problemas, trabajos de aplicación o de investigación; paneles con exposi-

ción de los resultados de actividades grupales mediante posters, al estilo de un congreso).

- Expresar ideas oralmente (discusiones grupales, con objetivos definidos y coordinación; exposición de las conclusiones grupales luego de una tarea en pequeños grupos utilizando, en algunos casos, el pizarrón).
- Determinar si los objetivos son consistentes con las posibilidades (balances al finalizar una clase, una unidad temática o un semestre, en pequeños grupos o en ronda general).
- Identificar y elegir alternativas referidas a otros ámbitos (actividades relacionadas con la evaluación; debates planificados y coordinados respecto a la situación de la Universidad; toma de decisión conjunta respecto a suspensiones de clases y su recuperación).
- Programar el tiempo (el abordaje de este procedimiento es gradual. Durante el primer semestre se “muestra” a los alumnos un modelo de organización, a través de la planificación de las clases que es ajustada en clase de acuerdo al ritmo de los alumnos. Se explicitan los tiempos planificados con el objetivo de compartir la responsabilidad de ajustarse a ellos. A partir del segundo semestre se brinda la posibilidad de elegir o elaborar diferentes propuestas de programación).
- Evitar estereotipos (resolución de problemas, en algunos casos referidos a situaciones cotidianas, que impliquen la trasposición de los conceptos adquiridos; actividades grupales que apunten a cuestionar aspectos generalmente implícitos e incuestionables, por ejemplo, ¿por qué estás aquí? o ¿para qué evaluar?).

Por contenidos actitudinales, el equipo docente de esta modalidad entiende las tendencias o disposiciones a evaluar de un modo determinado un objeto, persona, suceso o situación y a actuar en con-

sonancia con dicha evaluación. Algunos de los contenidos trabajados y las actividades mediante las cuales se los aborda son los siguientes:

- Cooperar y obtener cooperación (las actitudes asumidas por el equipo docente funcionan como ejemplo de cooperación; las actividades grupales planificadas y coordinadas generan situaciones donde la cooperación es necesaria).
- Desarrollar una actitud crítica (discusiones en ronda general y en pequeños grupos referidas a conceptos de Física, el proceso de evaluación, cuestiones grupales, la relación docente-alumno, la metodología de trabajo en clase, etc. Es condición para el trabajo sobre esta actitud la existencia de un espacio donde ejercitar la libertad y la responsabilidad en un marco de contención).

5) Metodología a utilizar en las diferentes actividades de la materia y su fundamentación.

El equipo de docentes perteneciente a esta modalidad ha arribado, a través de la práctica docente y la reflexión sobre la misma en el marco de la investigación sobre enseñanza de las ciencias, a conclusiones que definen el trabajo desarrollado en el aula. A continuación, se listan algunas proposiciones referidas a dicha postura:

- El rol del docente consiste en generar situaciones, a partir de una actitud crítica y creativa, que orienten al alumno hacia la construcción de significados. Las actitudes docentes deseables son: la autenticidad, el aprecio, la aceptación, la confianza y la comprensión empática.
- El trabajo en pequeños grupos o con todos los alumnos depende de la actividad a desarrollar y debe dar el marco adecuado para la concreción de los objetivos del curso.

- El conocimiento debe ser construido por cada individuo.
- El alumno construye activamente significados.
- Las ideas que el alumno posee sobre la disciplina, basadas en su experiencia, se hallan fuertemente estructuradas. Esta afirmación se toma como válida también para los hábitos y las actitudes.
- El logro del aprendizaje depende de situaciones externas (docentes, clases, libros, experimentos, etc.) y de experiencias e ideas previas.
- El aprendizaje se concibe como la modificación, sustitución o ampliación de ideas o conceptos existentes.
- La concepción de los alumnos acerca de la evaluación condiciona el estilo de aprendizaje.
- Un proceso de evaluación controlado por los docentes y los alumnos alienta la responsabilidad individual respecto al aprendizaje.
- El reconocimiento de los alumnos como poseedores de un saber (no necesariamente científico, pero útil para su evolución conceptual) y como seres corresponsables de la evaluación (a través del control del proceso compartido) favorece la modificación de la distribución del poder en el aula, conduciendo hacia una democratización de las relaciones.

Desde esta postura se puede establecer un esquema a modo de secuencia de enseñanza (si bien no se cumple en todos los casos):

1. Explicitación de los esquemas de conocimiento que el estudiante ha construido en experiencias anteriores.

Esto permite partir desde un lenguaje común al grupo, que coloca a los alumnos y su conocimiento como eje de la clase. En base a ellos el equipo docente ajusta las actividades y el alumno puede reconocer su proceso de evolución conceptual y autoevaluarse.

Las actividades más utilizadas para esta etapa son: encuestas escritas de respuesta individual; experiencias de laboratorio (con guía) que se realizan y discuten en pequeños grupos (luego cada grupo expone al resto del curso o a otro grupo); debate en ronda general o en pequeños grupos.

II. Presentación de experimentos, demostraciones, problemas, ejemplos contraintuitivos, etc. con el objetivo de crear un conflicto cognitivo entre la estructura previa del alumno y estas anomalías.

El resultado esperado es provocar insatisfacción respecto de su esquema conceptual en un contexto de confianza tal de motivarlos para resolver el conflicto, generando así una mayor predisposición hacia el aprendizaje significativo.

Las actividades más utilizadas para esta etapa son: encuesta escritas de respuesta individual que incluyen preguntas cuyas respuestas más frecuentes implican posturas contradictorias; experiencias discutidas en pequeños grupos; actividades problemáticas guiadas que se discuten y resuelven en pequeños grupos y son debatidas posteriormente; debate en ronda general o en pequeños grupos.

III. Presentación de las concepciones del saber científico utilizando diversos modos de representación (verbal, matemático, gráfico).

Las actividades más utilizadas para esta etapa son: exposición desarrollada por un grupo o todos los docentes a cargo de la clase, que asumen diferentes roles (uno o dos expositores, otros que desde el papel de alumnos solicitan aclaraciones o formulan interrogantes a los expositores, observadores que atienden al nivel de comprensión y atención, y en función de ello sugieren ajustes, etc.); la distribución espacial en el aula es adaptada a las necesidades de cada clase (se utilizan aulas de piso plano y con asientos móviles, no de tipo “anfiteatro”); lectura de libros realizada en pequeños grupos (en ronda

general, cada grupo expone al resto del curso sus conclusiones o se realiza una discusión por parejas de grupos o representantes).

VI. Desarrollo de estrategias de evaluación que permiten seguir el proceso de evolución conceptual y de otros contenidos, con el fin de realizar los ajustes necesarios.

Como parte de dichas estrategias se propone la aplicación del conocimiento a nuevas situaciones y nuevos contenidos y la realización de un “redondeo” o síntesis al finalizar cada unidad conceptual.

Las actividades más utilizadas para esta etapa son: resolución de una guía de trabajos prácticos (problemas con objeto de estudio y modelado definidos y que admiten una sola respuesta, con resolución en pequeños grupos, luego un grupo expone al resto del curso en ronda general; ejercicios de aplicación consistentes en problemas vinculados a fenómenos del entorno, sin modelado ni objeto de estudio definido previamente y que admiten más de una respuesta, con resolución en pequeños grupos, luego un grupo expone al resto del curso en ronda general o se expone lo trabajado por todos los grupos a través de posters en estructura tipo “congreso”).

A esto hay que agregar las ya nombradas actividades para cerrar o “redondear” un tema (debates en ronda general con exposición de los grupos al resto o por parejas de grupos o representantes; elaboración grupal de mapas conceptuales con exposición en posters y posterior discusión en ronda general). (Ver Petrucci, D. y Cordero, S., “El cambio en la concepción de evaluación. Implementación universitaria”, *Ens. de las Ciencias* 12(2), 289 (1994); Ivancich, A., Petrucci, D. y Mercader, R., “Evaluar y evaluarnos...”, *Ens. de las Ciencias* 9(2), 211 (1991); e Ivancich, A., Petrucci, D. y Mercader, R., “Un problema a resolver en un curso autogestionario: evaluación grupal”, *Contactos* 8, 38 (1993)).

Las actividades que permiten abordar específicamente contenidos procedimentales relacionados con el quehacer científico son: la pre-

paración de informes en pequeños grupos referidos a una actividad puntual y la elaboración y presentación de trabajos de investigación (informes, stands, posters, etc.). En cuanto a los contenidos actitudinales relacionadas con el crecimiento personal y grupal podemos señalar el trabajo en pequeños grupos con puesta en común según diversas técnicas (intercambio de roles, elaboración de posters, dramatizaciones, etc.).

En los últimos años de la década del 80 se propuso extender una actividad que venían realizando exalumnos incorporándolos a la cursada. Se ofreció a los alumnos la posibilidad, optativa, de rendir el examen final a través de la elaboración de un trabajo de investigación. El trabajo era desarrollado en los últimos meses de cursada y supervisado por los ayudantes y el Profesor Titular, además de contar con asesoramiento (en algunos casos) de investigadores de la Facultad de Ciencias Naturales.

Desde principios de la última década y aprovechando el trabajo metodológico incorporado a las clases, se propone a los alumnos el desarrollar, también en forma optativa, estos pequeños trabajos de investigación creativos (PeTIC) como parte de la segunda mitad de la cursada. Basándose en ideas sugeridas por investigadores o de artículos de revistas de investigación, se armaron equipos de trabajo con los alumnos cursantes. Cada equipo cuenta con asesoramiento de investigadores de Ciencias Naturales y la supervisión de uno o más auxiliares dentro del equipo docente. Se da espacio en clase para el trabajo sobre los PeTIC (los alumnos que no optan por hacerlos se dedican a los ejercicios de las guías) y se pautan los pasos metodológicos a fin de ayudar a la mejor utilización del tiempo por parte de cada equipo. Los auxiliares docentes controlan la evolución de los equipos que tienen asignados. Los trabajos se utilizan para evaluar los temas del curso y permiten acreditar los contenidos incluidos.

Más adelante, en virtud de las dificultades para desarrollar trabajos que tuvieran originalidad (los alumnos, en su mayoría en segundo año, aún no disponen de la visión de sus propias disciplinas

compatible con un trabajo de mucho vuelo) se incorporó la idea de los TrAp (Trabajos de Aplicación). La tarea consiste en armar equipos al igual que los PeTIC, pero para analizar la utilización de herramientas de Física por investigadores formados en trabajos publicados. La mecánica de trabajo propuesta es similar a la de los PeTIC, es decir, asesoramiento y supervisión de investigadores y auxiliares docentes. Tanto los TrAp como los PeTIC pueden ser profundizados y presentados como parte del final. La supervisión en este caso corresponde al Profesor Titular.

6) Formas y tipos de evaluación.

Para esta modalidad, la evaluación excede las tareas de acreditación. Podríamos indicar las actividades asociadas a cuatro instancias de evaluación:

I. Evaluación inicial o diagnóstica:

Se realizan al comienzo del curso y al iniciar cada unidad temática y consisten en encuestas escritas individuales o situaciones a analizar (individual y grupalmente) a fin de permitir una explicitación de los conocimientos previos que utilizan los alumnos. Se los considera como punto inicial del proceso de aprendizaje dando pautas al equipo docente acerca de las posibles dificultades en dicho proceso.

II. Evaluación permanente o formativa:

Además del carácter evaluativo de las diferentes actividades ya indicadas de esta modalidad y el carácter formativo que también poseen las evaluaciones iniciales y sumativas, podemos indicar algunas actividades específicamente referidas a este tipo de evaluación: observaciones durante las clases realizadas por docentes participantes

y no participantes (registro); análisis y confrontación de las observaciones docentes para realizar ajustes durante el desarrollo de las clases o en las reuniones de planificación (estas se realizan cada semana entre febrero y diciembre, durante dos horas y fuera del horario de clase); reflexión grupal respecto a cuestiones actitudinales.

El “redondeo”, que sirve como instrumento de evaluación para detectar posibles dificultades o errores persistentes, se realiza por medio de discusiones grupales entre los alumnos con coordinación docente que apunta a estructurar la unidad temática en desarrollo y a través de la elaboración conjunta de mapas conceptuales.

III. Evaluación final o sumativa:

Durante el transcurso del año se llevan a cabo distintas actividades relacionadas con esta evaluación. Tiene por objeto consensuar con los alumnos los objetivos, criterios y modalidades de evaluación. Se pretende que los alumnos asuman un rol activo y que logren una autoevaluación real, aprendiendo a discriminar cuáles son los indicadores que les permitirán autoevaluarse. Por otro lado, estas actividades permiten la explicitación de la concepción docente respecto a la evaluación lo que es un primer paso hacia la ruptura del contrato didáctico al que están acostumbrados los alumnos. De esta manera, el control del proceso es compartido entre docentes y alumnos. En los casos individuales en que no se logran dichos objetivos, la decisión respecto a la acreditación es responsabilidad docente.

El sistema de acreditación incluye tres evaluaciones parciales que certifican la aprobación de los trabajos prácticos y un examen final (común con la otra modalidad de cursada) para aprobar la materia.

VI. Evaluación de la evaluación:

Lo que en esta modalidad se denomina “balance” se realiza en dos instancias: como culminación de cada evaluación parcial y como cie-

rre del curso. Para llevar a cabo el “balance” con los alumnos se han puesto en práctica distintas modalidades: utilización de encuestas escritas individuales, cuestionarios de respuesta grupal, discusiones en ronda general, etc. El “balance” en el equipo docente tiene lugar en la reunión de planificación semanal posterior a cada evaluación parcial y al finalizar el curso. A partir de esta actividad estructurada (discusión en pequeños grupos en base a consignas que secuencian los temas) se realiza un análisis de la propuesta global y de su puesta en funcionamiento durante ese año, con presentación de propuestas para el año siguiente.

Todas las actividades antedichas se coordinan en reuniones semanales (de dos horas de duración) llamadas “reuniones de planificación”. En ellas participa todo el equipo docente y se invita a exalumnos (e inclusive a los mismos alumnos del año en curso) a que intervengan en ellas aportando su propia evaluación en cada situación a planificar.

Dado el límite de tiempo impuesto a las reuniones de planificación semanales, muchos temas importantes para el desarrollo del curso o del trabajo del equipo docente quedan fuera del posible tratamiento y resolución. Por ejemplo, la discusión de temas tales como el establecimiento de criterios de evaluación o la distribución de roles en las clases, exceden el tiempo de estas reuniones y requieren de un contexto de análisis adecuado. Por esa razón, desde 1989 se utilizan las denominadas “aulas paralelas” lo que implica la concreción de una o varias reuniones del equipo docente fuera del horario de trabajo habitual. Estas reuniones, de una duración de tres horas, poseen objetivos definidos que se deciden en la reunión de planificación por consenso del equipo docente. Una vez decididos los objetivos se designan (por lo menos) dos organizadores que planifican la reunión (generando un esquema de actividades) y eligen un coordinador externo al grupo de docentes. En algunas “aulas paralelas” se trabajó con coordinador y observador no participante, los cuales elaboraban un informe sobre lo trabajado posteriormente entregado a cada participante. Como

coordinadores externos han participado profesionales de formación humanística, de ciencias de la educación, miembros de la Unidad de Didáctica de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP o ex docentes de esta modalidad.

7) Bibliografía a utilizar.

El equipo de docentes de esta modalidad recomienda que los alumnos utilicen el libro con el que se sientan cómodos y que les permita acompañar la tarea del aula. En particular, no se recomienda ningún texto. Sin embargo, se sugiere la siguiente lista:

- Alonso M. & Finn E.: 1995, *Física*, Addison-Wesley Iberoamericana, Madrid.
- Resnick, R.; Halliday, D. & Krane, K.:1993, *Física*, Cuarta edición, C.E.C.S.A., México.
- Serway, R. A.: 1998, *Física*, Mc Graw-Hill, México.
- Tipler, P. A.: 1993, *Física*, Tercera edición, Ed. Reverté, Barcelona.
- Callen, H. B., *Termodinámica y una Introducción a la Termostática*, John Wiley & sons, New York, 1985.

Al mismo tiempo, el equipo de docentes se ocupa de redactar apuntes, notas y otros elementos (como fotocopias de artículos de revistas del estilo de “Investigación y Ciencia” o partes de libros que resulten adecuados a los temas tratados en clase) que se ponen a disposición de los alumnos a través del Centro de Estudiantes.

8) Duración de la materia y cronograma con la distribución del tiempo para cada actividad (incluir todas las indicadas en el punto 4) y responsables de cada una.

Cronograma tentativo del curso 2000 del Taller de Enseñanza de Física.

Período previsto de clases: 3/4/00 al 29/11/00.

Temas	Número de clases	Períodos o fechas
Clase "0" o inicial	1	3/4/00
Conceptos metodológicos y herramientas matemáticas	3	5/4/00 al 12/4/00
Cinemática lineal y circular de una partícula	5	17/4/00 al 3/5/00
Primera evaluación (fecha 1)	2	8/5/00 y 10/5/00
Dinámica lineal y circular de una partícula y de un sistema de partículas	9	15/5/00 al 28/6/00 (no se incluye el 31/5/00)
Primera evaluación (fecha 2)	1	31/5/00
Primera evaluación (fecha 3)	Sólo pierden la clase los que rinden evaluación	14/6/00
Eventual Primera evaluación (fecha 4, sólo para los que tienen justificada alguna inasistencia anterior)	Sólo pierden la clase los que rinden evaluación	21/6/00
Trabajo y energía	5	3/7/00 al 19/7/00
Segunda evaluación (fecha 1)	2	7/8/00 y 9/8/00
Segunda evaluación (fecha 2)	Sólo pierden la clase los que rinden evaluación	23/8/00
Termodinámica	9	16/8/00 al 13/9/00
Fluidos y sólidos elásticos	6	25/9/00 al 23/10/00

Dinámica de la elasticidad	4	25/10/00 al 6/11/00
Tercera evaluación (fecha 1) y Segunda evaluación (fecha 3)	Fuera del curso	20/11/00
Tercera evaluación (fecha 2) y eventual Segunda evaluación (fecha 4, sólo para los que tienen justificada alguna inasistencia anterior)	Fuera del curso	4/12/00
Tercera evaluación (fecha 3 y eventual fecha 4 para los que tienen justificada alguna inasistencia anterior).	Fuera del curso	Marzo de 2001.

Las distintas actividades que implican el desarrollo de las clases son desempeñadas alternativamente por los integrantes del equipo docente, independientemente de las jerarquías académicas y de acuerdo a la idoneidad de cada docente para la tarea planteada. Los desarrollos teóricos, por ejemplo, están a cargo del Profesor Titular, los Jefes de Trabajos Prácticos o los Ayudantes Diplomados con la formación física, biológica o geológica necesaria para el tema considerado. Esta distribución de tareas se decide en las reuniones de planificación en base a lo organizado por los subgrupos de planificación (ver punto 9).

9) En los casos en que la cátedra realice alguna tarea de autoevaluación periódica acerca del alcance de los objetivos propuestos, indicar metodología y frecuencia. Se solicita, para los casos en que ha sido posible, describir en hoja aparte y brevemente la utilización de los resultados.

El equipo de docentes de esta modalidad realiza de manera sistemática autoevaluaciones acerca del alcance de los objetivos propuestos y de la metodología empleada. Algunas de estas evaluaciones han sido indicadas en el punto 6 anterior (por ejemplo, las “aulas paralelas” y las reuniones de planificación semanales de dos horas de duración). También los “balances” (del equipo docente o de docentes y alumnos en conjunto). A eso debe agregarse la formación de comisiones de planificación en las que subgrupos del equipo docente diagraman la manera de trabajar cada unidad temática tomando en consideración los resultados de las distintas evaluaciones realizadas sumadas a la experiencia personal de cada uno de ellos. En este caso debe enfatizarse la importancia de la presencia en esos subgrupos de exalumnos recientes que aportan su evaluación personal respecto a las dificultades en cada unidad temática.

Todas estas tareas se han visto enriquecidas por el aporte de equipamiento especialmente adquirido por el Proyecto FOMEC de Física de Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP. En estos últimos años se han incorporado a una serie de actividades que incluyen dicho equipamiento.

Otro dato a agregar a este informe es que la existencia de esta modalidad (un espacio de innovación didáctica denominado Taller de Enseñanza de Física) ha dado lugar a una extensa serie de comunicaciones y publicaciones (a nivel tanto nacional como internacional) tanto de miembros del equipo docente como de investigadores de didáctica de las ciencias. Además, ha sido tema de tesis de Maestría de la Lic. S. Cordero en la Universidad Federal Fluminense de Rio de Janeiro (Brasil), con beca FOMEC, y es tema de investigación para el Doctorado del Prof. D. Petrucci en la Universidad de Granada (España) y la Universidad de Buenos Aires (Facultad de Filosofía y Letras) con beca otorgada por esta última institución.

El “Aula Paralela”

Preplanificación de Aula Paralela para el TEF.

Fecha: 6-6-98

Lugar: Aire Libre (Jardín de infantes de calle 8 entre 42 y 43 de La Plata)

Coordinador: Guillermo C.

Objetivo de las actividades:

- 1) Diagnosticar el estado de la clase y tomar decisiones
 - 2) Poder transmitirlo al resto del equipo docente → lenguaje común
- Propuesta de armar tres grupos:

Gastón	Flavio	César
Oswaldo	Gustavo	Augusto
Román	Virginia	Willy
Santiago	Fernando	Julián
Carolina	Mario	Viviana

A los tres grupos se les plantean dos situaciones: a) fuera del contexto del aula y b) en el contexto del aula.

- a) Situación de fiesta, reunión o algo por el estilo.

- Construir una herramienta para detectar cuándo la fiesta comienza y cuándo termina.
- Construir una herramienta que nos indique si la fiesta es buena o mala.
- Construir una herramienta que nos indique si la pasamos bien o mal.

b) ¿Qué herramientas usamos para hacer un diagnóstico de clase?

- Construir una herramienta para detectar felicidad.
- Construir una herramienta para generar felicidad.
- Construir una herramienta para detectar conocimiento.
- Construir una herramienta para detectar aprendizaje.
- Construir una herramienta para detectar conocimiento y aprendizaje.

En todos los casos, que dibujen las herramientas.



¿Es posible generar un modo de trabajo de aula alternativo al tradicional en el nivel universitario que, además, no dependa de una o dos personas que, en cargos docentes o institucionales importantes, lo sostengan? ¿Se puede lograr que, conjuntamente, ese modo se afiance y evolucione a lo largo de varias décadas constituyéndose asimismo en formador de sus propios docentes? ¿Qué lo ha caracterizado? ¿Responde a algún marco teórico conocido o promueve nuevas herramientas didácticas? ¿Se modificó al cambiar sus integrantes? ¿Qué ha permanecido y cómo lo hicieron? ¿Cómo se articuló, a lo largo de tantos años, a la vida institucional? ¿Es solo una experiencia de aula o implica algo más? A modo de notable respuesta a estas cuestiones y a otras más emerge el Taller de Enseñanza de Física, inédita experiencia pedagógica, colectiva y vivencial, que abarca dos Facultades de la UNLP: Ciencias Exactas, y Ciencias Naturales y Museo. Comenzó en 1984 y aún persiste, desafiando variados avatares y proyectándose hacia el futuro.

Oswaldo Mario Cappannini

Doctor en Física, recibido en la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP. Hasta octubre de 2018, Investigador del CONICET (en el Grupo de Didáctica de las Ciencias, grupo de investigación multidisciplinario en el IFLYSIB (CONICET-UNLP)) y la UNLP en temas de Educación en Ciencias y Profesor en el Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP, a cargo del curso de Física General para estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo en su modalidad taller. Cofundador, en 1984, del Taller de Enseñanza de Física, ámbito de innovación sistemática y de investigación en Didáctica de las Ciencias que incluye docentes y estudiantes de las Facultades de Ciencias Exactas y de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP. Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP en el período 2010-2014 y cofundador del Espacio Pedagógico de dicha Facultad. Actualmente, colaborador en Física y Pedagogía *ad-honorem* de cursos y talleres en la UNAJ y en las Facultades de Ciencias Exactas e Ingeniería (UNLP).