



Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales
Programa Uruguay

Maestría en Educación, Sociedad y Política
Promoción: 2016 - 2018

**Currículo y Enseñanza. Concepciones y prácticas docentes en la
enseñanza de Física del bachillerato uruguayo actual: un estudio a
partir de docentes del departamento de Colonia.**

Tesis que para obtener el grado de Maestría en Educación, Sociedad y Política

Presenta:

María Cristina Araújo Avelino

Directora de Tesis: Dra. Ana María Sosa González

Montevideo, 29 de Octubre de 2018

Dedicatoria

A mi hijo, mi luz.

A mis padres, mi ser.

A mi esposo, mi amor.

Agradecimientos

La lista de agradecimientos comienza con los protagonistas de este trabajo: las y los profesoras y profesores de Física que colaboraron con esta investigación y que forman parte de un colectivo profesional comprometido con la Educación Pública. A ellos mi gratitud por permitirme conocer e intentar comprender su pensamiento sobre la maravillosa tarea de educar en nuestra disciplina.

A la Educación Pública del Uruguay, imperfecta y valiente, por haberme formado y formar parte de ella.

A mis compañeros de ruta, Marcela, Elizabeth, Alejandro y Álvaro, este grupo que “Desde el 2008” venimos caminando, aprendiendo de nuestras propias huellas.

Al equipo de FLACSO por su profesionalismo.

A mi Directora de Tesis, Dra. Ana María Sosa González, por confiar y alentarme en este proceso.

A mis amigos y amigas, de antes y de ahora, de siempre.

A mi familia, incondicionales en el afecto y el apoyo.

Índice

| | |
|--|-----------|
| Índice de Tablas..... | v |
| Índice de gráficos..... | vi |
| Glosario de términos y abreviaturas | vii |
| Resumen | viii |
| Abstract..... | ix |
| Introducción..... | 10 |
| CAPÍTULO 1. Teórico..... | 17 |
| 1.1 Concepciones del profesorado. La Física como disciplina educativa, construcción del currículo y su enseñanza..... | 17 |
| 1.2 Antecedentes temáticos..... | 21 |
| 1.3 El currículo de Física en bachillerato y su enseñanza en Uruguay..... | 25 |
| CAPITULO 2. Metodología | 30 |
| 2.1 Definición del objeto de estudio: Unidad de análisis..... | 30 |
| 2.2 Unidades de Observación | 31 |
| 2.3 Descripción de los instrumentos de recolección de datos..... | 31 |
| 2.3.1 Revisión documental..... | 31 |
| 2.3.2 Cuestionario en línea. | 32 |
| 2.3.3 Entrevistas en profundidad..... | 33 |
| 2.4 Criterio de selección de la muestra | 34 |
| 2.4.1 Selección de la muestra a contestar el formulario en línea..... | 34 |
| 2.4.2 Selección de docentes a entrevistar. | 36 |
| 2.4.3 Selección de Informante Calificada..... | 38 |
| 2.5 Técnica de análisis e interpretación..... | 39 |
| CAPITULO 3. Análisis | 43 |
| 3.1 Análisis documental, del cuestionario en línea y de las entrevistas en profundidad. 43 | 43 |
| 3.1.1 Finalidades educativas del bachillerato. | 43 |
| 3.1.2 Finalidades de la enseñanza de Física: intencionalidades curriculares. | 50 |
| 3.2 La Práctica Docente | 55 |
| 3.2.1 La planificación: del currículo prescrito al currículo pensado..... | 55 |
| 3.2.2 Del pensamiento a la acción: la puesta en práctica del currículo. Estrategias, actividades y recursos de enseñanza. | 61 |
| 3.2.3. El currículo evaluado: actividades y criterios de evaluación..... | 73 |
| 3.3 Hacia dónde va la educación en Física: lo que queda por hacer..... | 76 |
| 3.3.1 Formación y profesionalización docente: una demanda constante y necesaria..... | 76 |

| | |
|--|-----|
| 3.3.2 Cambios en las políticas públicas: nuevos estudiantes, nuevos docentes. | 77 |
| Conclusiones | 81 |
| Referencias bibliográficas | 91 |
| Fuentes | 96 |
| Anexos | 98 |
| Anexo I. Presentación y preguntas del cuestionario en línea..... | 98 |
| Anexo II. Preguntas de las entrevistas en profundidad..... | 105 |
| Anexo III. Preguntas de la entrevista a la Informante Calificada (IC) | 106 |
| Anexo IV. Referencias en el cuestionario aplicado al profesorado encuestado. | 108 |

Índice de Tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Porcentaje de alumnos aprobados de la asignatura Física cursada a nivel departamental y nacional en 2017. | 27 |
| Tabla 2. Resumen de las características contextuales del profesorado encuestado..... | 36 |
| Tabla 3. Resumen de los perfiles del profesorado entrevistado | 38 |

Índice de gráficos

| | |
|---|----|
| Gráfico 1. Afiliación teórica de la investigación..... | 21 |
| Gráfico 2. Nube de respuestas más significativas a la pregunta 22 del cuestionario en línea: ¿Qué consideras que podrías hacer tú para mejorar la enseñanza de la Física en Uruguay? | 77 |
| Gráfico 3. Nube de respuestas más representativas a la pregunta 21 del cuestionario en línea: ¿Qué consideras que debería hacerse a nivel de políticas educativas públicas para mejorar la enseñanza de la Física en Uruguay? | 78 |
| Gráfico 4. Relaciones entre las principales categorías conceptuales..... | 82 |
| Gráfico 5. <i>Continuum</i> Finalidades Educativas de Bachillerato..... | 84 |
| Gráfico 6. <i>Continuum</i> finalidades e intencionalidades curriculares en la enseñanza de Física..... | 86 |
| Gráfico 7. <i>Continuum</i> Prácticas Docentes..... | 89 |

Glosario de términos y abreviaturas

| | |
|--------|---|
| 1°BD | 1° Bachillerato Diversificado |
| 2°DB | 2° Diversificación Biológica |
| 2°DC | 2° Diversificación Científica |
| 3°CA | 3° Ciencias Agrarias |
| 3°CB | 3° Ciencias Biológicas |
| 3°FM | 3° Físico Matemático |
| ANEP | Administración Nacional de Educación Pública |
| APFU | Asociación de Profesores de Física del Uruguay |
| ATD | Asamblea Técnico Docente |
| BD | Bachillerato Diversificado |
| CERP | Centro Regional de Profesores |
| CES | Consejo de Educación Secundaria |
| CETP | Consejo de Educación Técnico Profesional |
| CFE | Consejo de Formación en Educación |
| CSE | Comisión Sectorial de Enseñanza |
| CTS | Ciencia Tecnología y Sociedad |
| IFD | Instituto de Formación Docente |
| INEEd | Instituto Nacional de Evaluación Educativa |
| IPA | Instituto de Profesores "Artigas" |
| LGE | Ley General de Educación |
| MCRN | Marco Curricular de Referencia Nacional |
| REPAG | Reglamento de Evaluación y Pasaje de Grado |
| SNUFD | Sistema Nacional Único de Formación Docente |
| TEMS | Transformación de la Educación Media Superior |
| TICs | Tecnologías de la Información y Comunicación |
| UCUDAL | Universidad Católica del Uruguay "Dámaso Antonio Larrañaga" |
| UEFI | Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería |
| UNICEF | (sigla en inglés) Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia |
| UTU | Universidad del Trabajo del Uruguay |

Resumen

La presente tesis aborda las concepciones que sobre el currículo de Física y su enseñanza tiene el profesorado de los diferentes cursos de bachillerato en Uruguay en la actualidad, así como qué decisiones adoptan y qué prácticas docentes realizan en función de esas concepciones. Para ello se buscó caracterizar las acciones que desarrollan en relación a las intencionalidades curriculares y a las finalidades educativas que sustentan sus prácticas docentes. Se trabajó con dos hipótesis: la primera sostiene que la construcción del currículo que actualmente realizan dichos docentes está fuertemente influenciada por las concepciones previas sobre futuras trayectorias universitarias que se estima seguirán una parte de sus estudiantes. La segunda hipótesis plantea que la selección y organización de contenidos que estos docentes realizan, son prerrequisitos de los contenidos que se desarrollarán en los primeros cursos de las carreras universitarias/terciarias afines, con escaso lugar para la enseñanza de competencias científicas, relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad u otros temas transversales vinculados a la alfabetización científica para la formación de ciudadanía. Se utilizó una metodología fundamentalmente cualitativa, a través de la revisión de fuentes documentales, de entrevistas en profundidad a docentes de bachillerato de Física de liceos públicos y a una ex inspectora de la disciplina, y un abordaje cuantitativo, a través de un cuestionario en línea para obtener datos que complementaron el análisis. El resultado evidencia heterogeneidad en las concepciones sobre qué y para qué enseñan Física, que dependen de los contextos donde desarrollan su tarea docente, poniendo en evidencia una aparente contradicción entre la importancia de la educación científica y las finalidades de la enseñanza de Física y lo que efectivamente consiguen realizar en sus prácticas.

Palabras clave: enseñanza de Física en Uruguay, concepciones del profesorado, currículo, transposición didáctica, prácticas docentes.

Abstract

This thesis deals with the conceptions about the curriculum of Physics and its teaching held by the body of teachers in different courses in high school education in Uruguay today, as well as with what decisions are made and what teaching practices are adopted according to these conceptions. In order to do that the actions that develop in relation to curricular intentions and the educational aims have been characterized.

Two hypothesis were developed: the first one suggests that the construction of the curriculum by these teachers is strongly influenced by their pre-conceptions of the estimated future careers of some of their students, while the second hypothesis is that the selection and organization of the content that these teachers perform are pre-requisites of the contents taught in the first courses of the related university careers, thus leaving little space for the teaching of the relationship between science, technology and society, scientific abilities or other cross curricular topics connected with the scientific literacy to promote citizenship.

A mostly qualitative method was used through the revision of documents, and extensive interviews to teachers of Physics in public schools and a former inspector of the subject and a quantitative one, through an online questionnaire to obtain further data.

The results show diversity in the conceptions of what and what for Physics is taught, which depend on the contexts where the teaching takes place, thus showing an apparent contradiction between the importance of scientific education together with the aims of the teaching of Physics and what is actually achieved in the teachers' practice.

Key words: teaching of Physics in Uruguay, teachers' conceptions, curriculum, didactic transposition, teaching practices.

Introducción

Hoy existe un debate muy intenso acerca de la Educación en Uruguay. Establecer las finalidades educativas que la sociedad del siglo XXI requiere, es una preocupación ampliamente compartida. Qué se enseña, cuáles son los conocimientos que los estudiantes deben aprender, cómo se enseña y cómo se evalúa, son aspectos fundamentales que deben conocerse y especialmente explicitar y comunicarse.

La Física como una de las disciplinas integrantes del currículo en la enseñanza media no escapa a estas preocupaciones. En este sentido, esta tesis aborda las concepciones del profesorado sobre el currículo de Física y su enseñanza en el bachillerato de Educación Secundaria de Uruguay en la actualidad. Tema, que es una preocupación personal desde hace ya un tiempo. Como docente con treinta y tres años de experiencia laboral, la autora de esta tesis, considera que existe una necesidad de cambios en la enseñanza de Física, y en esto ha influido la percepción sobre la valoración que la sociedad en su conjunto hace de la enseñanza y aprendizaje de saberes y contenidos de la disciplina. En relación con esa percepción, es común escuchar comentarios por parte de estudiantes y padres, que cuestionan la pertinencia de su enseñanza, argumentando lo difícil que resulta su aprendizaje. Estas observaciones, son percepciones de la autora desde hace décadas pero, en los últimos años se ha profundizado. Esto ocurre especialmente con la enseñanza de Física en ciertas orientaciones del bachillerato, en particular las orientaciones más vinculadas a las ciencias de la vida y al área artística.

Dado que ha sido siempre una preocupación en su ejercicio docente, la autora de este trabajo no es ajena a las causas y consecuencias de la situación descrita. La relevancia dada al tema supone una implicación en la construcción del objeto de estudio y por tanto, una postura personal que atraviesa al mismo.

La necesidad de investigar sobre este tema no se justifica solamente por percepciones y experiencias personales. Existen datos sobre resultados de los aprendizajes, surgidos de relevamientos estadísticos del propio sistema educativo, así como de pruebas estandarizadas nacionales e internacionales que reflejan dificultades en el desempeño de los estudiantes en el área de las ciencias en general y de la Física en particular.

Si bien esta investigación no profundiza en aspectos vinculados directamente con los aprendizajes de los estudiantes, los datos de los informes de Monitor Educativo Liceal¹ de

¹ Estos datos se encuentran en: <https://www.ces.edu.uy/index.php/liceos/22128-monitor-educativo-liceal-2016> y <https://www.ces.edu.uy/index.php/liceos/25071-monitor-educativo-liceal-2017>

resultados en 2016 y 2017 indican porcentajes de promoción a nivel nacional en Bachillerato Diversificado (BD) que corresponden al 69% y 68% para primer año, 58% y 72% para segundo y el 49% y 52% para tercer año de dicho ciclo respectivamente.

En cuanto a Física, el panorama es complejo y variado, ya que esta asignatura es una de las que presenta menor indicador de promoción junto con Matemática. Para citar un ejemplo, el porcentaje de aprobación en Física a nivel nacional en el 3° de bachillerato opción Ciencias Agrarias fue 39,7% en 2016 y 50,8% en 2° de orientación Biológico en 2017.

En el año 2016, la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP), impulsó la elaboración de un Marco Curricular de Referencia Nacional (MCRN)², con participación pública ciudadana, a través del cual se inició un diálogo que buscó asegurar la organización de los aprendizajes en los distintos niveles educativos sobre la base de una perspectiva integradora de toda la educación. El resultado de esta convocatoria produjo insumos para la elaboración de un documento definitivo llamado Marco Curricular de Referencia Nacional.

Un acercamiento teórico

Esta investigación se sustenta sobre determinados conceptos estructurantes. Los mismos son: las concepciones del profesorado, currículo, finalidades educativas, intencionalidades curriculares y transposición didáctica, que forman las categorías conceptuales que fijan el itinerario teórico a seguir.

Desde el colectivo de los docentes de Física se cuestiona sobre qué contenidos de la disciplina son necesarios enseñar hoy. En ese sentido, la Asociación de Profesores de Física del Uruguay (APFU), reunidos en una jornada de trabajo (2015) cuestionaba la vigencia y pertinencia de los programas de Física de bachillerato actuales, específicamente de la Reformulación 2006. De igual forma, se interrogaba acerca del lugar que tienen la enseñanza y el aprendizaje de competencias propias de la disciplina, la investigación y creación por parte de los estudiantes en las propuestas educativas de la misma.

Del mismo modo se preguntaba si es posible y conveniente desarrollar los programas desde enfoques transversales e interdisciplinarios, por ejemplo Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS), Educación Vial, Educación Ambiental, Energías Alternativas, entre otros.

Uno de los cuestionamientos que realizaba entonces el colectivo docente, da mayor justificación al objeto de investigación de esta tesis, y se relaciona con la supuesta demanda de la Universidad, en cuanto a brindar a los estudiantes de bachillerato los contenidos que

² La información sobre esta convocatoria está disponible en <https://mcrn.anep.edu.uy/>.

necesitarían en sus carreras terciarias. El profesorado se cuestionaba si esa debe ser una de las finalidades de la enseñanza media como un todo y de la Física en particular.

En este marco resulta fundamental conocer las concepciones que el cuerpo docente de Física tiene acerca de qué, para qué y cómo enseñar Física en bachillerato.

Las concepciones docentes, se definen como un “entramado intelectual” (Díaz *et al.*, 2010), es decir, un conjunto de teorías, pensamientos, creencias, representaciones que se originan y se desarrollan en la experiencia y están determinadas por los contextos educativos. Tienen un carácter subjetivo, se mantienen normalmente implícitos y en general condicionan las decisiones pedagógico-didácticas en relación a la selección y organización de saberes y contenidos a enseñar.

Este proceso de selección de contenidos, denominado por de Alba (1998) proceso de desarrollo curricular, comienza cuando los sujetos del desarrollo curricular, esto es, el profesorado, convierten en la práctica a un currículo prescripto, reinterpretándolo, y transformándolo de acuerdo a sus propios proyectos sociales. Esta idea fundamenta la necesidad de conocer lo que piensan dichos sujetos, lo cual será el foco de esta investigación.

Las finalidades educativas (Banet, 2007) y las intencionalidades curriculares (Gallego Badillo, 2004), -dos categorías conceptuales que se profundizan en el capítulo teórico- que proponen los y las docentes, se configuran a partir de los objetivos educativos dentro del proyecto social y de la concepción de ciencia que quieren enseñar. Se trata entonces de explicitar cómo el profesorado concibe a la Física como disciplina educativa, tomando como referente teórico lo que Goodson y Dowbiggin (2003) conceptualizan al respecto. Estos autores describen el proceso a través del cual se conformaron las asignaturas escolares y es en ese proceso de definición de conocimiento escolar donde interviene la noción de currículo.

Son diversas las perspectivas desde las cuales se concibe el currículo. En particular, la teoría crítica (Barco, 2005; Bordoli, 2006; Dussell, 2007) indaga sobre la noción de currículo como un campo de disputas, de imposición de unos conocimientos sobre otros, y en el que los intereses y aspectos ideológicos determinan las configuraciones curriculares. Señala Bordoli, que el currículo se constituye como un potente regulador de las acciones docentes. Estos aspectos son estructurantes para aproximar el objeto de estudio de esta investigación.

Otro aspecto fundamental que aborda esta investigación es el de transposición didáctica, concepto que de acuerdo a Chevallard (1998), corresponde a el ‘trabajo’ que transforma un objeto de saber a enseñar en un objeto de enseñanza” (p. 45). Si bien fue desarrollado por el autor en el contexto de la enseñanza de la matemática, fue trasladado a otras disciplinas educativas, en particular a la enseñanza de las ciencias.

Bronckart y Schneuwly (1996) (citado en Ramírez Bravo, 2005) señalan que en los procesos de transposición didáctica (TD) se presentan un conjunto de mediaciones a dos niveles: un primer nivel que muestra el proceso de selección y de designación de ciertos aspectos del saber científico como contenidos susceptibles de formar parte del currículo, y un segundo nivel, que traduce el conjunto de transformaciones operadas en el saber designado como contenido para ser enseñado, convirtiéndose en objeto de enseñanza contextualizado y adecuado a los saberes previos y necesidades de los estudiantes.

Estos procesos deben ajustarse al principio de vigilancia epistemológica que sostiene dicho concepto y que implica mantener equilibrada la distancia entre el saber sabio y el saber a enseñar, de forma que el objeto enseñado resista un análisis científico. (Chevallard, 1998)

En la literatura específica existen investigaciones³ vinculadas con las concepciones del profesorado de ciencias, otras relacionadas con las finalidades educativas e intencionalidades curriculares y otras tantas sobre transposición didáctica realizadas en otros contextos (Martínez-Aznar *et al.*, 2016; Banet, 2007; Gallego Badillo, 2004; Milicic *et al.* (2008) que se han tomado como base teórica para esta investigación.

Asimismo, se toman como antecedentes temáticos, estudios e investigaciones referidas a procesos de cambios y reformulaciones curriculares en Uruguay (Ferrer y Caldani, 2015; Feldman *et al.*, 2015) y otros trabajos emanados de colectivos docentes (APFU, 2002; APFU, 2015).

No se encontraron publicaciones de investigaciones uruguayas vinculadas directamente con el tema de esta tesis, por lo que se espera que la misma pueda contribuir a generar conocimiento sobre las concepciones del profesorado acerca del currículo de Física a ser enseñado en bachillerato, para comprender mejor la situación actual y los posibles cambios a promover. Asimismo, se espera sea un aporte a la incipiente investigación educativa en Uruguay.

Objetivos

El **objetivo general** de esta investigación es:

Conocer las concepciones del profesorado sobre el currículo de Física y su enseñanza en el ámbito del bachillerato de Educación Secundaria uruguaya actual.

³ A las que se hará referencia en el capítulo 1

Los **objetivos específicos** son:

- Caracterizar las acciones desarrolladas por el profesorado de Física en lo que respecta a las intencionalidades curriculares y las finalidades educativas que sustentan sus prácticas docentes, en el ámbito del bachillerato de Educación Secundaria uruguaya actual.
- Relevar las concepciones de docentes sobre qué y para qué enseñan Física en bachillerato.
- Registrar las finalidades educativas y las intencionalidades curriculares que sustentan sus prácticas.
- Analizar las prácticas docentes del profesorado en función de las decisiones que adoptan sobre qué y para qué enseñar Física.
- Establecer relaciones entre las acciones desplegadas en sus prácticas docentes con sus concepciones sobre la enseñanza de Física.

En este sentido, ante lo que se propone resolver en este trabajo, el problema de investigación se centra en si existe coherencia entre las concepciones, las finalidades propuestas por los planes y programas, sus intencionalidades educativas y las prácticas de los docentes en la enseñanza de la Física que imparten.

Las preguntas que sostienen la presente investigación son las siguientes:

- ¿Cómo influyen las finalidades educativas prescriptas en los planes oficiales en las intenciones curriculares de los/las profesores/as?
- ¿Qué concepciones sobre el currículo (contenidos, metodologías, recursos) de Física prevalecen y modelan el pensamiento del profesorado?
- ¿Cómo se organizan y seleccionan los contenidos de enseñanza de Física?
- ¿De qué manera influyen en dichas selecciones, los perfiles de ingreso y trayectorias universitarias que potencialmente seguirán una parte de los/las estudiantes?
- ¿De qué forma esas concepciones influyen en sus prácticas docentes?

Hipótesis propuestas

La primera hipótesis sostiene que la construcción del currículo que el profesorado de Física del bachillerato uruguayo actual realiza, está fuertemente influenciado por las concepciones previas sobre futuras trayectorias universitarias que se estima seguirán una parte de los estudiantes, y que es resultado de una cultura heredada y persistente en la educación

secundaria, independientemente de las demandas de formación explícitas provenientes de la universidad.

La segunda hipótesis plantea que la selección, organización de contenidos que los y las profesores realizan, son prerequisites de los contenidos que se desarrollarán en los primeros cursos de las carreras universitarias/terciarias afines, con escaso lugar para la enseñanza de competencias científicas, relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad u otros temas transversales vinculados a la formación de ciudadanía.

Un acercamiento metodológico

En relación a los aspectos metodológicos, se optó fundamentalmente por una metodología cualitativa ya que el objetivo principal es conocer, describir y comprender aspectos del pensamiento del profesorado que lo lleva a establecer ciertas decisiones en relación con las acciones de su quehacer docente. Por esta razón serán las fuentes principales, entrevistas realizadas a docentes de Física del departamento de Colonia.

Indagar las concepciones de las personas, implica un modo de abordar los problemas y encontrar respuestas. Taylor y Bogdan (1986) consideran que la metodología cualitativa produce datos descriptivos emanados desde las propias personas a través de sus palabras y de sus conductas observables, por eso se optó por hacer un análisis en profundidad de las entrevistas a los profesores de Colonia, un cuestionario en línea a una muestra del profesorado a nivel nacional y el análisis de documentos seleccionados, lo que se explicitará detalladamente en el capítulo metodológico.

De esta forma, la presente tesis se organiza en capítulos de la siguiente manera:

En el primer capítulo se hace un recorrido por los principales conceptos estructurantes que dan sustento teórico a la investigación. Las nociones de concepciones del profesorado, currículo, finalidades educativas, intencionalidades curriculares y transposición didáctica, se constituyen en categorías conceptuales que fijan el itinerario teórico a seguir. Para ello se buscó abordar diversos autores que en relación con dichos conceptos aportan conocimiento e ideas de fundamental importancia para esta investigación.

De igual modo, el capítulo incluye aspectos indagatorios referidos a antecedentes sobre esta temática en Uruguay y en otros países, que refuerzan y justifican la necesidad de continuar con la producción en esta área del conocimiento.

El segundo capítulo aborda los aspectos metodológicos en los que se basa esta investigación describiendo en detalle las unidades de observación y las técnicas de recolección de información.

El tercer capítulo, de análisis, vincula y entrecruza los testimonios de los docentes entrevistados como fuentes primarias, con los resultados del cuestionario en línea y los documentos tomados como fuentes de esta investigación de forma de hacer una triangulación que permita darle al trabajo credibilidad, transferibilidad, seguridad y confirmabilidad, cuatro criterios de calidad de la investigación cualitativa, redefinidos por Guba y Lincoln en 1985 (Vasilachis, 2006)

Finalmente el capítulo de conclusiones, ofrece una interpretación sobre las diferentes concepciones con que el profesorado de Física construye el currículo a enseñar. Si bien los resultados de la investigación no pueden generalizarse a la totalidad de docentes que se desempeñan en todas las aulas de bachillerato del país, refleja una realidad de la enseñanza de Física situada en una zona del Uruguay con identidades y características propias, que se entrecruza con datos y opiniones de docentes provenientes de todo el país.

Los hallazgos encontrados dan cuenta fundamentalmente de la permanente reflexión que interpela a los y las docentes, las contradicciones a las que se enfrentan y las diversas formas de resolverlas.

CAPÍTULO 1. Teórico

1.1 Concepciones del profesorado. La Física como disciplina educativa, construcción del currículo y su enseñanza

Las *concepciones del profesorado* sobre la enseñanza y el aprendizaje constituyen una línea de investigación de la didáctica. La idea fundamental que caracteriza esta categoría conceptual la define como un entramado intelectual, un sistema de creencias de carácter subjetivo y específico. Según Díaz *et al.* (2010), las decisiones que los profesores adoptan al pensar e implementar sus clases están fuertemente influenciadas por sus creencias. Al respecto estos autores toman el concepto de “entramado intelectual” de los profesores como un conjunto de teorías, concepciones, pensamientos, creencias, representaciones, conocimientos o saberes. Los mismos se originan y se desarrollan en la experiencia, están determinadas por los contextos educativos, son eclécticos, desorganizados, parciales y sin cohesión. A diferencia del conocimiento científico, tienen un carácter subjetivo, se mantienen normalmente implícitos y a pesar de su resistencia al cambio pueden evolucionar por influencia de nuevas experiencias y procesos de debate (Díaz *et al.*, 2010).

Un aspecto estudiado sobre el pensamiento del profesorado y que se relaciona con el conocimiento profesional docente es lo que Shulman (2005) denomina Conocimiento Didáctico del Contenido. Su programa ha permitido estudiar el conocimiento que los y las docentes tienen de la materia que enseñan y cómo lo transforman en conocimientos comprensibles para el alumnado. Señala que el proceso docente propiamente dicho se inicia cuando el/la docente planifica reflexivamente en función de las *finalidades educativas*, de la estructura conceptual de la disciplina, del contexto educativo y del propio alumnado. Las *finalidades educativas* se pueden conceptualizar como objetivos educativos que incluyen naturaleza conceptual, procesos, actitudes científicas, valores y conocimientos para enfrentar retos de la sociedad actual (Banet, 2007). Los planes y programas oficiales de Física, han experimentado variaciones a lo largo de las diferentes propuestas y reformas curriculares, lo que ha ido modificando la forma de concretar y poner en práctica dichas finalidades.

Otra de las categorías conceptuales que dan marco a este trabajo, tiene que ver con las *intencionalidades curriculares*, las cuales se vinculan con el proyecto sociocultural y político en el que se enmarca la concepción de ciencia que se quiere enseñar (Gallego Badillo, 2004). Explicitarlas permite profundizar en las ideas de los profesores sobre qué y para qué enseñar.

En el libro “La Escuela Inteligente” (Perkins, 1997), el autor plantea que la elección más importante que debe hacer el/la docente es decidir qué enseñar, e introduce el concepto de meta currículo, entendiendo que este concepto incluye el contenido de la disciplina a enseñar, y además el “conocimiento de orden superior”, esto es, saber cómo organizar los conocimientos de la misma y cómo promover la meta cognición, entre otros aspectos.

Pero, ¿cómo se define una disciplina? Morin (1990) señala que una disciplina puede definirse como una categoría que organiza al conocimiento científico, especializa el trabajo, tiende a la delimitación de sus fronteras y elabora y utiliza teorías que le son propias. En el caso de Física, podría decirse, que su objeto de estudio es el universo mismo, su estructura, sus propiedades.

En el contexto de esta investigación, el concepto de disciplina se vincula con el de disciplina educativa. Al respecto, Goodson y Dowbiggin (2003) realizan aportes teóricos a la historia de las disciplinas educativas. Sostienen que el proceso de transformación en asignaturas escolares⁴ implicó considerar algunos aspectos principales: las materias no son entidades monolíticas sino estructuras cambiantes sujetas a controversias y compromisos que determinan esos cambios. Esta transformación muestra la evolución de una materia con fines pedagógicos y utilitarios hacia la definición de dicha asignatura como disciplina académica vinculada con especialistas universitarios, por tanto la inclusión en el currículo de estudio produce conflictos por el reconocimiento de cierto estatus. Los autores consideran que la consecuencia más importante de esta evolución, tiene que ver con lo que se reconoce como problema desde una perspectiva sociológica, y es sobre la definición de conocimiento escolar, es decir, sobre los procesos a través de los cuales se seleccionan los contenidos, procesos que están permeados por una concepción en la que grupos dominantes indeterminados ejercen control sobre otro grupo presuntamente subordinado a quien está dirigido ese conocimiento.

Por otro lado, Chervel (1991) plantea la necesidad de establecer una relación entre la disciplina y la sociedad, es decir, en el contexto socio-histórico preguntarse cuál es la concepción de conocimiento de la sociedad en la que se instituye la enseñanza de esa disciplina, cuál es la concepción de las diferencias culturales de esa sociedad.

En otro sentido, Dussell, recoge las preocupaciones de la teoría crítica sobre el *currículo*, y propone que el texto curricular no es reducible a un solo conjunto de intereses, sino que influyen las demandas sociales, las tradiciones, los procesos coyunturales, lo que

⁴ En este trabajo, se asumen los conceptos de asignatura escolar y materia, como similares al de disciplina educativa.

Alicia de Alba, citada por Dussell conceptualiza como “proceso de determinación curricular” (Dussel, 2007, p. 8).

En la misma línea de argumentación, Barco (2005), sostiene que cualquier concepción de currículo supone una selección de conocimientos a los que se considera “verdaderos” y “valiosos” para quienes la efectúan, y que es en dicha selección en la que se juegan las cuestiones de poder de los distintos campos disciplinares, de imposición de unos conocimientos por sobre otros, de preeminencia de unos grupos sobre otros.

En su ponencia sobre la dialéctica del saber en el marco del currículo, Bordoli (2006) plantea que desde la perspectiva crítica, se busca comprender qué se selecciona y para qué, y quiénes y cómo lo organizan. Esta perspectiva pone énfasis en el poder ideológico en torno de las configuraciones curriculares. Bourdieu (1977) citado por Bordoli (2006) sostiene que los conceptos de violencia simbólica y arbitrariedad cultural se trasladan al campo curricular puesto que el proceso implica que la selección que se hace tiene un grado de arbitrariedad y violencia, afirmando que el currículo se constituye como potente regulador de las acciones docentes, de lo cotidiano del aula y es la traducción en clave psico-pedagógica de los fines educativos. En ello, dice Bordoli, influye también en qué piensan los docentes sobre cómo aprenden los estudiantes.

Otro aporte teórico para comprender la génesis de las disciplinas educativas viene de la teoría de la transposición didáctica, concepto instituido por Michel Verret, retomado y resignificado por Chevallard (1998).

El concepto de *transposición didáctica* remite al paso del saber sabio al saber enseñado y luego a la obligatoria distancia que los separa:

Un contenido de saber que ha sido designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza: El ‘trabajo’ que transforma un objeto de saber a enseñar en un objeto de enseñanza, es denominado *transposición didáctica*. (Chevallard, 1998, p. 45).

Un aspecto fundamental de la teoría de la transposición didáctica es el principio de vigilancia epistemológica. Establece que la “distancia” entre el saber científico y el saber transformado en objeto de enseñanza debe ser tal que el conocimiento no se banalice. “El ‘olvido’ del saber sabio no oscurece en absoluto el desarrollo atento del análisis del saber enseñado (...)” (Chevallard, 1998, p. 30)

Otro aspecto que se destaca en la teoría de la transposición didáctica se relaciona con la bidireccionalidad de los saberes y está vinculada con lo que Chevallard llama el envejecimiento biológico y moral de los saberes (Gómez Mendoza, 2005). El envejecimiento

biológico refiere a aquellos contenidos transmitidos en la escuela y que ya no se corresponden con los de la comunidad científica debido a que han sido superados por nuevas investigaciones. El envejecimiento moral da cuenta de saberes que no están de acuerdo con lo que la sociedad en el sentido más amplio exige y por tanto deben ser remplazados.

Bronckart y Schneuwly (1996) (citado en Ramírez Bravo, 2005) señalan que en los procesos de transposición didáctica se presentan un conjunto de mediaciones a dos niveles: un primer nivel que muestra el proceso de selección y de designación de ciertos aspectos del saber científico como contenidos susceptibles de formar parte del currículo. Un segundo nivel traduce el conjunto de transformaciones operadas en el saber designado como contenido para ser enseñado, convirtiéndose en objeto de enseñanza contextualizado y adecuado a los saberes previos y necesidades de los estudiantes. La funcionalidad de las estrategias, de las técnicas y de las actividades que se utilizan para el desarrollo adecuado y contextualizado de la clase, intentará no banalizar el conocimiento, sino crear intereses y estimular el aprendizaje teniendo en cuenta las características del desarrollo cognitivo del estudiante.

A pesar del éxito que la teoría chevallardiana ha tenido, se destacan algunas críticas. Entre ellas, la que expone Caillot (1996) citado en Gómez Mendoza (2005) cuando resalta que la sociología de los currículos enseña que los contenidos de enseñanza no son únicamente los saberes sabios producidos por la comunidad científica, sino que son igualmente el fruto de las demandas de la sociedad y donde el saber proveniente de la universidad es sólo uno de los que definen los contenidos a enseñar, caso que se produce claramente en el campo de la enseñanza profesional y tecnológica. Esta idea refiere a que en la enseñanza profesional y tecnológica, se generan conocimientos que son tan relevantes como los producidos en los ámbitos de la comunidad científica, por ejemplo, a través de la práctica de esas profesiones y oficios y por tanto, se constituyen en saberes a ser incluidos en los currículos.

La conceptualización sobre disciplina educativa que se asume en este trabajo, refiere a las principales ideas sustentadas por Goodson y Dowbiggin (2003), Chervel (1991) y Chevallard (1998). Estas pueden resumirse en lo siguiente: las disciplinas educativas son estructuras cambiantes, sujetas a los contextos sociohistóricos, que se configuran a partir de consideraciones propias y que presentan el conocimiento científico mediatizado por transformaciones y adaptaciones al servicio de la sociedad.

De acuerdo a lo señalado, interesa conocer las concepciones del profesorado de Física de bachillerato a través del proceso de desarrollo curricular (de Alba, 1998) que realizan los docentes investigados. Según la autora, los sujetos sociales que realizan esos procesos, esto es, los docentes, poseen una conciencia histórica y son parte de un proyecto social. Sostiene

además que los sujetos del desarrollo curricular son los que convierten en la práctica a un currículo prescripto, reinterpretándolo, y transformándolo de acuerdo a sus propios proyectos sociales. Esta idea fundamenta la necesidad de conocer lo que piensan dichos sujetos. Por tanto, y coincidiendo con Klein (2012) “considerar posibles transformaciones educativas sin conocer, comprender y hacer partícipe al docente, es condenarlas al fracaso” (p. 157).



Gráfico 1. Afiliación teórica de la investigación.
Elaboración propia.

1.2 Antecedentes temáticos

La enseñanza de la Física se presenta como un campo complejo que los profesores enfrentan en su desempeño profesional. A la pregunta: “¿para qué enseñamos Física en las instituciones educativas?” se obtendrán respuestas diversas que dependerán de multiplicidad de dimensiones, desde aspectos puramente personales asociados con las biografías escolares, hasta razones filosóficas, epistemológicas, utilitarias, académicas, pedagógicas.

Algunas de esas razones fueron expuestas en el documento de trabajo elaborado por los profesores de Física en el encuentro realizado en Paso Severino en marzo de 2002 (APFU, 2002). Las razones filosóficas, cognitivas, sociales, históricas allí enumeradas, justifican la

inclusión de esta asignatura en los currículos de enseñanza secundaria. En un pasaje del documento se plantea:

La enseñanza de la Física es formadora y estructura el pensamiento, al aplicar un programa de investigación, desarrolla el espíritu crítico y el pensamiento de tal forma que los estudiantes adquieren los elementos fundamentales de razonamiento, para interpretar el lenguaje de los nuevos conocimientos y en este sentido alfabetiza (APFU, 2002, p.2).

¿Es posible que el profesorado de Física de bachillerato piense que los estudiantes desarrollan las competencias que se enumeran en la cita?

¿Qué selección de contenidos de enseñanza realizan las y los docentes en función de sus concepciones para promover estas competencias? ¿Las prácticas docentes se diseñan e implementan con esos fines?

En una reciente publicación, Martínez-Aznar *et al.* (2016) parten de las creencias y concepciones alternativas, centrándose en la construcción del Conocimiento Didáctico del Contenido de los futuros profesores de Física y Química a través de la resolución de problemas profesionales contextualizados, utilizando como herramienta reflexiva el diseño de unidades didácticas, lo que favorece entre otras cosas, la transposición didáctica y por ende la mejora de los aprendizajes de los estudiantes.

Gallego Badillo (2004) da cuenta de la importancia de conocer el pensamiento de los profesores sobre la enseñanza de los temas científicos y las intenciones curriculares como objetos de investigación de la didáctica de las ciencias. Por otro lado, Fernández Cruz (2004) plantea que abordar la tarea de la enseñanza desde un enfoque curricular, permite entre otras cosas, facilitar la declaración de las intenciones educativas y ello requiere profundizar en las ideas de los profesores sobre qué enseñar y actuar en consecuencia para lograr los resultados deseados.

En un estudio sobre las finalidades educativas de la Educación Secundaria en España (Banet, 2007), los profesores consultados consideran que la enseñanza de las ciencias debe estar orientada preferentemente a preparar para estudios superiores, jerarquizando la enseñanza de contenidos conceptuales de las disciplinas y relegando en parte otras dimensiones del conocimiento científico (procesos, actitudes científicas). Sin embargo, dicho estudio, también vincula estas ideas con los resultados obtenidos por los estudiantes. La investigación revela, que la finalidad propedéutica no redundaba en una satisfactoria formación de los estudiantes y se plantean algunas bases para cambiar la orientación de la enseñanza de las ciencias, especialmente, introducir cambios curriculares que atiendan la alfabetización científica.

En la investigación realizada por Milicic *et al.* (2008) en Argentina, de corte cualitativo e interpretativo con estudio de casos, se desarrolla un concepto importante que es el de cultura académica como modeladora del pensamiento del profesor. Entienden que los profesores universitarios detentan una *cultura académica* con características propias de la profesión y de la institución en la cual se formaron y se desempeñan, la cual provee un marco de referencia que orienta su actuación y les permite interpretar cómo actúan otras personas, establecer qué es lo importante y qué no lo es, cuáles son las metas en la vida profesional y cuál es la manera de alcanzarlas.

En Uruguay se han producido en los últimos años, diversas investigaciones que ponen en contexto la problemática asociada a las políticas curriculares, su vigencia y las consecuentes reformulaciones.

El trabajo presentado por Ferrer y Caldani (2015) a pedido del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEEd) sobre formulación curricular en Uruguay entre 2006-2008, para los subsistemas educativos, da cuenta que existieron motivaciones de diferente índole para reorganizar el sistema curricular. Desde lo organizativo, se imponía la unificación de varios planes y programas diversos coexistentes en un mismo subsistema, al mismo tiempo que las autoridades del Consejo de Educación Secundaria debía dar respuesta a la ampliación de la cobertura debido al crecimiento de la matrícula escolar principalmente en los sectores más pobres.

El trabajo mencionado se basa en análisis documental y entrevistas a informantes calificados. En ello se mencionan razones de índole político-ideológico, esgrimidas principalmente por el colectivo docente que exigía la inmediata necesidad de erradicar todo vestigio de la llamada “reforma Rama” de 1996. Algunos de los aspectos centrales de dicha reforma, se resumen en lo que Mancebo (2006) explicita:

En cuanto a su orientación, se trató de una reforma estatista (Lanzaro, 2004) en la que ANEP reforzó el rol docente del Estado impulsando un nutrido repertorio de líneas de política educativa entre las que se destacaron la expansión de la educación inicial, el crecimiento del número de escuelas de tiempo completo, la implantación de un nuevo plan de estudios para el ciclo básico de la educación media (Plan 1996), la implementación de los Bachilleratos Tecnológicos en el ámbito de la educación técnica, la creación de un nuevo modelo de formación inicial de profesores de educación media en seis Centros Regionales de Profesores (CERP), la política de textos y materiales didácticos, y la instauración de un sistema de evaluación de aprendizajes. (Mancebo, 2006, p. 3)

En lo que respecta al nuevo plan implementado para el ciclo básico de educación media, uno de los aspectos más controvertidos de esta reforma, fue la instauración de la enseñanza por “áreas de conocimiento” en sustitución de la tradicional separación por asignaturas.

Por el año 2007 existió una fuerte motivación por llevar a cabo una reorganización curricular específicamente en el ámbito de la enseñanza secundaria debido principalmente a una acumulación histórica de diferentes programas que seguían siendo aplicados simultáneamente en diferentes liceos del país (Ferrer y Caldani, 2015). Particularmente y con especial énfasis, se planteó revertir la enseñanza por “áreas” de conocimiento que imponía dicha reforma para volver a un programa organizado estrictamente por disciplinas.

Sin embargo, la investigación revela que en los discursos de los entrevistados, no se justifica categóricamente la resistencia a un diseño curricular centrado en áreas de conocimiento en lugar de disciplinas, aunque esos mismos sostienen que la tradición uruguaya es disciplinar y que la formación docente es por asignaturas. Solo en una entrevista se reconoce el problema de la extrema partición del conocimiento por disciplinas que termina perjudicando el aprendizaje de los estudiantes. Esta postura además no ignora el problema que acarrea el dictado por áreas por docentes no preparados para ello, como también cuestiona que el regreso a la lógica disciplinar no resuelve los graves problemas de calidad y equidad de la educación secundaria.

En otro informe solicitado por el INEEEd (Feldman, D. *et al.*, 2015) se destaca un aspecto en relación con las propuestas curriculares y es la escasa presencia de unidades vinculadas a la formación ciudadana y “para la vida”, ponderando la enseñanza de contenidos especializados propios de la finalidad propedéutica. El informe señala a modo de conjetura que es posible que algunos actores del sistema educativo perciban que darle mayor peso a otras funciones formativas y otros criterios de selección del conocimiento significaría atentar contra la función preparatoria clásica. Sin embargo, estas decisiones no obedecerían a una demanda de la universidad sino a un rasgo persistente de educación secundaria.

Existen algunos indicadores recientemente publicados en el último Informe sobre el estado de la educación 2015-2016 (INEEEd, 2017) que revelan que la educación obligatoria está atravesada por importantes inequidades. La situación de los jóvenes uruguayos de 17 años se divide prácticamente en tercios: 34% cursa el grado esperado, 39% está rezagado y 27% no estudia. El egreso en edad oportuna de la educación media obligatoria es del 31%, y a los 22 años solo el 15% de los estudiantes que provienen de los hogares del quintil más bajo ha egresado, mientras que entre los del quintil más alto lo ha hecho el 71% según los datos de INEEEd. Este dato podría considerarse como un indicador que esta problemática trasciende las fronteras socioeconómicas, puesto que aún queda el 30% de los jóvenes de mayores recursos sin egresar.

Estos datos, vistos a la luz del criterio de obligatoriedad de la educación media, consagrada en la Ley de Educación vigente, interpela a todo el sistema educativo uruguayo. Se impone reflexionar profundamente para revertir estos resultados. Al respecto, Mariano Palamidessi (2015) señala que Uruguay necesita prolongar y enriquecer las carreras educativas de todos los estudiantes. Considera que aún hoy la educación media está marcada por experiencias de formación dominadas por el conocimiento abstracto y descontextualizado. En ese sentido, la comprensión y el progreso de los alumnos suele sacrificarse ante la (auto) exigencia de los docentes de dar programas extensos en tiempos limitados. Se impone entonces una flexibilidad del currículo, enriquecimiento y diversificación de las experiencias educativas y un fortalecimiento de la formación general.

Una educación media para todos debería permitir una combinación virtuosa entre una buena formación intelectual, estética y expresiva, y experiencias de trabajo, participación e “inmersión”. En ese camino es necesario buscar alternativas a la polaridad entre una educación “académicamente exigente” y “las competencias para la vida”. (Palamidessi, M., 2015, p. 3)

1.3 El currículo de Física en bachillerato y su enseñanza en Uruguay

Algunas razones que justifican el tema de esta investigación se basan en interrogantes planteadas por la Asociación de Profesores de Física del Uruguay (APFU), reunidos en una jornada de trabajo:

- ¿Qué opina el profesorado de física de los programas vigentes? ¿Tiene sentido que existan en el formato actual (extensión, contenidos, etc.)? ¿Existe alguna alternativa del estilo “paquetes programáticos”? ¿Quién decide la jerarquización de los temas?
- ¿Qué lugar se le da en los cursos a los desafíos, las competencias, la investigación y la creación por parte de los estudiantes? ¿El factor “desafío” es motivante para el aprendizaje?
- ¿Es conveniente la adaptación de programas del ciclo básico a “Ciencia, Tecnología y Sociedad” como educación vial, medio ambiente, energías alternativas, etc.?
- ¿Por qué nos esforzamos tanto en responder a una supuesta demanda de la Universidad en cuanto a brindar a los estudiantes contenidos que “necesitarán” en sus cursos terciarios? ¿Debe ser esa una de las funciones como profesores de enseñanza media? (APFU, 2015b, p. 1)

Las respuestas tentativas a estas interrogantes, fueron discutidas y formuladas en una jornada, de la que surge el documento de trabajo #4 de APFU (2015). En ese documento se plantea entre otras cosas que los programas oficiales están diseñados de forma que el desarrollo de sus contenidos excede el tiempo pedagógico disponible, más allá de las jerarquizaciones propias que da la libertad de cátedra.

Asimismo el documento recoge la necesidad de promover ajustes en la planificación y puesta en práctica de esos programas que permita el desarrollo de actividades tendientes a favorecer la creatividad de los estudiantes. Esto implica necesariamente, dice el documento, mejorar las prácticas docentes.

En relación a las demandas de formación para continuar estudios universitarios, los y las profesores/as de Física nucleados en APFU, opinaron que se establece desde esferas de poder de decisión de políticas educativas una falsa dicotomía entre el carácter propedéutico de la educación con la formación integral y que eso condiciona la labor docente. (APFU, 2015)

Estas reflexiones emanadas del colectivo docente de Física, pone de manifiesto la idea que la relación currículo y enseñanza, es una zona de tensiones, contradicciones, intereses colectivos y concepciones individuales, que se entrelazan y disputan.

En este sentido, en el informe sobre continuidad y cambios curriculares en Uruguay (Feldman D. *et al.*, 2015), se señala que la oferta curricular de la educación media, y en particular en el bachillerato diversificado, se orienta fundamentalmente por su carácter propedéutico. Esta impronta condiciona fuertemente los contenidos y su organización alrededor de asignaturas muy especializadas, vinculadas con la tradición universitaria, y con escasos vínculos con el desempeño en la vida práctica, el trabajo y el mercado, el desarrollo personal y social, la actividad corporal y las nuevas tecnologías.

Los programas de Física de bachillerato en los diferentes planes de Secundaria (desde el plan '76 hasta el 2006), han experimentado algunos cambios, que se reflejan fundamentalmente en la distribución de los contenidos conceptuales propios de la disciplina. En términos generales, puede considerarse que dichos cambios han hecho énfasis en agregar o quitar temas de las diferentes áreas o ramas de la Física (mecánica, electromagnetismo, termodinámica, física moderna, ondas y óptica) según el curso, nivel, orientación y opción de diversificación del bachillerato. Puede constatarse también, la no inclusión de la asignatura Física en orientaciones sociales-humanística en 5° y 6°⁵ de bachillerato de ambos planes 1976 y 2006.

Las finalidades explicitadas en los programas de Física de bachillerato de secundaria en Uruguay, tienen sus diferencias según el plan '76 o el plan 2006. A modo de ejemplo, en la fundamentación del programa de cuarto año del plan '76 se expresa: “Para algunos estudiantes es un curso terminal de la asignatura, mientras que para otros es el curso que debe articular sus

⁵ El Plan 1976 de Educación Secundaria organizaba los niveles de 1°, 2° y 3° año correspondientes al primer ciclo y desde 4°, 5° y 6° año correspondientes al segundo ciclo de Enseñanza Media.

cursos básicos de Física, con aquellos en que comenzará su preparación científica pre-universitaria” (CES, 2009, p.1). Por otra parte, en la extensa introducción del programa correspondiente al mismo año en la reformulación 2006, puede leerse en un pasaje referido a su enseñanza en el nivel medio:

La inclusión de la asignatura Física, en el diseño curricular de la enseñanza media tiene dos aspectos fundamentales:

- el **formativo**, que abarca tanto el dominio cognitivo como el afectivo, para todos los jóvenes, cualquiera sea su actividad futura.
- el **propedéutico**, orientando y preparando a los jóvenes para proseguir estudios posteriores, y en particular para quienes se orienten a la actividad científica.

Ambos aspectos confluyen para desarrollar estrategias meta cognitivas, formas de pensamiento y “saberes” en general, propios de la Física, que permiten a las personas alfabetizarse científicamente, para interrelacionarse con autonomía.” (CES, 2006, p. 2).

Los datos sobre promoción obtenidos a través de Monitor Educativo, (programa dependiente del CES en 1°, 2° y 3° de Bachillerato⁶) dan cuenta que la asignatura Física registra diferentes porcentajes de aprobación según el nivel y la orientación u opción. Los datos de los resultados de promoción de la asignatura Física en los diferentes grados a nivel nacional en 2017 registra lo siguiente:

Tabla 1: Porcentaje de alumnos aprobados de la asignatura Física cursada a nivel departamental y nacional en 2017.

| Niveles /Orientaciones/ Opciones | % Departamental | % Nacional |
|--------------------------------------|-----------------|------------|
| 1° Bachillerato | 76,0 | 61,5 |
| 2° Orientación Biológica (2°db) | 60,7 | 50,8 |
| 2° Orientación Científica (2°dc) | 77,0 | 62,4 |
| 3° Opción Ciencias Biológicas (3°cb) | 67,0 | 57,8 |
| 3° Opción Ciencias Agrarias (3°ca) | 68,0 | 57,9 |
| 3° Opción Físico Matemático (3°fm) | 90,4 | 71,4 |

Elaboración propia. Fuente: (CES, 2017)

Hay una marcada diferencia entre las orientaciones de 2°DB y 2°DC, tanto a nivel departamental como nacional, aun cuando la propuesta programática prescrita es idéntica. Lo mismo sucede en 3°CB y 3°CA frente a 3°FM. Esto estaría mostrando la falta de adecuación de esas propuestas a los intereses de los estudiantes que optan por cada orientación.

⁶ El informe se encuentra en: <http://www.ces.edu.uy/index.php/liceos/25071-monitor-educativo-liceal-2017>

Estos resultados ponen en alerta al colectivo docente de Física, haciendo obligada la reflexión y asumiendo el rol de colegio “invisible” en estado de asamblea permanente. Surgen desde su seno inquietudes, preocupaciones, cuestionamientos, visiones contrapuestas, así como propuestas y soluciones para la constante mejora de la enseñanza y el aprendizaje de esta disciplina. En particular, la construcción y puesta en práctica del currículo de Física que hacen los y las docentes, es una materia pendiente que este trabajo abordará y con el cual se intentará dar, al menos, algunas respuestas. No obstante, el interés por mejorar los procesos de enseñanza de esta disciplina deberían ser parte de un esfuerzo superador de la tan diversificada y clasificatoria oferta educativa de carácter esencialmente asignaturista. Al respecto, algunas voces consultadas en el informe de INEEed opinan:

[...] Julio Castro dice: “¿Sabes cuál es la diferencia entre un profesor y un maestro? Un maestro se preocupa como objetivo fundamental de su alumno y un profesor de su asignatura”. Entonces acordemos que el objetivo de todos debería ser el alumno. Entendamos que el objetivo principal deberá ser el alumno y no mi asignatura. (Feldman, D. *et al.*, 2015, p. 52)

En ese sentido Tomás (2012) plantea que ser docente de Física, más allá de la propia asignatura, implica una tarea humana y humanizante. Los docentes de esta disciplina que emprenden su tarea con otras finalidades que no sean exclusivamente la formación académico propedéutica, promueven también otras metodologías, centradas en el alumno, transformando los conocimientos disciplinares como objetos de enseñanza analizados desde la posibilidad de ser aprendidos.

Al respecto Gallego Badillo y Pérez Miranda (1999) consideran que la enseñabilidad de los saberes científicos no es una propiedad de los mismos sino una construcción que cada docente realiza de acuerdo con su postura epistemológica, pedagógica y didáctica, coherente con el proyecto educativo e institucional en el que está inserto.

Jesús Alcoba González (2013) destaca que el proceso de enseñanza-aprendizaje dista mucho de ser un mecanismo automático fácilmente controlable y predecible. Señala que las personas que participan en los procesos educativos, tanto profesores como estudiantes, aportan sus propias subjetividades, realizando interpretaciones que dependen de sus idiosincrasias, basadas en gran medida en su historia pasada y en los modelos simbólicos que estructuran sus mentes.

En atención a todo lo expuesto, este trabajo aborda a los sujetos protagonistas de la enseñanza de Física, su profesorado, desde la indagación de sus pensamientos e ideas, contradicciones y convicciones, deseos y metas. De acuerdo a las categorías conceptuales

propuestas y analizadas teóricamente, que refuerzan la elección del tema de investigación, se opta por un estudio cualitativo que se describe detalladamente en el capítulo metodológico.

CAPITULO 2. Metodología

La metodología elegida para esta investigación ha sido fundamentalmente cualitativa ya que se busca conocer, describir y comprender aspectos del pensamiento del profesorado que lo lleva a establecer ciertas decisiones en relación con las acciones de su quehacer docente.

Indagar las concepciones de las personas, implica un modo de abordar los problemas y encontrar respuestas. Taylor y Bogdan (1986) consideran que la metodología cualitativa produce datos descriptivos emanados desde las propias personas a través de sus palabras y de sus conductas observables.

Algunas características de esta metodología, como la flexibilidad o la posibilidad de aceptar las diferentes perspectivas, la hacen propicia y adecuada al trabajo que aquí se presenta. La información recabada se complementó con datos obtenidos de la aplicación de un cuestionario en línea y de la revisión de documentos como fuentes secundarias que se describen en este capítulo.

2.1 Definición del objeto de estudio: Unidad de análisis

En esta investigación la Unidad de Análisis (UA) son las concepciones de los profesores sobre el currículo de Física y su enseñanza en bachillerato, qué decisiones adoptan y cómo lo vinculan con sus prácticas docentes.

El acotamiento temporal refiere a la actualidad, sin un intervalo predeterminado de tiempo, puesto que se toma como fuentes primarias lo respondido por los profesores de Física entrevistados del departamento de Colonia durante el trabajo de campo realizado: 2017 y 2018.

Otra justificación para no acotar temporalmente el objeto de estudio, es que se parte del supuesto que el pensamiento del profesorado está en continuo cambio y evolución y sujeto a múltiples influencias de sus contextos y de sus propias biografías y trayectorias escolares, por lo tanto lo que aquí se expone como resultado de la investigación realizada representa sus manifestaciones actuales, registradas por la autora.

La UA tiene como referente las categorías conceptuales fundamentadas en el capítulo I: concepciones del profesorado, disciplina educativa, currículo, intenciones curriculares, finalidades educativas y transposición didáctica. Estos constituyen las “definiciones teóricas de variables” (Azcona *et al.*, 2013) que se operacionalizarán y concretarán a través de las técnicas de recolección de datos por medio del análisis de las unidades de observación que se definen a continuación.

2.2 Unidades de Observación

Son varias las Unidades de Observación (UO) que responderán a la UA del objeto de estudio. Las UO entendidas como el soporte material sobre el que se aplicarán las técnicas de recolección de datos (Azcona *et al.*, 2013), en esta investigación se pueden categorizar de acuerdo a las siguientes técnicas:

1) Revisión de documentos procurando identificar:

a) Información sobre normativa vigente en relación a políticas educativas nacionales, marcos curriculares, perfiles de egreso de la enseñanza media superior, planes y programas oficiales, con foco en las ciencias y en la Física.

b) Opiniones vertidas en informes y debates sobre fines y propósitos de la educación secundaria en general y de la enseñanza de la Física en particular.

c) Información a través de investigaciones sobre transición y articulación entre niveles educativos y sobre perfiles de ingreso a la universidad para los bachilleratos científicos.

2) Cuestionario en línea destinado a obtener:

a) Información contextual del profesorado que fue incluida en la “muestra”.

b) Información de aspectos vinculados con las concepciones del profesorado sobre la enseñanza y la práctica docente de Física en bachillerato.

3) Entrevistas en profundidad:

a) A los docentes de Física del departamento de Colonia que aportaron información sobre las creencias del profesorado acerca de finalidades educativas, intenciones curriculares, transposición didáctica, decisiones para la práctica docente.

b) A una informante calificada que aportó información sobre creencias del profesorado acerca de finalidades educativas, intenciones curriculares, transposición didáctica, prácticas docentes desde su experiencia como Profesora, Coordinadora e Inspectora de Física.

2.3 Descripción de los instrumentos de recolección de datos

2.3.1 Revisión documental.

Inicialmente se realizó una revisión de documentos como punto de partida para situar en contexto el tema de investigación. Los criterios de análisis se vincularon con tres ejes: i) análisis de lo prescrito, lo que existe oficialmente y se espera que sea, ii) análisis de los debates y reflexiones emanados de colectivos docentes y de profesionales de la educación, en relación a lo que se aspira y/o se considera qué debería ser enseñado, iii) análisis de los documentos de

perfil de egreso de bachillerato del CES y de ingreso a la UdelaR, relacionándolos con los dos anteriores.

Los documentos revisados fueron descargados de páginas web⁷, la mayoría de sitios oficiales. Estos son:

- a. Artículo 70 de la Constitución de la República Oriental del Uruguay. (Vigente y actualizada)
- b. Ley General de Educación N° 18.437, publicada el 16 de enero de 2009.
- c. Programas oficiales de Física 1°, 2° (orientación científico y biológico) y de 3° (orientación ciencias biológicas, ciencias agrarias, físico-matemático) de bachillerato diversificado de la Reformulación 2006.
- d. Reglamento de Evaluación y Pasaje de Grado para bachillerato de secundaria Reformulación 2006.
- e. Pautas planteadas por la Inspección de Física del CES. Orientación al docente para bachillerato. Reformulación 2006.
- f. Marco Curricular de Referencia Nacional de la ANEP, publicado en agosto de 2017.
- g. Informes derivados de debates planteados por el colectivo del profesorado de Física acerca de los planes y programas de los cursos de Física: Documentos 1 y 2 (2002), y los documentos 3 (2005) y 4 (2015) de APFU.
- h. Documento titulado “Más Voces para la Educación Secundaria: Pensando la Enseñanza del Futuro”. Relatoría de las sesiones organizadas por el CES durante 2016 y 2017.
- i. Investigación realizada por integrantes de la Comisión Sectorial de Enseñanza de UdelaR (2012-2013) sobre transición entre Enseñanza Media y Universidad.
- j. Informe de la Comisión Sectorial de Enseñanza de UdelaR sobre las características deseables de la formación de estudiantes al ingreso a la Universidad de la República de 2004.

2.3.2 Cuestionario en línea.

En la etapa de indagación preliminar se confeccionó un formulario semiestructurado en forma colaborativa con la profesora Marcela Ballesta, puesto que existen múltiples aspectos en común en ambas investigaciones, así como otros de particular interés a cada investigadora.

⁷ En las Fuentes se citan las páginas web donde se encuentran los documentos revisados.

Se decidió realizar esta instancia del trabajo en forma cooperativa por tener como sujetos a la misma población: profesores de Física del Consejo de Educación Secundaria de Uruguay. De este modo, la posibilidad de respuesta y colaboración se vería favorecida si el profesorado recibía un solo formulario y no dos, además de permitir un análisis colectivo enriquecedor de algunos insumos procedentes de sus respuestas.

Este formulario⁸ buscó obtener:

- a) Datos contextuales de los y las docentes. Para ello se incluyó información básica, a saber: edad, cursos a cargo, si es efectivo, si es titulado, años de trabajo, si ha realizado cursos de actualización, perfeccionamiento y/o posgrados.
- b) Información relativa a las concepciones y la práctica docente que incluyó desde aspectos vinculados a qué grupos (grado, orientación y opción) trabajó en el último año lectivo, cuáles recursos y estrategias didácticas utilizó, qué selección y organización de los contenidos y saberes a enseñar eligió diseñar, hasta opiniones sobre finalidades de la enseñanza de Física en bachillerato y cómo aportar para su mejoramiento.

El diseño del cuestionario pretendió abarcar diferentes posibilidades de respuesta para el encuestado. El tipo de preguntas planteadas fue variado: desde elegir entre dos o más opciones, ordenar según escala de prioridades, valorar enunciados, responder con textos breves, hasta desarrollar una idea personal para argumentar. De aquí el considerarlo semiestructurado.

Todas las preguntas del cuestionario en línea constituyeron insumos complementarios muy importantes. Especialmente esta investigación hizo énfasis en las respuestas referidas a las finalidades educativas del bachillerato (pregunta 12) y a las finalidades de la enseñanza de la Física en este ciclo de la educación media (pregunta 13). En esta investigación, dichas preguntas se consideraron clave para indagar sobre las concepciones del profesorado en relación a *para qué* se enseña. Las preguntas 14 a 19 pretendían conocer el *qué* y el *cómo* los docentes piensan y ponen en práctica el currículo de Física a enseñar. Finalmente, las preguntas de respuesta abierta (20, 21 y 22) proveyeron muy valiosos aportes para el análisis puesto que el profesorado interrogado se pudo expresar y explayar libremente.

2.3.3 Entrevistas en profundidad.

La entrevista⁹ a los y las docentes del departamento de Colonia, fue semiestructurada y se diseñó elaborando trece preguntas fundamentales. No obstante ello, la flexibilidad necesaria

⁸ Ver Anexo I

⁹ Ver Anexo II.

en el uso de este instrumento, hizo que fuera posible repreguntar, deteniéndose en determinados aspectos, respetando los silencios o los posibles cambios en las respuestas de los entrevistados. Se decidió dejar en el anonimato los nombres de la muestra de docentes elegidos para las entrevistas en el entendido que esa condición crearía un clima de confianza y apertura necesarias para la realización de las mismas.

La entrevista en profundidad realizada a la informante calificada tomó como estructura de base el mismo cuestionario planteado a los docentes entrevistados. Se propuso a la profesora que respondiera desde su propia historia de vida y desde los diferentes roles en los que se desempeñó. No obstante ello, se hicieron algunas preguntas más específicas en relación directa con sus cargos desempeñados. La entrevista fue semiestructurada, lo que permitió formular nuevas interrogantes durante el desarrollo de la misma.¹⁰

2.4 Criterio de selección de la muestra

2.4.1 Selección de la muestra a contestar el formulario en línea.

La implementación de este formulario como instrumento de obtención de datos fue lo que se consideró el aporte cuantitativo de la investigación, a la vez que es tomado como fuente secundaria.

Se envió el formulario por correo electrónico, de manera individual, a un conjunto de 120 docentes de todo el país. Esta cifra estuvo en el entorno del 10%¹¹ de profesores en condición de enseñantes de cursos de Física en el país. En la página de inicio del cuestionario, se informaban los motivos por los cuales se les hizo llegar este instrumento de indagación, la fecha límite para responder, el tiempo estimado para completarlo así como la condición de anonimato bajo la cual serían recibidos. Todo lo cual pretendía facilitar la participación colaborativa de los y las destinatarios/as, al indicar claramente las condiciones, finalidades y requerimientos.

Los y las docentes contactados son conocidos por razones laborales, o por pertenecer a la asociación profesional que los nuclea, o porque se logró replicar la invitación a otros no conocidos a través de un pedido expreso. La elección no aleatoria de docentes invitados a contestar el cuestionario, se fundamenta en dos aspectos: a) son profesionales de la educación que comparten intereses comunes y específicos, concurren a congresos, salas, encuentros vinculadas con la enseñanza de Física; b) el cuestionario es una herramienta complementaria

¹⁰ Ver Anexo III.

¹¹ En consulta con la Inspección de Física del CES, el número de profesores y profesoras que ejercieron en el año 2017 se estima en 1.100 ± 100 .

que permite acotar el campo de investigación, contribuye y da insumos para comparar las respuestas a nivel nacional dado que la distribución territorial de los contactados corresponde a múltiples lugares del país.

En un primer acercamiento a estos docentes se les envió la invitación a contestar el cuestionario en línea por correo electrónico a cada uno. Se eligió este medio pues existe muy buen acceso a dispositivos conectados a internet por parte del profesorado, tanto sean teléfonos móviles, computadoras o tablets y además, la conectividad en los centros de enseñanza está cubierta a través del Plan Ceibal.

Se realizó un monitoreo de las respuestas que se iban obteniendo, y luego de una fecha previamente establecida en la presentación del cuestionario, se les envió otro correo de agradecimiento por las respuestas enviadas en el que se incluyó una solicitud de completarlo a aquello/as que aún no lo realizaron.

2.4.1.1 Características contextuales del profesorado que respondió el formulario en línea.

De los 120 cuestionarios enviados se obtuvieron 62 respuestas. Si bien es un número aceptable, queda como interrogante saber cuál o cuáles fueron las motivaciones que llevaron al resto de docentes a no contestarlo.

Las respuestas se agruparon en una planilla Excel de forma automática ordenadas en una columna según día y hora de contestado el cuestionario ¹². Debido al anonimato preestablecido, se decidió referenciar las respuestas insertando otra columna adjunta (Referencias) con una letra C seguida por un número, de manera que la primer respuesta es C1, la segunda C2, y así sucesivamente. En el capítulo de análisis se transcribieron algunas respuestas del cuestionario donde se puede apreciar estas referencias.

La información de las características contextuales de los y las docentes fue obtenida una vez respondido el cuestionario en línea. Debido a la relevancia se consideró pertinente presentar algunas de las características de forma de mostrar el perfil del profesorado que lo respondió. La siguiente tabla resume algunas de las mismas.

¹² Ver Anexo IV

Tabla 2 Resumen de las características contextuales del profesorado encuestado.

| | | | | | |
|----------------------------------|-------------|------------|-------------|---------------|---------------|
| Rango de edades | 20- 30 años | 31-40 años | 41- 50 años | 51-60 años | 61 o más años |
| Número de profesores/as | 4 | 19 | 21 | 17 | 1 |
| Años de trabajo en CES | 1-10 años | 11-20 años | 21-30 años | 31 o más años | |
| Número de profesores/as | 10 | 22 | 21 | 9 | |
| Ciclos Plan 2006 en que trabajan | 1° y 2° | Solo 2° | | | |
| Número de profesores/as | 10 | 49 | | | |
| Formación y carrera docente | Egresados | Efectivos | | | |
| Número de profesores/as | 59 | 57 | | | |

Elaboración propia. Fuente: (Docentes encuestados/as)

En relación con la actualización y perfeccionamiento docente del profesorado encuestado, muestra que mayoritariamente no han realizado otra carrera ni cursos de posgrado vinculado o no con Física. Sólo un 13% declara no haber participado de ninguna actividad de formación permanente¹³ en los últimos dos años, lo cual demuestra la gran preocupación que en general tienen los docentes por actualizarse.

En un sentido general, se puede inferir que la muestra de docentes que aportó insumos a través del cuestionario, conforma un cuerpo de profesores con trayectorias profesionales afianzadas, mayoritariamente dedicados a la enseñanza en bachillerato, y en permanente actualización.

2.4.2 Selección de docentes a entrevistar.

La selección de docentes a entrevistar en profundidad, se realizó en base a los siguientes criterios: 10 docentes que dicten cursos de 1°, 2° y/o 3° de BD, de grados 1, 4 y 7, egresados o con formación de centros de formación docente. Un primer acercamiento a los potenciales

¹³ Congresos de APFU, congresos de Enseñanza de la Física o las ciencias en Uruguay o exterior, cursos de verano relacionados con la Física en la órbita del CFE, cursos, talleres, seminarios con evaluación, otros sin evaluación, otros espacios de formación no considerados en los anteriores.

entrevistados fue a través de la observación del escalafón departamental de Colonia, evaluando las ventajas e inconvenientes de la elección de los docentes.

Se seleccionaron integrantes del profesorado de Física de liceos de bachillerato diurno situados en ciudades diferentes de la región cercanas a la ciudad de residencia de la autora de este trabajo. Se eligieron estos centros en base al criterio de accesibilidad por un lado, al tratarse de liceos urbanos y por otra parte, en base al criterio de heterogeneidad, ya que las localidades donde se ubican los liceos, presentan características geográficas, sociales, culturales y demográficas diferentes. El acceso a estos centros fue facilitado ya que la autora del proyecto es docente conocida en la comunidad de profesores de Física de la región.

Las entrevistas se realizaron entre los meses de diciembre de 2017 y febrero de 2018, en tres ciudades del departamento de Colonia (donde reside la autora) y en una ciudad ubicada en la delimitación con otro departamento. Para su concreción, fue necesario desplazarse en un radio de alrededor de 80 km del lugar donde vive la autora. Las entrevistas se realizaron en centros educativos donde las y los docentes trabajan, debido fundamentalmente a que se facilitaban los encuentros para ambas partes y porque se contaba con los permisos correspondientes. Algunos de los docentes entrevistados, viajaron exclusivamente al lugar del encuentro el día marcado.

Las 10 entrevistas se realizaron en excelentes condiciones, en espacios físicos confortables y adecuados y principalmente en un clima creado muy propicio para el diálogo relajado y afectuoso.

2.4.2.1 Características y perfiles del profesorado entrevistado.

A continuación, en la siguiente tabla, se resumen las características y perfiles del profesorado entrevistado que se consideró destacar como relevantes para la investigación.

Tabla 3 Resumen de los perfiles del profesorado entrevistado (año de referencia 2017).

| Entrevistados/as | Grado | Formación Docente | Subsistemas donde trabaja | Cursos de BD del CES dictados en 2017 | Centros educativos donde se desempeñó |
|------------------|-------|-------------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| E1 | 7 | Egresada | CES y CFE | 3° CA, 3°CB, 3° FM | 4 |
| E2 | 4 | Egresada | CES | 2°DB, 3° CB | 1 |
| E3 | 7 | Egresado | CES y CFE | 3° FM | 2 |
| E4 | 7 | Egresada | CES | 1°BD, 2°DC, 2°DB, 3°CB, 3° CA, 3°FM | 1 |
| E5 | 4 | Egresada | CES, CETP y CFE | 1°BD | 3 |
| E6 | 4 | Egresado | CES y CETP | 3°CB, 3°CA | 2 |
| E7 | 4 | Egresado | CES y CETP | 2°DB | 2 |
| E8 | 1 | Por egresar | CES | 2° DB | 2 |
| E9 | 1 | Egresado | CES y CETP | 1° BD, 2°DB | 2 |
| E10 | 1 | Egresado | CES | 1°BD, 2°DB, 2°DC, 3°CB, 3°CA | 1 |

Elaboración propia. Fuente: (Docentes entrevistados/as)

2.4.3 Selección de Informante Calificada.

La profesora Cristina Banchemo Bisso fue la Informante Calificada (en adelante IC) seleccionada para colaborar en la investigación. Se trata de una docente de Física que se desempeñó durante 40 años en el CES, 30 años como profesora de cursos de bachillerato, en simultáneo con el cargo de Coordinadora Regional de Laboratorio de Física durante 10 años, y en los últimos 10 años como Inspectora Nacional de Física.

La profesora accedió de muy buen grado proporcionando valiosa información a través de una entrevista en profundidad realizada en el mes de junio de 2018, en el Instituto de Formación Docente de Carmelo, en un ambiente en excelentes condiciones y en un clima de confianza y afecto.

Esta decisión metodológica se fundamentó en la trayectoria profesional de la profesora. En cuanto a su formación académica, es egresada del Instituto de Profesores “Artigas” del Uruguay en la especialidad Física, posee Diploma en Gestión de Instituciones Educativas de ANEP-UdelaR y Diploma en Perfeccionamiento de Currículo y Evaluación de Universidad Católica del Uruguay “Damaso Antonio Larrañaga” (UCUDAL).

Su carrera profesional en la educación pública se inició en el Consejo de Educación Secundaria, comenzando a trabajar en cursos de bachillerato desde 1977 de forma ininterrumpida hasta 2007. Entre 1995 y 2005 se desempeñó como Coordinadora Regional de Laboratorio de Física, en la tarea de orientación y acompañamiento a los docentes a través de

la realización de múltiples jornadas, talleres y creación de grupos de trabajo para promover el perfeccionamiento docente en Física. A partir del año 2007 asumió el cargo de Inspectora Nacional de Física del Consejo de Educación Secundaria (CES), cargo que ocupó hasta su retiro en el año 2017.

En forma paralela trabajó durante 32 años en el Consejo de Formación en Educación (CFE), como docente de Físico-Química en la carrera de Magisterio en el Instituto de Formación Docente de la ciudad de Carmelo. Fue profesora adscriptora de estudiantes de profesorado de Física, colaborando en la formación inicial de docentes noveles.

Participó en diversas comisiones de reformulación programática, como delegada de Asambleas Técnico Docentes (ATD) en la propuesta de Transformación de la Educación Media Superior (TEMS) de 2003 y como docente convocada por la Inspección de Física en la Reformulación Programática de 2006.

Posee diversas publicaciones realizadas en coautoría con profesoras de química y biología, lo que demuestra su experiencia y formación en el trabajo interdisciplinar.¹⁴

La profesora está recientemente jubilada, pero se ha reintegrado a dar clases en el CFE. Participa activamente de comisiones vinculadas con reformulación de currículos convocada especialmente por CES debido a su trayectoria como profesional de la educación en Física. Además, imparte clases de Física 1 en la carrera de Fisioterapia de la UCUDAL. Con esta trayectoria queda claro que los aportes de esta informante calificada resultaron de gran valor proporcionando información sobre la enseñanza de Física a nivel nacional, lo que permitió contrastar y comparar lo obtenido a través de las técnicas e instrumentos de recolección de información descritos en el capítulo metodológico.

2.5 Técnica de análisis e interpretación

En esta investigación se opta por realizar un análisis interpretativo de la información fundamentado en el análisis del contenido. Según Schettini y Cortazo, (2015):

(...) este tipo de análisis es una técnica de interpretación y comprensión de textos – escritos, orales, filmados, fotográficos, transcripciones de entrevistas y observaciones, discursos, documentos – es decir, todo tipo de registro teniendo en cuenta el contexto en el que se produce

¹⁴ Banchemo, C., Cabrera, C., Imbert, D., Rebollo, C., Soubirón, E., Varela, M. (2017) La generación de culturas innovadoras en la Formación Docente en Uruguay: la docencia compartida. L. Domínguez, W. Larrosa. *CIECIBA 2017. II Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Básicas*. <https://drive.google.com/file/d/0ByaxGr3ojaTTRG9TQ2E4RFZQYzg/view?usp=sharing>

Banchemo, C. Cabrera, C. Imbert, D., Rebollo, C. (2017) La docencia compartida en el marco de la enseñanza y el aprendizaje por investigación mediada por tecnologías digitales. En L. Quinteros (comp.) *Sembrando Experiencias*.

tanto lo manifiesto como lo latente de los discursos, y posible de realizar análisis tanto cuanti como cualitativo. (p. 45)

Lovesio (2017) sintetiza que esta técnica consiste en detectar el contenido manifiesto, es decir, las palabras o ideas específicas usadas y la repetición de las mismas. Por otra parte, esta técnica también incluye el contenido latente, proceso por el cual se examina el significado de la información. Alude a que el análisis de contenido es un proceso circular, que exige una reflexión sistemática a fin de contrastarlo con la teoría, con la literatura y con los resultados.

En este trabajo la interpretación se realizó en función de las categorías conceptuales para luego establecer relaciones a través de la triangulación entre los datos obtenidos.

Como en toda investigación cualitativa, no es posible generalizar los resultados. En acuerdo con lo expresado por Vasilachis (2006):

La investigación cualitativa se interesa por la vida de las personas, por sus perspectivas subjetivas, por sus historias, por sus comportamientos, por sus experiencias, por sus interacciones, por sus acciones, por sus sentidos, e interpreta a todos ellos de forma situada, es decir, ubicándolos en el contexto particular en el que tienen lugar. Trata de comprender dichos contextos y sus procesos y de explicarlos recurriendo a la causalidad local [siendo] utilizada, para estudiar organizaciones, instituciones, movimientos sociales, transformaciones estructurales, entre otros (pp. 33-34)

A diferencia de la investigación cuantitativa, la cualitativa requiere de otros mecanismos que le confieran rigor y calidad a sus resultados. Por esa razón, los criterios mayoritariamente utilizados en investigaciones de corte cuantitativo, por ejemplo procesamiento de datos estadísticos o de resultados experimentales, no pueden ser utilizados en el enfoque cualitativo. Es así, que Vasilachis (2006) manifiesta:

Dada que la investigación cualitativa no podía ser evaluada adecuadamente a la luz de estos criterios surgidos de las ciencias exactas y utilizados para otro tipo de estudios en ciencias sociales, Guba y Lincoln en 1985 los redefinieron del siguiente modo: 1) credibilidad, 2) transferibilidad, 3) (dependencia) seguridad/auditabilidad, y 4) confirmabilidad. (pp. 91-92)

Al respecto, Lovesio (2017) detalla las características de estos criterios de calidad que se puede resumir en lo siguiente:

- La Credibilidad tiene en cuenta el valor de verdad de la investigación y supone poder evaluar la confianza tanto en el resultado como en el proceso de la investigación. Esto implica una serie de requisitos que tiene que ver con el compromiso con el trabajo de campo, la obtención de datos ricos, la triangulación de diversas fuentes, el control de los miembros vinculados a la investigación y la auditoría externa e interna entre pares y no pares.

- La Transferibilidad apunta a la aplicabilidad de los resultados. Si bien no es posible generalizar al universo los hallazgos obtenidos, se trata de poder transferir los resultados obtenidos en un contexto determinado a otro de similares condiciones para comprenderlo.
- La Seguridad implica que se han seguido procedimientos pautados y no caprichosos. La utilización de estándares de trabajos (pautas escritas, registro de datos textuales e interpretación del investigador) garantizan la posibilidad de evaluación de la investigación.
- La Confirmabilidad refiere al problema de la neutralidad, ya que la cooperación entre investigador e investigado no responde a un criterio rígido de objetividad. Por tanto, la confirmabilidad supone que otro investigador pueda confirmar si los hallazgos se adecuan pudiendo consultarlos incluyendo a los entrevistados.

La presente investigación pretendió ajustarse a estos criterios:

En cuanto a la credibilidad, se considera que el trabajo de campo y la obtención de datos especialmente los obtenidos a través de las entrevistas, fue realizado con un fuerte compromiso por parte de la investigadora y de los investigados, que contribuyeron con valiosas informaciones en un clima de empatía y confianza. La triangulación estuvo asegurada con información proveniente del análisis de las respuestas del cuestionario en línea y de los documentos, considerados ambos como fuentes secundarias.

En esta tesis se especificó expresamente que los hallazgos no son generalizables a la totalidad del profesorado de Física del Uruguay. Sin embargo, es posible identificar contextos similares al acotado en este trabajo, los mismos son: a) el plan de Reformulación 2006 de bachillerato es el que rige a nivel nacional, b) existe un plan único de formación docente¹⁵, c) la administración de la educación está centralizada lo que implica condiciones laborales similares.

En relación a la seguridad, los procedimientos seguidos fueron pautados cuidadosamente tanto al diseñar los cuestionarios de las entrevistas semiestructuradas y la confección conjunta – con la profesora Marcela Ballesta - del cuestionario en línea, como al seleccionar los documentos de referencia. En lo que respecta a este punto, el acceso a las fuentes tanto primarias como secundarias es posible y factible.

En resumen, los aspectos metodológicos de esta tesis fueron planificados de forma de garantizar que los procesos de obtención, de análisis y de interpretación de la información se

¹⁵ El Sistema Nacional Único de Formación Docente (SNUFD) incluye a los Centros Regionales de Profesores (CERP), al Instituto de Profesores “Artigas” (IPA) y a la formación a través de la modalidad Semipresencial de los Institutos de Formación Docente (IFD).

ajustaran a la necesaria rigurosidad intelectual y al respeto por las ideas de los sujetos investigados.

En ese sentido, se reconocen las limitaciones que este estudio tuvo en diversos aspectos: conceptual, metodológico e interpretativo

- En cuanto a lo conceptual, se espera que la selección de los referentes teóricos haya sido exhaustiva pero se admite que tuvo que restringirse por cuestiones de extensión y tiempo.

- Sobre cuestiones metodológicas, si bien las técnicas e instrumentos de recolección fueron las que más se ajustaban al tipo de investigación planteada, de las 12 entrevistas que inicialmente se había propuesto realizar pudieron concretarse solo 10. De igual forma, se había proyectado realizar una entrevista a otro informante calificado, investigador y especialista en currículo que tampoco pudo llevarse a cabo por razones de agenda del mismo. Otra limitación observada, se vincula con el porcentaje de respuestas efectivamente obtenidas en la aplicación del cuestionario en línea que rondó el 50% del total de docentes a los que se les envió el mismo.

- Finalmente, sobre el análisis e interpretación, la limitación más importante es que la misma no puede ser generalizada al conjunto de los docentes de Física – ni tampoco lo pretendió- puesto que el universo investigado es acotado, obedeciendo a los propósitos de la investigación establecidos inicialmente.

CAPITULO 3. Análisis

La UA tiene como referente las categorías conceptuales fundamentadas en el capítulo teórico: concepciones del profesorado, currículo, intencionalidades curriculares, finalidades educativas y transposición didáctica. Estos constituyeron las “definiciones teóricas de variables” (Azcona *et al.* 2013) que se operacionalizaron y concretaron a través de las técnicas de recolección de datos por medio del análisis de las unidades de observación.

A lo largo del análisis, se fueron identificando y vinculando dichas categorías con la información relevada de forma de construir el objeto de estudio.

3.1 Análisis documental, del cuestionario en línea y de las entrevistas en profundidad

Como fuera dicho anteriormente se realizó una revisión documental junto a la interpretación del cuestionario en línea y entrevistas las que se analizan en conjunto.¹⁶

3.1.1 Finalidades educativas del bachillerato.

De forma de situar en contexto las concepciones del profesorado sobre la construcción y enseñanza del currículo de Física en bachillerato, fue necesaria la revisión de un conjunto de documentos que oficiaron de fuentes secundarias de esta investigación.

El marco normativo que regula la Educación Pública en Uruguay, se estructura en base a diferentes soportes necesariamente coordinados, que van desde la Constitución de la República y la Ley General de Educación hasta las recomendaciones y pautas específicas relativas a la enseñanza de la disciplina trazadas por la Inspección de asignatura.

En el artículo 70 de la Constitución de la República (1967) se plantea: “Son obligatorias la enseñanza primaria y la enseñanza media, agraria o industrial. El Estado propenderá al desarrollo de la investigación científica y de la enseñanza técnica. La ley proveerá lo necesario para la efectividad de estas disposiciones.” Este punto de partida compromete al Estado y a quienes lo conforman, la responsabilidad de cumplir con dicho cometido.

La Ley General de Educación (LGE) 18.437 vigente, promulgada en 2009, declara el derecho a la educación como un derecho humano fundamental, garantizándose el mismo a todos los habitantes durante toda la vida (artículo 1°) y centrando a los educandos de cualquier edad como sujetos de ese derecho (artículo 5°). En este artículo se aclara que los educadores

¹⁶ Las preguntas formuladas para las entrevistas no son idénticas a las realizadas en el cuestionario en línea, pero la información obtenida de ambas fuentes es complementaria. Ver anexos I y II.

deben desempeñar su labor en función de los educandos. Este aspecto planteado es central, se constituye en una finalidad educativa.

El artículo 7° de la LGE, introduce la obligatoriedad de la educación formal desde los cuatro y cinco años hasta la educación media superior. En esta norma, los fines de la educación se explicitan claramente en los artículos 12° y 13°, estableciéndose como objetivo central lograr aprendizajes de calidad, articulando las políticas educativas con las políticas de desarrollo humano, científicas, tecnológicas, económicas y sociales.

Los datos en relación a la desvinculación de los estudiantes del sistema educativo no son alentadores: la tasa de asistencia es de 90,4% a los 15 años de edad, de 85,0% a los 16, 76,7% a los 17 y a los 18 la tasa no supera el 58,2%. (ANEP, 2017). Tal como lo expone este documento, no se está cumpliendo el mandato de obligatoriedad de la enseñanza hasta los 18 años para la totalidad de los jóvenes como lo establece la LGE.

El artículo 27° de dicha ley, refiere expresamente a la educación media superior estableciendo las diferentes modalidades: educación general, tecnológica y técnica-profesional. Las tres modalidades permiten continuar estudios superiores.

Recientemente, la ANEP (2017) publicó el Marco Curricular de Referencia Nacional (MCRN), documento colectivo elaborado luego de diversas consultas: a la ciudadanía en general en forma pública (a través de una página web creada especialmente¹⁷), a Comisiones Departamentales Descentralizadas de la ANEP; a organizaciones sociales y al colectivo docente. Teniendo como referencia la LGE 18.437, este documento propone delinear una estrategia consistente en un conjunto de orientaciones flexibles en continuo proceso de definición y concreción, que apunten a lograr aprendizajes de calidad. Se plantean perfiles de tramo y de egreso para los diferentes niveles de la educación obligatoria, que caracterizan los rasgos que deben desarrollarse en los estudiantes durante sus trayectorias educativas.

Se trata de un marco referencial amplio que permite a los diferentes espacios, niveles, estadios, ciclos, planes, programas de los diferentes consejos desconcentrados de la ANEP contar con un referente comprensivo que oriente sobre aprendizajes comunes a toda la educación obligatoria, considerando las características de cada tramo educativo y las de su contexto de aplicación. (ANEP, 2017, p. 18)

El MCRN pretende ser una plataforma de lanzamiento de políticas curriculares. Especialmente se preocupa por generar articulaciones entre los diferentes consejos desconcentrados con una visión sistémica y sinérgica. Plantea que es necesario poner en diálogo lo curricular con las prácticas docentes y ambos aspectos en relación con la comunidad.

¹⁷ Se accede a dicha página en: <https://mcrn.anep.edu.uy/>

Este marco en construcción, aparece como una brújula que orienta las intenciones y las acciones vinculadas con el currículo, teniendo como norte el desarrollo de ambientes de aprendizajes y ofertas educativas para cada tramo, en función de los contextos, capacidades y recursos disponibles.

Institucionalmente, el CES es uno de los consejos desconcentrados de la ANEP. La matriz fundacional de la Educación Secundaria, creada en el ámbito universitario, de carácter propedéutico, tuvo una misión histórica que actualmente está siendo cuestionada por la sociedad en su conjunto.

Actualmente la explicitación de los cometidos de la Educación Secundaria, refieren a lograr la inserción plena de los jóvenes en la sociedad en que viven, donde las aulas deben ser espacios de distribución de capital cultural, de socialización y desarrollo de habilidades personales y colectivas que permita la construcción de ciudadanía responsable: “Profundiza el desarrollo de las competencias y los conocimientos adquiridos y promueve el dominio teórico-práctico de diferentes disciplinas que pueden ser, entre otras, artísticas, humanísticas, biológicas, científicas y tecnológicas.” (CES) ¹⁸

En relación con la educación media superior (los tres años de bachillerato) se explicita que en ese ciclo se ofrecen diversas modalidades con mayor grado de orientación o especialización. No hay mención específica a una función exclusivamente propedéutica.

En este contexto, lo que piensan los y las docentes sobre las finalidades educativas del bachillerato, se vincula con esa misión fundacional del CES, lo que explica la persistencia de estas ideas en muchas de las respuestas del profesorado que responde el cuestionario en línea cuando se le pregunta acerca de dichas finalidades. Un 54% manifestó como prioritaria la finalidad propedéutica del bachillerato, mientras que igual porcentaje de docentes (41%) consideraron como segunda prioridad las opciones terminal y la habilitación para el mundo del trabajo.

Sin embargo, puede decirse que coexisten varias concepciones acerca de dichas finalidades, puesto que las diferencias obtenidas a partir de la aplicación del cuestionario no son significativas.

Al respecto, se ha publicado un documento que resume una serie de debates organizados en un foro¹⁹ con la participación de múltiples actores (expertos externos, autoridades educativas, organizaciones de la sociedad civil, docentes, estudiantes, emprendedores

¹⁸ <http://www.ces.edu.uy/index.php/acerca-del-ces>

¹⁹ Ver documento “Más Voces para la Educación Secundaria” CES y UNICEF Uruguay

tecnológicos, organizaciones científicas, empresarios) cuestionando especialmente los fines de la Educación Secundaria. En la apertura de las actividades del foro, la entonces Directora General del Consejo de Educación Secundaria (CES), profesora Celsa Puente expresaba:

(...) Es necesario hacer una revisión estructural de Secundaria, una revisión intensa y profunda de todo lo que Secundaria está poniendo en juego en las instituciones educativas, en las aulas, en las prácticas que lleva adelante, en los aspectos que se relacionan con la generación de ambientes de aprendizaje, con el uso de los tiempos y los espacios, con la redefinición profesional, la perspectiva ética y la autoridad pedagógica (CES, 2017, p. 19)

Este planteo está en concordancia con el documento del MCRN en el sentido que las definiciones en políticas curriculares que establece el Estado, deben ser coherentes con un proyecto educativo que: “(...) involucra intenciones y decisiones; acciones con sentido dirigidas hacia determinados fines, en tanto implica una práctica humana (...) estrechamente articulada al, o a los, proyecto(s) político-social(es) amplio(s) sostenido(s) por los diversos grupos que impulsan y determinan un currículum” (de Alba, 1991, citado en ANEP, 2017, p. 17).

Lo anteriormente expuesto en relación con el marco normativo, da cuenta de lo esperado y lo que se propone cambiar. La Reformulación 2006, que regula la Enseñanza Media Básica y Superior en el CES²⁰, presenta algunas inconsistencias respecto de lo planteado en los documentos analizados anteriormente. En este sentido, es ilustrativa la opinión de IC cuando se le preguntó sobre las finalidades educativas de la Reformulación 2006:

El currículum abarca mucho más de lo que son los programas de las asignaturas. Incluye las metas educativas del país, incluye las de secundaria, con articulación entre primaria y Universidad. [En la Reformulación 2006] sólo se articularon programas. No hubo una propuesta educativa nacional. Incluso en una estructura curricular se fijan los cargos que se necesitan, y los recursos humanos y materiales para poder ser viable. (IC: 2018)

Esta expresión abre interrogantes acerca de cuáles fueron los fundamentos político-educativos que se tuvieron en cuenta para plantear la Reformulación 2006. Parece claro que faltó una visión más sistémica de lo que implica una reforma curricular (Ferrer y Caldani, 2015). En relación a esto, la profesora entrevistada IC, se refirió:

En el plan 2006 no hay una estructura curricular sino programas de asignaturas aislados. No es como en los otros planes (2003, 1993, 1986, 1976) que sí tenían finalidades generales educativas. En el 2006 son programas de cada asignatura, con mucha participación de ATD, APFU, Inspección de Física, pero con un enfoque asignaturista puro. (IC: 2018)

²⁰ Es importante destacar que la Reformulación 2006 cubre el 84% de los estudiantes que cursan bachillerato en liceos públicos. El 16% restante lo hace en el plan 1994 “Martha Averborg” para estudiantes con condicionantes laborales y/o extra edad. Datos de Monitor Educativo Liceal 2017. https://www.ces.edu.uy/files/2018/Liceos/Monitor%20Educativo/Presentacin_Monitor_educativo_Liceal_2017.pdf

Este enfoque no condice con la noción de currículo sostenido por los autores que son referentes teóricos de esta investigación. Tanto de Alba (1991), Dussell (2007), Barco (2005), Goodson (1991), Bordoli (2006) sostienen la necesidad de plasmar en un proyecto curricular, la articulación de las políticas educativas con las demandas de la sociedad y con el proyecto de país.

La LGE expone en su artículo 13, los fines de las políticas educativas nacionales. Allí se plantea la promoción de valores, la inclusión e integración social entre otros. Especialmente interesa destacar aspectos de este artículo que se vinculan con fines educativos en relación a los aprendizajes esperados, es decir, aquellos que permitan el desarrollo de los educandos en relación con aprender a aprender, a ser, a hacer y a vivir juntos (Delors, 1994). Para eso se necesita que la enseñanza apunte a formar personas reflexivas, autónomas, solidarias. Esta enseñanza tiene que estar en función de las necesidades e intereses y que contemple los contextos, de forma que los educandos se apropien de la cultura e identidad local y nacional.

Con referencia a lo anterior, en el mismo documento del MCRN, se describen los perfiles de egreso y de tramo para cada ciclo de la educación formal, fundamentados en tres pilares éticos: del pensamiento, de la ciudadanía y del bienestar. Estos ejes o pilares se vehiculizan a través del desarrollo de competencias culturalmente densas (Cullen, 1997, citado en ANEP, 2017).

El concepto de competencias acuñado por Cullen, refiere a un conjunto de capacidades complejas que las instituciones educativas deben formar en los estudiantes para que puedan integrarse en sociedad y desempeñarse como sujetos responsables utilizando estrategias adecuadas. El MCRN plantea nuevas perspectivas desde la que pensar y poner en práctica el currículo.

Cuando se reflexiona sobre las opiniones vertidas en el Informe de INEE de 2014, acerca de la crisis del sistema educativo, algunos representantes del profesorado exponen sus críticas y cuestionamientos. Así se expresa el colectivo profesional de docentes de Física: “Es en ese marco que toma sentido el intento de vaciar de contenidos a la Educación y sustituirlos por categorías conceptuales de uso ambiguo como las de ‘habilidades y competencias’.” (APFU, 2015, p. 2)

Existe una fuerte resistencia tan solo a utilizar la palabra competencias por parte de representantes de algunos colectivos docentes, aludiendo a la noción que dicha definición proviene del ámbito empresarial y que implica una mercantilización y una forma de privatización de la educación pública. Al respecto, en la última ATD Nacional de Secundaria, se expresa lo siguiente:

En los últimos tiempos hemos sido testigos del ascenso de un discurso de lo educativo que viene privilegiando la aplicación de contenidos y estrategias del ámbito empresarial a la educación pública. Siendo así, la educación por competencias, educación por proyectos, el coaching docente y la educación socioemocional han pasado a ser núcleos temáticos ineludibles en el campo pedagógico. (CES, 2018, p. 46)

Sin embargo, en varias entrevistas, una parte del profesorado expresó que algunas de las finalidades que se proponen como docentes de Física, es formar jóvenes capaces de ser competentes en diversos aspectos y ámbitos: “Creo que hay que exigir determinados niveles pero que no les impida seguir, darle herramientas, fortalezas conceptuales como otras hay que darles para seguir y continuar.” (E5: 2017)

En relación con los perfiles de egreso y de tramo, en el documento del MCRN se definen cinco rasgos generales descritos detalladamente, que implican la subcategorización en rasgos particulares operacionalizados a través del desarrollo de determinadas competencias en los estudiantes y que se entrecruzan en un entramado con las dimensiones éticas ya señaladas. Las competencias vinculadas con la generación de autonomía y pensamiento crítico, el desarrollo de la creatividad, comunicar y comunicarse adecuadamente, la promoción del trabajo colaborativo, el respeto de sí y del medio ambiente, el ejercicio de una ciudadanía plena y la interacción en contextos tecnológicos de forma responsable, son centrales en este marco en construcción.

El documento elaborado por la Comisión Sectorial de Enseñanza (CSE) de la UdelAR (2004), establece definiciones respecto a las características deseables de los estudiantes al ingreso a la Universidad en un documento que recoge las opiniones elaboradas por las respectivas áreas (agraria, científico y tecnológica, ciencias sociales, ciencias de la salud y artística).

En relación con el área científico y tecnológica, las Facultades de Ingeniería (FIng) y de Ciencias (FCien), redactaron un texto en común en el que se detalla competencias generales y específicas que deberían tener los estudiantes. Entre las competencias generales se establecen: demostrar autonomía y asumir compromiso en la tarea de emprender su formación; desarrollar la capacidad de asumir un compromiso socio afectivo con su entorno para ejercer responsablemente sus derechos y deberes; tener una actitud proactiva y reflexiva respecto de su aprendizaje y adecuar las estrategias para enfrentar los desafíos, trabajar con otros e integrar diversos enfoques que le permitan enriquecerse intelectualmente. Es interesante destacar lo que el informe expresa respecto de las competencias generales:

(...) son imprescindibles en la formación previa, en el entendido de que constituyen un escollo muy difícil de salvar y una forma de discriminación del estudiante que ingresa sin ellas.

Entendemos que la mayoría de las competencias generales que se enumeran no son un requisito exclusivo del ingreso a la Universidad. Globalmente ellas indican que, a todos los niveles, el sistema educativo debe propender a que las personas tengan iniciativa, asuman riesgos y posean espíritu sinérgico. (CSE, 2004, pp. 9-10)

A continuación, en el mismo documento de la CSE (2004) se explicitan las competencias específicas que deberían desarrollar los estudiantes que ingresan a esa área de la formación universitaria. Entre ellas se encuentran el desarrollo de determinadas destrezas y habilidades vinculadas con la apropiación y práctica del lenguaje propio de cada disciplina, con el desarrollo de habilidades lógicas, el manejo del concepto de modelo, la práctica y resolución de problemas. En relación con esta última competencia, se propone que los estudiantes estén especialmente motivados para la resolución de problemas nuevos, que visualice distintas estrategias para resolverlos y que reflexione acerca de la estrategia empleada y el resultado obtenido. En lo que respecta a este aspecto, uno de los profesores entrevistados expresaba:

En bachillerato es una gran lucha la interpretación de la situación-problema. Ahí hay un gran escollo. Vienen sin saber interpretar lo que se les pide, entonces la Física termina siendo súper difícil porque en realidad no saben lo que les está pidiendo la letra del problema. Entonces las cosas importantes son: aprender a interpretar la situación y usar las herramientas para resolverla; y una cosa que capaz que es un debe mío, es ser capaz de plantear nuevos problemas. Honestamente yo estos años no me he dedicado a eso. Entonces [el alumno debería ser capaz de] ‘me enfrento a un problema, entiendo el problema, uso las herramientas para resolverlo y soy capaz de plantear nuevos problemas’. (E6: 2018)

El profesor planteó en su relato, la necesidad de promover en sus estudiantes la construcción del metacurrículum (Perkins, 1997), es decir, poner en acción en ellos procesos que les permitan conocer cómo obtener conocimiento y comprensión de lo enseñado. La estrategia de dividir un problema en sub-problemas, o de generar otros en el propio ámbito de referencia, constituye según este autor, un conocimiento de orden superior.

En una investigación más reciente vinculada con la transición entre enseñanza media y universidad realizada por docentes de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería (UEFI) de UdelaR, con la participación de docentes (especialmente de Matemática y Física) y estudiantes de bachillerato de cinco liceos, presentó resultados muy interesantes en relación con las características de los estudiantes ingresantes a dicha facultad²¹. Partiendo de la base que lo deseable es que dichos estudiantes tengan formación en áreas específicas de las disciplinas, así como dominio de competencias relacionadas para seleccionar información, resolver problemas y tomar decisiones que faciliten el rendimiento cognitivo requerido, el estudio mostró un importante déficit de dichas necesidades. Se confirmó que muchos

²¹ Este trabajo es uno de los documentos revisados y fuente secundaria. Ver Anexo IV.

estudiantes que ingresan a FIng, no poseen un desarrollo adecuado de habilidades cognitivas, tienen una deficitaria formación de conocimientos específicos e insuficiente desarrollo de estrategias de aprendizaje. En particular destacan que la falta de conducta estratégica, les impide autorregularse y autoevaluarse, tienen escasa capacidad de reflexión frente a su aprendizaje y muestran un intento de memorización mecánica de todos los temas que se agrava en la preparación de exámenes. En cambio, señalan como positivo, la motivación intrínseca que poseen la mayoría de los ingresantes para superar estas dificultades y que, según los autores, debería ser capitalizada por las instituciones de enseñanza media.

Nuevamente se encontró concordancia entre las ideas anteriores con los planteos del MCRN (2017). Allí se fundamenta extensamente la noción de educación por competencias, vinculada en este sentido a las intenciones curriculares:

(...) es necesario tener presente que la vinculación *competencia-intencionalidad* educativa no debe reducirse al logro de conductas esperables en el sentido de la pedagogía por objetivos. La noción de competencia refiere a lo que el sujeto *sabe*, que le permite *hacer* en diversas situaciones, aun en aquellas que no son previstas en el marco de la educación formal. (ANEP, 2017, p.39)

Coincidentemente con esta visión sobre las finalidades de bachillerato se expresaba la IC cuando se le preguntó al respecto: “(...) hay que tener como marco la LGE, en la cual se considera que el estudiante pueda egresar, prepararlos con herramientas para que puedan llegar y seguir adelante.” (IC: 2018)

En resumen, se puede constatar planteamientos coincidentes en los documentos analizados, en algunas entrevistas y en la opinión de la Informante Calificada en relación con el desarrollo de competencias.

3.1.2 Finalidades de la enseñanza de Física: intencionalidades curriculares.

El artículo 13° de la LGE detalla finalidades educativas, entre las que se destacan formar personas reflexivas, autónomas, comprometidas con su comunidad, con la cultura e identidad nacional. El artículo 40° define las líneas transversales para todo el Sistema Nacional de Educación, entre las que se encuentra la educación científica. Específicamente expresa:

La educación científica tanto en las áreas social, natural y exactas, tendrá como propósito promover por diversas vías, la comprensión y apropiación social del conocimiento científico y tecnológico para su democratización. Significará, también, la difusión de los procedimientos y métodos para su generación, adquisición y uso sistemáticos. (Ley N° 18.437, p. 10)

Este artículo está en consonancia con lo expuesto en el documento de trabajo #1 de APFU (2002) acerca de las razones por las cuales el colectivo docente argumentaba la presencia y el fortalecimiento de la enseñanza de Física en bachillerato. Razones filosóficas, históricas,

sociales y cognitivas dan el fundamento para la inclusión de esta disciplina en la estructura curricular de los diferentes planes educativos. Especialmente es interesante destacar el siguiente comentario:

Física es la asignatura ideal para plantear las características de una ciencia natural, en lo referente a la relación entre lo experimental y lo conceptual. Además es la asignatura puente ideal entre las dos ciencias, las naturales y las sociales permitiendo la navegabilidad en el espacio curricular. (APFU, 2002, p.3)

Cuando se les preguntó a los docentes a través del cuestionario en línea sobre las prioridades que dan a la enseñanza de Física en bachillerato, una gran mayoría optó por considerar la promoción de habilidades cognitivas en los estudiantes como más importante (63%), y, en igual porcentaje (35%), le siguieron las opciones de habilitar para continuar estudios superiores y favorecer una mejor comprensión de las leyes de la naturaleza. La finalidad de alfabetizar científicamente, fue valorada como principal prioridad por el 41% de las y los docentes.

La mayoría de las respuestas dadas por el profesorado a través del cuestionario en línea consideró que la función principal del bachillerato es continuar estudios superiores pero la finalidad más importante que atribuyen a la enseñanza de Física es facilitar el desarrollo cognitivo en los estudiantes. Es posible deducir del análisis de las respuestas que los profesores consideran que un prerrequisito fundamental para continuar estudios superiores sea la promoción de habilidades cognitivas.

Las opiniones de los entrevistados se posicionaron en un espacio en el que se cruzaron concepciones sobre qué y para qué enseñar Física presentando coincidencias y algunas diferencias respecto de las dadas en el formulario. Las entrevistas en profundidad permitieron a los sujetos reflexionar en voz alta, modificar o reafirmar sus ideas en un espacio de intimidad, en función de sus trayectorias, sus biografías escolares y sus experiencias.

(...) me animaría a decir que un 70 u 80% van a la Facultad...o por lo menos la intención es ir, entonces, yo por lo menos me siento como en la obligación de prepararlos lo mejor posible, o lo mejor que yo pueda, para ir a la facultad, aunque esa no sea la finalidad de secundaria o no sea la finalidad del curso. Yo siempre les digo a los chiquilines que no es tanto la ecuación que memorizan para resolver problemas, sino la “**estructura**” que se va a generar en su cabecita para resolver tal problema, entonces esa estructura va a quedar, capaz que el año que viene no se acuerdan de la ley de Faraday, pero esa estructura queda, o por lo menos quiero creer que les va a quedar (E6: 2017)

Cuando se profundiza en este aspecto en las entrevistas, se observó preocupación principalmente por expresar la idea que la enseñanza de Física tiene que estar estrechamente vinculada al perfil de estudiante que Secundaria debe promover. En ese sentido, concibieron su enseñanza como un medio para lograr un estudiante crítico y reflexivo, que se interroge

acerca de sus entornos, que indague y comprenda el funcionamiento de las cosas, que pueda argumentar, fundamentar, comunicarse. Este conjunto de capacidades, habilidades, destrezas, constituyen ni más ni menos que competencias inherentes al modo en que se realiza el trabajo científico y al que se pretende acercarse a través de su enseñanza. En acuerdo con estas opiniones, la IC afirmaba:

Hoy en día sacrificar contenidos por competencias me parece lo más estratégico diría yo. Las finalidades [de enseñanza de Física] serían tratar de desarrollar en los estudiantes ciertas competencias, complejas [según Neus Sanmartí], plantear hipótesis, contrastar resultados con un modelo físico, desarrollar espíritu crítico, fijar como meta eso y que el estudiante lo alcance a través de los contenidos conceptuales. (IC: 2018)

Al respecto, una de las opiniones vertidas por un docente joven sobre qué considera fundamental enseñar en Física: “(...) lo más cercano es enseñar, aplicar, interiorizar en forma más natural el método científico, para mí pensar científicamente es pensar críticamente. Eso es lo más importante que tiene la Física y la ciencia en general.” (E10: 2018).

La alfabetización científica deseada y necesaria para formar ciudadanía, es un punto alto en la forma en que una parte del profesorado concibe la enseñanza de Física. No se trata de algo abstracto, algo de lograr *per se*, sino que efectivamente se materialice en las aulas y que pueda ser extrapolado a la vida extra liceal.

Estoy preocupado por dos cosas: la promoción de la ciencia, que la gente se forme en ciencias como parte de la cultura general. Antes se hablaba de la cultura como solo desde las humanidades. Las ciencias eran solo para una élite. Me parece importante que la gente se alfabetice científicamente a niveles de bachillerato y no solo en Ciclo Básico. (E3: 2018)

Al respecto es interesante contraponer un aspecto citado por Lima Junior *et al.* (2012) en relación con enseñanza de la Física en Brasil, y que remite al concepto de arbitrario cultural de Bourdieu. Estos autores consideran que ha sido una característica histórica restringir a los alumnos al estudio de una única teoría hegemónica en cada dominio disciplinar: la teoría de Newton para la mecánica y la de Maxwell-Lorentz para el electromagnetismo clásico, sin proponer quizá otras alternativas posibles. Los programas de Física de 2°DC y DB y 3°CB, CA y FM²² se estructuran en torno de aquellas teorías respectivamente, por lo que las acciones pedagógicas quedan ligadas a la enseñanza de las mismas, con escaso margen para otras propuestas o enfoques que se vinculen especialmente con la alfabetización científica.

Sin embargo, todos los profesores y profesoras entrevistados manifestaron como muy importante la necesidad de acercar los conocimientos científicos a la vida cotidiana de los

²² Refiere a algunas de las orientaciones y opciones de quinto y sexto año respectivamente: 2°DC (Diversificación Científica), 2°DB (Diversificación Biológica), 3°CB (Ciencias Biológicas), 3°CA (Ciencias Agrarias) y 3°FM (Físico Matemático).

estudiantes. Este consenso en las respuestas da cuenta de la necesidad de abordar la enseñanza de los saberes científicos contextualizados al entorno, al mundo en el que habitan los estudiantes.

En la medida que se los hace tomar conciencia que es parte de lo cotidiano de cada día, que se haga más amigable, es una forma de que los estudiantes sientan un acercamiento hacia la Física y no un tabique o barrera para su aprendizaje, como es el que años” ha” hubo, porque parece que ellos [los alumnos] van por un camino y nosotros con la Física por otro (E5: 2017)

En la respuesta dada por esta docente, se evidenciaron finalidades de enseñanza de Física con otro enfoque. Acorde con su propia trayectoria laboral y biográfica, (trabaja en Secundaria y en UTU, es profesora adscriptora y da clases de Introducción a la Didáctica en Formación Docente), explicitando sus intenciones curriculares vinculándolas con un enfoque más cercano al de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)²³.

En otras entrevistas se puso de manifiesto ciertas dificultades que percibe el profesorado cuando tienen que desarrollar algunos temas en cursos de bachillerato. Una docente expresó que ciertos contenidos a enseñar prescriptos en los programas constituyen verdaderos obstáculos, lo que según su interpretación, impacta en el aprendizaje y el interés por la asignatura.

En 6°[3°BD] hay temas que son sumamente abstractos, si bien ellos estudian y hacen un esfuerzo por entenderlos, todavía no he encontrado el enriquecimiento que les pueda dar. Por ejemplo Ley de Gauss es un tema muy abstracto y no le he encontrado qué le pueden sacar de provecho los chiquilines, y ahí veo que algo está fallando. Nos dicen que tenemos que llevarlo a la vida diaria, aplicarlo, pero yo no le encuentro que realmente les guste y lo puedan aplicar. (E4: 2018)

Esta postura da cuenta de la importancia de la transposición didáctica de los conocimientos científicos. Tal como lo expresa Chevallard, se impone en este caso, “(...) buscar buenas transposiciones de los saberes correspondientes a las demandas didácticas de la sociedad” (Chevallard, I., 1998, p. 52)

Estos resultados son consistentes con lo expuesto por el colectivo docente asociado a APFU y planteado en el capítulo teórico de este documento. Existe una necesidad de cambios a niveles programáticos, de enfoques, de formatos y de prácticas docentes que mejoren y fortalezcan la enseñanza de Física. En este sentido, es muy común plantear en el profesorado, el dilema entre desarrollar todo el contenido del programa y optar por un recorte del mismo. Feldman *et al.* (2015) argumentan que debe darse prioridad a que los alumnos tengan

²³ El enfoque CTS en la enseñanza de las ciencias plantea un abordaje de la dimensión social del conocimiento científico, la relación con la tecnología y la formación ciudadana.

oportunidades reales de acceder a los códigos y formas de trabajo de cada disciplina y de cada docente. Esto se logra seleccionando y jerarquizando aquellos saberes y contenidos que sean significativos. La tensión extensión-profundidad, es una a la que se enfrentan los y las docentes en su quehacer cotidiano y forma parte de sus concepciones sobre lo que corresponde o no enseñar.

Cuando se preguntó a los entrevistados si consideran que los contenidos y saberes a enseñar son pertinentes socialmente, las respuestas contemplaron un abanico bien diverso, dependiendo de sus propias identidades. Hay docentes que consideraron que vinculando los contenidos programáticos con posibles aplicaciones relacionadas con carreras terciarias afines a la orientación elegida, es una forma de darle pertinencia social: “(...) Sí, en relación con las posibles carreras que quieran hacer. Siempre intento proponer en algunos ejercicios, situaciones que vinculen con lo que ellos quieren hacer“ (E2:2017).

Se apreciaron diferentes respuestas dependiendo del nivel o curso que dan los docentes. Por ejemplo, hay una marcada diferencia en la forma en que crean y recrean el programa de 1°BD, respecto del de 2°BD y de 3°BD°, además de las diferencias según las orientaciones. Los y las docentes de 1°BD, se permiten una mayor flexibilidad en la planificación y concepción del currículo a enseñar. Argumentaron que ese programa²⁴ tiene un hilo conductor basado fundamentalmente en el estudio de los fenómenos luminosos y electromagnéticos, lo que les permite vincularlo con aspectos tecnológicos cercanos a los estudiantes.

El programa de 3°BD, tanto de la opción Ciencias Biológicas, Ciencias Agrarias y Físico Matemático, mereció opiniones diversas en cuanto a su pertinencia social. Algunos sostuvieron que lo importante es lograr establecer puentes entre esos contenidos y el contexto de los estudiantes: “(...) Pero si uno mira el programa de sexto [3°BD], creo que explica nuestro mundo, es todo electromagnetismo, y el mundo es electromagnético, explica nuestra sociedad tecnológica.” (E6:2017). Esta respuesta es coherente con lo planteado por Chervel (1991) en relación a que los saberes a enseñar deben estar enmarcados en lo que la sociedad concibe como conocimiento necesario.

Las estrategias o enfoques pueden cambiar la interiorización de los conocimientos. Al respecto, un docente joven entrevistado, expresó cómo cambia la percepción de los estudiantes sobre el conocimiento científico y su pertinencia social, cuando lo aborda desde diferentes modalidades, una más centrada en una metodología expositiva, haciendo más énfasis en los

²⁴ El programa de 1°BD de Física de la Reformulación 2006 contiene fundamentos de electromagnetismo, óptica y ondas.

contenidos conceptuales, llamada “tradicional”, y otra con una mirada interdisciplinar, que requiere más autonomía y trabajo en equipo. Ambas modalidades son apreciadas y trabajadas por el docente, sin embargo parecería que en algunos docentes hay una idea subyacente que supone que cambiar el abordaje tradicional no es garantía de buena enseñanza de los contenidos físicos, y que trabajar en proyectos sí hace que los estudiantes se den cuenta de la relación de la ciencia con la sociedad.

Es una demanda constante de ellos saber para qué sirve, a veces como lo trato [al concepto] medio aislado, o muy específico, ellos no le ven una aplicación inmediata o útil para el futuro. En 5° [2°BD] me lleva mucho tiempo trabajar movimiento y leyes de Newton. Tal vez no trabaje otros [temas] que también son importantes. Cuando trabajamos en proyectos sí, ellos ven la relación con lo social, pero cuando tratamos temas más específicos trato de que quede bien y hacerles entender que el conocimiento científico es importante para el desarrollo de la sociedad. (E10: 2018)

3.2 La Práctica Docente

Fueron varios los aspectos preguntados en el formulario en línea y en las entrevistas que se vinculan con las decisiones de enseñanza que toma y asume el profesorado.

3.2.1 La planificación: del currículo prescrito al currículo pensado.

El artículo 11° de la LGE se refiere a la libertad de cátedra. Se establece que los y las docentes son libres de planificar sus cursos responsable, crítica y fundamentadamente respetando los objetivos y contenidos de los planes y programas.

En la revisión de los programas de Física en 1°, 2° y 3° de BD realizada en esta investigación, se explicitan orientaciones para su enseñanza, acordes al nivel y diversificación que correspondan. Así, en el de 1°BD se sugiere que:

Se debe fomentar la adquisición de un conjunto de conocimientos que puede organizar en tres dimensiones: una del saberse sujeto y posibilitar un ser social en el sentido señalado en la introducción, otra en el aprender a hacer en colectivo, y otra dimensión en la realización concreta de algo, en lo que J. Bruner²⁵ denomina la realización de obras. (CES, 2006, p.3)

El programa de 1°BD de Física, está planteado desde una perspectiva en la que se pretende transmitir a los estudiantes que el conocimiento científico es una construcción colectiva que evoluciona, provisoria en cada tiempo histórico, no exenta de visiones hegemónicas. En ese sentido, la enseñanza de Física se desarrolla en un contexto en el que:

El conjunto de conocimientos a ser enseñados se enmarcan en las concepciones ideológicas de los docentes. La concepción de ciencia que tenga el docente constituye uno de los aspectos ideológicos. Dicha concepción se enseña aunque no se la racionalice. Aquí tenemos una de las

²⁵ Bruner, J. (2000). *La educación, puerta de la cultura*. 3° Ed., Madrid, Visor.

dualidades de la enseñanza: *enseñamos también lo que no queremos enseñar conscientemente*. (CES, 2006, p. 2)

Según se ha citado, las concepciones docentes son un factor fundamental al momento de concretar el currículo, de ponerlo en acción. Las creencias de cada docente frente a lo que significa enseñar y aprender condicionan la selección y organización de los contenidos y saberes tal como lo señala Díaz *et al.* (2010) son determinantes para estructurar el Conocimiento Didáctico del Contenido. (Shulman, 2005)

Al ser consultados respecto a si leen habitualmente la fundamentación de los programas de la asignatura del nivel o niveles en que se desempeñan, la respuesta del cuestionario en línea fue marcadamente afirmativa (86%) y las razones que señalaron para respaldar ésta acción podrían resumirse en lo siguiente: para estar informado, como parte de la profesionalización, para planificar de forma coherente y adecuada, porque aporta ideas valiosas, porque es lo mínimo que se espera de un docente, para enlazar las metas de los docentes con las de la normativa vigente (en competencias y contenidos), por su carácter orientador, para encontrar el espíritu del curso, para revisar la práctica y promover cambios, con el fin de equilibrar las tensiones que se plantean en las diversas propuestas curriculares, por inercia, para encontrar guía acerca de la enseñanza, porque es éticamente correcto ajustarse lo más posible a los requerimientos de la inspección, para dar cumplimiento a los objetivos curriculares, para replanificar atendiendo al contexto, para discutir lo aceptable o no de la propuesta y complementar con lo personal, para planificar en función de los logros de aprendizaje previstos, entre otros.

Se apreció un apoyo significativo al carácter orientador de los diseños programáticos para la planificación de las prácticas. Sin embargo, varias respuestas refirieron a la atención dada a la fundamentación para conocer y posicionarse desde otras miradas, discutiendo, problematizando y complementando las propuestas programáticas.

En relación a este aspecto, las respuestas obtenidas en las entrevistas dieron cuenta que el profesorado en su mayoría ajusta sus intenciones curriculares a las prescripciones que determinan los programas. En particular, a las orientaciones sugeridas en los mismos sobre la enseñanza de saberes-conocimientos científicos, de modelos científicos que explican la naturaleza, teniendo en cuenta las diferentes dimensiones del saber ser, saber hacer, conocer.

Los docentes de mayor experiencia expresaron tener más interiorizada la fundamentación de los programas:

Los fundamentos del plan fueron leídos y tenidos en cuenta cuando se instaló la reformulación 2006. En él se plantea qué tipo de estudiante se quiere, que sea reflexivo, crítico, que desarrolle

ciertas competencias. Se tuvo y se tiene en cuenta cuando se planifica, al comienzo del año en la sala de la asignatura para plantear lo que necesita el alumno de 1ºBD, el de 2ºBD y el de 3ºBD. (E1: 2017)

En general, los docentes expresaron que se sienten con la suficiente libertad como para flexibilizar sus planificaciones en el marco de lo instituido formalmente. Los matices se reflejan en función de la expertez del profesorado y en sus propias concepciones sobre qué enseñar:

(...) en realidad la planificación o el armado de los cursos lo hago en base a una percepción de lo que yo considere personalmente que se debe enseñar o que deba tener como nivel de exigencia o lo que yo crea que deba aprender el alumno. (E6: 2017)

Entre los profesores jóvenes entrevistados, algunos manifestaron un apego mayor a diseñar sus planificaciones en función de los objetivos explicitados, desde una perspectiva cercana a la técnica-racional en el que se respeta una secuenciación objetivos-contenidos-actividades.

La fundamentación de los programas condiciona nuestra forma de dar la clase (...) es como una mezcla entre fundamentación, objetivos (...) adaptarse a esos recursos y a la motivación. De entrada tenerla en cuenta. (E8: 2017)

Tal como expresa Bordoli (2006) la intención reguladora del currículo como constructo, en la dimensión práctica convoca al sujeto en su singularidad y en su historia. En ese sentido, un docente joven se interrogaba sobre cuáles son los límites que pueden atravesar a la hora de desarrollar el currículo:

Por ejemplo en un lugar un estudiante no pasa de año si no sabe determinadas cosas (por ejemplo despejar) y de otro liceo egresa sin saberlo. Entonces no hay claridad de criterio en cuanto a los perfiles de estudiante. Pero por otro lado se puede leer como que es así por la libertad de cátedra y eso lo valoro. Yo y tú podemos entender cómo enseñar de una forma o de otra, son todas válidas siempre y cuando nos ajustemos a la rigurosidad de la disciplina. Esa es mi doble lectura. A mí me gustaría seguir ciertos lineamientos más claros, por lo menos yo no lo percibo, me gustaría que estuvieran más claros. (E9: 2018)

En la expresión dada por este novel docente, se evidencia la noción de currículo que atraviesa el marco teórico de este trabajo. El campo de disputas, intereses, concepciones que implica qué es lo importante enseñar y para qué (Barco, 2005) emerge en esta reflexión. Asimismo, esta respuesta entraña otro aspecto de la problemática curricular que implica la integración del sujeto –en este caso el/la docente- en tanto que interpreta y resignifica el texto curricular en cada lectura y en cada acto de ponerlo en práctica. (Bordoli, 2006b)

En relación a este aspecto, los docentes que respondieron el cuestionario en línea argumentaron que la selección y organización de los contenidos a enseñar la realizan fundamentalmente en concordancia con su propia experiencia (97%), con lo establecido en los

programas oficiales (81%), en función de los intereses del grupo-clase (58%) y de la opinión de otros colegas (51%).

Las voces docentes se aúnan en colectivos. Las salas docentes de Física de los liceos poseen señas de identidad construidas conjuntamente. En las entrevistas en profundidad, hubo quienes manifestaron la necesidad de lograr acuerdos en cuanto a la enseñanza de saberes científicos (que incluyen contenidos conceptuales, procesos, actitudes, valores). Esto está en concordancia con lo que expresan Gallego Badillo y Pérez Miranda (1999) que la enseñabilidad de las ciencias experimentales se construye bajo la perspectiva de las lógicas de las intencionalidades curriculares, construcción que es compartida mayoritariamente en esos colectivos. Estos acuerdos acerca de los saberes científicos a enseñar, dicen los autores citados, se fundamentan en razones cognoscitivas, culturales, sociales, políticas y económicas desde la perspectiva de la integralidad curricular.

[enseñar] la autonomía que ya dije, el trabajar en equipo, el trato en el aula con los compañeros y el docente, y obviamente lo disciplinar. A veces uno piensa que va a enseñar Física pero es mucho más lo que circula en la clase, estamos formando seres para la sociedad, la interacción, la comunicación que se da, no perder nunca de vista eso. (E7: 2017)

Esta reflexión es acorde a lo que expresa Tomás (2012) en cuanto a que los docentes de esta disciplina emprenden su tarea con otras finalidades que no sean exclusivamente la formación académico propedéutica. La voz del profesorado, escuchada por los propios actores, dan cuenta de esa tarea, fundamentalmente consideraron que la enseñanza debe preocuparse por el estudiante como sujeto con derecho a aprender: “(...) las decisiones que tomo depende de cómo le va al grupo, de las evaluaciones propuestas, como los veo desenvolverse en el laboratorio, como manejan el material, cómo trabajan en grupo e individualmente. Ahí voy tomando decisiones que dependen de eso.” (E1: 2017)

3.2.1.1 La importancia de prerequisites para la enseñanza.

Otro aspecto de la organización y planificación de la enseñanza de contenidos y saberes físicos se relaciona con los conocimientos que traen los estudiantes a cada nivel o curso. Este diagnóstico es fundamental porque a partir de allí podrán concretarse las intenciones curriculares y la posibilidad de su enseñanza.

Una de las perspectivas con que pueden analizarse las respuestas de las entrevistas acerca de los conocimientos que traen los estudiantes, es la que los asimila a los prerequisites, es decir, aquellos conocimientos que deberían haber adquirido en los niveles anteriores, acorde con la noción de currículo como proceso de construcción curricular. Al respecto, Graciela

Frigerio (1991), citada por Bordoli (2006) sostiene que más que un proceso, esta construcción responde a una matriz curricular que definirá un estilo de construcción curricular, tensionado por lo instituido, lo prescripto y la lógica de los autores. Entonces, la ausencia de esos prerequisites en cada uno de los niveles, produce un desacomodamiento en las intenciones curriculares que deben ser adecuadas permanentemente: “Se supone que saben leer y escribir porque lo aprendieron en la escuela, después te encontrás con que titubean al leer y escriben pero no saben interpretar. (...) hay baches muy grandes que tienen los chiquilines cuando llegan a bachillerato.” (E1:2017). En ese mismo sentido, la IC reflexionaba sobre la Física como disciplina educativa:

La Física tiene dificultades, (...) es como la esencia de la asignatura. También hay una dificultad en el hecho que nos vamos apoyando en lo que vio en años anteriores, hay como un hilo conductor, el chiquilín necesita tener la madurez para seguir ese hilo conductor. (IC: 2018)

La preocupación por los prerequisites que deberían tener los estudiantes de los cursos de Física, no se limita a contenidos conceptuales sino que se extienden a valores, actitudes, competencias para la vida desde la enseñanza de la disciplina. La opinión de una profesora entrevistada (que es adscriptora y profesora de Formación Docente) refirió a estos aspectos:

Creo que está bueno en principio saber con qué vienen. No son una tabla rasa, a veces vienen con niveles diferentes por sus propias biografías, por los cursos y docentes anteriores, pero también por los capitales culturales que traen desde sus familias, eso incide de maneras diferentes en pro de continuar pudiendo saber algo más. Está bueno saber para poder realizar el abordaje. A nivel de todo el grupo, plantear diferentes niveles, para que se pueda potenciar a los estudiantes en beneficio de los demás, en ese aprendizaje solidario se puede obtener un buen producto final. (E5:2017)

El concepto de capital cultural nombrado por la profesora, es acuñado por Bourdieu (1979) para significar que el rendimiento de la acción escolar depende del capital cultural previamente invertido por la familia. Según este sociólogo francés, este concepto es fundamental para dar cuenta que las diferencias en las clases sociales de origen de los estudiantes repercute en el éxito o fracaso escolar, en contraposición de los supuestos generalizados que los rendimientos escolares son función de las aptitudes naturales de los niños y jóvenes.

Otro concepto trascendente de la teoría sociológica de Bourdieu (1983), citado por Lima Junior et al. (2012) y que se vincula con la enseñanza de Física, es el de *habitus*, entendido como un conjunto de disposiciones prácticas que orientan las acciones de los sujetos. La formación del *habitus* depende de las estructuras sociales de origen de los sujetos, pero no son un conjunto de normas inflexibles, sino que se adaptan a las nuevas condiciones subjetivas que experimentan. Sin embargo, existe una tendencia de los individuos a mantener esas

disposiciones aun cuando ha cambiado su contexto, lo que Bourdieu lo llama *histéresis del habitus*. Esta idea puede vincularse con las respuestas dadas por los entrevistados acerca de la ausencia o no de los prerrequisitos necesarios cuando se quieren enseñar la forma de pensar propia de la Física.

En relación con la pregunta sobre el vínculo entre prerrequisitos y los saberes a enseñar, un profesor entrevistado planteó: “Hay un problema entre lo que traen y lo que el profesor cree que debieran traer. Entonces el profesor se vive quejando, pero ¿hacemos algo para cambiarlo?” (E6: 2017). Claramente esta respuesta da cuenta de la responsabilidad del docente en el trabajo pedagógico, cuyo cometido debe apuntar a atender a esa diversidad que aparece en las aulas, causadas entre otros factores, por las diferencias debido a los contextos socioculturales de origen.

3.2.1.2 La importancia de los conocimientos previos para la enseñanza.

Según Ausubel (1980, 2000) citado en Moreira M.A. (2010), el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que ya sabe el aprendiz. Para Ausubel, aprendizaje significativo implica organización e integración del nuevo material en la estructura cognitiva, de forma sustantiva –lo que se incorpora es la sustancia del nuevo conocimiento– y no arbitraria –lo que se incorpora se relaciona con conocimientos específicamente relevantes que Ausubel llama *subsumidores*– y es en esa interacción que el conocimiento previo se modifica por la adquisición de nuevos significados.

Las respuestas dadas en las entrevistas, reflejaron este aspecto cuando jerarquizaron la necesidad de la detección de dichos conocimientos previos a través de test o pequeñas pruebas diagnósticas ya sea al inicio de los cursos o al inicio de un tema determinado. La información recabada con esos instrumentos, es clave para la planificación de la enseñanza.

En muchos casos antes de mandarles a estudiar, porque el concepto previo se pierde si no es antes, les propongo que analicen una situación, que indiquen su perspectiva, y luego hacer una discusión en base a los contenidos ya trabajados. Y ver cómo modificar eso. A veces tienen un pequeño error y luego se va corrigiendo en base a lo que se va trabajando y lo que han estudiado. (E2: 2017)

La explicitación de esas ideas, de esos conocimientos previos confrontados con la nueva información a incorporar, resulta un método facilitador del aprendizaje: “La metodología del conflicto cognitivo me encanta, que se enfrente a situaciones, a la incapacidad de explicar el fenómeno o el error.” (E3: 2018).

Cuando se preguntó a la IC cuál es la experiencia que recogió en relación con el trabajo con las ideas alternativas de los estudiantes, manifestó que en sus observaciones de clases es escaso el trabajo que realizan los docentes en este aspecto. Los docentes preparan sus clases como un ‘libreto’, dando poco margen a la detección de esas ideas. Y profundiza en un aspecto de la enseñanza que va más allá de lo que se obtendría a nivel conceptual:

No se tiene en cuenta que si no se parte de la riqueza que tiene el chiquilín, porque lo tiene, eso hace que se sienta valorado, que tenga ganas de aprender. De eso no se hace casi nada.... aquello de poner un video, o una pregunta disparadora.... No sé, capaz que es por la clase de inspección, tal vez los docentes tengan miedo de que los chiquilines hagan una pregunta que no puedan contestar. Todavía está aquello que el docente tiene que saber todo. Ese mostrar que no tenés por qué saber todo los acerca más al alumno. Por eso el docente debe indagar lo que saben los chiquilines y trabajar a partir de allí. (IC: 2018)

Sobre la base de las consideraciones anteriores, se puede vincular un aspecto tenido en cuenta en el programa de Física de 2°BD (CES, 2006b) de las diversificaciones científico y biológica. Las orientaciones sugeridas al profesorado, se proponen en función de tensiones, una de las cuales se plantea entre el conocimiento cotidiano-conocimiento distante como una metáfora entre lo conocido y lo nuevo (a enseñar). Para resolver esta tensión, es necesario entonces detectar cuáles son esos conocimientos que poseen los alumnos.

3.2.2 Del pensamiento a la acción: la puesta en práctica del currículo.

Estrategias, actividades y recursos de enseñanza.

Las estrategias, actividades y recursos, son las herramientas con que el profesorado cuenta al momento de enseñar.

Las respuestas dadas en el formulario mostraron que las estrategias más utilizadas por los docentes en sus clases son: la resolución de problemas de lápiz y papel (94%), la realización de trabajos prácticos o experimentos (89%), en menor porcentaje las estrategias vinculadas al uso de las tecnologías de la información y comunicación -TICs- (56%) y en similares frecuencias en sus usos los enfoques basados en el error en la enseñanza y el abordaje desde la historia y la filosofía de las ciencias (32% y 33% respectivamente) y finalmente las estrategias a partir de controversias tecno-científicas que implican juego de roles, debates, paneles (10%).

En relación con los propósitos deseados al momento de diseñar e implementar las actividades de enseñanza, las respuestas del cuestionario en línea destacaron como más importante la realización de aquellas que estimulen la motivación de los estudiantes (87%), seguido por la opción de actividades que vinculen los contenidos físicos con el contexto de los estudiantes (78%). En tercer lugar, se situó la promoción de problemas con abordaje intra, inter

o multidisciplinar (63%) y en el último lugar el desarrollo de todos los contenidos conceptuales prescritos en el programa oficial (52%).

En las entrevistas, los profesores contaron sus experiencias en relación a estos aspectos:

Dependiendo del tema y dependiendo del grupo es cómo arranco, en algunos casos he planteado situaciones en lo que se hace una discusión en base a una lluvia de ideas, luego empezar a formalizar en base a un lenguaje más científico. En otros casos ha dado resultado que ellos empiecen el tema con una presentación y en base a eso el resto del grupo puede formular preguntas. Pero todo depende del grupo. A veces ellos piden clases más expositivas y más dirigidas por el docente. Otras veces ellos dicen que el lenguaje que utilizan sus compañeros son más simple de entender que el lenguaje del libro. Pero siempre se busca la participación general del grupo. (E2: 2017)

Una parte del profesorado jerarquizó la contextualización de los saberes y contenidos a enseñar a partir de los intereses de los estudiantes. Ello supone que la apropiación del conocimiento se facilita cuando las situaciones creadas como puentes -lo que Moreira (2010) denomina *organizadores previos*- en el aula (y también en espacios extra áulicos) les es conocida: “(...) me gusta que traigan información de la casa, (...) arrancar con un experimento sencillo o salir afuera a mostrarle un ejemplo y que armen una idea y se debata, preguntarles qué sucede, que ellos mismos tengan la experiencia.”(E8: 2017)

En cambio, IC tomando como base su experiencia profesional como Inspectora, apuntó en otro sentido. Señaló que un porcentaje importante de docentes trabaja de una forma más acorde con una visión tradicional, en la que la selección de contenidos y saberes a enseñar son fundamentalmente conceptuales. Los recursos mayoritariamente empleados son el pizarrón y la estrategia pasa por citar textualmente las leyes o conceptos físicos seleccionados y a continuación plantear ejercicios. No habría intención de hacer pensar, enseñar a pensar, a interpretar, a dialogar, a indagar. Al preguntar qué causas atribuye a esa forma de implementar las clases, la IC manifestó: “(...) creen que es así como se debe enseñar Física, sin ecuaciones no es Física, una Física cualitativa sin cálculo está mal. Lo creen, es muy difícil romper eso.” (IC: 2018). Estas posturas estarían en oposición a lo que Bronckart y Schneuwly (1996) argumentan sobre la transposición didáctica al señalar que implica dos procesos de mediaciones: uno de selección de objetos a enseñar y otro de estrategias adecuadas al contexto y al perfil de estudiantes.

Una de las preguntas formuladas en el cuestionario en línea²⁶ refería a cuáles eran los principales ejes en torno al cual seleccionan y organizan los contenidos y saberes a enseñar. Las opciones menos elegidas fueron en función de núcleos o temas-problemas con características interdisciplinarias (25%) o en relación con proyectos de centro (20%). Sin

²⁶ Respuestas a la pregunta 16. Ver Anexo I

embargo, una parte de la muestra de docentes entrevistada jerarquizó la necesidad de trabajar en proyectos interdisciplinarios como una intención curricular aunque a veces no puedan llevarla a cabo: “Este año no participé en ningún proyecto interdisciplinar, también eso es un aporte muy importante para los chiquilines, poder contextualizar, o trabajar en algún problema de lo que es la sociedad o el contexto en el cual viven.” (E2:2017).

El profesorado en sus expresiones, asume como necesario la coordinación entre colegas para mejorar las prácticas que redunden en mejores aprendizajes de los estudiantes. Pero algunos de ellos sostuvieron que esa intención no puede ser materializada por los requerimientos diarios de la labor docente (fuerte carga horaria, multiempleo): ”Me parece que el gran problema es la falta de tiempo, sentarte a planificar (...) yo no sé qué tanto se está haciendo (...) sentarte con tu compañero (...) en el año 2017 no tuve una sola coordinación con la sala de asignatura.” (E6: 2017).

3.2.2.1 Resolución de problemas.

La resolución de problemas en la enseñanza de Física, es uno de los principales enfoques o estrategia utilizada. No obstante, se reconocieron dificultades desde varias perspectivas. En general se asocia la resolución de problemas a la ejecución repetitiva y mecánica de una sucesión de ejercicios, en los que con una simple ecuación (o “fórmula” como lo denominan los estudiantes) se llega a la solución final del problema. Esta especie de tradición en el planteo de problemas de Física fue cuestionada por muchos docentes: “(...) lo que intento es que dada una ecuación matemática que responde a una ley logren interpretarla y expresarla con sus palabras más que usarla para calcular, aunque usarla para calcular es lo que más fácil les resulta cuando se mecanizan...” (E1: 2017).

La necesidad de hacer una introducción conceptual, una explicación cualitativa de los fenómenos físicos a enseñar, se explicó por varias razones que los entrevistados expresaron, entre ellas el hecho de promover la modelización, pues partiendo de un hecho o situación real, se pueda simplificar para usar los modelos científicos adecuados. Y esta simplificación requiere de una explicación a través del lenguaje escrito, oral, representativo y finalmente a través del lenguaje matemático.

Quando trabajo las leyes de Newton, [trato de] emplear situaciones problemas, plantear interrogantes y luego introducir los conceptos. Hay conceptos complicados para los chiquilines que son básicas para la Física como vectores, sistemas de referencia (...), transversalmente siguen apareciendo esas dificultades y hay que seguir entrelazándolas y explicándolas. (E9: 2018)

Esta respuesta reflejó una preocupación por parte del profesor, de realizar un planteo en el que se hace énfasis sobre la comprensión del fenómeno físico a través de una descripción cualitativa del mismo, sin que por ello se le quite importancia al planteo formal y cuantitativo.

Sin embargo, el testimonio de la IC sobre el abordaje cualitativo y conceptual de los problemas, reflejó otra realidad:

[He visto] poca discusión conceptual, casi nada. Existe el modelo de transmisión del conocimiento, en la mayoría, no quiere decir todos, pero casi todos. Algunos plantean preguntas y trabajan en pequeños grupos y desarrollan conceptualmente, pero pocos. Parece que si no hay números no hay Física. A nivel nacional es así, se da esto último. Puede ser que la visita de la inspección condicione sus prácticas. (IC: 2018)

La respuesta de la IC coincidió con Feldman *et al.* (2015) en relación a que algunos actores del sistema educativo perciben que utilizar otros criterios de selección del conocimiento (en este caso, darle mayor peso a los desarrollos matemáticos y menos a la discusión conceptual) sería atentar contra la función preparatoria clásica. Los autores plantean que estas decisiones no obedecerían a una demanda de la universidad sino a un rasgo persistente de la educación secundaria, lo que podría vincularse con la idea que esa forma de concebir la enseñanza por parte de un sector del profesorado responde a una cultura moldeada desde la creación de la Educación Secundaria.²⁷

Un aspecto especialmente destacado por los docentes en las entrevistas, reveló una fuerte preocupación por la falta de coordinación y coherencia programática en cada nivel (o curso) entre las disciplinas Física y Matemática. Cuando se preguntó al profesorado si realizan y con qué profundidad los desarrollos matemáticos, una parte consideró que se obstaculiza la enseñanza de los contenidos y saberes de Física debido a la falta de prerequisites matemáticos.

Creo que el impedimento es la disponibilidad que no tienen los chiquilines para entender ese análisis [matemático]. Ellos quieren la herramienta, acudir a la memoria, por qué se llega a esa ecuación no importa, el producto final, no el proceso, es lo que les importa. (E2: 2017)

Precisamente en relación con el metacurriculum, un aspecto fundamental es el de la transferencia, es decir, aprender algo en una situación determinada y luego aplicarlo en otro contexto:

Los profesores de ciencia, por ejemplo, se quejan porque tienen que volver a enseñar matemática a sus alumnos, aunque éstos aparentemente se manejan bien en las clases de esa asignatura. ¿Por qué entonces sus conocimientos matemáticos no han podido pasar al área de la Física? (Perkins, 1997, p.124)

Perkins da respuesta a esta pregunta, diciendo que para que los conocimientos se puedan transferir entre disciplinas o a otros contextos, es necesario que el profesorado establezca las

²⁷ Consultar: ANEP (2008). Historia de educación secundaria 1935-2008

condiciones para que se produzca dicha transferencia, que puedan tender puentes, conexiones. En este sentido se expresaron algunas críticas a las decisiones pedagógico-didácticas que toman algunos docentes al momento de enseñar conceptos físicos: “El profesor de Física trabaja alejado de la realidad y muy cerca de la Matemática, al punto que los alumnos creen que la Física no es una asignatura perteneciente a las ciencias, sino que es una rama de la Matemática” (C32: 2017)

En esta problemática sobre la enseñanza de los contenidos de Física a través del lenguaje matemático, las opiniones de algunos docentes jóvenes reflejaron un sentimiento de consternación mezclado con cierta impotencia. Expresiones como: “(...) vienen arrastrando toda una mochila de complicaciones matemáticas muy enredados...” (E9: 2018), o “(...) cuando tienen que despejar una incógnita de una ecuación ya es una pesadilla...” (E8: 2017)

De acuerdo con lo anterior, la IC expresó su visión: “La Física requiere que el nivel de abstracción que tienen que hacer [los alumnos] es difícil, y más cuando no contextualizamos a ejemplos cotidianos. Eso es un problema nuestro, de la enseñanza. Muchas veces los chiquilines plantean las condiciones físicas bien, pero matemáticamente no saben resolver. (IC: 2018)

Los docentes manifestaron la importancia que tiene para ellos demostrar las relaciones matemáticas entre las magnitudes físicas que formalizan los conceptos, leyes o principios. Forma parte de la disciplina a enseñar. Esta reflexión da cuenta de la necesidad imperiosa de coordinar entre las asignaturas, especialmente con Matemática. Hay experiencias exitosas de construcción colectiva del currículo cuando esta coordinación se da, lo que permite unificar lenguajes, compartir ejemplos que pueden ser tratados desde ambas disciplinas bajo un formato y simbolismo común.

Empezamos a trabajar juntos y nos dimos cuenta que nuestros discursos eran diferentes, por ejemplo los de Física decimos que “pasamos dividiendo o pasamos multiplicando” y ese discurso es diferente al de la [profesora] de Matemática. Entonces conversamos e intercambiamos y nos ponemos de acuerdo. Ella me revisa las formulaciones y a veces los discursos. Hay que explicarle a los chiquilines que la explicación de la Física va de la mano de la formulación matemática. (E3: 2018)

En todas las respuestas a esta pregunta, se aprecia un consenso en que la profundidad de los desarrollos matemáticos dependen de la orientación y opción de los diferentes cursos de bachillerato. Un mismo tema de Física dado en 3°CB, en general no se aborda con idénticos planteos matemáticos que en un 3° FM –a pesar que el programa es exactamente igual - por varias razones: los intereses de los estudiantes son diferentes en cada opción así como los conocimientos de cursos anteriores de Matemática también lo son, ya que los cursos de 2° BD

correspondientes (biológico y científico) tienen diferentes cargas horarias y programas de Matemática:

La profundidad (matemática) depende del grupo. Distingo por las orientaciones, en 3°FM por ejemplo busco que trabajen con relaciones o parámetros matemáticos, que les permita comparar dimensiones u órdenes de magnitud. En otras orientaciones, por ejemplo “medicina” [3°CB], capaz que el resultado de los problemas que les planteo es más un número que una relación entre variables. (E3: 2018)

Esta expresión revela que las intencionalidades curriculares de ciertos representantes del profesorado se adecuan a los estudiantes y sus contextos, de acuerdo a las percepciones sobre los intereses y potencialidades de los alumnos. La idea de enseñabilidad (Gallego Badillo & Perez Miranda, 1999) de los conocimientos científicos que seleccionan es un atributo que los y las docentes elaboran de acuerdo a sus concepciones y posturas epistemológicas.

Eso es bastante problemático en cuanto al desfasaje que hay con Matemática. Me he encontrado que hay conceptos que he tenido que trabajar yo y son cosas que ellos deberían tener. Se dificulta un poco por eso. El nivel veo hasta dónde los puedo llevar, hasta dónde ellos puedan llegar, no todos ellos son iguales, ni todos los temas son iguales. (E4: 2018)

Un análisis más detallado de las respuestas del cuestionario en línea del profesorado en relación al tipo de problemas de lápiz y papel, refleja que prácticamente la mitad (49%) propone problemas cerrados (o de respuesta única) mientras que la otra mitad plantea propuestas de problemas abiertos (27%), ejercicios de aplicación directa de una ecuación (22%) y solamente un muy pequeño porcentaje (2%) propone problemas a modo de pequeñas investigaciones.

En relación con esta pregunta, en la mayoría de las entrevistas el profesorado respondió que generalmente utilizan en forma variada los tipos de problemas señalados en el párrafo anterior. Si bien hay matices en las respuestas, en general acordaron en la necesidad de diversificar las propuestas para dar mayores oportunidades a todos los estudiantes, y también destacaron la necesidad de evitar la pura mecanización en la resolución y sí proponer situaciones conocidas, ricas en contexto, que le sean significativas: “En el tema de ejercicios, aplicados a situaciones reales. Estoy evitando nombrar “el objeto, el cuerpo, el bloque”. Trato de aggiornarme, con bibliografía nueva (de colegas nuestros), sacarle esa ‘rigidez’ aunque les preguntes lo mismo pero presentarlo de otra forma” (E7: 2017).

Otros docentes sin embargo, consideraron necesario reducir la complejidad en el planteo de problemas y vincularlos con la orientación de los cursos: “Los repartidos apuntan a ejercicios simples, que sean de resolución más directa, de aplicar las ecuaciones. En biológico y medicina, incorporo situaciones vinculadas con la orientación de ellos, intentar acercarlos lo más posible, que les resulte más entretenido y sencillo.” (E2: 2017). En esta respuesta,

claramente se revela una intencionalidad curricular directamente vinculada con las eventuales futuras trayectorias de los estudiantes.

3.2.2.2 Trabajos prácticos o experimentales.

Los saberes propios del trabajo científico, el saber hacer, ocupa un lugar de importancia. El diseño y planificación de un experimento, la identificación y control de variables, el proceso de medición, la discusión e interpretación de resultados constituyen destrezas, habilidades que atraviesan la asignatura.

Sobre los propósitos que se pretenden alcanzar a través de actividades experimentales que se trabajan en los cursos de Física de bachillerato, las respuestas del cuestionario en línea mostraron que el 44% son diseñadas para contrastar teorías, el 37 % para deducir o “descubrir” aspectos relacionados con las teorías, el 16% se orientan a modo de pequeñas investigaciones y sólo el 3% realiza actividades demostrativas (o de cátedra). En una de las entrevistas, una docente que trabaja en la formación de profesores, puso de manifiesto su postura frente a la forma de concebir la ciencia a enseñar. Para ella, la Física como disciplina educativa, consiste en estudiar los fenómenos físicos utilizando los modelos previstos por la teoría científica. De esta forma se expresa:

En realidad lo más saludable es a través de una actividad experimental, que tomen los datos y luego lo puedan contrastar con la teoría Física. Creo que esto es muy tangible, se puede visualizar bien y se pueden preguntarse por qué da o no da. Esa contrastación permite un nivel de análisis mucho mayor que si lo hago a la inversa, ir del teórico y después ir al práctico. (E5: 2017)

En relación a cómo orientan las clases experimentales, otra docente manifestó que si bien realiza un estilo de prácticos más tradicionales respecto de los materiales de laboratorio utilizado, trata de promover un trabajo más independiente y creativo por parte de los estudiantes:

(...) se busca que ellos planteen las actividades, no darles las pautas, que ellos se planteen sus propios objetivos. Y en la medida de lo posible que hagan actividades fuera del laboratorio, aun cuando no den los resultados que se esperan, pero que vean cómo se aplican los conocimientos de la Física a la vida cotidiana. (E2: 2017)

Otros docentes en cambio, respondieron que se aferran más al tipo de trabajo experimental con pautas concretas, más guiado, argumentando el escaso tiempo que se dispone²⁸ y la extensión del programa: “En mi caso puntualmente [las actividades] son muy

²⁸ En 2°BD orientaciones Biológico y Científico, se dispone de una hora-cátedra semanal de práctico.

pautadas. En solo 45 minutos es muy difícil que ellos elaboren, diseñen la actividad. Y [deberíamos] tener un programa mucho más corto. No da una hora de práctico.” (E7: 2017)

Pero también se trabajan con otros enfoques. Por ejemplo, en la resolución de problemas, no se acota solamente al tipo de problemas de lápiz y papel. Las situaciones problemáticas son abordadas desde un enfoque teórico-experimental, es decir, parten de una pregunta, un cuestionamiento, que tiene resolución experimental y que requiere del conocimiento de conceptos, leyes, principios físicos, así como del desarrollo de habilidades, destrezas, competencias propias del trabajo de laboratorio:

Por ejemplo, en sexto [3°BD], con circuitos eléctricos, planteo una pregunta problema. Empiezo por ahí. (...) entonces les pido que planteen hipótesis, que a partir de un circuito ellos predigan qué podría suceder, arman y miden y ahí es que aparecen Kirchoff, o aparece Ohm, cuando ellos necesitan sostener y fundamentar la explicación. No les mando estudiar previamente para después lo vean sino que aparezca la necesidad de explicar. (E3: 2018)

El entrevistado es profesor de Didáctica de Física en Formación Docente y se expresa desde su lugar como profesor experimentado, que conoce su materia y que ha desarrollado un Conocimiento Didáctico del Contenido (Shulman, 2005). El enfoque planteado por el profesor, permite a los estudiantes que visualicen la asignatura verdaderamente como una ciencia experimental, en la que los resultados experimentales están avalados por la teoría, pero que a su vez, la experimentación es parte fundamental de la construcción del conocimiento científico poniendo en evidencia la naturaleza de las ciencias.

La IC relató su experiencia en la observación de clases experimentales en diversos lugares del país. Su testimonio da cuenta de otras formas bien diferentes de enfocar los trabajos prácticos por parte de representantes del profesorado:

Se da una Física muy teórica, no se hacen experimentos. A excepción de la hora de práctico en 2°BD y 3°BD (...) cuando no la usan para hacer ejercicios en la hora de práctico. Hay un 20-25% [de docentes] que hacen ejercicios! [de lápiz y papel]. (IC: 2018)

Al preguntarle las posibles causas de ese desempeño de un porcentaje del profesorado, la IC argumentó que fundamentalmente se debe a la formación que poseen. Solamente un 40% de docentes de Física a nivel nacional es egresado de algún Centro de Formación Docente. Otras causas tienen que ver con que los docentes manifiestan que los grupos (especialmente los de 1°BD donde no se dividen en subgrupos para trabajar en el laboratorio) son numerosos y por tanto es difícil controlarlos. Según la IC, otros argumentos de los docentes para no realizar actividades experimentales se deben a que no hay profesores ayudantes preparador de

laboratorio²⁹ que les preparen los materiales, o que no existe equipamiento adecuado. Aunque en relación a esto último, la IC manifiesta: “En los 43 años de trabajo que tengo nunca he visto los laboratorios tan equipados como ahora.” (IC: 2018)

3.2.2.3 Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs): un enfoque transversal.

En la sección anterior, se daban algunas características del trabajo experimental que desarrolla el profesorado consultado en esta investigación. El mismo no se agota en el uso de materiales con que convencionalmente son equipados los laboratorios liceales. Las TICs se han incorporado naturalmente al ámbito experimental en la enseñanza de Física con la intención de mejorar las prácticas haciéndolas más innovadoras. La matrícula de los bachilleratos está conformada principalmente por adolescentes y jóvenes nacidos a principios de este siglo XXI, para los cuales los dispositivos tecnológicos son elementos naturalizados a su entorno. En Uruguay el uso de teléfonos inteligentes y de computadoras en el rango de edades entre 14 y 19 años son del 96% y del 85% respectivamente³⁰, lo que muestra un altísimo nivel de acceso.

Por otra parte, el Plan Ceibal instalado en Uruguay desde el año 2006, ha provisto a los niños de las escuelas primarias y adolescentes de ciclo básico de una computadora a cada uno, iniciando un proceso de alfabetización digital trascendente, lo que ha puesto al sistema educativo, en particular a los docentes, a incorporar las tecnologías a las propuestas de enseñanza.

Los profesores y profesoras entrevistados, manifestaron opiniones variadas al respecto. Están quienes consideraron que la enseñanza de contenidos y saberes de Física es facilitado por la mediación de las TICs, especialmente en el laboratorio con el uso de interfaces, sensores y programas informáticos específicos³¹: “En mi caso que trabajo en dos liceos que tienen materiales como sensores, es decir, que incluyen tecnología, trato de que los usen, pero el uso depende de los objetivos que me proponga” (E1: 2017)

El uso crítico de la tecnología es una constante en el profesorado entrevistado. No se trata solo de proponer una actividad que resulte motivadora del interés de los estudiantes, sino que sea utilizada con propósitos bien establecidos que ayuden a la comprensión de esos

²⁹ El profesor ayudante preparador de laboratorio desempeña un cargo de docencia indirecta de 24 horas semanales. Tiene como funciones preparar el material para las actividades experimentales y apoyar en la tarea a los docentes de ciencias que concurran al laboratorio.

³⁰ http://www.ine.gub.uy/c/document_library/get_file?uuid=21edeb0d-0ae1-4bc8-b9a3-7d515f077228&groupId=10181

³¹ Algunos de los equipos más utilizados actualmente en bachillerato son Vernier, Pasco, Arduino, así como varios programas que facilitan el procesamiento de datos, entre ellos Tracker, Logger Pro.

contenidos y saberes. Algunas voces explicitaron este sentido: “...yo que sé, todo bien con la tecnología, pero yo no soy de que la tecnología me resuelva todo...” (E6: 2017).

La tecnología es usada no solo en el laboratorio de Física, también en las aulas y en espacios extra áulicos. Los recursos utilizados por los docentes entrevistados se ubican en una amplísima variedad: libros y videos en línea o en soporte físico, páginas de Internet, *webquest*, simulaciones, realidad aumentada, plataformas educativas, aplicaciones en teléfonos inteligentes. Las respuestas en las entrevistas dan cuenta de esos usos:

Simuladores, realidad aumentada, a través de los celulares o visores (gafas) pueden pasar del plano bidimensional al tridimensional. Por ejemplo la concepción de campo eléctrico o magnético. Con el celular miran las aplicaciones adecuadas. Por ejemplo vos dibujás algo y después con el celular mirás y eso lo lleva a tridimensional. Los simuladores están muy buenos. En gravitación por ejemplo, hay un montón de cosas en internet que se pueden aprovechar. (E9: 2018)

En este sentido, estas propuestas de enseñanza van en la línea de lo que Gómez Mendoza (2005) citando a Chervel (1988) plantea: la selección de los saberes a enseñar que realizan los docentes, no solo tiene en cuenta referentes teóricos vinculados a los contenidos conceptuales de la disciplina, sino que la forma de presentarlos para ser enseñados, esto es, la motivación a través de nuevas tecnologías, temas de actualidad, contenidos nuevos, hacen a la constitución de la Física como disciplina educativa.

En relación a este aspecto otra voz, expresó su testimonio, relativizando el uso generalizado de las TICs por parte del profesorado: “Muy poco, a veces algún simulador... Excel para gráficos.... plataforma Edmodo, Crea 2. En algunos lugares lo usan bien. En el liceo 1 de Paysandú tienen las Cassy y trabajan con ellas. Algunos de los liceos grandes en Montevideo no usan ese material.” (IC: 2018)

3.2.2.4 Otros enfoques: i) abordaje histórico-epistemológico, ii) obstáculos (o error) en la enseñanza, iii) las controversias científico-tecnológicas.

Como se dijo anteriormente, estos enfoques son los menos utilizados por el profesorado que respondió el cuestionario en línea. No por ello menos interesantes y adecuados para la enseñanza de muchos contenidos y saberes de Física.

i) Abordaje histórico-epistemológico. En general las ciencias han sido enseñadas como un saber inalterable, acabado y acumulativo, donde los conceptos constituyen la razón de ser del conocimiento, lo que ha conducido a reproducir definiciones, leyes y teorías. La transmisión de “saberes cerrados” en sí mismos, para su reproducción, es contraria no solo al proceso histórico

de producción de esos conocimientos, (ya que genera una visión deformada y estática de su construcción), sino también a los mecanismos de aprendizaje.

Esta forma de enseñar ciencia como sinónimo de “hacer ciencia”, tuvo un notable arraigo en la escuela; así se han justificado prácticas pedagógicas que buscan el conocimiento científico como resultado y las actividades de aprendizaje como reproductivistas de lo absoluto y universal del conocimiento científico y válido para siempre. Esta posición estereotipada desconoce la riqueza de los caminos alternativos, del error, la confrontación, el diálogo, la discusión y los planteos teóricos, es decir un conocimiento abierto al cambio, alejado de dogmas que no olvida la historia como un elemento propio de la génesis del conocimiento científico y su modo de producción.

Sin embargo, existen algunas evidencias que esta tendencia está modificándose, asumiendo un papel importante en las prácticas docentes, el abordaje histórico y epistemológico.

Esta forma de presentar los temas, es utilizada por dos de los docentes entrevistados, ambos jóvenes. Uno de ellos expresó: “(...) a mí me parece importante comparar la evolución de las teorías de Newton y de Einstein. Ellos se quedan encantados cuando ven videos sobre relatividad. Me gusta que sepan que hay otras teorías y compararlas” (E8: 2017). El otro docente manifestó: “(...) nociones de relatividad, los cambios de paradigmas, en algunos temas lo trato...Galileo, Newton y la gravitación. En las leyes de Newton me extiendo demasiado. Cómo evoluciona la ciencia, la historia de la ciencia, la parte epistemológica me gusta mucho.” (E10: 2018)

ii) Obstáculos o error en la enseñanza. Este concepto tiene su origen en la noción de *obstáculo epistemológico* propuesto por Bachellard (1938) citado por Astolfi (2001) en la que el conocimiento científico solo se *establece en ruptura con la “experiencia primera” y el “pensamiento común”*. Esto se vincula con el conocimiento previo que los estudiantes traen y que son modificados (o no) en el proceso de enseñanza. Un docente joven entrevistado se expresó de la siguiente forma:

Cuando trabajo las leyes de Newton, emplear situaciones problemas, plantear interrogantes y luego introducir los conceptos. Hay conceptos complicados para los chiquilines que son básicas para la Física como vectores, sistemas de referencia [...] es continuo (trabajar en esos conceptos), porque transversalmente siguen apareciendo esas dificultades y hay que seguir entrelazándolas y explicándolas. (E9: 2018)

Phillipe Meirieu (1998) toma la idea de obstáculo vinculándolo con la noción de objetivo para introducir el concepto de *obstáculo objetivo*, haciendo énfasis en que lo principal de la formación es saltar ese obstáculo más que la tarea a realizar. Esta nueva conceptualización

del obstáculo o del error, le confiere un carácter positivo al servicio de una pedagogía del éxito (Astolfi, 2001), en la que aquellos son puntos de apoyo para el aprendizaje significativo de los conocimientos y saberes de Física.

Al respecto, una profesora entrevistada expresaba lo siguiente:

Yo creo que es una manera más amigable de introducir conceptos físicos. Tal vez para el profesor es más fácil ir directo al pizarrón y decir todo, pero ahí el protagonista no es el estudiante. En cambio de la otra manera, al sentirse protagonista, de alguna manera que actúen en el buen sentido, porque si ellos tienen que pensar preguntas, respuestas y quienes juzguen es más enriquecedor. Lo otro es la zona de confort... (E5: 2017)

iii) **Controversias científico-tecnológicas.** Esta técnica forma parte del enfoque CTS, en la cual los estudiantes abordan los problemas científicos utilizando el juego de roles, el debate, la confrontación entre ellos, a partir de asumir cada uno un papel de actor en dicha controversia. Por ejemplo, si se quisiera estudiar el tema conservación de la energía y analizar el impacto del cambio en la matriz energética en el Uruguay, podría armarse un panel de debate en la que cada estudiante asuma un rol diferente: un representante del gobierno impulsor de dicha política, un especialista en el tema (ingeniero o físico), un usuario, un funcionario de los entes estatales, etc. Los alumnos preparan cada uno su argumentación e intercambian opiniones defendiendo sus posturas. Al respecto, la misma docente entrevistada, señaló:

A mí me gusta hacer una pregunta disparadora, recoger las opiniones de ellos, poner en debate las cuestiones. A veces les pido que se repartan entre quienes preguntan, quienes explican y quienes juzgan. Esa primera instancia es muy rica. Luego llevarlos a la parte formal. (E5: 2017)

3.2.2.5 El aula y sus recursos tradicionales y el aula fuera del edificio educativo.

Al preguntar al profesorado las estrategias, actividades y recursos, no faltó la mención a los más históricamente utilizados, es decir, las clases expositiva-interrogativa como estilo de enseñanza, el pizarrón y marcador como recurso paradigmático y los libros de texto como fuentes principales para vincularse con los contenidos y saberes de la disciplina. Y es que mayoritariamente las clases se desarrollan en torno a esos elementos como estructurantes de las situaciones didácticas, más allá del uso alternativo de lo ya planteado en secciones anteriores. Por otra parte, también se menciona otros enfoques que dan cuenta que la conexión entre la institución educativa con actores de la sociedad puede ser una herramienta muy potente para desarrollar la propuesta curricular. En la respuesta de una de las entrevistas se sintetizaron estos aspectos:

Cuando yo fui al liceo era mucho pizarrón, entonces lo utilizo mucho (...) es la forma en que se use, eso de pongan título, escriban (...) a eso me refería. El pizarrón como guía. Comparo mis clases con las que hacía cuando arranqué. Bueno, utilizar objetos

cotidianos, ir al laboratorio, [usar] las fichas, (...) ir al patio del liceo a medir velocidades o aceleraciones con ellos, [hacer] entrevistas a profesionales son recursos que salen del aula, que a ellos les puede dar mucho, van a comprender mejor quizá más que lo tradicional. (E8: 2017)

Las respuestas que dan los y las docentes estarían en concordancia con lo que Palamidessi (2015) plantea como imperativo en cuanto a flexibilizar el currículum, enriqueciendo y diversificando las experiencias educativas de los estudiantes

3.2.3. El currículo evaluado: actividades y criterios de evaluación.

En el capítulo teórico de esta tesis, se incluyen algunos datos recientes de egreso de bachillerato a nivel nacional y de promoción de la asignatura Física en los cursos de 1°BD, 2°BD y 3°BD.

En la literatura especializada en el tema de evaluación, existe consenso que constituye un área de tensiones. Las interpretaciones que se realizan de esos resultados atribuyen causas que dependen del lugar en que se producen. Al respecto, el colectivo profesional de profesores de Física de Uruguay, elaboró ya hace más de una década, un documento en el que se destacan algunas reflexiones sobre estos aspectos:

Parece conveniente trabajar para recuperar en sentido consciente y positivo el esfuerzo de normalización de la evaluación a nivel nacional. Se trata de asumir y marcar una tendencia general - en todos los ámbitos de la educación media y en los diferentes momentos del proceso educativo- hacia criterios y formas de evaluación comunes que apunten a la consideración de todos los elementos del aprendizaje en los instrumentos que finalmente se adopten. Superar la práctica de limitar las pruebas a la aplicación de ecuaciones y cálculos pertinentes. Teoría, experimento, cálculo, demostración, descripción, crítica de modelos,... deberían estar presentes en las evaluaciones. Debemos recuperar la pregunta, el problema, las tareas de campo para la constatación experimental del modelo. (APFU, 2005, p. 2)

Desde ese entonces, en muchos casos, los y las docentes están en constante búsqueda de nuevas formas de evaluación que atiendan la gran diversidad de estudiantes que habitan las aulas de nuestros liceos. Los cambios en los criterios e instrumentos que utilizan, se han ido acompañando al uso de nuevos recursos tecnológicos, y en general a una mirada más holística en la que todas las dimensiones del aprendizaje se intentan evaluar.

En lo posible trato de evaluar todo. Depende de qué tipo de evaluación, si es oral, en las presentaciones por ejemplo, se evalúan las habilidades de comunicación, si es escrito, otras habilidades, si es un informe de laboratorio, otras como por ejemplo el trabajo en grupo. Y en forma individual una pregunta al comienzo de cada clase de laboratorio para ver cómo han internalizado cada uno de ellos el tema. (E1: 2017)

Las opiniones expresadas en las entrevistas, el profesorado en su mayoría jerarquiza la necesidad de evaluar todo tipo de habilidades cognitivas, comunicacionales, destrezas

procedimentales, actitudes y valores: “Por más que sepa de lo que está hablando, pero si no se comporta de acuerdo a las normas, las actitudes, con formas de comunicarse y de argumentar con la profundidad que requiere el nivel, no [basta] con dos palabras.” (E8: 2017)

Una parte del profesorado entrevistado expresa la necesidad de evaluar las competencias en Física, en el sentido en que Adúriz Bravo (2017) lo plantea:

(...) saber hacer con criterio que se aprende de manera comprensiva, contextualizado en la realidad en la que se mueve el estudiantado. Ese saber hacer se debería poder manifestar en una variedad de escenarios que permitan reconocer, a partir del desempeño de los estudiantes, niveles satisfactorios de uso de los conocimientos aprendidos en la escuela. Las competencias en Física por las cuales abogo pretenden respetar lo que efectivamente da personalidad propia a las ciencias naturales, a pesar de ser el producto de una transposición didáctica cuidadosamente elaborada para educar. Adicionalmente pretenden capturar aspectos nodales, profundamente formativos, de la naturaleza de la Física como producto cultural buscando “horadar” la imagen científicista y dogmática dominante (Adúriz Bravo, 2017, p. 28).

Los instrumentos de evaluación utilizados son múltiples y variados, funcionales a los criterios y a los momentos de evaluación. Muchas opiniones van en el sentido de quitarle al ‘escrito’, el peso tradicional que se le ha dado, en favor de proponer otras modalidades que apunten a evaluar los diversos aspectos que los estudiantes se expresan, por ejemplo, la producción de audiovisuales, la construcción de dispositivos o materiales de bajo costo que muestren relación con conceptos físicos, la realización de actividades de evaluación a través de plataformas virtuales, informes de laboratorio al estilo de artículo científico, la entrega de trabajos domiciliarios, entre otros.

Los criterios son acordes a las metas y objetivos propuestos, pero en general los docentes entrevistados acuerdan en hacer énfasis en los análisis cualitativos, en la comprensión y explicación que demuestren los estudiantes sobre cómo las leyes de Física se aplican en sus entornos y en el universo, sin dejar de lado la rigurosidad conceptual.

Hay diversidad de opiniones respecto de la evaluación diagnóstica cuando se la interpreta como un requisito burocrático. Al respecto un profesor entrevistado opina: “Me niego a prepararla, corregirla, hacer esa estadística para poner en la libreta. ¡Me niego a perder tiempo! Yo ya hace mucho que no hago cosas porque me las piden. Hago cosas porque creo que están bien, evaluación diagnóstica no” (E6: 2017). Esta contundente expresión da cuenta que las concepciones de los docentes sobre aspectos vinculados a la enseñanza, influyen en sus decisiones y en sus modos de accionar en la práctica. De nuevo el conocimiento didáctico de contenido (Shulman, 2005) se ve moldeado por las propias convicciones y por la experiencia.

En cambio, cuando la evaluación diagnóstica es considerada como una herramienta para detectar conocimientos previos (en el concepto ausubeliano), el profesorado coincide en la

importancia que tiene: “Me gusta hacer un sondeo de ideas previas, aplico algunos cuestionarios estandarizados, me gusta y me sirve cuando voy a trabajar un tema, [saber] dónde les han pifiado.” (E10: 2018)

Es muy interesante destacar el testimonio de la IC sobre el tema evaluación, desde su experiencia como inspectora de Física. En relación a la evaluación diagnóstica relata:

Se hacen diagnósticos en casi todos los liceos, [actualmente] se está llevando a que sean interdisciplinarios y a nivel institucional. Cuando se hace sólo en la asignatura, el 80 o 90% preguntan sobre cifras significativas, [cálculo de] errores, es decir, preguntan lo que el estudiante no sabe. No intentan conocer las fortalezas. Le ponen nota! Eso se fue tratando de corregir, de no trasladarlo al alumno sino que es [información] para el docente. Auto y coevaluación no se practica. Oral y escrito, y éste siempre pesa más que nada. Desde la inspección se trabajó sobre rúbricas, listas de cotejo, eso no existe, no creen en eso. Creen que el escrito es lo fundamental, nada de evaluar intereses o estilos diferentes. He visto libretas donde las notas que hay es sólo la del escrito y la nota mensual. No evalúan otras cosas, por ejemplo el diseño de una actividad experimental, no lo hacen, no creen en eso. (IC: 2018)

Estas expresiones dan cuenta de la heterogeneidad de las concepciones sobre la evaluación según los ámbitos, lugares geográficos o instituciones. A tal punto es la divergencia en criterios que desde el año 2010 la inspección de Física formuló pautas y orientaciones bien específicas para las distintas instancias de evaluación. Cuando se le preguntó cuáles fueron las causas para ello explica:

Una de las causas por las que se pautaron las pruebas y exámenes fue por la falta de formación de los docentes, esta es la primera causa. La otra es tratar de disminuir el peso de los exámenes, se querían poner 6 problemas a los reglamentados y 9 para los libres. Está la concepción de la evaluación como un castigo y no como una retroalimentación. Porque yo reflexiono como docente, reflexiono sobre por qué fueron esos resultados, tampoco es todo culpa del docente, qué parte es mía y qué parte es del alumno. Pero tengo que reflexionar frente a esos resultados. (IC: 2018)

Frente a esa realidad, las pautas diseñadas y escritas (CES, 2010) para cada momento de la evaluación explicitan claramente qué cantidad de situaciones-problemas proponer, de qué tipo o estilo y cómo ponderarlas. Fundamentalmente dan un marco para que el profesorado considere la evaluación como parte del proceso de enseñanza y no como algo aislado o independiente del mismo. La necesidad de hacerlo, en parte se debió a las múltiples interpretaciones a que deja librado el propio reglamento de evaluación. Así en el Artículo 41 del REPAG, (CES, 2010b), se expresa que las propuestas se fijarán en función de lo que se determine en cada asignatura, “(...) sin perjuicio de las evaluaciones con carácter general que la Autoridad pueda establecer” (p. 10). En relación a esto, Ferrer y Caldani (2015) concluyen que:

El tema evaluación de aprendizajes dentro de la Reformulación 2006 ocupa un lugar muy débil, relegado a sus aspectos más formales y normativos, y teñido de un discurso principalmente ideológico que deja velada su potente función pedagógica, especialmente en el marco de creación de un nuevo programa curricular de alcance nacional. (p. 36)

En relación con otros formatos de evaluación, hay docentes que destacan tanto en el cuestionario en línea como en las entrevistas, las virtudes de la evaluación a través de proyectos interdisciplinarios. Aunque sea minoritario el número de docentes que expresan utilizar este dispositivo, hay testimonios que dan cuenta de lo beneficioso que resulta para los estudiantes, para los docentes, y para la construcción colectiva del currículo:

Y terminamos los cursos con proyectos de investigación, antes era solo de Física: planteaban una pregunta y ellos tenían que proponer una actividad experimental que apoyara esa pregunta. Ahora lo hacemos interdisciplinariamente, Física, Química, Matemática y otras asignaturas. No importa mucho si es énfasis en una u otra disciplina porque lo importante es que transiten el proceso de investigación (...) nos dimos cuenta que podíamos institucionalizarlo. Los estudiantes lo valoran porque les favorece y se acercan a sus propias vocaciones o posibles carreras. Se apropian del proyecto. (E3: 2018)

3.3 Hacia dónde va la educación en Física: lo que queda por hacer

Las preguntas 21 y 22 del cuestionario³² en línea propuesto a los docentes, pretendió indagar sus opiniones en relación a dos dimensiones asociadas con la mejora en la enseñanza de Física a partir de las respuestas del cuestionario.

3.3.1 Formación y profesionalización docente: una demanda constante y necesaria.

Se destacaron principalmente la necesidad de profesionalización y de formación permanente a través de cursos y posgrados. El intercambio entre colegas, compartir experiencias exitosas, trabajar coordinada e interdisciplinariamente, reflexionar sobre las prácticas para producir verdaderos cambios y mejores aprendizajes en los estudiantes, fueron algunas de las expresiones más sentidas por el profesorado. Consideraron que la profesionalización del docente requiere de un apoyo constante de parte de las instituciones y autoridades educativas en todos los niveles. En ese sentido reclamaron la posibilidad de actualización disponiendo de horas que no interfieran con su labor y con el descanso adecuado. En muchas respuestas se puso en evidencia el compromiso con la educación, no se sintieron ajenos a las necesidades actuales. No obstante, las respuestas se situaron en un continuo en el que en un extremo las opiniones responsabilizaron al “sistema” casi exclusivamente y en el otro se plantearon críticamente su papel en mejorar la enseñanza y los aprendizajes de los

³² Ver Anexo I

estudiantes. Un aspecto destacado es que muchas respuestas plantearon que se exija el título docente para poder ejercer la profesión.



Gráfico 2. Nube de respuestas más significativas a la pregunta 22 del cuestionario en línea: ¿Qué consideras que podrías hacer tú para mejorar la enseñanza de la Física en Uruguay? Elaboración propia. Fuente: (Respuestas del cuestionario en línea)

3.3.2 Cambios en las políticas públicas: nuevos estudiantes, nuevos docentes.

Las demandas de nuevas políticas públicas educativas estuvieron entre las respuestas del profesorado. Son múltiples los planteos que realizaron, desde cambios en la organización y gestión institucional, en planes y programas adecuándolos a los nuevos perfiles de estudiantes, a sus intereses, en el reglamento de evaluación y pasaje de grado hasta mejoramiento del salario, forma de distribución y elección de cargos y horas, pasando por profundizar en inversión económica para equipar laboratorios.

Algunas respuestas hicieron especial énfasis en cambios en la metodología de enseñanza, promoviendo estrategias que sean de interés de los estudiantes. Otras en cambio, se orientaron en favor de aumentar la exigencia, de “no bajar el nivel”.

El acompañamiento y supervisión de los docentes a través de la figura de la inspección de asignatura es valorada positivamente por el colectivo de profesoras/es. En este sentido, la IC argumenta en su calidad de ex inspectora:

Acompañar al docente, están muy solos, pero sin la calificación. Chile por ejemplo tiene equipos de docentes que acompañan, hacen materiales, orientan, visitan las clases a los docentes. Esto podría solucionar una de las excusas de porque no van a los laboratorios. Para Física, la co-enseñanza sería una buena estrategia por la falta de formación de nuestros docentes de asignatura. También recursos humanos harían falta, no recursos materiales. Hay docentes que tienen horas de extensión, que eso le sirva a los docentes, darles apoyo en la formación, que puedan crecer. Hoy el que no hace nada y el que hace mucho, en el escalafón no se nota. Si tienes un posgrado en el escalafón no cuenta. No hay incentivo. Se podrían armarse equipos que apoyen a los docentes. (IC: 2018)

eso. He visto algunos alumnos años después y me han dicho que han aprendido a estudiar, eso me hace que siga intentando hacer lo mismo, pero no he hablado con muchos, no sé... (E2: 2017)

Esta respuesta es acorde con la finalidad propedéutica. La docente le da una connotación positiva a dicha finalidad. En cambio, otras expresiones le dan un matiz diferente:

Yo creo que tendría que haber opciones para quien desea terminar bachillerato y salir al mercado laboral, o quien quisiera seguir estudios terciarios “laborales” y para quienes siguen estudios universitarios. Tendría que derivarse en eso. Porque el que va a hacer estudios terciarios sale perjudicado. El que sigue estudios superiores lo sufre. Creo que no todos estamos dando el mismo nivel. (E4: 2018)

En esta expresión se condensa la opinión de otras voces también escuchadas y que se relatan en el documento “Más voces para la Educación Secundaria” mencionado en el capítulo 1 en ese mismo sentido, de diversificar las opciones de este subsistema apuntando a otros perfiles, otras posibilidades.

[...] no podemos pensar que los chiquilines van a seguir una sola dirección, hay que abrir la cabeza y pensar que ellos deben salir preparados para que si su familia quiere que continúen estudios universitario o terciario lo puedan hacer. Pero también que los que decidan no continuar que estén preparados. Y creo que las biografías personales son muy importantes, influyen mucho en ellos. (E5: 2017)

Otros de los aspectos que proponen es modificar los contenidos programáticos en función de las orientaciones. Así por ejemplo, no tendrían que tener iguales contenidos la orientación biológica que la científica en 2°BD y la de ciencias biológicas-agrarias que la de físico matemático en 3°BD. Se argumenta que los intereses y motivaciones de los estudiantes que optan por esa diversificación no son iguales.³⁴

No sé por qué, pero no son el mismo perfil de estudiante. A los biológicos les interesa la Física pero no mucho el meollo de la cuestión, las deducciones, no le va, no te sigue. El científico es más preguntón, hablo en general. El de científico te vuelve a preguntar, eso en biológico a mí no me ha pasado. A veces se pincha la clase, tengo que salir con un chiste, los perdí, no los gano con la Física, sino con otras cosas. (E9: 2018)

En este abanico de opiniones, es interesante analizar el posicionamiento que el colectivo de profesores de Física nucleados en APFU tiene en relación la situación actual de la educación, en particular de la enseñanza de Física. Allí se declaran una serie de cuestionamientos a ciertas políticas educativas que tienden a: “(...) vaciar de contenidos a la Educación y sustituirlos por categorías conceptuales de uso ambiguo como las de “habilidades y competencias.” (APFU, 2015, p. 2)

³⁴ Recientemente se ha enviado un pedido expreso desde la Inspección de Física a las Salas Docentes de todos los liceos de discutir el programa de 2°BD orientación biológica y proponer posibles cambios en el mismo. El informe de las Salas debe ser enviado con fecha límite el 1 de junio de 2018. Las entrevistas realizadas a los docentes fueron hechas varios meses antes de esta resolución de la Inspección.

En el mismo documento, se realizan algunas consideraciones acerca de las causas que suponen han llevado al estado actual de la educación. Consideran que son ajenas al propio sistema educativo y que tiene sus raíces en problemas sociales y económicos de la población. Desde esta perspectiva, los docentes de APFU, sostienen que la finalidad propedéutica no es excluyente de la finalidad de formar integralmente a los jóvenes para la ciudadanía. Reafirman la idea que los contenidos y saberes físicos pueden ser enseñados en todos los niveles, y proponen algunas líneas de cambio, por ejemplo, en la extensión de algunos programas, cargas horarias, trabajo en proyectos.

Al respecto, la respuesta de un docente joven entrevistado sobre si deberían haber cambios en la enseñanza de Física se manifiesta con algunas coincidencias y discrepancias:

Es complicado como está. Me da la sensación que la educación tiene que tomar otros rumbos, no sé si es a la fuerza o es necesario, y te entrás a preguntar si los programas tan específicos en los contenidos serán necesarios... no tengo la respuesta... claro que ayudan a organizarnos... pero hace pensar.... los inspectores están dando mucha flexibilidad y libertad... que trabajemos en proyectos, pero tampoco que sean forzados... No sabría responderte por sí o por no. (E10: 2018)

En el cierre del cuestionario en línea, se proponía al profesorado que si lo deseaban, manifestaran inquietudes, sugerencias u otros comentarios que consideraran pertinentes. De las 25 respuestas de texto breve obtenidas sobre un total de 62 cuestionarios respondidos, casi unánimamente manifestaron su gratitud por haberlos consultado y su aliento a profundizar el camino de la investigación educativa en el ámbito de la enseñanza de Física. Aún queda mucho por hacer.

Conclusiones

Esta tesis intentó responder a una serie de interrogantes vinculadas con la enseñanza de Física en el nivel medio superior de la Educación Secundaria uruguaya.

El análisis de la información obtenida a través de las diferentes técnicas, reveló la complejidad que supone sintetizar en algunos párrafos, las ideas, creencias y supuestos que los sujetos revelan en sus discursos. Detrás de cada respuesta hay una historia de vida, una biografía escolar muchas veces determinante que condiciona y configura las acciones humanas.

El análisis se orientó a través de una serie de referentes teóricos y categorías conceptuales estructurantes, en función de los objetivos y las hipótesis propuestas.

Conocer las concepciones del profesorado de Física de bachillerato uruguayo en la actualidad, implicó poner en palabras el pensamiento de las y los docentes entrevistados sobre diversos aspectos de su formación y de la práctica profesional que llevan adelante día a día en cada una de sus comunidades educativas.

Las entrevistas – fuente primaria de esta investigación - develaron hechos y acciones concretas, resultados contrastables, pero también deseos, aspiraciones, frustraciones y desencantos frente a la tarea de educar. El espacio de confianza y respeto mutuo en el que se realizaron las entrevistas dio marco a la reflexión sobre sus propias ideas frente a uno de sus pares, en este caso, la investigadora.

Las respuestas del cuestionario en línea respondido por un porcentaje significativo del profesorado, así como los documentos relevados – fuentes secundarias de esta investigación - aportaron muy valiosa información complementaria que posibilitó la triangulación necesaria para ajustarse a los criterios de calidad de la investigación.

Sobre las concepciones del profesorado

Todas las respuestas dadas por los sujetos, estuvieron atravesadas por sus creencias, ideologías, posicionamientos políticos, convicciones personales. Por lo tanto esta categoría conceptual es la que nuclea y estructura todo el análisis propuesto. Tal como lo expresan los autores referentes, el pensamiento del profesorado es la voz interior que se expresa, fundamentando opiniones y acciones de los sujetos investigados.

La síntesis que aquí se propone, se estructura en función de la amplitud de matices encontradas en relación con las finalidades educativas e intencionalidades curriculares que influyen y determinan la práctica docente. Esos nexos y vinculaciones constituyen la noción de currículo construido por el profesorado de Física interrogado en esta tesis.

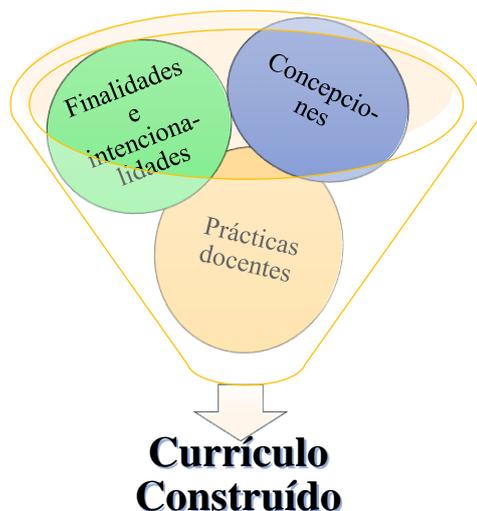


Gráfico 4. Relaciones entre las principales categorías conceptuales. Elaboración propia.

Sobre las finalidades educativas del bachillerato.

El pensamiento y la acción docente se fundamentan en determinados propósitos. El *para qué* enseñamos es parte constitutiva de la tarea docente. Una de las preguntas del cuestionario en línea pretendió indagar desde qué lugar se posicionaban los docentes en relación a las finalidades de la disciplina que dictan. El análisis de las respuestas sobre este punto reflejan una variedad de opiniones que oscilan entre la función exclusivamente propedéutica del bachillerato, hasta otra terminal que permita a los jóvenes egresar con una cultura general. En el medio existen matices que otorgan otros sentidos a la formación en el bachillerato vinculadas con una visión más integral, que permita insertarse laboralmente y desarrollarse como ciudadano responsable de sí y de su entorno. En ese *continuum* emergieron respuestas especialmente desde el profesorado entrevistado, que entendieron que una de las funciones más importantes es formar ciudadanos críticos, responsables, más allá de lo que los estudiantes hagan luego del egreso. En palabras de varios entrevistados estas finalidades fueron asociadas a la *formación en competencias*. En el mismo sentido se expresó la Informante Calificada.

En consonancia con lo anterior, se encuentra el marco normativo que regula el Sistema Educativo en Uruguay, y que abarca varios niveles instituidos e institucionales. En el nivel superior, la Constitución de la República y la Ley General de Educación (LGE) 18.437 establecen finalidades y objetivos desde la perspectiva del derecho a la educación de todos y todas y a lo largo de toda la vida. Específicamente el artículo 13° de la LGE establece que las

finalidades de la educación deben apuntar a formar personas comprometidas con la comunidad e identidad nacional, autónomas y reflexivas. En el mismo sentido se expresa el mensaje institucional del CES en su página web, especificando que dentro de sus cometidos está la profundización del desarrollo de *competencias* y contenidos propios de diferentes disciplinas científicas, artísticas, tecnológicas, biológicas y humanísticas.

Otro documento analizado en este trabajo acuerda con lo anteriormente expuesto. En agosto del 2017 y en cumplimiento con el artículo 7° de la LGE, se aprobó el documento Marco Curricular de Referencia Nacional (MCRN) propuesto por autoridades de ANEP. El documento propone ser un referente para mejorar la calidad de los aprendizajes en todos los niveles del sistema educativo brindando igualdad de oportunidades. Para lograr estas finalidades educativas, define y desarrolla una serie de perfiles de tramo y de egreso para cada ciclo escolar, de forma de orientar las prácticas con un horizonte común en la evolución de las trayectorias educativas de los estudiantes, respetando las diferencias individuales, comunitarias y contextuales.

Una de las principales ideas fuerza de esta propuesta, es que la noción del currículo a construir parte de la realidad y contexto en el que se insertan las comunidades y de las intenciones educativas que se propongan. Su planteo propone una *Educación Basada en Competencias*. En ese sentido, el significado dado al concepto de competencia, refiere a lo que el sujeto hace y sabe en un proceso integrador que le permita actuar y tomar decisiones en diferentes situaciones dentro y fuera del sistema educativo formal.

En relación a la formación en competencias, también se expresan el trabajo realizado en 2004 por la Comisión Sectorial de Enseñanza de la Universidad de la República y un trabajo de investigación desarrollado por docentes de la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería (UEFI) de la misma universidad. Ambos informes revelan la necesidad de integración y articulación en la transición entre enseñanza media y la Universidad. En dichos informes se enfatiza la necesidad que los estudiantes que ingresan posean un conjunto de *competencias* generales y específicas que les permita un tránsito lo más fluido posible en la formación universitaria, y quienes carecen de dichas competencias, los perjudica y discrimina. Según estos informes, esa responsabilidad es compartida por todo el sistema educativo, especialmente la enseñanza media superior, y específicamente el bachillerato de Educación Secundaria.

Sin embargo, se pudo constatar la existencia de opiniones que disienten de lo expuesto hasta aquí. Informes de colectivos docentes, como la Asamblea Técnico Docente de Secundaria, manifiestan rechazo a la simple mención de la palabra competencias,

argumentando que dicha expresión proviene del ámbito empresarial y que implicaría una mercantilización de la educación.

La Asociación de Profesores de Física del Uruguay, expresa claramente su rechazo a la palabra competencia; en cambio, en sus documentos, subraya y jerarquiza la enseñanza de Física como modeladora del pensamiento crítico y promotora del desarrollo de habilidades cognitivas.

En opinión de la autora de este trabajo, existe un fuerte componente ideológico que condiciona y limita el uso de la palabra competencia por parte de algunos actores educativos, por lo que se la sustituye por otros vocablos que en el contexto de su utilización, resultan sinónimos de la misma. Estas contradicciones que se manifiestan en el uso de la palabra podría estar incidiendo negativamente en la articulación necesaria entre la educación media superior con la educación terciaria.

En resumen, se pudo constatar un espectro de opiniones en relación con las finalidades del bachillerato que determinan un *continuum* limitado por dos posiciones extremas, entre los que se ubican algunos matices y coincidencias. La noción de la enseñanza de competencias entendida como un conjunto de saberes sociales e históricos que necesitan ser definidas, aprendidas y construidas (Cullen, 1996 citado en ANEP, 2017) aparece como un posible hilo conductor entre ambos que permita establecer puentes entre ambas visiones.

Gráfico 5. *Continuum* Finalidades Educativas de Bachillerato.



Elaboración propia.

Sobre las finalidades de la enseñanza de Física en bachillerato: intencionalidades curriculares

Existe una gran amplitud de posiciones en cuanto a la concepción de lo que debe ser enseñado. Las opiniones de los entrevistados se posicionaron en un espacio en el que se

cruzaron concepciones sobre qué y para qué enseñar Física presentando coincidencias y algunas diferencias respecto de las dadas en el cuestionario en línea. En sus respuestas, se observó preocupación principalmente por expresar la idea que la enseñanza de Física tiene que estar estrechamente vinculada al perfil de estudiante que Secundaria debe promover. En ese sentido, concibieron su enseñanza como un medio para lograr un estudiante crítico y reflexivo, que se interroga acerca de sus entornos, que indague y comprenda el funcionamiento de las cosas, que pueda argumentar, fundamentar, comunicarse. Este conjunto de capacidades, habilidades, destrezas, constituyen ni más ni menos que competencias inherentes al modo en que se realiza el trabajo científico y al que se pretende acercar a través de su enseñanza. En el mismo sentido, la finalidad de desarrollar habilidades cognitivas a través de la enseñanza de Física recogió el mayor porcentaje de respuestas en el cuestionario en línea.

En concordancia con lo anteriormente expuesto, algunos de los documentos analizados le dan sostén normativo a estas finalidades de enseñanza de Física. El artículo 40° de la LGE plantea a la educación científica como una línea transversal en todo el sistema educativo. Por otra parte, los programas de Física de los tres años de bachillerato Reformulación 2006, explicitan en sus fundamentaciones que el conocimiento científico a enseñar debe promover el desarrollo y adquisición de saberes, estrategias metacognitivas, formas de pensamiento propios de la Física y que le permitan alfabetizarse científicamente.

Otro aspecto jerarquizado en las entrevistas sobre las finalidades de la enseñanza de Física fue la de acercar los conocimientos físicos a la vida cotidiana de los estudiantes. Este consenso da cuenta de la necesidad de abordar la enseñanza de los saberes y conocimientos científicos contextualizados al entorno, al mundo en el que habitan los estudiantes. Las respuestas del cuestionario en línea son concordantes con este planteo.

Las intencionalidades curriculares que los sujetos investigados a través de las entrevistas, manifestaron proponerse en los procesos de desarrollo curricular que realizan, se entrecruzan con las finalidades de la enseñanza que ellos mismos conciben. En ese sentido se podrían diferenciar intencionalidades vinculadas con los intereses específicos de las orientaciones y opciones que cursan los estudiantes, con lo que los y las docentes consideran prerequisites para estudios superiores y con aspectos formativos más generales en el marco de la alfabetización científica.

Cuando se preguntó a los entrevistados si consideran que los contenidos y saberes a enseñar son pertinentes socialmente, las respuestas contemplaron un abanico bien diverso, dependiendo de sus propias identidades. Hay docentes que consideraron que vinculando los contenidos programáticos con posibles aplicaciones relacionadas con carreras terciarias afines

a la orientación elegida, es una forma de darle pertinencia social, otros docentes reclaman cambios a niveles programáticos, tanto por el contenido como por la extensión de los mismos. La tensión extensión-profundidad, es una a las que se enfrentan los y las docentes en su quehacer cotidiano y forma parte de sus concepciones sobre lo que corresponde o no enseñar. Por otra parte, otro aspecto que emerge en todas las respuestas de las entrevistas que tiene relación con la selección y organización de los saberes y contenidos de Física, es la carencia de prerrequisitos matemáticos que condicionan las intencionalidades curriculares del profesorado.

Por lo expuesto antes, se constató una amplitud importante en cuanto a la percepción de *qué* debe ser enseñado. Nuevamente es posible esbozar un *continuum* de la selección de contenidos, en relación con las finalidades e intencionalidades curriculares, limitado en un extremo por la enseñanza de contenidos conceptuales abstractos, descontextualizados y en el otro extremo la enseñanza de un conjunto de conocimientos más generales más vinculados con la promoción de la alfabetización científica. Entre esos límites se ubican una variada gama de intencionalidades que incluyen la enseñanza de modelos explicativos de los fenómenos físicos, búsqueda de aplicaciones de las leyes y principios de la Física, desarrollo de actividades que estimulen la motivación de los estudiantes, entre otros.

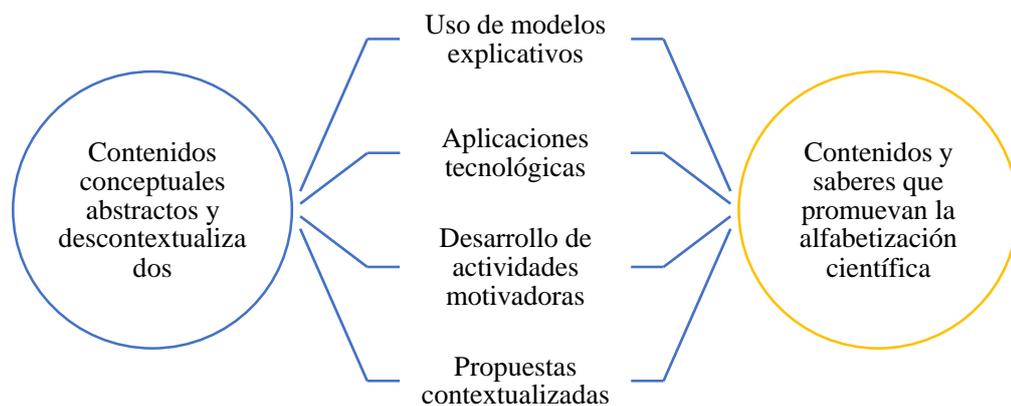


Gráfico 6. *Continuum* finalidades e intencionalidades curriculares en la enseñanza de Física. Elaboración propia.

Sobre las prácticas docentes: cruce de caminos

Este es el punto neurálgico de la acción docente: lo pensado y planificado puesto en acción frente al grupo-clase, grupo humano tan diverso que son los estudiantes. Es en este campo que se juega el partido de los y las docentes.

Las estrategias, actividades y recursos que el profesorado selecciona y utiliza, son el producto de la interacción entre sus concepciones sobre para qué y qué enseñar, con el grupo-clase de estudiantes. El *cómo* se enseñan los contenidos y saberes de Física se configuran a partir de la relación interactiva entre docentes, estudiantes y saberes, elementos constituyentes del triángulo didáctico. La transposición didáctica se materializa.

El comienzo de la acción se origina en el proceso de conocimiento mutuo, a partir de la evaluación de las ideas previas de los estudiantes. En función de las mismas, del contexto y de las intencionalidades, es que se pone en marcha el proceso de enseñanza.

Los entrevistados que respondieron tener en cuenta sistemáticamente la detección de las ideas de los estudiantes desde un enfoque constructivista son los que revisten mayor experiencia. Los entrevistados más noveles no se manifestaron claramente al respecto. En algunas respuestas, el significado dado a las ideas de los estudiantes se vinculó con los prerrequisitos que traen de cursos anteriores. Sin embargo, no es esta acción una regla que siguen muchos otros profesores y profesoras en otras regiones del país, según el testimonio de la informante calificada.

El profesorado consultado manifiesta diseñar actividades diversas en función de los momentos y propósitos planteados. Las respuestas dadas en el cuestionario revelan que las más utilizadas son la resolución de problemas de lápiz y papel y realización de trabajos experimentales, aunque existe una discrepancia entre este dato y muchas de las opiniones allí vertidas acerca de la falta de laboratorios y equipamientos adecuados.

En las entrevistas realizadas, la mayoría de los docentes expresan utilizar actividades y recursos que apunten a un desempeño más autónomo, más creativo, proponiendo trabajos interdisciplinarios, pequeñas investigaciones y proyectos coordinados entre varias asignaturas, con otros enfoques y estrategias vinculados con el abordaje histórico-epistemológico y el error en la enseñanza. Es de destacar que quienes más emplean estos dos últimos tipos de actividades son los profesores jóvenes consultados.

En relación a los recursos didácticos, las entrevistas revelan que las tecnologías de comunicación e información (TICs), se utilizan en forma moderada por parte de algunos docentes, y que el recurso más utilizado es el pizarrón.

El testimonio de la informante calificada da cuenta que en otros contextos, diferentes del recorte geográfico en el que se realizaron las entrevistas de esta investigación, la estrategia de enseñanza más generalizada se caracteriza por un enfoque reproductivista y de transmisión de contenidos que implican mayoritariamente la mecanización, la memoria y la repetición como modalidades estructurantes de sus prácticas.

En opinión de la autora de esta tesis, las discrepancias encontradas entre las respuestas pueden explicarse por las características del profesorado entrevistado en cuanto a su formación docente. Todos son egresados de algunos de los centros de formación docente, los dos tercios son efectivos en sus cargos y tienen mayoritariamente concentradas sus horas en uno o dos liceos. Esta visión es confirmada por la informante calificada en su calidad de ex inspectora. Su experiencia revela que la titulación de los docentes en ejercicio alcanza solo el 40% a nivel nacional, lo que explica la discrepancia mencionada.

El sistema educativo tiene como finalidades lograr aprendizajes de calidad para todos los estudiantes, pero también la acreditación es una demanda social. La evaluación, parte del proceso de enseñanza, implica además la calificación necesaria para que los estudiantes recorran sus trayectorias educativas. Los docentes entrevistados describen qué tipos de actividades de evaluación realizan, y se puede constatar que mayoritariamente expresan atender la diversidad con propuestas y formatos alejadas de las tradicionales pruebas escritas.

En cambio, la informante calificada ofrece su testimonio en relación a la evaluación de aprendizajes supervisados en su calidad de ex inspectora, que apuntan a una evaluación más tradicional, en la que el escrito es determinante con poca diversidad de propuestas en función de la heterogeneidad de los estudiantes. Estas diferencias en la forma de concebir la evaluación, es fuertemente influenciada por la formación docente y trayectoria profesional del profesorado en ejercicio.

En resumen, las prácticas docentes que implementan los docentes consultados pueden ubicarse en un *continuum* limitado en un extremo por una estrategia caracterizada por transmisión de contenidos y un marcado énfasis en la ejercitación y mecanización en las propuestas de evaluación de características homogéneas y en otro extremo por una estrategia diversa, que contextualiza los saberes, utiliza variadas actividades de enseñanza y evaluación adecuadas al contexto, a la diversidad y estilos de aprendizaje. Entre esos límites las variaciones se entrecruzan y solapan.

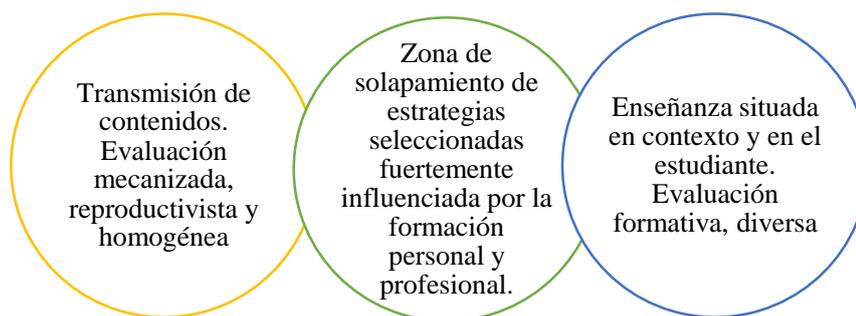


Gráfico 7. Continuum Prácticas Docentes.
Elaboración propia.

Síntesis final

La Ley General de Educación 18.437 definió los años de escolarización obligatorios, en un período que va desde los 4 hasta los 18 años que incluye la educación inicial, primaria, media básica y media superior. Los datos de acceso, cobertura y egreso en el nivel educativo correspondiente a la educación media superior muestran que no se está cumpliendo con esos cometidos prescriptos en la normativa. El último informe del Instituto Nacional de Evaluación Educativa 2015-2016 de Uruguay, da cuenta que la situación de los adolescentes de 17 años es crítica: el 34% estudia en el grado esperado, el 39 % está rezagado y el 27% no estudia.

Estos resultados, juntos con los que se mencionan en el cuerpo de este informe, sobre promoción y aprobación específicos de la asignatura Física en el bachillerato de la Educación Secundaria, no son alentadores, pero fundamentalmente provocan ciertas interrogantes, a las que este estudio intentó dar posibles respuestas.

La primera de las hipótesis planteaba que la construcción del currículo que realizan los y las profesores de Física de bachillerato de Secundaria está fuertemente influenciado por las concepciones previas sobre futuras trayectorias universitarias que se estima seguirán una parte de los estudiantes, y que es resultado de una cultura heredada y persistente en la educación secundaria, independientemente de las demandas de formación explícitas provenientes de la universidad.

En una primera interpretación, podría decirse que esta hipótesis no se ajusta a lo hallado en la investigación. No resulta evidente a partir de la información, que el profesorado responda directamente a la función propedéutica y a las demandas de los posibles estudios terciarios. Sin embargo, de las respuestas dadas por algunos docentes entrevistados y de las respuestas del cuestionario en línea, puede interpretarse que hay un mandato no explícito que condicionan los

procesos de desarrollo curricular que llevan a cabo, mediados por sus propias concepciones y convicciones.

La segunda hipótesis plantea que la selección, organización de contenidos que los y las profesores realizan, son prerequisites de los contenidos que se desarrollarán en los primeros cursos de las carreras universitarias/terciarias afines, con escaso lugar para la enseñanza de competencias científicas, relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad u otros temas transversales vinculados a la formación de ciudadanía.

La información obtenida en las entrevistas, en el cuestionario y en los documentos, revela que una parte de la hipótesis se ajusta a la evidencia y es la que se vincula con la selección de contenidos como prerequisites de los que desarrollarán en estudios superiores. La otra parte de la hipótesis vinculada a la enseñanza de competencias científicas y otros temas transversales, no se ajusta totalmente a la evidencia, pues la información obtenida revela que sí se tienen en cuenta por parte de algunos representantes del profesorado.

La construcción del currículo de Física por parte de los profesores no se agota, está en permanente debate y discusión, generando críticas y proposiciones, que esperan ser escuchadas por quienes efectivamente sean los responsables de dichos cambios.

Para la autora, esta tesis constituye un primer paso en la compleja tarea de comprender las ideas y acciones de los y las profesores investigados en los procesos que llevan a cabo en la enseñanza de Física fundamentalmente en el departamento de Colonia. Esta tarea podría tener continuidad en otros trabajos si la realidad allí observada se verifica y traslada a otros lugares del país.

Quedan desafíos mayores para futuras investigaciones, quizá el más importante sea indagar las ideas y concepciones de los estudiantes en relación con el aprendizaje de Física.

Referencias bibliográficas

- Adúriz Bravo, A. (Diciembre de 2017). Pensar la enseñanza de la Física en términos de "competencias". *Revista de Enseñanza de la Física*, 29(2), 21-31. Recuperado el 10 de Junio de 2018, de <http://www.revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/>
- ANEP. Consejo Directivo Central. (Agosto de 2017). *Marco Curricular de Referencia Nacional*. Recuperado el 28 de Febrero de 2018, de Administración Nacional de Educación Pública: <https://mcrn.anep.edu.uy/documento>
- APFU. (2 de Marzo de 2002). *El rol de la Física en la Enseñanza Media*. Recuperado el 25 de Mayo de 2017, de Asociación de Profesores de Física del Uruguay: <https://apfu.uy/page/2/>
- APFU. (9 y 10 de Abril de 2005). *La evaluación en los cursos de Física*. Recuperado el 10 de Junio de 2018, de Asociación de Profesores de Física del Uruguay: https://apfuweb.files.wordpress.com/2015/03/documento-3_jornada-punta-ballena_2005.pdf
- APFU. (26 de Abril de 2015). *Documento de trabajo #4. Piriápolis. Maldonado*. Recuperado el 30 de Abril de 2017, de Asociación de Profesores de Física del Uruguay: <https://apfu.uy/2015/05/25/documento-de-trabajo-4/#more-134>
- APFU. (28 de Marzo de 2015b). *Propuesta de ejes temáticos. Jornada de Trabajo #4*. Recuperado el 28 de Abril de 2017, de Asociación de Profesores de Física del Uruguay: <https://apfu.uy/page/2/>
- Astolfi, J. P. (2001). *Conceptos clave en la didáctica de las disciplinas*. Sevilla: DIADA EDITORA S.L.
- Azcona, M., Manzini, F., & Dorati, J. (Noviembre de 2013). *Presiciones metodológicas sobre la unidad de análisis y la unidad de observación. Aplicación a la investigación en Psicología*. (I. C. Plata, Ed.) Obtenido de Instituto de Investigaciones en Psicología (IniPsi), Facultad de Psicología, Universidad Nacional de La Plata: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/45512/Documento_completo.pdf?sequence=1
- Banet, E. (2007). finalidades de la educación científica en secundaria: la opinión del profesorado sobre la situación actual. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(1), 5-20. Recuperado el 8 de Setiembre de 2013, de <http://ddd.uab.es/pub/edlc/02124521v25n1p5.pdf>
- Barco de Surghi, S. (2005). Del orden, poderes y desórdenes curriculares. En S. Barco de Surghi, M. Ickowicz, T. Iuri, & A. Trinchero, *Universidad, docentes y prácticas. El caso de la UNCO* (págs. 47-72). Neuquén, Argentina: Educo.

- Bordoli, E. (Junio de 2006). La dialéctica del saber en el marco del curriculum. Apuntes para pensar la igualdad. En I. d. Montevideo) (Ed.), *Seminario: La universalización de los saberes. Curriculum único y curriculum contextualizado*. Montevideo: FHCE. UdelaR. Recuperado el 25 de Marzo de 2018, de <http://virtual.flacso.edu.uy/>
- Bordoli, E. (Junio de 2006b). ¿Qué se pone en juego en una reforma curricular? Implicancias y limitaciones de la misma (2° parte). *Revista QUEHACER EDUCATIVO*(77), 17-23.
- Bourdieu, P. (1979). Los Tres Estados del Capital Cultural. *Actes de la Recherche en Sciences Sociales* (págs. 11-17). México: Sociológica, UAM-Azcapotzalco. Recuperado el 3 de Junio de 2018, de <http://sociologiac.net/biblio/Bourdieu-LosTresEstadosdelCapitalCultural.pdf>
- CES. (20 de Diciembre de 2006). *Física. Primer año de Bachillerato. Reformulación 2006*. Recuperado el 15 de Abril de 2017, de <https://www.ces.edu.uy/files/Planes%20y%20programas/ref%202006%20CB/programa%204to%20a%C3%B1o/fisica.pdf>
- CES. (20 de Diciembre de 2006b). *Programa de Física. Segundo Año de Opción Científico y Biológico*. Recuperado el 18 de Abril de 2017, de Consejo de Educación Secundaria: <http://www.ces.edu.uy/files/Planes%20y%20programas/Ref%202006%20Bach/5to%20cientifico/fisica5cient.pdf>
- CES. (29 de Setiembre de 2009). *Programa de Física. Cuarto año de Bachillerato. Plan 1976*. Recuperado el 15 de Abril de 2017, de Consejo de Educación Secundaria: http://www.ces.edu.uy/ces/index.php?option=com_content&view=article&id=924
- CES. (8 de Febrero de 2010b). *Reglamento de Evaluación y Pasaje de Grado par Bachillerato. Reformulación 2006*. Obtenido de <https://www.ces.edu.uy/files/Planes%20y%20programas/Ref%202006%20Bach/circulabach2957.pdf>
- CES. (2018). LIBRO XXXVIII ATD NACIONAL ORDINARIA. III ASAMBLEA NACIONAL ORDINARIA. Piriápolis: ANEP. Recuperado el 22 de Julio de 2018, de <https://www.ces.edu.uy/index.php/libros-de-las-atd>
- CES. Inspección de Física. (1 de Abril de 2010). *Pautas de Física. Orientación al Docente para Bachillerato. Reformulación 2006*. Obtenido de <https://www.ces.edu.uy/index.php/pautas-de-inspeccion>
- CES; UNICEF Uruguay. (30 de Diciembre de 2017). *Relatoría Foro Más Voces para la Educación Secundaria*. Recuperado el 20 de Febrero de 2018, de http://pmb.aticounicef.org.uy/opac_css/doc_num.php?explnum_id=183
- Chervel, A. (1991). Historia de las disciplinas escolares. Reflexiones sobre un campo de investigación. *Revista de Educación*(295), 59-111. doi:DOI: 10.4438/1988-592X-0034-8082-RE

- Chevallard, I. (1998). *La transposición didáctica. Del saber Sabio al Saber Enseñado*. Grupo Aique Editores.
- Comisión Sectorial de Enseñanza. (2004). *Características deseables de la formación del estudiante al ingreso a la Universidad*. Universidad de la República, Montevideo. Recuperado el 20 de Mayo de 2018, de <https://www.fing.edu.uy/~skahan/completo.pdf>
- Consejo de Educación Secundaria. Monitor Educativo. Resultados 2016. (2017). Recuperado el 17 de Julio de 2017, de http://www.ces.edu.uy/files/2017/Direcci%C3%B3n%20de%20Planeamiento%20y%20Evaluaci%C3%B3n%20Educativa/monitor%20educativo/Monitor__2016.pdf
- de Alba, A. (1998). *Currículum: Crisis, Mito y Perspectivas*. Argentina: Miño y Dávila Editores.
- Delors, J. (1994). "Los Cuatro Pilares de la Educación", en *La Educación encierra un tesoro. El Correo de la UNESCO*. Obtenido de <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/PPP-DC-Delors-Los-cuatro-pilares.pdf>
- Díaz, C., Martínez, P., Roa, I., & Sanhueza, M. (2010). Los docentes en la sociedad actual: sus creencias y cogniciones pedagógicas respecto al proceso didáctico. *POLIS, Revista Latinoamericana*, 25(9), 421-436. Recuperado el 20 de Abril de 2017, de <http://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=30512376025>
- Dussell, I. (2007). *El currículum: aproximaciones para definir qué debe enseñar la escuela hoy. (Versión Preliminar)*. Obtenido de Proyecto Explora-Pedagogía: La escuela Argentina. Un proyecto entre Siglos.
- Feldman, D., & Palamidessi, M. y. (2015). Continuidad y cambio en el currículum. Los planes de estudio en educación primaria y media en Uruguay. Montevideo: INEEEd.
- Fernandez Cruz, M. (2004). El desarrollo docente en los escenarios del currículum y la organización. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 8(1), 1-20. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5297159&orden=0&info=link>
- Ferrer, G., & Caldani, F. (2015). *Análisis de los procesos de formulación curricular en Uruguay durante el período 2006-2008: subsistemas de educación primaria, secundaria y técnica*. (INEEd, Ed.) Obtenido de Instituto Nacional de Evaluación Educativa: <https://www.ineed.edu.uy/images/pdf/formulacion-curricular.pdf>
- Gallego Badillo, R. (2004). Un concepto epistemológico de modelo para la didáctica de las ciencias experimentales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3(3), 301-319. Obtenido de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen3/REEC_3_3_4.pdf
- Gallego Badillo, R., & Perez Miranda, R. (1999). Aprendibilidad, enseñabilidad y educabilidad en las ciencias experimentales. *Revista Educación y Pedagogía*, 11(25),

- 87-117. Recuperado el 24 de Abril de 2018, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2564255>
- Gomez Mendoza, M. (2005). LA TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA: HISTORIA DE UN CONCEPTO. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 1(1), 83-115. .
- Goodson, I. F., & Dowbiggin, I. (2003). La historia del currículum, la profesionalización y la organización social del conocimiento. En I. F. Goodson, *Estudio del currículum: casos y métodos* (H.Pons, Trad., 1° ed., págs. 83-104). Buenos Aires: Amorrutu.
- Guba, E., & Lincoln, Y. (2002). Paradigmas en competencia en la investigación cualitativa. En C. Denman, J. (. Haro, & E. C. Sonora (Ed.), *Antología de métodos cualitativos en la investigación social* (págs. 113-145). Hermosillo, Sonora.
- INEEd. (2017). *Informe sobre la educación en Uruguay 2015-2016*. Obtenido de Instituto Nacional de Evaluación Educativa: <https://www.ineed.edu.uy/nuestro-trabajo/informe-sobre-el-estado-de-la-educacion-2015-2016.html>
- Klein, G. (2011). *La Enseñanza de la Física en el Uruguay y la región*. Montevideo.
- Klein, G. (2012). *Didáctica de la Física*. Recuperado el 10 de Octubre de 2013, de http://www.anep.edu.uy/ipa-fisica/document/material/cuarto/2008/didac_3/did_fis.pdf
- Ley N° 18.437. (16 de Enero de 2009). *LEY GENERAL DE EDUCACIÓN*. Uruguay: Diario Oficial. Obtenido de <https://legislativo.parlamento.gub.uy/temporales/leytemp2343754.htm>
- Ley N° 18.437. (16 de Enero de 2009). *LEY GENERAL DE EDUCACIÓN*. Uruguay: Diario Oficial.
- Lima Junior, P.; Pinheiro, N.; Ostermann, F. (2012). Bourdieu en la educación científica: consecuencias para la enseñanza y la investigación. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*.(26). doi:10.7203/DCES.26.1925
- Lovesio, B. (10 de Junio de 2017). Guía Herramientas conceptuales para el diseño II. *Trabajo presentado en clase del Seminario Metodológico II. Maestría en Educación Sociedad y Política*. FLACSO. Montevideo, Uruguay.
- Mancebo, M. E. (2016). Eje 1. Misión Institucional de la Educación Secundaria Hoy. *Seminario-Taller: "Una Educación Secundaria para todos: Desafíos para una educación del siglo XXI"*. Montevideo: CES. Recuperado el 8 de Febrero de 2018, de https://www.ces.edu.uy/files/2016/Direccion%20de%20planemaiento%20evaluacion%20educativa/hacia%20la%20renovacion%20cuurricular/Eje_1.pdf
- Martínez Aznar, M. M.; Varela Nieto, M.; Ezquerro Martínez, A.; Sotres Díaz, F. (2013). Las Unidades Didácticas escolares, basadas en competencias, como eje estructurante de la Didáctica de la Física y Didáctica de la Química para la formación inicial de

- profesores de secundaria. *Revista Eureka de enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(número extraordinario), 616-629. Obtenido de <http://rodin.uca.es/xmlui/handle/10498/15617?show=full>
- Mierieu, P. (1992). *APRENDER, SÍ, PERO ¿CÓMO?* Barcelona: Octaedro, S.L.
- Milicic, B., Utges, G., Salinas, B., & Sanjosé, V. (2008). Transposición didáctica y dilemas de los profesores en la enseñanza de Física para no Físicos. *Revista Investigaciones en Enseñanza de las Ciencias*, 13(1), 7-33.
- Moreira, M. A. (23 de abril de 2010). *¿AL FINAL, QUÉ ES APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO?* Recuperado el 5 de Junio de 2018, de Prof. Marco Antonio Moreira: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/>
- Morin, E. (1990). Articular las disciplinas. *Carrefour des Sciences. Actas del Coloquio del Comité National de REcherche Scientifique "Interdisciplinarité"*. París: CNRS.
- Palamidessi, M. (2015). *La educación media para todos en el Uruguay: ¿hacia un nuevo horizonte de formación?* Montevideo: INEE. Obtenido de https://www.ineed.edu.uy/sites/default/files/Aristas_La%20educaci%C3%B3n%20media%20para%20todos%20en%20Uruguay.pdf
- Perkins, D. (1997). *La Escuela Inteligente*. Barcelona: Gedisa S.A.
- Ramírez Bravo, R. (Primer semestre de 2005). Aproximación al concepto de transposición didáctica. *Folios*(21), 33-45. Recuperado el 3 de Junio de 2018, de revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RF/article/download/6052/5012
- Schettini, P., & Cortazzo, I. (2015). *Análisis de datos cualitativos en la investigación social. Procedimientos y herramientas para la interpretación de información cualitativa*. La Plata: Facultad de Trabajo Social. Editorial de la Universidad de La Plata.
- Shulman, L. (. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 9(2). Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56790202>
- Taylor, S., & Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: PAIDÓS.
- Tomás, G. (Marzo de 2012). Hacer camino al andar... *Convocación. Revista interdisciplinaria de reflexión y experiencia educativa*.(6), 18-21. Recuperado el 14 de Setiembre de 2017
- Vasilachis de Gialdino, I. (2006). *Estrategias de Investigación Cualitativa*. Barcelona: Editorial Gedisa. Recuperado el 1 de Junio de 2018, de http://www.cieg.unam.mx/lecturas_formacion/investigacion_perspectiva_genero/unidad_3/Irene_Vasilachis_Estrategias_de_investigacion_cualitativa.pdf

Fuentes

-Entrevistas

E1: entrevista realizada por María Cristina Araújo, el 31 de Octubre de 2017 en Carmelo.

E2: entrevista realizada por María Cristina Araújo, el 7 de Noviembre de 2017 en Carmelo.

E3: entrevista realizada por María Cristina Araújo, el 21 de Febrero de 2018 en Colonia del Sacramento.

E4: entrevista realizada por María Cristina Araújo, el 2 de Marzo de 2018 en Tarariras.

E5: entrevista realizada por María Cristina Araújo, el 15 de Diciembre de 2017 en Colonia del Sacramento.

E6: entrevista realizada por María Cristina Araújo, el 15 de Diciembre de 2017 en Colonia del Sacramento.

E7: entrevista realizada por María Cristina Araújo, el 15 de Diciembre de 2017 en Colonia del Sacramento.

E8: entrevista realizada por María Cristina Araújo, el 15 de Diciembre de 2017 en Colonia del Sacramento.

E9: entrevista realizada por María Cristina Araújo, el 21 de Febrero de 2018 en Colonia del Sacramento.

E10: entrevista realizada por María Cristina Araújo, el 2 de Marzo de 2018 en J. E. Rodó.

Banchero Bisso, Cristina (IC): entrevista realizada por María Cristina Araújo, el 4 de Julio de 2018 en Carmelo.

- Documentales

1. Constitución de la República Oriental del Uruguay (1967)

<https://parlamento.gub.uy/documentosyleyes/constitucion>

2. Ley General de Educación (2008)

https://parlamento.gub.uy/documentosyleyes/leyes?Ly_Nro=18437&Ly_fechaDePromulgacion%5Bmin%5D%5Bdate%5D=&Ly_fechaDePromulgacion%5Bmax%5D%5Bdate%5D=&Ltemas=&tipoBusqueda=T&Searchtext=

3. Programa de Física de la Reformulación 2006

a) 1° Bachillerato Diversificado

<https://www.ces.edu.uy/files/Planes%20y%20programas/ref%202006%20CB/programa%204to%20a%C3%B1o/fisica.pdf>

b) 2° Diversificación Biológica y Científica

<https://www.ces.edu.uy/files/Planes%20y%20programas/Ref%202006%20Bach/5to%20cientifico/fisica5cient.pdf>

c) 3° Físico Matemático, Ciencias Biológicas y Ciencias Agrarias.

https://www.ces.edu.uy/files/Planes%20y%20programas/Ref%202006%20Bach/fisico%20matematica/fisica6fis_mat.pdf

4. Pautas de la Inspección de Física del Consejo de Educación Secundaria para bachillerato.
file:///C:/Users/Cristina/Desktop/Pautas%20Fisica_Bach_Ref2006.pdf

5. Reglamento de Evaluación y Pasaje de Grado de la Reformulación 2006.
<https://www.ces.edu.uy/files/Planes%20y%20programas/Ref%202006%20Bach/reglamentobachcirc2006.pdf>

6. Marco Curricular de Referencia Nacional. (ANEP, 2017)
<https://mcrn.anep.edu.uy/sites/default/files/Documento%20MCRN%20agosto%202017.pdf>

7. Documentos #1, #2, #3 y #4 elaborados por la Asociación de Profesores de Física del Uruguay (APFU)
<https://apfu.uy/page/1/>
<https://apfu.uy/page/2/>

8. Relatoría del Foro “Más Voces para la Educación Secundaria” elaborado por el Consejo de Educación Secundaria y UNICEF Uruguay.
http://pmb.aticounicef.org.uy/opac_css/doc_num.php?explnum_id=183

9. Características deseables de la formación del estudiante al ingreso a la Universidad
<https://www.fing.edu.uy/~skahan/completo.pdf>

10. Colaborando con la Transición entre Enseñanza Media y Universidad.
http://www.alfaguia.org/www-alfa/images/PonenciasClabes/2/ponencia_155.pdf

Anexos

Anexo I. Presentación y preguntas del cuestionario en línea.

Reflexiones sobre la enseñanza de la Física

Estimados colegas:

Quienes elaboramos esta herramienta de indagación, somos las profesoras de Física Cristina Araújo y Marcela Ballesta, en el marco de la Maestría Sociedad, Educación y Política de FLACSO Uruguay en convenio con el CFE.

El objetivo principal del instrumento que les acercamos es recoger información acerca de los procesos/trayectos de formación de los profesores de Física de Uruguay y otros relativos a sus prácticas de aula e institucionales así como de expectativas, demandas y necesidades para la mejora de su labor docente. A partir del análisis de los mismos intentaremos elaborar reflexivamente respecto a nuestras tesis de investigación, no sólo para obtener el título de posgrado para el que estamos cursando sino y más importante aún, generar algún tipo de conocimiento que aporte a nuestro colectivo docente y a nuestro sistema educativo todo.

Los minutos que ustedes destinen a responder estas cuestiones serán muy valorados por nosotras y los convertirán en parte del proceso. Estimamos que necesitarán 20 minutos para completar el formulario (24 consignas entre obligatorias y no obligatorias). Todas las respuestas son relevantes, las que se darán con sí/no, con la elección de una o varias categorías, con un desarrollo de ideas más o menos extenso, etc. Lo más importante y que damos por descontado, al tiempo que agradecemos, es la honestidad intelectual de cada uno y su compromiso.

Garantizamos absoluta reserva en el manejo de la información obtenida y aseguramos que en los informes que se escribirán no aparecerán nombres ni referencias directas a personas o instituciones que permitan identificarlas. También nos comprometemos a compartir, con aquellos que manifiesten interés, los hallazgos de nuestras investigaciones una vez defendidas nuestras tesis. Esperamos sus elaboraciones hasta el 22/12/2017.

Desde ya muchas gracias

Cristina y Marcela

Procesos de formación docente (* Campos obligatorios)

Edad * _____

1. ¿Eres EGRESADO/A de algún Instituto de Formación Docente como Profesor/a de

Física? *

Sí ___ No ___

2. ¿Eres efectivo/a como Profesor/a de Física en el Consejo de Educación Secundaria (CES)? *

Sí ___ No ___

3. ¿Cuántos años hace que trabajas en el CES como docente de Física? *

4. ¿Has realizado OTRAS carreras de formación de grado y/o post grado? (Aquí Física refiere a la disciplina y a su enseñanza)

| | Finalizada | En curso | En suspenso o abandonada | Finalizada/s una/s y en curso otra | No |
|---------------------------------------|------------|----------|--------------------------|------------------------------------|----|
| De grado vinculado con Física | | | | | |
| De grado no vinculado con Física | | | | | |
| De post grado vinculado con Física | | | | | |
| De post grado no vinculado con Física | | | | | |

5. Considerando los últimos DOS años, indica si has participado, ya sea como expositor/a o asistente de (marca todas las opciones que corresponda): *

Selecciona todos los que correspondan.

Congresos organizados por APFU

Congresos de Enseñanza de la Física (o las Ciencias, en Uruguay o exterior)

Cursos de verano organizados en la órbita del CFE relacionados con la Física

Cursos, seminarios, talleres relacionados con Física, con evaluación

Cursos, seminarios, talleres, charlas relacionados con Física, sin evaluación

Otros espacios de formación en ciencias

Otros espacio de formación permanente (no considerado en los anteriores)

Ninguna actividad de formación

La práctica docente

6. Considerando sólo instituciones en la órbita del CES, durante 2017, te desempeñas como docente de Física en qué plan, nivel/es y orientación/es de BACHILLERATO? *

Selecciona todos los que correspondan.

| | Primer Año | Segundo año Biológico y/o Científico | Segundo año Arte y Expresión | Tercer año Medicina (Ciencias Biológicas), Ingeniería (Físico Matemático) y/o Agronomía (Ciencias Agrarias) | Tercer año Arquitectura (Matemática y Diseño) | Ninguno |
|---------------------------------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|---|---|---------|
| Bachillerato Plan 2006 | | | | | | |
| Bachillerato Plan 1994 Martha Averbug | | | | | | |

7. Considerando sólo instituciones en la órbita del CES, durante 2017, te desempeñas como docente de Física (o Ciencias Físicas) en qué plan o programa y nivel/es de PRIMER CICLO? *

*

Selecciona todos los que correspondan.

| | Primer año | Segundo año | Tercer año | Módulo 1 | Módulo 2 | Módulo 3 | Ninguno |
|-----------------------|------------|-------------|------------|----------|----------|----------|---------|
| Plan 2006 | | | | | | | |
| Plan 1996 EE | | | | | | | |
| Plan 2009- 2012- 2013 | | | | | | | |
| Otros programas | | | | | | | |

8. En qué curso/s te has desempeñado con más frecuencia en los últimos cuatro años? ¿Por qué?

9. Lees habitualmente la fundamentación y orientaciones que forman parte de la propuesta programática oficial para los distintos cursos de Física en Secundaria? *

Sí ____ No ____

10. Referido a tu respuesta anterior, ¿por qué?

11. La alfabetización científica como enunciado explícito o concepto implícito, forma parte de alguna/s de las propuestas programáticas para los cursos de Física de Secundaria? *

Sí __ No ____ No lo recuerdo ____

12. Ordena según tus prioridades las opciones que plantean finalidades educativas del Bachillerato de Educación Secundaria *

(Considera el 1 como más prioritario y el 4 como menos prioritario)

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------------------------|---|---|---|---|
| Propedéutica | | | | |
| Terminal o generalista | | | | |
| Habilitar para el mundo del trabajo | | | | |
| Otra | | | | |

13. Ordena según tus prioridades las opciones que plantean finalidades de la enseñanza de Física en bachillerato. *

(Considera el 1 como más prioritario y el 5 como menos prioritario)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Habilitar para continuar estudios superiores | | | | | |
| Favorecer una mejor comprensión de las leyes de la naturaleza | | | | | |
| Promover el desarrollo de habilidades cognitivas | | | | | |
| Alfabetizar científicamente | | | | | |
| Otra | | | | | |

14. Al momento de planificar e implementar el o los cursos, ordena según tus prioridades los siguientes aspectos que se mencionan: *

(Considera el 1 como más prioritario y el 4 como menos prioritario)

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|---|---|---|---|
| Desarrollo de todos los contenidos conceptuales prescriptos en el programa oficial | | | | |
| Realización de actividades que estimulen la motivación de los estudiantes | | | | |
| Realización de propuestas que vinculen los contenidos físicos con el contexto de los estudiantes | | | | |
| Promoción de problemas de abordaje inter, trans o multidisciplinario | | | | |

15. Ordena según tus prioridades, las siguientes fuentes o recursos para preparar tus clases: *

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|---|---|---|---|---|---|
| Libros específicos de física de nivel superior | | | | | | |
| Textos recomendados a tus estudiantes | | | | | | |
| Materiales de elaboración propia | | | | | | |
| Sitios de internet | | | | | | |
| Materiales elaborados por colectivos docentes | | | | | | |
| Otros | | | | | | |

(Considera el 1 como más prioritario y el 6 como menos prioritario)

16. La selección y organización de los contenidos de enseñanza las realizas fundamentalmente en concordancia con (selecciona hasta cuatro): *

Selecciona todos los que correspondan.

La experiencia propia

La lógica disciplinar que aparece en los libros específicos de la asignatura

Núcleos o temas-problemas con características interdisciplinares

Las características e intereses del grupo-clase

La opinión de colegas

Lo establecido en los programas oficiales

Los lineamientos de las políticas públicas educativas

Los proyectos de centro

Otros

17. En qué "medida" los siguientes enfoques (estrategias) de enseñanza fundamentan tus clases de Física? * (Marca sólo una opción por fila)

| | Habitualmente | En situaciones excepcionales | Nunca |
|---|---------------|------------------------------|-------|
| Trabajos prácticos o experimentos | | | |
| Problemas de lápiz y papel | | | |
| Investigaciones | | | |
| TICs (simuladores, laboratorios remotos, interfaces y sensores, etc.) | | | |
| Obstáculos epistemológicos (o el error en la enseñanza) | | | |
| Abordaje desde la Historia y Filosofía de las ciencias | | | |
| Controversias tecno-científicas (juego de roles, debates sobre problemáticas de relevancia social, o similares) | | | |

18. Las actividades experimentales que realizas son mayoritariamente: *

Marca solo una opción.

Demostrativas (el profesor ejecuta)

Para comprobar o verificar asuntos de la teoría

Para deducir o "descubrir" asuntos de la teoría

Investigaciones/ Pequeñas investigaciones

19. Respecto a los problemas de lápiz y papel, entiendes que las propuestas que trabajas con tus estudiantes son mayormente?: *

Marca solo una opción.

Ejercicios

Problemas cerrados

Problemas abiertos

Problemas a modo de pequeñas investigaciones

20. ¿Recomiendas libro/s a tus estudiantes para acompañar el curso? ¿Por qué? (en caso afirmativo cuál/es para cada nivel). *

21. ¿Qué consideras que debería hacerse a nivel de políticas educativas públicas para mejorar la enseñanza de la Física en Uruguay?

22. ¿Qué consideras que podrías hacer tú para mejorar la enseñanza de la Física en Uruguay?

Cierre

¡Llegaste al final del formulario! Esperamos que el recorrido haya sido reflexivo a la vez que dinámico. Una vez más agradecemos tu colaboración.

Cristina y Marcela

Cualquier otro asunto que quieras agregar, comentar o sugerir, ¡será bienvenido!

Anexo II. Preguntas de las entrevistas en profundidad.

Este cuestionario fue aplicado al profesorado seleccionado del departamento de Colonia.

1. Las finalidades educativas explicitadas en la Reformulación 2006, ¿han condicionado sus diseños e intenciones curriculares?
2. ¿Cuáles son a su criterio las principales finalidades de la enseñanza de física en el o los cursos que dicta?
3. ¿Considera que la selección que realiza de los contenidos a enseñar son socialmente pertinentes? ¿Por qué?
4. ¿Cuáles son los saberes a enseñar pautados por los programas y su fundamentación, por acuerdos emanados de salas docentes, por proyectos institucionales, por decisiones y motivaciones personales?
5. ¿Qué relación establece entre los contenidos de física prescritos en los programas con los conocimientos previos de los estudiantes?
6. ¿Con qué orientación o enfoque se presentan los temas? ¿Se introduce discusión conceptual?
7. ¿Se realizan desarrollos matemáticos formales? ¿Qué profundidad de conocimientos matemáticos requieren?
8. ¿Qué ejemplos se utilizan, cuáles ejercicios, problemas, experimentos y otras actividades se seleccionan?
9. ¿Cuáles son los saberes de referencia, esto es, qué textos y/o fuentes de información utiliza principalmente para preparar las clases?
10. ¿Qué recursos didácticos se seleccionan?
11. ¿Qué tipos de actividades de evaluación (de diagnóstico, proceso, formativa, sumativa) se proponen y con qué criterios?
12. ¿Se evalúan hechos, conceptos, lenguajes, procedimientos, actitudes? Explíquelo.
13. ¿Consideras que los saberes a enseñar por tu parte están condicionados por las posibles trayectorias educativas que seguirán los estudiantes?

Anexo III. Preguntas de la entrevista a la Informante Calificada (IC)

Se propone a la Informante Calificada, Profesora Cristina Banchemo Bisso, realizar la entrevista tomando como estructura de base el mismo cuestionario planteado a los docentes del departamento de Colonia, proponiéndole a la profesora que responda desde su propia historia de vida y asumiendo los diferentes roles en los que se desempeñó.

No obstante ello, se harán algunas preguntas más específicas en relación directa con sus cargos desempeñados. La entrevista es semiestructurada, por lo que es abierta a nuevas formulaciones y repreguntas.

Investigador (en adelante I): **Pregunta 1.** Las finalidades educativas explicitadas en la Reformulación 2006, ¿han condicionado tus diseños e intenciones curriculares? Es decir, a la hora de planificar e implementar, ¿te condiciona esa fundamentación?

I: **Pregunta 2** ¿Cuáles son a su criterio las principales finalidades de la enseñanza de física en el o los cursos que dicta?

I. Como integrante de diferentes comisiones de ATD, has participado en reformulaciones programáticas, especialmente en la Reformulación 2006. Me interesa tu visión respecto de los fundamentos del plan y sobre las finalidades de la enseñanza de Física en bachillerato.

Pregunta 3. ¿Consideras que la selección que realizas de los contenidos a enseñar son socialmente pertinentes? ¿Por qué? Respóndeme desde todos tus roles, si ese contenido tiene relevancia social, que sea de interés de la sociedad, no exclusivamente abstracta.

I: La **pregunta 4** dice: ¿Cuáles son los saberes a enseñar pautados por los programas y su fundamentación, por acuerdos emanados de salas docentes, por proyectos institucionales, por decisiones y motivaciones personales? Contéstame desde todos tus roles, especialmente el de coordinadora de laboratorio.

I: **Pregunta 5.** ¿Qué relación establece entre los contenidos de Física prescriptos en los programas con los conocimientos previos de los estudiantes? (Repregunta) Es decir, con todos los conocimientos previos de los estudiantes, ¿cómo tratas de vincular esos contenidos a enseñar, con lo que los chiquilines traen y tienen? Podemos tomarlo desde dos lugares: como prerrequisitos y como ideas alternativas, ¿qué has hecho tú y qué has visto que se hace en general?

I: **Pregunta 6** dice: ¿Con qué orientación o enfoque se presentan los temas? ¿Se introduce discusión conceptual? Desde la inspección, ¿qué has observado?

I: También te quiero preguntar sobre diferentes enfoques, por ejemplo, abordajes desde la historia de la ciencia, o CTS, o resolución de problemas...

I: La **pregunta 7** dice: ¿Se realizan desarrollos matemáticos formales? ¿Qué profundidad de conocimientos matemáticos requieren?

I: **Pregunta 8.** ¿Qué ejemplos se utilizan, cuáles ejercicios, problemas, experimentos y otras actividades se seleccionan?

I: **Pregunta 9** ¿Cuáles son los saberes de referencia, esto es, qué textos y/o fuentes de información utiliza principalmente para preparar las clases? ¿Qué experiencias tienes y qué has visto?

I: **Pregunta 10** ¿Qué recursos didácticos se seleccionan?

I: **Pregunta 11** ¿Qué tipos de actividades de evaluación (de diagnóstico, proceso, formativa, sumativa) se proponen y con qué criterios? Con respecto a la evaluación, a diferencia de otras asignaturas (biología por ejemplo), la Inspección de Física (IF) planteó pautas para los diferentes tipos de propuestas. ¿Qué motivó que la IF tomara esa decisión?

I: **Pregunta 12** ¿Se evalúan hechos, conceptos, lenguajes, procedimientos, actitudes?

I: **Pregunta 13** ¿Consideras que los saberes a enseñar están condicionados por las posibles trayectorias educativas que seguirán los estudiantes?

I: La pregunta apunta más que nada a que si lo que ellos seleccionan preparan planifican, esos saberes contenidos van a servir para futuras trayectorias, si consideran la función propedéutica.

I: **Pregunta 14.** En el cuestionario en línea le preguntamos a los docentes dos preguntas:

a) ¿Qué consideras que debería hacerse a nivel de políticas educativas públicas para mejorar la enseñanza de la Física en Uruguay?

b) ¿Qué consideras que podrías hacer tú para mejorar la enseñanza de la Física en Uruguay?

Te dejo abiertas las respuestas.

Anexo IV. Referencias en el cuestionario aplicado al profesorado encuestado.

| Marca temporal | Referencia | Marca temporal | Referencia |
|---------------------|------------|---------------------|------------|
| 11/25/2017 0:52:23 | C 1 | 11/27/2017 12:15:01 | C 32 |
| 11/25/2017 9:13:21 | C 2 | 11/27/2017 14:19:57 | C 33 |
| 11/25/2017 9:38:11 | C 3 | 11/28/2017 4:49:03 | C 34 |
| 11/25/2017 9:53:55 | C 4 | 11/28/2017 10:00:41 | C 35 |
| 11/25/2017 9:59:16 | C 5 | 11/28/2017 13:45:41 | C 36 |
| 11/25/2017 15:42:01 | C 6 | 11/28/2017 15:13:14 | C 37 |
| 11/25/2017 16:15:25 | C 7 | 11/28/2017 17:08:18 | C 38 |
| 11/25/2017 17:54:32 | C 8 | 11/28/2017 19:02:56 | C 39 |
| 11/25/2017 17:59:16 | C 9 | 11/28/2017 23:52:03 | C 40 |
| 11/26/2017 11:02:00 | C 10 | 11/29/2017 19:50:11 | C 41 |
| 11/26/2017 11:23:18 | C 11 | 11/30/2017 0:19:33 | C 42 |
| 11/26/2017 12:18:09 | C 12 | 11/30/2017 9:01:48 | C 43 |
| 11/26/2017 12:44:07 | C 13 | 11/30/2017 10:39:16 | C 44 |
| 11/26/2017 12:46:06 | C 14 | 11/30/2017 11:34:01 | C 45 |
| 11/26/2017 12:56:15 | C 15 | 11/30/2017 23:37:12 | C 46 |
| 11/26/2017 13:05:26 | C 16 | 12/1/2017 0:41:16 | C 47 |
| 11/26/2017 15:26:34 | C 17 | 12/2/2017 23:55:01 | C 48 |
| 11/26/2017 15:26:35 | C 18 | 12/3/2017 21:24:22 | C 49 |
| 11/26/2017 15:39:43 | C 19 | 12/4/2017 9:45:18 | C 50 |
| 11/26/2017 15:54:44 | C 20 | 12/6/2017 19:05:59 | C 51 |
| 11/26/2017 19:52:09 | C 21 | 12/7/2017 12:41:54 | C 52 |
| 11/26/2017 20:05:07 | C 22 | 12/7/2017 22:50:03 | C 53 |
| 11/26/2017 21:24:15 | C 23 | 12/8/2017 11:03:32 | C 54 |
| 11/26/2017 21:52:37 | C 24 | 12/8/2017 12:57:51 | C 55 |
| 11/26/2017 23:30:09 | C 25 | 12/9/2017 22:22:52 | C 56 |
| 11/27/2017 9:02:37 | C 26 | 12/12/2017 10:53:16 | C 57 |
| 11/27/2017 9:18:20 | C 27 | 12/13/2017 10:19:51 | C 58 |
| 11/27/2017 10:00:41 | C 28 | 12/13/2017 14:56:55 | C 59 |
| 11/27/2017 11:00:17 | C 29 | 12/13/2017 17:47:29 | C 60 |
| 11/27/2017 11:17:31 | C 30 | 12/15/2017 13:13:45 | C 61 |
| 11/27/2017 12:00:42 | C 31 | 12/27/2017 21:54:08 | C 62 |