

## Investigación >

Proyecto: *"Inclusión digital y construcción de nuevas prácticas de enseñanza en el marco del Programa Conectar Igualdad para la formación docente de nivel Secundario"*.

Julieta Montero

Instituto de Educación Superior de Formación Docente y Técnica N° 9-002 "Tomás Godoy Cruz"

Mendoza

Julio 2013



Ministerio de  
Educación

Presidencia de la Nación

## INDICE GENERAL

<b>I.- LA INSTITUCIÓN .....</b>	<b>6</b>
I.1.- Características generales del ISFD: .....	6
I.1.1. Historia de la institución.....	7
I.1.2. El ISFD como espacio de trabajo .....	8
I.1.3. El profesorado de matemática .....	10
I.2.- Equipamiento TIC .....	11
I.3.- Las TIC en el ISFD.....	16
I.3.1.- Las TIC en el ISFD antes de la llegada del PCI.....	16
Uso pedagógico de las TIC.....	16
Uso de la sala de informática .....	17
Espacios de intercambio entre docentes sobre experiencias TIC .....	19
I.3.2.-Valoración del PCI en el ISFD.....	19
Reacciones ante la llegada del PCI .....	20
Valoraciones del PCI .....	21
<i>Aspectos positivos</i> .....	21
<i>Aspectos negativos</i> .....	23
Capacitación .....	25
Evaluación de contenidos de las netbooks .....	26
Dificultades de implementación .....	27
Cambios necesarios en las condiciones institucionales para un mejor uso de las TIC .....	28
I.3.3.-Usos de las netbooks en el ISFD.....	29
Modalidades de uso .....	29
Facilitadores y obstaculizadores del uso.....	35
Acuerdos/pautas de uso.....	37
Apoyo al docente/otros de actores institucionales .....	37
Incorporación de las netbooks/TIC en el PEI.....	40
Coexistencia de las netbooks con otras TIC .....	40
Uso de la sala de informática .....	41
Uso del servidor.....	42
1.3.4. Usos de las netbooks en el aula .....	42
Incorporación de las netbooks en el aula .....	42

Cambios el trabajo docente/aprendizaje de los alumnos a partir de la incorporación de las netbooks en el aula .....	43
Otros posibles usos de las netbooks en el aula.....	44
I.3.5. Relato de experiencias con TIC.....	44
I.4. Conclusiones.....	48
<b>II.- LOS ACTORES .....</b>	<b>52</b>
II.1.- Características generales de quienes participaron en el estudio .....	52
II.1.1. Los profesores .....	57
II.1.2. Los estudiantes.....	58
II.1.3. El equipo directivo.....	58
II.1.4. Actores institucionales de apoyo a las TIC .....	59
II.1.5. La capacitación específica en nuevos medios digitales.....	59
II.2.- Acceso a las TIC y usos en la vida cotidiana .....	62
II.3. Valoraciones sobre las TIC y la enseñanza .....	66
II.3.1. Los docentes y las TIC: en el aula y fuera de ella.....	66
Ventajas para mejorar la labor docente.....	67
Los riesgos de incluir los nuevos medios digitales .....	68
La autoridad del docente como trinchera.....	69
II.3.2. El sentido de la inclusión ¿Por qué usar las TIC en el aula? .....	70
El argumento pedagógico (y el cultural) .....	71
La inclusión de las TIC como innovación pedagógica.....	73
La justificación desde la disciplina.....	74
II.3.3. Tiempos y contratiempos.....	78
Los tiempos más cortos para producir materiales didácticos.....	78
El tiempo se vuelve difícil de medir.....	79
El tiempo como límite para capacitarse.....	80
Economía del tiempo en la clase: lo que se pierde, se gana y se invierte .....	80
II.4. Conclusiones.....	81
<b>III.- LAS PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA CON TIC/NTB .....</b>	<b>84</b>
III.1. CASO MM3: Geometría III. ....	84
III.1.1. Características del docente .....	84
Rasgos generales: .....	84
Historia personal de la docente con las TIC .....	84
Concepciones sobre la enseñanza (y el vínculo con las TIC) .....	85

III.1.2. Descripción de la clase .....	86
Descripción general.....	86
Antecedentes de la clase.....	87
Objetivo/s de la clase .....	88
Actividades .....	89
Recursos didácticos elaborados/ trabajados .....	91
Evaluación .....	92
Contenidos disciplinares trabajados .....	92
Las TIC en la clase .....	93
Gestión de la clase: tiempos, espacios.....	96
Participación de los estudiantes: intervenciones, producciones.....	98
III.2. CASO MM2: Geometría II .....	101
III.2.1. Características del docente .....	101
Rasgos generales.....	101
Historia personal de la docente con las TIC .....	101
Concepciones sobre la enseñanza (y el vínculo con las TIC) .....	102
III.2.2. Descripción de la clase .....	105
Descripción general.....	105
Antecedentes de la clase (y de uso de las TIC en la materia).....	105
Objetivos de la clase.....	108
Actividades .....	109
Producciones.....	112
Recursos didácticos elaborados .....	113
Contenidos disciplinares trabajados .....	114
Las TIC en la clase .....	114
Referencias al futuro ejercicio de la docencia .....	117
Gestión de la clase: tiempos, espacios.....	118
Instancias de Evaluación.....	121
Participación de los estudiantes.....	121
III.3. CASO MM3b: Práctica e Investigación Educativa III.....	123
III.3.1.- Características del docente .....	123
Rasgos generales.....	123
Historia personal de la docente con las TIC .....	123
Concepciones sobre la enseñanza (y el vínculo con las TIC) .....	124

III.3.2. Descripción de la clase .....	125
Descripción general.....	125
Antecedentes de la clase (y de uso de las TIC en la materia).....	126
Objetivos de la clase.....	127
Actividades .....	128
Producciones .....	129
Contenidos disciplinares trabajados y evaluación .....	131
Las TIC en la clase .....	132
Referencias al futuro ejercicio de la docencia .....	132
Gestión de la clase: tiempos, espacios.....	133
Participación de los estudiantes: las clases dentro de las clases .....	135
III.4. Valoraciones sobre recursos TIC utilizados durante las clases observada.....	140
III.4.1. Tipos de software utilizados.....	140
Programa de presentación de diapositivas .....	140
Software matemático.....	141
Planilla de cálculo .....	143
III.4.2. El software como contenido/el software no es un contenido .....	144
III.4.3. Repertorios limitados .....	146
<b>IV.- CONCLUSIONES .....</b>	<b>148</b>
IV.1.- Condiciones institucionales que favorecen y condiciones que obstaculizan la inclusión de las TIC en el nivel secundario.....	148
IV.2.- Características de directivos, docentes, practicantes y alumnos asociadas a un mayor y mejor uso de las TIC/NTB.....	150
IV.3.- Características de las prácticas con TIC en la formación docente .....	153
IV.3.1. Consignas y actividades.....	153
IV.3.2. Forma-Contenido .....	154
IV.3.3. Uso del tiempo y del espacio .....	154
IV.3.4. El contrato pedagógico .....	156
IV.3.5. Articulación entre Didáctica, Disciplina y TIC.....	156
IV.4. Aportes para mejorar la inclusión de las TIC/NTB en la formación de los futuros docentes. .....	158
<b>ANEXOS I.....</b>	<b>161</b>
<b>ANEXOS II.....</b>	<b>162</b>
<b>BIBLIOGRAFIA CITADA .....</b>	<b>165</b>

## I.- LA INSTITUCIÓN

### I.1.- Características generales del ISFD:

Información institucional	
Jurisdicción:	Ciudad de Mendoza
Nombre del ISFD:	Instituto Superior de Formación Docente 9-002 Normal Superior Tomás Godoy Cruz
CUE-Anexo:	5001301/00
Matrícula total:	3163 estudiantes (matrícula inicial 2012)
Cantidad total de docentes:	231
Carrera elegida	Profesorado de Matemática para el nivel Secundario
Matricula total de la carrera elegida	557 estudiantes (matrícula inicial 2012)
Cantidad de docentes de la carrera elegida	44
Materia observada (Bloque 0 de encuesta a estudiantes):	Geometría II Geometría III Práctica e Investigación Educativa III

El Instituto Superior de Educación Superior de Formación Docente y Técnica 9-002 Normal Superior Tomás Godoy Cruz es una institución con más de 130 años de trayectoria y una importante presencia en la provincia de Mendoza. Se encuentra ubicado en el centro de la ciudad capital y cuenta con nivel inicial, primario, secundario y superior. Actualmente, a este último concurren más de tres mil estudiantes y doscientos docentes, distribuidos en siete carreras de profesorado, seis postítulos y una tecnicatura, con ofertas de formación que van, también, desde la formación para el nivel inicial hasta el superior.

- Profesores:

- Profesorado de Educación Primaria
- Profesorado de EGB3 y Polimodal el Lengua y Literatura
- Profesorado en Matemática
- Profesorado de Educación Inicial
- Profesorado de EGB3 y Polimodal en Tecnología
- Profesorado en Biología
- Profesorado en Artes Visuales

- Postítulos:

- Postítulo en Gestión y Desarrollo de la Educación. Actualización y Especialización.
- Postítulo en Producción de Materiales de Aprendizaje con Tecnologías de la Información y la Comunicación. Actualización y Especialización Superior.
- Postítulo en Ciencias Sociales
- Postítulo en Construcción de Alternativas para la prevención de Conflictos.
- Postítulo en Gestión de Jardines Maternales

Postítulo en Educación de Jóvenes y Adultos.

- Tecnicatura:

Tecnicatura Superior en Producción Artística Artesanal.

### I.1.1. Historia de la institución<sup>1</sup>

Fundada por el mismo Nicolás Avellaneda en 1878, la Escuela Normal de Maestras comienza a funcionar bajo la conducción de maestras norteamericanas, quienes coordinarán las actividades tanto en el nivel normal (de tres años) como en el departamento de aplicación, constituido por la escuela primaria graduada y mixta donde las futuras maestras de nivel primario realizaban sus prácticas. En los años siguientes, la institución sigue creciendo: en 1889 se abre el jardín de infantes, en 1905 se agrega un año más al curso normal (ahora de cuatro años) y en 1914 se convierte en mixta. Si bien comparte la formación de maestras y maestros con otras instituciones de la región, el creciente número de egresadas que se incorporan a las escuelas provinciales y la difusión de saberes de avanzada la convierten en un centro de relevancia. Este perfil institucional de excelencia se completa además con una conducción fuertemente centrada en el directivo, perfil que estará en vigencia hasta 1970.

La propia institución identifica, en la reconstrucción de su historia, cuatro etapas posteriores a esta primera y fundacional, denominada de *origen y consolidación*. La segunda, de 1915 a 1943, es caracterizada como de *expansión y renovación*. Durante este período, se produce un significativo crecimiento de la matrícula y la institución ve transformadas sus propuestas por influencia del movimiento Escuela Nueva o Activa, que tuvo como uno de sus ejes a nivel nacional a la Escuela Normal de Mendoza. En 1942 se agrega un año más al curso normal, quedando este conformado por un ciclo de tres años común a los colegios nacionales y otro de dos años de formación específica.

La tercera es una etapa de *estabilidad y retroceso*, se extiende entre los años 1943 y 1966 y está marcada, por un lado, por la dispersión territorial del Instituto (que permanece 18 años sin edificio propio y funcionando de manera fragmentada en distintas sedes) y, por otro, por el nacionalismo autoritario en las corrientes pedagógicas. Señala el propio ISFD en sus anales que “*al sistema educativo se le asigna la función de difundir la ideología partidaria, lo cual clausura toda posibilidad de debate*” (Historia del Instituto, <http://ens9002.mza.infed.edu.ar>). La siguiente etapa (1968- 1992) es considerada de *nuevos avances y retrocesos*. Primero, en 1970 la Nación elimina la formación docente de nivel medio y, con el fin de homogeneizar la oferta, se crea el nivel terciario para el Profesorado de Enseñanza Primaria y más tarde también de Preprimaria, adquiriendo el nombre de Normal Superior a partir de este momento. Después, el nuevo nivel agrega una instancia de complejidad institucional (inicial, primaria, media y terciario conviven en un mismo edificio y bajo una misma coordinación, por ejemplo) que no es acompañada de una ampliación del espacio o una renovación de la estructura verticalista de gestión.

Finalmente, en 1993 comienza un nuevo período en la historia institucional, con el traslado del instituto a la administración provincial conforme a la Ley 24.049 de Transferencia de Servicios Educativos. En este marco, comienza a implementarse un Programa de Transformación de la Formación Docente, que promueve la renovación de los programas, y se democratiza la gestión a partir de la elección e instalación del Consejo Directivo como órgano máximo de gobierno de la institución, que cuenta con representación de los claustros docentes y alumnos y que garantiza los concursos de prueba y selección y elige, acompaña y controla al equipo directivo. También se reorganiza la oferta de formación a partir de la incorporación de nuevas carreras, como los Profesorados de EGB3 y Polimodal de Lengua y Literatura y Matemática en 1999, de Tecnología en 2001 y de Biología en 2002. Además y

---

<sup>1</sup> Este apartado se basó en la reconstrucción de la propia historia que la misma institución realizó para el PEI y que se encuentra publicada en la página web institucional (<http://ens9002.mza.infed.edu.ar>)

en el contexto de la Red Federal, comienza una intensa actividad de extensión a través de una creciente oferta de capacitación y perfeccionamiento destinada a docentes de EGB, Polimodal y educación de adultos. Más adelante, se incorporan además postítulos, trayectos y certificaciones de capacitación pedagógica para profesionales no docentes, cursos diversos en relación a contenidos y destinatarios.

De acuerdo a la rectora, en los últimos años la institución se encuentra atravesando una serie de cambios largamente postergados, entre los que se encuentran la inauguración del nuevo edificio y la renovación de los planes de estudio y del estilo de gestión. En primera instancia, la matrícula se duplicó en los últimos años, en forma paralela al aumento a nivel nacional y provincial al aumento general del acceso al nivel superior no universitario<sup>2</sup>. Al mismo tiempo, se inició un proceso de informatización de la gestión administrativa, que comenzó por la Sección Alumnos en julio de 2011 gracias a un acuerdo entre la Dirección de Educación Superior de Mendoza y la Universidad Nacional de Cuyo. Este proceso también incluye otras acciones menos masivas, como la comunicación de las novedades entre los docentes a través de un aula virtual del campus del ISFD en el que incluso se publican como oficiales el orden del día de las reuniones de consejo directivo, y otras esporádicas como la organización de la asistencia al stand de Expo Educativa 2012 (<http://www.expoeducativa2012.com>) a través de un archivo de Google Drive, experiencia mencionada como exitosa y precursora tanto por la directora como por algunos de los docentes entrevistados.

Finalmente, la rectora señala que su gestión, que lleva dos años, ha representado un hito en la historia institucional, promoviendo un cambio de identidad a través de una gestión flexible y de puertas abierta a la comunidad y a otras instituciones educativas (MMDT). El nuevo perfil institucional puede ilustrarse a partir de las palabras de la propia rectora.

***El objetivo mío como Rectora es pegarnos cada día más a la Universidad, por eso hemos creado el Departamento de Alumnos, donde hay una reforma administrativa y académica que es piloto en la provincia de Mendoza. ¿Pegarnos en qué sentido? En todo lo que sea jerarquizar al docente, que cada día tengamos mejores docentes pero que también acompañemos al alumno: nosotros no tenemos una institución expulsora, nosotros tenemos que contener a este chico que viene de una escuela secundaria o que hace mucho tiempo abandonó, y viene así como puede (MMDT)***

### **I.1.2. El ISFD como espacio de trabajo**

Estos cambios señalados por la directora son percibidos de manera desigual por los docentes: mientras aquellos más cercanos a la gestión de la actual rectora hacen una lectura similar respecto a los cambios de los últimos tiempos, otros consideran que queda mucho por hacer<sup>3</sup>. Entre los primeros se encuentra uno de los docentes observados, que es además el actual Jefe de Extensión, manifiesta que una de las fortalezas de la institución es precisamente el equipo directivo, que tiene mayor presencia tanto para controlar como para acompañar a docentes, estudiantes y otros actores, lo cual repercute en un clima de trabajo positivo y en un mejor y mayor aprovechamiento de los recursos humanos y materiales.

*Ahora estamos bastante fortalecidos en muchos aspectos, desde la gestión de Mirta es como que esto da un vuelco bastante importante de cómo se trabajaba antes (...) Cambió la visión de la institución. Nos*

---

<sup>2</sup> De acuerdo a los anuarios de DINIECE 2008, 2009, 2010 y 2011, en esos cuatro años la matrícula total del nivel superior no universitario aumentó de 329.042 alumnos a 727.444, siendo el aumento más significativo en la formación técnico profesional pero con un alto impacto en la formación docente, donde el incremento sostenido de la matrícula fue de un 69,5% a nivel nacional y un 65,4% en la provincia de Mendoza entre los años 2008 y 2011 (DINIECE, 2008; 2009; 2010; 2011)

<sup>3</sup> Es importante dejar constancia, para una mejor y más completa comprensión de los datos, que tanto en la selección de docentes que formaron parte del equipo de trabajo de este proyecto en el instituto como de las experiencias observadas, la directora tuvo una importante influencia, profundizada por pertenecer esto al área de matemática.

entregaron el edificio nuevo, **hay mucho más control, nos sentimos más seguros, más apoyados**. Dos por tres tenemos directivos que nos están acompañando, nos preguntan, van y charlan con los alumnos. O sea, ha cambiado muchísimo, inclusive la cuestión administrativa (...) También había muchos docentes que no cumplían las horas de consultas, quizás los alumnos venían y no estaba o llegaban más tarde y ya se habían ido, y eso se solucionó muchísimo. Hay mucha más presencia, te das cuenta: esto es un hervidero de gente (MM2D12)

Otra de las docentes observadas, también rescata el clima de trabajo positivo en el ISFD como una de sus fortalezas, al destacar “la libertad para trabajar” y el “buen equipo de trabajo” en el caso de las materias de área de la práctica (MM3D12). Pero al mismo tiempo, manifiesta que aun existe mucha desorganización, en especial en la articulación con otros niveles del sistema educativo como el secundario, porque “cuando en uno hay jornada en el otro no te lo justifican, cuando en uno hay mesas perdés horas del otro y viceversa. En lo personal, me cuesta mucho complementar los dos niveles” (MM3D12).

En el arco opuesto esta la lectura de la tercera docente observada, quien entiende que la gestión actual no es un aspecto positivo sino uno de los puntos claves a mejorar.

*Lo que menos me gusta (de trabajar en este instituto) yo creo que es que **falta profesionalismo en la conducción**, desde hace muchos años. Con buena voluntad no se puede conducir, porque tienen buena voluntad, pero no se puede conducir una institución si no se conoce cómo se acompaña a los docentes, desde dónde se acompaña, cómo se escucha a los alumnos... (MM3bD12)*

La misma profesora también percibe una falta de profesionalismo que se extiende a los nuevos (y no tan nuevos) docentes que ingresan en la institución, de tal modo que a su entender se está produciendo un recambio generacional entre los formadores que repercute de manera negativa en la calidad de los egresados. Lo deja en claro cuando describe el ISFD como espacio de trabajo:

***Es triste, es pobre**. No sé si está bien que lo diga, pero hay poco estímulo a ser excelente. Encima se ha jubilado toda la gente de mi generación, que más allá de la informática tenía una formación y una vocación que la gente que viene no tiene. Yo comparto con ellos en las mesas y no estamos siendo reemplazados por gente con el mismo espíritu, con la misma formación que hemos tenido nosotros y no te puedo decir por qué (MM3bD12)*

La falta de compromiso y la inercia con el trabajo de algunos profesores es percibida también por los otros docentes que participaron de la investigación como un aspecto negativo del trabajo en la institución.

***Lo que menos me gusta es encontrar docentes que no se superan**, porque todavía hay gente que no participa de un montón de cosas y “hace como que”, pero no hace (...) Acá hay gente que no se preocupa por los alumnos, que le da lo mismo tener 1 que 10 o tener un buen alumno que uno malo. No sé, como que solamente vienen porque les interesa el dinero nada más, y no se preocupan, no crean lazos, no se conectan, o vienen y por ejemplo están sentados mucho tiempo, los ponen a leer y el resto de la clase escucha de manera pasiva (MM2D12)*

Por otro lado, los docentes cuyas experiencias fueron observadas coinciden en que aquello que más les gusta de trabajar en este instituto es el contacto con los alumnos y la tarea asumida de formar futuros maestros. Por ejemplo, la docente que manifestó antes que le resulta complicada la articulación entre el nivel medio y el superior, también identifica los beneficios de este último en perspectiva comparada, esta vez en relación a lo que motiva a los estudiantes.

*(Lo que más me gusta) es el contacto con los alumnos, las ganas de aprender de ellos, trabajar con gente que le gusta lo que le estas enseñando. Porque es muy difícil dar matemática en un curso donde a más de la mitad de los alumnos no les interesa lo que les estas enseñando, pero acá participan, se preocupan y cumplen y te exigen siempre un poco más (MM3D12)*

*¿Qué es lo que más me gusta? La diversidad de los alumnos, me parece un desafío (...) ¿Viste cuando sentís que sos parte de algo? No es solamente venir a ganar el sueldo sino que lo hacés porque te gusta, pero además como que sentís que te necesitan, que hacés falta (MM3D12)*

*Lo que más me gusta es formar a los futuros docentes y transmitirles mi compromiso por la tarea. Eso me apasiona (MM3bDI2)*

### I.1.3. El profesorado de matemática

Si bien el Instituto Normal Superior Tomás Godoy Cruz está entre las cinco primeras instituciones de formación docente del país, el profesorado de matemática es relativamente reciente, creado más de cien años después de la fundación del ISFD. Este comenzó a funcionar en el año 1999 junto con el profesorado de Lengua y Literatura, por iniciativa de tres docentes de matemática que se desempeñaban en el instituto en otras carreras y que se había formado en instituciones privadas, ya que en la provincia de Mendoza no existía hasta el momento una oferta de formación del profesorado superior o universitario que fuera de gestión pública. Por este motivo, el diseño del nuevo espacio profesional provincial, su fundamentación y currículum (en términos de estructura y contenidos) se realizó con la asistencia técnica del Profesorado de Matemática del ISFD de la ciudad de San Luis, constituyendo de esta forma el plan de estudios de cuatro años que entraría en vigencia no sólo en este instituto sino en otros de la jurisdicción que más adelante abrieron esta carrera también. Luego de este primer proyecto, el plan de estudios fue reformado en dos oportunidades: 2008 y 2011.

En 2012, la carrera de Profesorado de Matemática cuenta con 42 docentes para 14 espacios curriculares y 557 estudiantes, el 17% del total de los estudiantes del ISFD. Estos se encuentran distribuidos en partes más o menos iguales entre los dos planes, ya que mientras en primero y segundo año está en vigencia el nuevo plan (2011), los alumnos de tercero y cuarto corresponden al plan 2008 “residual”, cómo lo llaman localmente. En relación a la incorporación de las TIC, el nuevo diseño incluye dos cambios fundamentales. En primer lugar, la caja curricular se reorganiza y pasa de tener dos cuatrimestres de trabajo específico con las TIC a tener tres, al remplazarse las materias Taller de Informática e Informática Aplicada (cada una de un cuatrimestre en el segundo año) en Tecnologías de la Información y la Comunicación (cuatrimestral, en primer año) y TICs en la Enseñanza de la Matemática (anual, tercer año)<sup>4</sup>. En segundo lugar, estas modificaciones en el programa están contenidas por una nueva forma de entender el lugar de las tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje, no ya como un lenguaje o un instrumento que es necesario aprender a manejar sino como un soporte indisoluble de los contenidos disciplinares. Así queda expresado en los fundamentos:

*Con un uso apropiado de la tecnología, los alumnos pueden aprender más matemática y con mayor profundidad, por eso nuestros estudiantes tienen que vivenciar durante el cursado de la carrera el uso de estas herramientas (usando los conceptos de forma práctica, resolviendo problemas no rutinarios, comunicando y utilizando contextualmente las ideas matemáticas, etc. ) en los distintos espacios disciplinares y en espacios de trabajo con TIC, para que en este taller tengan la posibilidad de diseñar propuestas de clases innovadoras con el uso de estas tecnologías (Dirección de Educación Superior, 2011: 74)*

Esta transición en curso entre dos diseños curriculares es un dato importante a tener en cuenta a los efectos de la investigación realizada, ya que los estudiantes que recibieron las netbooks del PCI se encuentran cursando con el plan de estudios 2008 y a que dos de las observaciones realizadas fueron en dichos años.

No obstante, también es central tomar en consideración que el efecto posible de la reforma curricular y su nueva mirada sobre el lugar que deben ocupar las tecnologías en la enseñanza, dependerá de las medidas de desarrollo curricular que las acompañen, tanto a nivel jurisdiccional como institucional. En este sentido, se vuelve necesaria no sólo la provisión de equipamiento y mantenimiento de los mismos sino además de contenidos y formación, tanto de los docentes a cargo de los espacios curriculares

---

<sup>4</sup> Ver Anexo I.

como de los cargos de acompañamiento y soporte, que ya no necesitarían un perfil específicamente técnico sino más bien pedagógico y en buena medida disciplinar. Como se verá a continuación, algunos de estos elementos son tenidos en cuenta en el contexto de este instituto y otros no.

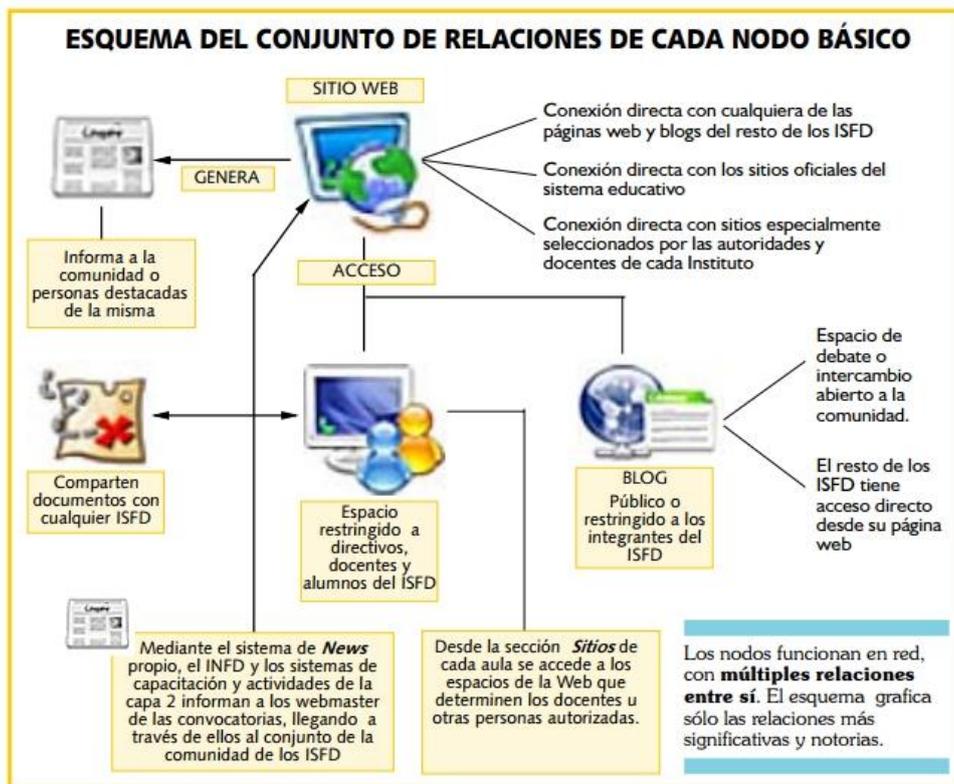
## I.2.- Equipamiento TIC

<b>Campus virtual</b>	<p><a href="http://ens9002.mza.infed.edu.ar/aula/acceso.cgi?id_curso=">http://ens9002.mza.infed.edu.ar/aula/acceso.cgi?id_curso=</a></p> <p>Existe como parte del nodo del ISFD establecido en 2008 por el INFD para cada instituto del país. En julio de 2012 hay 35 aulas activas, correspondientes en su mayoría a materias de la formación general. Los grupos entrevistados describen un acceso escaso a las aulas del campus.</p> <p>El uso principal del campus es como medio de comunicación entre los docentes, a través de la organización de una sala virtual de profesores de todo el ISFD y otro específico del profesorado de matemática. Además, se encuentra en etapa de desarrollo un espacio similar para los estudiantes, donde puedan enterarse de las novedades, inscribirse y contactarse directamente con cada profesor.</p>
<b>Blog</b>	<p><a href="http://ens9002.mza.infed.edu.ar/bitacora/">http://ens9002.mza.infed.edu.ar/bitacora/</a></p> <p>Existe un blog institucional como parte del nodo del ISFD. Sin embargo, su uso es limitado ya que entre febrero de 2008 (cuando fue dado de alta) y 2012 sólo se ingresaron cuatro entradas, siendo la última el 19/03/2011.</p>
<b>Web institucional</b>	<p><a href="http://ens9002.mza.infed.edu.ar/sitio/">http://ens9002.mza.infed.edu.ar/sitio/</a></p> <p>Existe como parte del nodo del ISFD. Mantienen el formato propuesto por la Red Nacional de Formación Docente, aunque personalizando la gama de colores y el espacio de entradas generales. Se trata de un espacio atractivo y dinámico, con información sobre acciones de capacitación, extensión e investigación de docentes y estudiantes, gacetillas de eventos especiales e información general de utilidad para los distintos actores institucionales (planes de estudio, programas, calendario académico)</p> <p>Su actualización depende de la disponibilidad de personal no rentado de la institución, por lo que no es constante. Por ejemplo, durante la segunda mitad de 2012 no se registraron actualizaciones, pero al momento de la escritura del presente informe (mayo del 2013) las novedades disponibles en la página corresponden a la semana en curso.</p>
<b>Facebook institucional</b>	<p>No existe. El uso de Facebook surge por iniciativa de los estudiantes y se mantiene como espacio de intercambio informal horizontal entre los propios alumnos.</p>
<b>Wiki</b>	<p>Las wikis no aparecen como un recurso utilizado de manera sistemática o aislada: ninguno de los actores entrevistados las menciona.</p>
<b>Recursos</b>	<p>El ISFD cuenta con cinco impresoras blanco y negro, dos color, un scanner, tres proyectores multimedia, una cámara fotográfica y un amplificador o parlante. No hay en el instituto fotocopiadora, pantalla digital interactiva o cámara de video digital.</p> <p>Al mismo tiempo, cuenta con dos laboratorios de informática propios, con 10 y</p>

	<p>11 computadoras respectivamente, dotadas de conectividad a Internet y organizadas en red. Además, se utiliza también el laboratorio de la escuela secundaria en el turno noche.</p> <p>Hasta 2011 funcionó también el CAIE, pero este se dismanteló por falta de espacio y las computadoras se destinaron a fines administrativos. Por ser nuevo en la función, desde el equipo directivo no se aportan datos suficientes que permitan reconstruir la historia de este espacio.</p>
<b>Espacios compartidos</b>	<p>El nivel de formación docente del Instituto Normal Superior Tomas Godoy Cruz funciona en cuatro edificios independientes, todos ubicados en las inmediaciones de la Plaza Independencia, en el centro de la ciudad de Mendoza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante los turnos mañana y tarde, funciona en dos sedes, conocidas como el “viejo edificio”, donde se encuentran las dependencias administrativas, los laboratorios y la biblioteca, y el “nuevo edificio”, inaugurado en 2012, en el que se dicta el Profesorado de Educación Inicial.</li> <li>• En el turno noche, luego de las 18:30 hs., el nivel superior ocupa además el edificio de la escuela primaria, con el Profesorado de Educación Primaria, y el de la escuela media para el Profesorado de Biología. Mientras, en el edificio nuevo funcionan los profesados de Lengua y Matemática y en el viejo el Profesorado de Arte y los postítulos afines.</li> </ul>
<b>Conexión a Internet</b>	<p>La conectividad es un tema complejo, ya que las actividades del instituto se encuentran dispersas en cuatro edificios que varían dependiendo del turno, de tal modo que el acceso a Internet depende de la carrera que se curse y de la sede en la que esta carrera se curse. Los tres laboratorios de informática (dos en “el viejo edificio” y uno en la escuela secundaria) cuentan con conectividad de banda ancha, al igual que los espacios administrativos y la sala de profesores que cuenta con wifi. Al momento de la observación, la provincia se encontraba instalando routers en las aulas del nuevo edificio, donde se cursa la carrera de Profesora de Matemática.</p>
<b>Sistema informatizado de registro de docentes y estudiantes</b>	<p>A mediados de 2011 y gracias a un acuerdo entre la Dirección de Educación Superior de Mendoza y la Universidad Nacional de Cuyo, comenzó a informatizarse el departamento de alumnos, como experiencia piloto que luego se extenderá a otros institutos de la jurisdicción. El objetivo es continuar también el proceso en la gestión docente.</p>
<b>Recursos humanos vinculados a las TIC</b>	<p>El instituto cuenta con una importante cantidad de personal específicamente dedicado a cuestiones TIC, nombrados en distintos momentos y solicitados <i>ad hoc</i> por el instituto frente a políticas jurisdiccionales o nacionales. No existe una instancia de coordinación entre ellos.</p> <p>3 personas de Mantenimiento de equipos informáticos (desde el 2000)</p> <p>7 facilitadores (desde 2008, de los cuales cuatro no se encuentran en la institución por jubilación, licencia o misión especial)</p> <p>1 Referente PCI (desde 2011)</p> <p>1 ATP a cargo del préstamo de los equipos audiovisuales (2 cargos, desde 1998)</p>

	Desde 2011 no hay coordinador CAIE
--	------------------------------------

En 2008 y a través del Plan Nacional de Formación Docente, el INFD puso en funcionamiento la *Red Nacional de Formación Docente*, que consiste en una serie de nodos institucionales autónomos interconectados en una red nacional (INFD, 2007). En este contexto, a cada instituto se asignó un nodo, que cuenta entre otras cosas con un sitio web, un campus virtual y un blog institucional. La puesta en funcionamiento y mantenimiento de estos espacios virtuales quedó en mano de los Facilitadores TIC, personal de la institución específicamente capacitado por el INFD para centralizar la gestión de los nodos y acompañar a otros docentes en la integración pedagógica de las tecnologías. Se trata de cargos no rentados que fueron asumidos voluntariamente por docentes interesados en el tema.



Estructura del Nodo. Fuente INFD, 2007.

En el Instituto Normal Superior Tomás Godoy Cruz el nodo se puso en vigencia a partir del ciclo lectivo 2008, a cargo de los docentes que tomaron el curso de facilitadores del INFD, que se extendió por dos años. Como parte de sus tareas, no afectadas en aquel momento a ninguna carga horaria rentadas y definidas por ellos mismos sin supervisión, asumieron por un lado la puesta en funcionamiento del nodo y por otro la formación de los docentes, ya que consideraron que ambas estrategias eran dos elementos inseparables del proceso de integración de las TIC a la enseñanza. Una de las facilitadoras, quien quedó a cargo de la actualización del sitio web y que aun opera como webmaster del nodo, señala que en aquel momento la perspectiva de inclusión apuntaba a fortalecer la virtualidad, porque *“no teníamos el modelo 1 a 1 y teníamos el laboratorio de informática saturadísimo con los docentes que daban clase de informática educativa”* (MMOA1). En ese sentido fueron las primeras acciones de capacitación, aunque sólo fueron aprovechados por un número mínimo de docentes.

Nosotros qué dijimos: "los docentes no van a tener aulas virtuales si no digitalizan primero sus materiales y si no tienen una idea básica de lo que puede ser la educación mediada con entornos virtuales". Entonces había que preparar también a algunos docentes inquietos, interesados, porque **acá hay mucho trabajo de presencialidad y es muy fuerte, los docentes están solos y a veces se hace muy difícil**. Entonces, la primera actividad que hicimos fue dictar un curso del INFD de los que nosotros ya hicimos y que estaban armados a distancia (...) el mismo curso que habíamos hecho nosotros lo trasladamos a la presencialidad con nuestros colegas (MMOA1)

Respecto a los elementos del nodo, la página web es el espacio virtual institucional más utilizado y que más continuidad ha tenido desde su inauguración, a diferencia del blog, que se encuentra en desuso.



De acuerdo a lo que indican distintos actores, el sitio web es sostenido con el esfuerzo individual de una facilitadora a su cargo, quien también tramita los aspectos técnicos del campus virtual (dando de alta las aulas y cargando a los estudiantes entre otras actividades), lo que lo vuelve un espacio dependiente y aun sin un funcionamiento institucional autónomo. De hecho, durante 2012 dicha docente fue convocada por la Dirección de Superior de la provincia y tomó licencia en el instituto, lo que provocó que durante meses la actualización fuera mínima. Al respecto señala que "hoy sigo manteniéndolo a pesar de que no estoy en la escuela, con muy pocas acciones, pero me interesa que eso crezca" (MMOA1), reforzando el carácter individual e individualizado con el que la tarea se identifica en este instituto.

Respecto al tercer elemento del nodo, el campus virtual, cuenta a mediados de 2012 con 35 aulas en funcionamiento, mientras otras 17 se encuentran inactivas. Entre las primeras, la mayoría soy aulas de materias específicas del área TIC, aunque también hay aulas de distintas unidades curriculares de los Profesorados de Educación Inicial, Educación Primaria, Biología, Lengua y Literatura y en menor medida Matemática. Además hay un aula del postítulo de Producción de Materiales de Aprendizaje con TIC, otra del curso Comunicación Visual para Docentes, una sala virtual de profesores y un aula de gestión institucional. Estas últimas dos funciones son las más utilizadas del campus, ya que este espacio de comunicación es visitado frecuentemente por la mayoría de los docentes y se verifica en ellos un alto nivel de participación. La facilitadora webmaster explica que en un principio (en 2008) la idea fue compartir con sus compañeros los materiales y recursos del curso de facilitadores del INFD, para que los docentes que no participaban pudieran acceder a ellos, pero luego se fueron sumando otras funciones.

*(Buscamos) replicar esto que siempre hacemos al llegar a la sala de profesores pero hacerlo desde la virtualidad. Y la verdad que eso tuvo un impacto bastante favorable porque los docentes lo usan como espacio de comunicación y las autoridades también: todo lo que son publicaciones oficiales como son el concurso de horas, avisos de reuniones y avisos de coordinadores, se hacen a través de la sala virtual de profesores (...) La sala de profesores tiene foros para el intercambio, un repositorio o banco de recursos y*

*un espacio de comunicación a través de la mensajería. El que más está funcionando es la mensajería, a los foros habría que animarlos bastante (MMOA1)*

Este espacio de comunicación entre los docentes es ampliamente ponderado por la directora, los docentes y los otros actores entrevistados, quienes reconocen su valor como instancia que permite reunir información (a partir de encuestas online o archivos de Google Drive) y sostener diálogos que de forma presencial serían complejos, pero sobre todo como herramienta de comunicación institucional que ha venido a facilitar la notificación de acciones y novedades.

*Se nos ha terminado el problema del teléfono, yo ya lo doy al docente por notificado. Aparte corroboro, porque Mariela me ha enseñado que corrobore el destinatario si realmente abrió el correo. Entonces ya me quedo tranquila (...) Por ejemplo, todo lo de investigación y extensión, va por la plataforma, las horas de consulta, las hora de gestión curricular... (MMDT)*

Respecto a las aulas de las materias y su penetración en las prácticas de enseñanza, no hay acuerdo entre los actores. Por una parte, la directora considera que el uso del campus virtual de los docentes está ampliamente extendido, especialmente en las carreras para nivel secundario aunque con más impacto de Lengua y en Biología que en Matemática, cosa que atribuye al perfil de los docentes porque *“algunos son más predispuestos y otros no”* (MMDT). Por otro parte, las dos facilitadoras entrevistadas consideran que la cantidad y uso de las aulas es limitada y que la mayoría son el resultado de la capacitación interna antes mencionada, ya que son los docentes que participaron de ella los que abrieron las aulas existentes hasta hoy. Una de ellas, a cargo de la administración de las aulas virtuales del profesorado de matemática, señala que la falta de capacitación entre los docentes que no participaron en su momento y los que ingresaron con posterioridad lo que evita la multiplicación de las aulas y la profundización en el uso de las existentes.

*Hay un grupo de profesores jóvenes que ha ingresado hace poco y que no ha conocido la capacitación desde el INFD, entonces no se han capacitado en cómo tienen que utilizar las nuevas tecnologías en nivel superior, no saben que hay una plataforma, que pueden abrir un aula virtual (...) **Los que no han hecho esta capacitación, que se relaciona por un lado con la edad y por otro con que son nuevos en la institución, no utilizan las tecnologías** (MMOA2)*

No obstante, tanto la directora como las facilitadoras coinciden en que con la llegada de las netbooks se ha movilizó el campus virtual y se han abierto algunas aulas nuevas. A pesar de esto, sólo en uno de los grupos entrevistados con posterioridad a las observaciones los estudiantes manifestaron haber cursado materias con aulas virtuales, mientras que en los otros dos los alumnos están de acuerdo en que no se usan. Como experiencia excepcional, un grupo de estudiantes menciona que en Sujeto del Aprendizaje y Contexto I, una materia pedagógica correspondiente a segundo cuatrimestre del primer año de estudios del programa 2008, la docente utilizó un blog como recurso durante la cursada: *“por ese blog ellas no tiraba las consignas y todos los subíamos trabajos”* (MM3bE)

En relación al uso de Facebook, el ISFD no cuenta con uno institucional. Sin embargo, los actores hacen referencia a que circulan distintos grupos en esta plataforma, asociados principalmente a cada carrera y generados por los propios alumnos como espacios de intercambio horizontal en los que coordinan el trabajo y colaboran para el sostenimiento de las cursadas. Además de la entrevista con la directora, en dos experiencias correspondientes a años diferentes aparecen referencias a estos espacios: Geometría II y Práctica e Investigación Educativa III. En el primer caso, es el profesor el que lo menciona, al señalar que empezó a utilizarlo como alternativa a la página web de su materia con ciertos grupos que no ingresaban a esta pero que sí se conectaban a Facebook. Participa entonces de un grupo de los alumnos de Geometría II, que se llama “los pibes de superior”, en el que se combinan los usos pedagógicos y los recreativos.

*Cada grupo tiene una característica diferente (...) como que te tenés que adaptar al manejo que tienen de las TIC o como utilizan cada herramienta o como pueden llegar a participar. Los chicos que trabajan en el Facebook también esta agregados en la página, pero aun así no participan (MM2DI1)*

En el segundo, se trata de un espacio informal de intercambio entre los estudiantes que no prevé la participación de los docentes, aunque “uno sólo se infiltró y todavía estamos buscando al culpable (risas)” (MM3bE)

*Hemos creado un grupo de Facebook que se llama “Profesorado de Matemática” y ahí nos pasamos los comunicados entre nosotros. Por ejemplo, el viernes pasado mucha gente no vino por X motivo y entonces avisamos “chicos: ahí la profesora Schwartzman dice que el viernes que viene no hay que faltar porque tenemos que presentar informática”. Igual que los documentos que mandan, que hay chicos que no los encuentran o no les llegan al correo y entonces lo suben ahí (MM3bE)*

### I.3.- Las TIC en el ISFD

#### I.3.1.- Las TIC en el ISFD antes de la llegada del PCI

##### Uso pedagógico de las TIC

Los usos de los recursos TIC que se describieron hasta el momento se asocian principalmente a la gestión institucional, como la informatización de los procesos en el departamento de alumnos, la comunicación institucional a través del sitio web y el uso del campus virtual como medio de comunicación entre los docentes y las autoridades y entre los docentes entre sí. En este contexto, son varios los entrevistados que identifican la constitución del nodo del INFD y la capacitación de los facilitadores como un hito en la historia de la integración de las TIC en la institución, a partir del cual se comenzó un proceso que sigue profundizándose a través de otras políticas también nacionales, como la producción de contenidos de educ.ar y Canal Encuentro y ahora el PCI.

*Hace uno años, cuando el INFD hizo esa red de institutos nacionales de formación docente, nos plegamos totalmente. En las prácticas se ve y en las consultas que se muestran en la plataforma. A su vez, con los cursos que ha dado el INFD ya no hay excusa para no estar al tanto de lo que está ocurriendo, para no reflexionar: numerosa ofertas han estado disponibles desde hace cuatro o cinco años y que han facilitado muchísimo el tema del cursado a distancia (...) De hecho, otra apertura ha sido desde que están los portales educativos y ha habido un incremento de materiales, sobre todo al portal educ.ar y la página de ministerio para lo que es normativa. También hay materias en las que hemos recurrido al sitio de ministerio o a la revista El Monitor (MMOA4)*

Entre los usos más pedagógicamente orientados, tanto docentes como estudiantes hacen referencia a la integración en su práctica cotidiana y en las aulas de algunos recursos como el correo electrónico, los motores de búsqueda para la consulta de repositorios de texto escrito o multimodal, el procesador de texto, las presentaciones multimedia y la gestión de archivos digitales. Así lo resume el encargado de mantenimiento de equipos informáticos a cargo de uno de los laboratorios de informática:

*Si bien hay algunos docentes que no veo que asistan a este laboratorio, sé que hacen guías de estudio, usan el correo electrónico, recurren a determinados sitios. Si bien no ocupan las máquinas dentro de la institución, trabajan con material informático de otra manera. Además porque utilizan bibliográfica clásica de papel, pero complementado con material multimedia, archivos pdf, etc. (MMOA4)*

La directora también describe un uso pedagógico limitado a las herramientas de ofimática, pero en este caso limitada a la sala de informática, al asegurar que “lo que yo me acuerdo es el alumno sentado frente a la computadora, el profesor enseñándole a escribir textos en Word o a hacer una planilla de Excel, a entregar planificaciones en forma apaisada. Pero alguna experiencia aparte de eso, no (recuerdo)” (MMDT). Esta percepción del equipo directivo se condice con los usos pedagógicos anteriores a la llegada de los netbooks declarados por los docentes de la carrera de matemática y que participaron de la encuesta online. Entre los más frecuentes, aparecen el desarrollo de textos y documentos, la búsqueda y selección de materiales y la creación de presentaciones, seguido por el correo electrónico y el uso de software o materiales digitales, lo que habla de cierto nivel de apropiación para usos personales vinculados a la gestión del propio trabajo pero también de un peso

de la disciplina y su vínculo histórico con las tecnologías, ya que la mayoría de los docentes que utilizan software específico dictan materias de matemática o TIC. Otros usos menos extendidos son el desarrollo de materiales didácticos multimediales, proponer actividades online y el trabajo colaborativo a través en diversas plataformas. Finalmente, el acceso a espacios virtuales de las materias o de la institución son las actividades menos frecuentes, acompañando lo ya descrito sobre el limitado uso que se hace del campus y el sitio web.

**Tabla 1 – otros docentes: ¿Qué actividades llevaba a cabo con sus estudiantes a través de computadoras con fines pedagógicos, dentro o fuera del instituto, antes de la llegada de las netbooks? (opción múltiple)**

Desarrollar textos y documentos	15
Buscar y seleccionar información	14
Crear presentaciones	13
Interactuar con otras personas por medio de correo electrónico, foros, con fines pedagógicos	13
Utilizar software y contenidos educativos	11
Desarrollar recursos multimediales (sacar fotos, editar imágenes o videos)	5
Proponer actividades online como objetos de enseñanza o webquest	4
Producir colaborativamente documentos	3
Trabajar en colaboración a través de aulas virtuales, utilizando recursos online	3
Acceder al blog, wiki, página web o FB de las materias	2
Acceder a los recursos online institucionales del ISFD	2

Base: 22 docentes, encuesta online

### Uso de la sala de informática

El instituto cuenta con tres salas de informática, dos ubicadas en el edificio viejo y otra que es formalmente del nivel secundario pero a la que se abre el acceso sólo en el turno noche, cuando la escuela media no funciona y el espacio es ocupado por superior. Hasta algún momento entre los años 2009 y 2011 que no fue posible precisar, también funcionó el CAIE en el edificio de la escuela secundaria, pero por problemas de espacio fue desinstalado y las computadoras almacenadas. Más tarde, al asumir la nueva directora sus funciones, esos equipos se destinaron a reemplazar aquellos que fuera necesario en las salas de informática y a fines administrativos.

*Los laboratorios de informática llegaron con proyectos del INFD. Lo que pasa es que cuando yo asumo, algunas computadoras estaban que no daban más, vos habrás visto que hay un laboratorio acá, un laboratorio allá arriba, y el otro lo tenemos en Secundaria. Pero cuando yo asumí, yo me encuentro en un depósito unas 30 computadoras, yo las hice sacar todas y ahora están todas usándose. Los preceptores por ejemplo no tenían computador (MMDT)*

Más allá de los aspectos materiales, hasta la llegada del PCI tanto el directivo como los docentes y los otros actores institucionales coinciden en señalar que su uso estaba casi exclusivamente afectado a las materias específicas del área de informática o nuevas tecnologías.

*En general, yo advertía que lo usaban solamente los profesores de TIC o algún profesor que daba UDI, que son Unidades de Definición Institucional, que justamente presentan un proyecto en las nuevas tecnologías. Pero hasta que no llegaron las netbook, **yo advertía que el laboratorio estaba ocupado exclusivamente por unidades curriculares que tienen el nombre de las nuevas tecnologías**. Yo por ejemplo no he visto profesores de matemática que lleven alumnos (MMDT).*

Uno de los docentes cuya clase fue observada, describe los obstáculos que limitaban el uso de la sala de informática y, al mismo tiempo, señala que entiende que cuando los equipos están en el aula hay otra predisposición de los estudiantes que enriquece el trabajo en el aula.

*Laboratorios hay solamente tres. Uno generalmente está ocupado casi permanentemente por la gente del post-título, por la gente de la noche. Otro lo ocupan generalmente la gente de secundaria (..) y el otro está ocupando permanentemente por las otras carreras. Me ha pasado que cada vez que iba a pedir el laboratorio o tenía que esperar o tenía que pedirlo con mucho tiempo de antelación para que esté para el momento en que yo lo necesitara. Y no es lo mismo, no es lo mismo porque yo lo he hecho y después he comparado los resultados y la verdad que los resultados no son los mismos. No sé si es porque los chicos se sienten más cómodos o porque quizás le encuentran más facilidad a la herramienta [se refiere a las netbooks] (MM2D12)*

Otra docente pone de manifiesto, frente a la pregunta sobre si se utiliza la sala de informática en su materia, que entiende esta actividad no como parte de su espacio sino como contenido específico de aquellos espacios institucionales pensados para tal fin, sin dar lugar a una integración transversal o de otro tipo.

*Simultáneamente (a Práctica e Investigación Educativa II), los alumnos tienen en el primer semestre informática referida a matemática: salen de trabajar conmigo y van para allá. Entonces **yo tengo que suponer que ahí están aprendiendo también a dar clase de matemática desde lo informático**. Tengo relación con la profesora, nos vemos... ellos tienen simultáneamente la materia de cómo usar las computadoras en el aula (MM3bD11)*

A pesar de “estar saturadísimos” (MMOA1), los dos laboratorios que funcionan en el edificio viejo, y que por lo tanto son de uso exclusivo de superior, estaban disponibles para que los estudiantes pudieran ingresar, utilizar los recursos y conectarse. La directora explica que esta posibilidad es relativamente nueva y que fue esta gestión la que la habilitó, utilizando como criterio la disponibilidad material de los recursos.

***Yo siempre digo que las cosas están para usarlas** y que todo se tiene que usar (...) Por ejemplo, los chicos tenían problemas para hacer trabajos porque no tenían computadoras en su casa y bueno ¿qué problema tenían de venir, pedir la llave y ponerse a trabajar acá para hacer un trabajo? ¡Si son para ellos! (MMDT)*

Sin embargo, no se trata de un uso libre y organizado en torno a la agenda y los intereses de los mismos alumnos, sino que se espera que sea pedagógico y por eso debe quedar registrado en una planilla la materia para la cual se encuentran trabajando con las computadoras y el docente a cargo de la misma, aunque en la práctica no hubiese un control efectivo dentro de las salas ni estuviese bloqueado desde el servidor el acceso a páginas como Facebook o ninguna otra. La encargada de medios describe este uso por parte de los estudiantes como una cuestión circunstancial supeditada a la ubicación física de su espacio de trabajo a la sala de informática y que ahora sólo se limita a los horarios en los que los encargados de mantenimiento de los laboratorios están presentes.

*Ahora yo no tengo la llave. Antes tenía la salita enfrente de la sala de computación, entonces ellos venían y se anotaban, yo habilité una planilla y entonces como yo estaba enfrente cuando necesitan los hacía pasar y ellos firmaban con qué profesor estarían a cargo, pero ellos trabajaban en las computadoras y luego se retiraban (MMOA5)*

### Espacios de intercambio entre docentes sobre experiencias TIC

Se señaló en la primera parte que, para algunos docentes y para la directora, la nueva gestión había puesto un esfuerzo especial en la generación de un clima de trabajo más ameno e integrado, donde hubiera espacio de encuentro físico entre los docentes y también virtual, a través de la sala de profesores. El proceso comenzó con la puesta a punto de la sala de profesores real, como espacio físico concreto.

*Antes no teníamos sala de profesores, por ejemplo, no existía un contacto entre los docentes: yo no sabía quién era cada profesora o qué daba (...) Entonces bueno, ahora se empezaron a generar reuniones o jornadas institucionales donde tenemos la oportunidad de conocernos, de intercambiar experiencias, de ver cómo encaramos este tema, de ponernos de acuerdo, por ejemplo, en cómo vamos a encarar ciertos temas en la misma matemática (...) Te das cuenta, el clima social que existe, que nos conocemos entre profesores, nos miramos a la cara y nos saludamos, nos vamos a tomar un café, compartimos experiencias (MM2DI2)*

Sin embargo, ninguno de estos espacios de encuentro más o menos formal tiene o ha tenido por objeto temas vinculados a la integración de las nuevas tecnologías, sino que, desde el punto de vista de la directora, “esta coordinación la hacían entre docentes que tuvieran los mismos perfiles” en espacios informales, aunque desde la llegada del PCI estos espacios “se van abriendo” (MMDT).

### **I.3.2.-Valoración del PCI en el ISFD**

A mediados de septiembre de 2011, el Instituto Normal Superior Tomás Godoy Cruz recibió 732 netbooks, que fueron entregadas a docentes y estudiantes del Profesorados de Educación Secundaria de Lengua y Literatura, Matemática y Biología entre los meses de noviembre de ese mismo año y marzo del siguiente, aunque el anuncio oficial fue varios meses antes. En este período, se designó un cuarto cargo de mantenimiento de equipos informáticos, que se vino a sumar a los tres encargados de laboratorio, que tomó a su cargo todo lo relacionado con el PCI y que es conocido en el instituto con el Referente de Conectar Igualdad.

Entre la llegada de las netbooks a la institución y su entrega, la directora y el referente, junto a otros docentes que colaboraron, realizaron la carga de los datos para la asignación de cada equipo y los escoltaron personalmente las 24 horas, hasta que la jurisdicción estableció una custodia policial al viejo edificio, donde se encontraban almacenados. Sobre este proceso, el referente del PCI lo señala como un momento de arduo trabajo y de mucha emocionalidad para quienes debían recibir los equipos.

*Tuvimos muchísimo trabajo... eso duró como 20 días e hicimos un esfuerzo muy grande en entregar. A veces llamar era uno por uno y ahí fue muy intensivo, bastante exigente (...) porque había mucha ansiedad positiva de la ilusión de recibir la máquina, y bueno a veces era muy grande y éramos pocas personas y, si bien teníamos todo ordenado, había una computadora que no estaba en donde pensábamos que tenía que estar y entonces teníamos que buscarla y la gente a veces se pone de mal humor, el tema de los reclamos (MMOA3)*

Los docentes fueron los primeros en recibir el equipamiento, a finales de 2011. De los 23 docentes encuestados online, diez ya la tienen, tres no contestaron y los demás no la recibieron en este instituto. Sin embargo, esto no quiere decir que no dispongan de una netbook del PCI, ya que muchos de ellos trabajan en otras instituciones y niveles del sistema educativo de gestión pública. Es el caso de dos de los tres docentes observados, quienes tienen asignado un equipo del PCI a través de escuelas secundarias en las que trabajan. En una segunda etapa fueron los estudiantes quienes recibieron las máquinas, “en el mes de diciembre, pero las empezamos a utilizar más que nada este año” (MM3E).

En el proceso de asignación, se separaron 20 a 25 equipos remanentes que quedaron en la biblioteca como un laboratorio móvil que los docentes (no los estudiantes) pueden retirar para trabajar en clase a

través de su solicitud anticipada. Esta medida fue consensuada por la directora con los dos actores de apoyo al uso de las TIC en quien mayor confianza deposita: la facilitadora a cargo del nodo y el referente del PCI:

*Con respecto a la llegada de las 732 netbook ¿cuál fue el criterio consensuado con el facilitador Juan Meli y con Daniela Zanichelli<sup>5</sup> procedimos a entregar todas desde segundo a cuarto año de los Profesorados de Matemática, Lengua y Biología (...) Entonces, como venían remanentes de computadoras, por las dudas de que algunas estuvieran rotas y todo lo demás, **tomamos la decisión de dejarnos unas 20**, que nos iba a llegar el carrito pero no llego nunca nada, pero ¿qué estamos haciendo con esas 20? (...) Por ejemplo primer año, no tiene netbook pero quiere trabajar en una clase, el profesor las pide con anticipación y se las lleva (MMDT)*

Respecto al piso tecnológico, la jurisdicción lo instaló en los meses de junio-julio, por lo que estaba preparado antes de la distribución efectiva de las netbooks. Sin embargo, la conectividad es un tema complejo en la institución, especialmente por la heterogeneidad edilicia de las carreras y actividades, donde existen espacios con conectividad, otros de conectividad parcial o intermitente y otros sin conectividad. Una de las facilitadoras entrevistadas confirma que *“en el único lugar donde hay buena conexión es en la sala de informática o en la sala de profesores”* (MMOA2). La directora coincide y explica que siempre hubo conectividad en los laboratorios, y que el servicio de wifi lo instaló la provincia para la llegada del PCI pero que funcionó bien sólo una semana, porque luego se robaron el router y no se volvió a reponer. *“Una semana andaba todo fantástico, se abre el laboratorio y a la noche no está más el router”,* por eso *“ahora depende del momento: hay momentos que sí hay acá (en el edificio viejo), en el edificio nuevo no hay. En Primaria tampoco, a veces agarra y a veces no. En el Secundario sí hay más conectividad”* (MMDT).

Se trata de un tema de gran preocupación para el equipo directivo, ya que por momentos tampoco hay conectividad en el sector administrativo, lo cual complica el normal desenvolvimiento de sus funciones. Al momento de la realización del trabajo de campo, en octubre del 2012, una empresa de telefonía celular (Claro) se encontraba realizando tareas en el nuevo y viejo edificio para garantizar la conectividad inalámbrica, aunque la directora no estaba informada sobre el alcance del recurso o su disponibilidad en las aulas. También los estudiantes manifiestan su preocupación por las limitaciones que la falta de conectividad, inalámbrica y terrestre, significan para sus propias necesidades formativas.

*Acá (en el edificio nuevo) no hay internet y en el aquel edificio (el viejo), sólo a veces y en un cierto horario. Tampoco podemos entrar a las aulas donde están las computadoras, porque no estamos con un profesor, porque son viejas y súper lentas...Entonces no tenemos cómo hacerlo. Y los profesores por ahí quieren avanzar y nosotros también, porque nos sirve muchísimo, y no tenemos cómo (MM2E)*

### Reacciones ante la llegada del PCI

Tanto entre los docentes como entre los estudiantes, la directora describe las reacciones de los actores frente a la llegada y distribución de las netbooks como *desiguales* entre las distintas personas y, a su vez, como diferenciables entre un primer momento y más adelante, con el paso del tiempo. Para el caso de los docentes, distingue reacciones distintas entre aquellos a los que se asignó equipo y a los que no, como así también diferencias que se evidencian con el paso del tiempo, como el hecho de que muchos docentes se vieron motivados a capacitarse cuando se vieron enfrentados a la presencia real de las netbooks en las aulas.

*Frente a la entrega de las netbook los muy contentos y felices, y yo los veo que están trabajando; algunos estarán trabajando en forma individual en su casa y no lo pueden hacer acá en la institución. (...) A otros profesores enojados, a los que no les habían llegado. Y después preocupados para ver cómo hacían el uso*

---

<sup>5</sup> ¿Cómo se maneja el anonimato en estos casos?

(...) te digo que muchos están haciendo el curso de Conectar y muchos se han enganchado en el postítulo<sup>6</sup> (MMDT)

Estas mismas reacciones de felicidad o disgusto también las notó la directora entre los estudiantes que recibieron las netbooks y los que no, como los de las carreras de inicial y primaria o los estudiantes de primer año de los profesorados de nivel secundario. Pero además, reconoce que en un principio el uso era de más cautela y que por eso se veían menos estudiantes utilizando las netbooks en la institución, pero que esto está cambiando paulatinamente.

**Al principio vi como que se la llevaban a la casa temerosos de que se la robaran**, porque esto de que se la roban...gracias a Dios no he tenido ninguna queja de que se la habían robado, sí problemas de arranque, problemas del visor, esas cosas que inmediatamente Juan hace la lista, va a reparación y vuelve.

**Ahora como que los noto más sueltos**, ahora los veo más con las netbook en la mano. Pero eso depende del profesor, si el profesor no la usa prefieren dejarla en la casa y no correr el riesgo de que se la roben (MMDT)

La misma directora, desde su rol también manifiesta que su reacción inicial de preocupación fue luego perdiendo fuerza por las características de la implementación del programa, en la que considera que se tuvieron en cuenta sus opiniones al mismo tiempo que recibió el asesoramiento y acompañamiento adecuado: “yo me he sentido al principio con mucho temor, pero después como muy acompañada, muy bien guiada, con muchas reuniones de por medio para ver cómo teníamos, las autoridades, que manejarnos frente a esto” (MMDT).

Por otro lado, la llegada del PCI también es considerada como un cambio importante que no pudo ser ignorado por los actores y que vino a profundizar lo que ya se estaba haciendo con TIC en la institución, porque fue “como una explosión con las nuevas tecnologías” (MMDT). Sin embargo, los resultados de este informe son más cautos respecto al impacto del programa a nivel institucional.

### Valoraciones del PCI

La valoración positiva de la directora respecto al PCI se relaciona con la buena experiencia que tuvo en la implementación. Para ella, se trata de una política “ampliamente positiva” porque recibió en todo momento información y acompañamiento como responsable institucional de la implementación, pero no profundiza en otros argumentos. En cambio, entre los docentes de la institución se multiplican las opiniones, favorables y desfavorables, donde la política y su sentido queda mucha veces asociada, como pasa con la directora, a su implementación y estado de avance en la institución. En todos los casos, no se dan posiciones discursivas en las que el PCI sea bueno o malo, sino que se destacan aspectos positivos y negativos sin que estos entren necesariamente en conflicto<sup>7</sup>. Una de las docentes observadas representa un buen ejemplo en esta dirección.

**Creo que debieran influir más de lo que influyen**, acá tampoco tenemos las netbook. Estos son limitaciones al programa lo que creo es que es muy importante para la inclusión social, para esto de que todos tengan las mismas posibilidades de avanzar me parece muy interesante pero hay limitaciones de las instituciones acá y en educación media para el uso. Me parece un programa positivo, justo (MM3bD11)

### Aspectos positivos

Entre los aspectos positivos del programa aparece que ha movilizado la institución y a los docentes, especialmente para buscar y recibir capacitación, pero también de repensar sus prácticas.

---

<sup>6</sup> Se refiere al postítulo de “Actualización Académica y Especialización Superior en Producción de Materiales de Aprendizaje con Tecnologías de la Información y la Comunicación” que se implementa en el instituto desde el 2011.

<sup>7</sup> Esto tal vez tenga que ver con el modo en el que se realizó la pregunta: **Cuál es su opinión acerca del Programa Conectar Igualdad? Qué aspectos valora como positivos y cuáles como negativos? (desarrolle)**

**Ahora con Conectar me parece que tenemos todo un cactus en la cabeza**, para que nos pique el cerebro ¡Ahora sí! Antes estaba más bien la cosa de decir “vos que sos de TIC úsalo” o de usar el Word, Excel o una planilla de cálculo (...) Vos ves que en la sala de profesores que están los docentes con las netbook trabajando, se habla mucho...¿sabes qué noto? Que el docente está ansioso por capacitarse, por saber cada día más (MMDT)

El programa me parece realmente muy positivo, **creo que es una forma de democratizar el acceso al conocimiento y de renovar la forma de enseñar y de aprender**, en este caso en la formación docente, aspecto fundamental si consideramos que los niños y adolescentes de hoy, usan en forma cotidiana la tecnología. El hecho de que cada docente y alumno cuente con una net, y que el instituto tenga su plataforma virtual, crea el desafío de usar la tecnología en el aula, enriqueciendo la propuesta didáctica. (MMOD)

Algunos docentes identifican como aspectos positivos del programa los argumentos que sostienen al PCI desde la definición formal de objetivos. Es el caso se la docente observada en el espacio de Investigación y Práctica Educativa III, quien destaca el valor como política de democratización e inclusión social. También otros docentes de la carrera de matemática encuestados online opinan en este mismo sentido.

**Yo creo que es un programa que ayuda a la inclusión social**, cuando una de las chicas dijo “estuve practicando con un alumno de la escuela privada que no tiene computadoras”, yo pensé “¡qué maravilla para los chicos que siempre han sido excluidos en Mendoza, supongo en todo el país!” (...) Entonces tener esto posiciona muy diferente a la escuela de las clases populares. (MM3bDI2)

La posibilidad de que cada alumno y docente tenga una computadora **es un hecho de justicia y democracia escolar** (MMOD)

(Los aspectos positivos del programa son la distribución de los equipos a todos, la cantidad de proyectos y programas de capacitación y la oportunidad de igualar oportunidades universalmente (MMOD)

Algunos argumentos a favor del programa se asocian directamente con las ventajas asignadas a las nuevas tecnologías en general en la vida cotidiana y en el imaginario escolar, como que permiten optimizar los tiempos de trabajo o que atraen la atención de los estudiantes.

Creo que respetar el lenguaje que los pibes usan, en muchos sentidos lo hace más activo más de autoaprendizaje, yo creo que sería un recursos que podría enriquecer muchísimo (...) **yo creo absolutamente que puede mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje**, lograr un mayor compromiso con el aprendizaje, hacerlos conocer este instrumento que lo van a usar en la vida cada vez más (MM3bDI2)

La distribución igualitaria de una herramienta-asistente que posibilita el acceso a los nuevos códigos del conocimiento y su circulación. Los alumnos pueden, entre otras cosas, acceder rápidamente a bibliografía que a veces resultaba inaccesible para la gente del interior del país. **Considero que crea condiciones de democratización en el acceso a la información y potencialmente, a la autogestión del conocimiento** (MMOD)

Otro ejemplo aspecto positivo de la incorporación de las TIC a la enseñanza que son identificadas como ventajas del PCI, es el de la docente de Geometría III observada, quien señala, al ser consultada sobre cómo valora el programa, que la netbook multiplica las posibilidades de trabajo, con ventajas específicas como el acceso a nuevos recursos didácticos que ofrecen la posibilidad de visualizar determinados temas de la matemática a través de software de geometría dinámica<sup>8</sup>, constituyendo la netbook en “una herramienta muy útil si se sabe utilizar, casi imprescindible como la calculadora” (MM3DI2). Pero también como una herramienta que se contrapone y cuestiona las tecnologías educativas que ya están presentes en el aula, o bien que complementa lo que existe.

---

<sup>8</sup> Como se desarrolla en la parte dos, entre los docentes observados el sentido prevalente de la integración de las netbooks a las secuencias didácticas se asocia directamente a las características de software matemático como Geogebra.

A mi si me pareció muy interesante desde el principio y hay muchos docentes que no están de acuerdo y que no van a permitir alejarse de la tiza y el borrador. Yo me sigo llenando de tiza, pero además estoy con la computadora al lado (...) y en casos especiales, donde antes no podías tener acceso a casos específicos de la matemática donde se necesita algo más concreto, poder interactuar con el medio, meterme en el programa y ver que se mueve de manera continua, eso no lo podía hacer con la tiza y el pizarrón y ahora lo tengo: doy la parte básica con el pizarrón y el resto los hago interactuar y como que les pega y ya no se lo tienen que imaginar. **El hecho de pasar de poder imaginárselo a poder interactuar con el medio es un logro importantísimo** (MM3DI2)

Creo que (la tecnología) es un **complemento excelente de las clases presenciales**, que permite organizar la cursada de modo que si el alumno no puede asistir a alguna clase, esté al tanto de lo que se va trabajando en el aula, enriquece también la participación a través de los foros, el trabajo colaborativo, la búsqueda y selección de información pertinente, etc. (MMOD)

Creo que es (una propuesta) revolucionaria la propuesta la de brindar al docente y a los alumnos una **herramienta imprescindible para la tarea académica** (MMOD)

Al mismo tiempo, la distribución del equipamiento de acuerdo al modelo 1 a 1, renueva el vínculo de los jóvenes estudiantes con las nuevas tecnologías y los medios digitales, resignificando su uso y reorientándolo a fines que van más allá del entretenimiento y la diversión.

Conectar Igualdad a mí me pareció una cosa bastante acertada y de alguna manera como que los llevó a los chicos a interesarse más en la máquina, no por el entretenimiento sino más por el conocimiento (...) **Como que incluí de alguna manera una acepción dentro de la máquina**, como que es algo muy útil pero no solamente para divertirse, para jugar o para chusmear en el Facebook, sino que además sirve para que ellos se puedan formar (MM2DI2)

### Aspectos negativos

Los aspectos negativamente considerados del PCI entre docentes y directivos son las deficiencias de formación de los docentes, los problemas de conectividad y la falta de entrega a los nuevos ingresantes, estos últimos específicamente referidos a la implementación del programa.

Así como la movilización a capacitarse generada en los docentes es considerada un aspecto positivo de la política TIC del Estado nacional, la falta de capacitación de los docentes (como cuestión individual o de perfil) y de preparación de los profesores previa a la distribución entre los estudiantes es evaluado como un elemento negativo. Por ejemplo, uno de los docentes observados considera que para que no se produzcan situaciones problemáticas en las clases con tecnologías es necesario planificar todos los aspectos de la intervención, de tal modo que “*hay que tener muy en claro qué se va a hacer, con qué se lo va hacer y cómo, porque si no tenés en claro eso llegas al curso y seguramente te encontrás con aspectos negativos*” (MM2DI1)

Hay docentes que necesitan capacitación, porque de repente llegan al aula y necesitan trabajar y se llenan de horas porque la vida es difícil y cuesta y no te da tiempo para tomar algún curso o especializarte en algún área, es complicado el tema. Entonces por ahí puede tener aspectos negativos, y de hecho hay materias que después los chicos me cuentan que no usan la computadora (...) y de repente **es un desperdicio, porque da cuenta de falta de capacitación en los docentes**, de capacitación concreta de poder despegarse de la tiza y del apuntito copiado (MM2DI1)

El efecto de esta falta de capacitación es, para ciertos entrevistados, la escasa o pobre integración del recurso a las clases, así como la limitación de su potencial de innovación.

Lo menos favorable lo vinculo al uso responsable de esta herramienta. Me parece que todavía no se termina de instalar en el universo total de los docentes, **falta la concepción pedagógica de la computadora**, en el autodarla de contenidos pedagógicos (MMOD)

O también a un problema en la implementación en las políticas de formación para el programa, en términos de modalidades de capacitación o tiempos planificados para la organización secuencial de la formación.

*Lo negativo es la falta de capacitación de la mayoría de los docentes respecto al uso de las TIC. Aunque hay capacitaciones gratuitas para los docentes, éstas son virtuales y a la mayoría de los docentes se nos hace difícil este formato porque **necesitamos alguien que nos guíe, que nos muestre en forma presencial cómo usar los programas**, como crear un foro, subir un video, etc. (MMOD)*

*Los docentes tendríamos que haber recibido mucha más capacitación y con mucho tiempo de antelación para no encontrarnos con una situación que en muchos casos es inmanejable porque muchísimos profesores no tienen idea de qué hacer con una computadora. **Tendría que haber sido escalonado el trabajo: primero alfabetizar digitalmente a los docentes** y luego, estos docentes ya alfabetizados, poder trabajar con los alumnos (MMOD)*

***No se deberían haber entregado las netbook a los alumnos primero**, sino primero a los docentes, capacitarlos. Hay docentes que tampoco deben saber todo lo que tiene la netbook y quizá los alumnos empiezan a investigar y saben más que ellos (...) Si no seguimos usando lo mismo de la computadora... (MM3E, Silvina)*

Otros elementos que son valorizados negativamente se vinculan con la forma de implementación del programa. Es el caso de la entrega de las netbooks sólo a los años superiores de las carreras y a la suspensión de nuevas entregas, que es percibida como un obstáculo para la innovación pedagógica ya que genera incertidumbre acerca de la continuidad de la política. En este contexto, los docentes ven como problemático que los alumnos que en 2012 cursaban primero y segundo año de las carreras de profesorado no tuvieran las netbooks aun, pero además como arbitrario que los de profesorado de nivel inicial y primario no accedieran a las netbooks del programa.

*El aspecto negativo que puedo destacar no está vinculado con la idea del programa, sino con su implementación, concretamente con los recursos materiales disponibles para llevarla adelante. La entrega masiva de las computadoras fue la única realizada y esto provoca múltiples efectos negativos. En primer término que estudiantes que hoy están cerrando su segundo año de estudios no hayan tenido la posibilidad de trabajar directamente con ellas y en muchos casos, que no hayan podido acceder paulatinamente al desarrollo de las competencias básicas del trabajo con las netbooks, que en muchos casos no es suplantada por una computadora en el hogar. En segundo lugar también se ve obturado el desarrollo de una didáctica (de los profesorados) apoyada en los asistentes digitales, **ya que las experiencias no pueden ser renovadas año a año porque las netbooks ya no son parte de la clase**. Así, el material generado para trabajar, por ejemplo, a través del e-learning deja de ser un material de clase o debe ser adaptado, para, en el mejor de los casos trabajarse con otras TIC disponibles (MMOD)*

*Otra dificultad, es que **no se han entregado en todas las carreras** (por ejemplo en el profesorado de Nivel Inicial). Si bien conozco las razones de esta decisión (que los alumnos del nivel inicial no tienen net en los jardines) me parece que se pierde la posibilidad de enriquecer la formación de estos futuros docentes a través del uso de las net<sup>9</sup> (MMOD)*

*Me parece que está bien pero que **tendría que tener más continuidad**, los chicos que van a ingresar no la tienen o no van a tener. Y si yo quisiera programar mis clases con la netbook ya estoy limitada. (...) Yo lo que veo es que le falta continuidad y más capacitaciones o mesas de*

---

<sup>9</sup> A diferencia de los otros casos, los paréntesis en esta referencia son textuales del autor de la reflexión, que se realizó por escrito.

*trabajo entre colegas para trabajar juntos. Soy de la idea de que no es perder una clase, un día, si es un trabajo productivo para compartir experiencias u opiniones sobre los programas (MM3D12)*

También en relación a la implementación, a los docentes les preocupan cuestiones de infraestructura que aparecen como deficientes o no resultas. Es el caso de la conectividad a Internet y también del circuito de mantenimiento de los equipos. Estos elementos se suman a los anteriores para profundizar las dudas de algunos profesores sobre el futuro del PCI.

***Los alumnos no pueden darles un uso correcto si no tienen acceso a Internet (MMOD)***

***Faltan espacios adecuados, por lo que la conectividad se hace dificultosa y es frustrante estar trabajando y perder todo lo que han hecho los alumnos (MMOD)***

*Yo veo en un curso que se han dado 30 y hay 4 y me quiero cortar las venas, y digo "¿no sé qué futuro tiene el programa, si los chicos no la traen o se les bloqueó si no hay forma de arreglarlas, si están en la sala de informática pilas y pilas que hay que arreglarlas, o mandarlas a Buenos Aires?!" ¿El futuro del programa? No lo sé ¿Es bueno que tengan las computadoras en las escuelas? Por supuesto que sí... (MM3bD12)*

Otra consecuencia involuntaria de los señalados problemas de capacitación, implementación e infraestructura, es la puesta en duda de la posibilidad real de alcanzar de esta forma los objetivos explícitos del programa. Así lo expresa una de las docentes entrevistadas a través de la plataforma online.

*(Los aspectos negativos son) la falta de capacitación para los docentes orientada a su área específica, la falta de difusión de información sobre los cursos de capacitación, la falta de software o material de trabajo para el área de sociología o metodología de la investigación, deficiencia en el piso tecnológico de muchas escuelas, la falta de una política real de inclusión digital, que tal como establece el concepto de inclusión (en reemplazo de ya superada noción de brecha digital) garantice algo más que el acceso. (MMOD)*

Finalmente, también aparece como un aspecto problemático la cuestión del software. Aunque para algunos docentes de las materias disciplinares este es considerado como una de las ventajas que les permiten valorar positivamente el programa y su impacto positivo sobre la enseñanza y el aprendizaje, para otros una connotación negativa y constituye un elemento a mejorar dentro del PCI, ya que no se utiliza un sistema operativo de software libre sino uno privado como es el caso del entorno Windows. "Debería aplicar totalmente en Linux, con software completamente libre, para que la gente se amigue de una vez por todas" (MM2D12). Otra docente de la carrera, señala que no existe en las máquinas un software adecuado para los temas que ella debe dictar en su materia: "Con respecto a la asignatura que me toca dar, los programas insertos en las máquinas no son de ayuda directa para la elaboración de los algoritmos propuestos en la teoría. La máquina sólo se limita a recopilar y armar la información de texto" (MMOD)

### Capacitación

Si bien la institución no ha llevado adelante una capacitación formal con la llegada de las netbooks al ISFD, sí lo hizo con anterioridad. Al mismo tiempo, los entrevistados coinciden en señalar que el PCI implicó un significativo aumento de la participación de los docentes en distintas instancias de capacitación (que se desarrollan en detalle en la parte II de descripción de los actores), pero también manifiestan que sólo son algunos y que lo hacen por interés particular y en forma aislada.

Como parte de las actividades que en 2012 realizaron las facilitadoras en el Instituto, antes de la llegada de las netbooks se realizó un curso de capacitación interna sobre el uso de las nuevas tecnologías en general, no específicamente orientado a las netbooks o al modelo 1:1 sino más bien pensado como una estrategia de sensibilización. "Lo que querían ellas era capacitar a los docentes y

trabajar con las nuevas tecnologías, porque ya se venía la entrega de las netbook” (MMDT). Se trató del curso “Creación de comunidades de aprendizaje en práctica y residencia”, desarrollado e implementado por las facilitadoras a pedido de la referente jurisdiccional del PCI para nivel superior. Los destinatarios fueron 30 docentes de la institución, aunque muy pocos de las carreras de profesorado de nivel secundario, las destinatarias del programa.

*El curso que dimos el año pasado eran todos docentes de nivel inicial. Algunos de ellos igual dan clase en los institutos porque si son profes de matemática, dan a lo mejor en los profesorados de matemática y también a lo mejor en los profesorados de inicial y primaria (MMOA1)*

Más allá de esta instancia, única explicitada de formación interna, entre los cambios que identifica la directora frente a la llegada del PCI está la creciente voluntad de formarse en el uso de las tecnologías de los docentes: “veo en la sala de profesores que están los docentes con las netbook trabajando, se habla mucho ¿Sabes que noto? Que el docente está ansioso por capacitarse, por saber cada día más” (MMDT). Sin embargo, esa voluntad no es igual para todos, sino que depende del perfil del docente y del tiempo disponible que tenga para dedicar a la formación. También otros docentes reconocen e insisten en que sólo algunos se capacitan.

*Que nos capacitemos es como todo: cuando vos te sentís más libre, más capacitado, mejor las bajás ¿o no? Yo creo que, y en esto insisto, hay docentes que por más que tengan (la netbook) la tendrán en su casa haciendo una cartita o en el Facebook o mandando mails. **Pero aquel que es movedizo va a querer aprender cada día más para trabajar con sus alumnos.** Por ejemplo, en matemática veo que hacen maravillas, lo habrás notado vos, pero ¡cuánto trabajo les lleva preparar una clase de esas características! Entonces está lo otro, les lleva trabajo (MMDT)*

**Las ganas de seguir aprendiendo son individuales.** Más allá de que acá se nos informa que existen estas capacitaciones y de que desde la dirección de nivel superior también se nos informa, depende de cada uno (MMOA2)

### Evaluación de contenidos de las netbooks

La directora señala que no se han llevado adelante acciones institucionales para que los docentes conozcan los contenidos y programas de las netbooks, aunque una de las funciones del Referente PCI sea específicamente recomendar e instalar programas a pedido. Para este, los profesores conocen los contenidos sólo “relativamente, porque no podemos negar que la netbook tienen un buen potencial y los profesores tal vez no lo pueda aprovechar al máximo, por cuestiones de tiempo que no tiene ganas de incorporarlo o cuestiones que directamente no se animan” (MMOA3). También señala que mientras los más jóvenes muchas veces le preguntan cosas concretas o se muestran más curiosos sobre el contenido de las máquinas, entre los más grandes nota cierto temor a indagar por cuenta propia, “muchas veces tienen miedo a tocar algo y que se desconfigure o que se rompa, como ellos dicen” (MMOA3).

En las entrevistas a los estudiantes, sólo en una oportunidad surge el tema de los contenidos, ya que no fue consultado explícitamente. En este contexto, luego de la observación en de la clase de práctica, una alumna señala que la netbook es un excelente recursos que permite acortar tiempos y simplificar actividades en el trabajo en las aulas de nivel secundario, lo que ejemplifica a través del programa de creación de redes conceptuales C-MAP y el software de física aplicada Modelus 4.0. Ambos programas los conoció porque “a mi hermana le dieron la netbook en una escuela técnica y traía un folleto, como un librito, y venían muy bien explicadas las cosas que tenía (la netbook): sale ahí C-MAP qué función tiene, el Modelus qué función tiene” (MM3bE).

Pero, al mismo tiempo, dos compañeras manifiestan que no conocían estos programas, “por ejemplo, los dos programas que ella acaba de nombrar yo ni idea que estaban en la computadora” (MM3bE) y demandan “alguien que nos oriente sobre qué es lo que tienen la máquina y para qué la podemos

utilizar” (MM3bE). Un cuarto estudiante manifiesta que utiliza el programa Mathematics para corregir sus ejercicios de integrales y derivadas, aunque “*siempre en forma particular, para corroborar, porque acá ningún profesor nos ha enseñado a usar nada*” (MM3bE). Para este grupo de futuros profesores, las consecuencias de este desconocimiento sobre los contenidos de las netbooks conduce a que siempre se utilicen los mismos programas, limitados a los recursos de ofimática, y que son aquellos que ya conocen y usan para la gestión de sus estudios, entre otras cosas.

*La mayoría ha ocupado los mismos programas o las mismas cosas que está en una computadora que está en casa: **Word, Excel, PowerPoint. De ahí no salimos...** Ahora algunos chicos han empezado a utilizar Geogebra, pero lo tuvimos que utilizar solos, por lo menos en nuestro grupo lo tuvimos que investigar solos, porque no sabíamos usarlo. Últimamente lo utilizamos con geometría, pero ya habíamos empezado solos (MMebE)*

### Dificultades de implementación

Como se vio en el apartado de valoraciones, los aspectos más frecuentemente indicados como negativos del PCI tienen que ver con dificultades en su implementación, en especial en lo referido a la capacitación, la conectividad, el mantenimiento de los equipos y la continuidad de la entrega en los primeros años del profesorado y a los nuevos ingresantes.

Estas opiniones coinciden en cierta medida con lo expresado en la encuesta online realizada a otros docentes de la carrera, quienes ponen el foco especialmente en la falta de preparación y la actitud de los docentes. En este sentido, más de la mitad de los encuestados señalan como el problema más frecuente para el uso de las netbook en el instituto la escasez de docentes capacitados, mientras que también se presentan como respuestas frecuentes la resistencia y poca motivación de los formadores y el desconocimiento de los materiales digitales que viene en el escritorio del PCI. Otras dificultades se asocian a elementos institucionales, como la falta de tiempos y espacios adecuados para el intercambio, o de implementación de la política a un nivel más macro, como el acceso a materiales específicos de trabajo en entornos 1:1. Finalmente, la necesidad de revisar las planificaciones y diseños curriculares y la mayor dispersión de los alumnos durante la clase son las opciones menos elegidas por los docentes encuestados, quienes agregan (no estaban incluidas en el cuestionario), de manera minoritaria, también dificultades de mantenimiento y conectividad.

Tabla 2 –otros docentes: **¿Cuáles cree usted que han sido los problemas más frecuentes para el uso de las netbooks en este instituto?** (opción múltiple)

Pocos docentes capacitados para incorporar el uso de las netbooks en la enseñanza de su materia	12
Resistencia/Poca motivación de docentes	8
Desconocimiento de los materiales digitales que integran las netbooks	8
Falta de adecuación de espacios y tiempos de trabajo institucional	8
Falta de acceso a los materiales que proveen estrategias para el trabajo con modelo 1 a 1	6
Necesidad de revisar las planificaciones y/o los contenidos curriculares para la inclusión de TIC	4
Dispersión de los estudiantes en clase	2
Otros*	

Base: 22 docentes, encuesta online

\* Otros: “netbooks bloqueadas por largo tiempo y rotas o que los chicos no las traigan para trabajar”, “problemas de conectividad”, “conectividad y mantenimiento” y “falta de Internet en el aula”

### Cambios necesarios en las condiciones institucionales para un mejor uso de las TIC

Las demandas de cambios institucionales de los docentes se articulan claramente con este diagnóstico sobre las dificultades, haciendo hincapié en las necesidades de capacitación, las condiciones de infraestructura y los espacios de intercambio. Una de las docentes observadas, resume todas las dificultades y desafíos para la gestión institucional y del programa también:

*Hay un largo camino por hacer. Yo creo que hay muchas cosas que hacen que no se den las condiciones: la formación docente es pobre, aun para los que hacen los cursos, o cuando ya incorporan la tecnología no hay conexión en la escuela (...) Hay todo un conjunto de cosas de tipo administrativo que hacen que las salas no estén abiertas, que las computadoras no estén trabajando... Sé que hay mucha predisposición pero no hay recursos económicos. (...) Esto no se concreta con buenas intenciones, yo **creo en el programa pero cuesta instrumentar** (MM3bD12)*

Otra docente y facilitadora entrevistada, reclama la necesidad de un espacio de diálogo en el que la gestión defina lineamientos institucionales compartidos respecto al uso de las netbooks, como si ha sucedido con otros asuntos como la articulación de los contenidos entre materias afines, poniendo de manifiesto una necesidad de coordinación pero también una concepción verticalista de la organización institucional.

*Como las jornadas en la escuela secundaria, **sería bueno que en el nivel superior existan esos espacios de acuerdo para trabajar distintas líneas**, con los lineamientos que nos marcarían la dirección o el equipo directivo respecto a cómo trabajar con las netbook y con los cursos que hay, por ejemplo. Y a partir de estos lineamientos que nos marcan, poder elaborar acuerdos, creo que eso sería bueno. Estamos avanzando un poco en eso, porque antes no había acuerdo si yo daba Pedagogía en 1ro. 1ra. y había otro profe de 1ro. 2da. que da Pedagogía, nunca teníamos un lineamiento desde la institución que nos dijera qué es lo que tienen que dar, ahora sí existen (MMOA2)*

También otros docentes de la carrera de Matemática de este ISFD fueron consultados sobre las condiciones institucionales que debería adaptarse para mejorar el uso de las TIC localmente. Estas respuestas, resultado de una pregunta abierta, son dispersas, pero la mayoría de los docentes vuelven a coincidir en la necesidad de que el modelo aplicado sea efectivamente 1:1, para lo cual es necesario que todos los estudiantes tengan su netbook en funcionamiento, de mejorar la conectividad a intra e Internet y de capacitar a los docentes. En la mayoría de las respuestas no queda claro cuál es la instancia de gestión responsable de estos cambios, salvo casos excepcionales que señalan por ejemplo la necesidad de “una gestión que entienda del tema en el mismo instituto” (MMOD) o de una capacitación eficaz “en la utilización de las TIC y esa capacitación tendría que ser en la institución, no virtual, a cargo del Estado provincial, en día de semana” (MMOD).

Esta última declaración remite a otra demanda frecuente: la de traer al nivel de la institución elementos del programa que hoy se manejan fuera de ella, como el tiempo de planificación de las actividades áulicas o la capacitación. En este sentido, vuelve a aparecer el reclamo por tiempos y espacios institucionales para la formación y el intercambio con colegas que permita una mejor incorporación de las netbooks. Uno de los docentes lo plantea claramente, al señalar que es central la delimitación de “*tiempos institucionales para el intercambio y/o la planificación conjunta de estrategias y materiales para el uso de las net*” (MMOD)

Estos docentes también mencionan otros elementos que no surgieron en instancias anteriores de recolección de datos, como la necesidad de “*crear normas de convivencia que incluyan consecuencias del mal uso de netbooks*”, la “*rendición de cuentas acerca de la incorporación que realiza cada docente*”, el “*estimulo económico a los docentes que se aggiornan, capacitándose seriamente*” o

“vincular las máquinas entre sí para transformarlas en una sola red de comunicación dentro del aula, de modo de transformarlas en un pizarrón electrónico” (MMOD)

Por último, es válido señalar que para la directora la capacitación constituye la principal deuda pendiente, como un tema a ocuparse en el futuro inmediato y no sólo para beneficio de los docentes de la institución sino también de los estudiantes, quienes ella considera que hoy no egresan lo suficientemente capacitados para enseñar en aulas con netbooks del PCI.

*Yo creo que con esta propuesta de la capacitación a través de postítulo, en la que se han inscripto muchos, y con capacitaciones internas que desde la institución generemos con gente que tenemos a mansalva acá adentro, yo creo que eso va a definir que los docentes ocupen mejor. Porque yo me cuestiono esto: un Profesor de Matemática egresado de acá, un Profesor de Biología egresado de acá o de Lengua, va a ir a la escuela secundaria y en la escuela secundaria las tienen, sobre todo aquellas escuelas que están en situación de riesgo, tienen las computadoras, las netbook ¿Y qué van a hacer? **Porque hoy hacen lo mismo que hacen los alumnos: bajan música, sacan fotos...tienen que aprender a usarlas.** Si desde acá los chicos no salen con esa herramienta, van a repetir la misma historia que vienen repitiendo los profesores antiguos de todas la instituciones educativas de nivel secundario (MMDT)*

### I.3.3.-Usos de las netbooks en el ISFD

#### Modalidades de uso

De acuerdo a lo manifestado por directivos, docentes, estudiantes y personal directamente vinculado a las TIC, la llegada del PCI significó un cambio en la frecuencia y modalidades de uso de los nuevos medios digitales en la enseñanza. Sin embargo, también concuerdan en que estos cambios se vinculan más con una mayor familiaridad y mejor predisposición hacia las TIC y a una valoración positiva de su potencialidad pedagógica que a cambios en las formas de enseñar y aprender institucionalizadas. El trabajo efectivo en el aula, es mínimo y se limita especialmente al uso esporádico en algunas materias de software específico de la disciplina, ya que incluso el trabajo en los espacios curriculares directamente vinculados con las TIC se desarrollan no en las netbooks sino en los laboratorios de informática.

En este sentido, la directora asegura que la inclusión de las netbooks a la clase es mínima: “¿Qué uso se les está dando? Yo calculo que un 10% se está usando. De un total de 732 netbooks que nos llegaron, no se está haciendo un verdadero uso efectivo”, sino que los usos son más bien personales. Por ejemplo, entre los docentes “hay muchos que están trabajando con aulas virtuales, que bajan libros y bibliografía, pero está faltando todavía que muevas más la situación”, mientras que entre los estudiantes “hacen muchos trabajos” en sus equipos (MMDT). Este diagnóstico coincide ampliamente por lo expresado en las entrevistas y encuestas por docentes y alumnos, aunque otros actores son más optimistas en el porcentaje de docentes que utilizan las netbooks. Sin embargo, es importante destacar que la directora se refiere a lo que ella llama un “uso efectivo”, vinculado al trabajo en el aula con los alumnos, lo cual queda en claro cuando afirma que “**veo a la mayoría de los docentes con sus netbook, lo que pasa es que me parece que todavía está faltando la bajada al aula**” (MMDT).

*Son pocos los profesores que las utilizan (...) yo diría un 60% que las usa, por ser optimista (MMOA2)*

*Si te digo que los profesores incentivan a que utilicen la netbook, sé que lo hacen pero no sé si lo hacen todos, ni sé si es una cuestión discursiva o es práctica. Si me tengo que guiar por lo que dicen los alumnos, hay de todo: profesores que meten una netbook hasta donde no deberían ponerlo y otros que se quedan en ciertas prácticas tradicionales (...) Un 40 o 35%, de diez profesores la usan cuatro. **Si la usan todos como una herramienta personal, docentes y alumnos** (MMOA3)*

*Yo creo que los docentes que la han recibido, un 80% la está usando (MMOA4)*

Conforme a la clasificación de Coll (2009) propuesta en el marco teórico, los usos principales que se hace de las TIC en el instituto se vinculan principalmente a la mediación entre los actores y el saber,

usos que ya existían pero que se incrementan con la llegada del PCI, aunque también aumentan las funciones mediadoras entre docentes y alumnos. En la mayoría de los casos, lo que se observa es una *apropiación personal* de la netbook, como herramienta o instrumento que permite gestionar el propio proceso de enseñanza-aprendizaje en distintas instancias:

- *en el espacio de la apropiación significativa*: los estudiantes usan sus netbooks para facilitar su propio acceso al conocimiento, buscando materiales e información y apoyándose en las herramientas de ofimática para la producción de trabajos prácticos y actividades o bien ciertas partes de estas.
- *en el espacio de la transposición didáctica*: los docentes repiten el uso de la herramienta que hacen los estudiantes, utilizando la netbook para buscar y seleccionar materiales y recursos que permitan enriquecer la enseñanza, como repositorio de sus propias producciones y como instrumento para la planificación y el seguimiento de las clases.
- *en el contrato pedagógico*: la comunicación entre los actores a través de medios digitales que prevalece en el instituto es principalmente horizontal (los alumnos entre sí y los docentes entre sí), aunque también existen instancias de intercambio entre unos y otros utilizando correo electrónico o las aulas virtuales.

Entre los estudiantes que participaron de las entrevistas grupales, un total de quince, nueve recibieron sus netbooks mientras que seis aun no, ya que se encontraban cursando el primer año al momento de la distribución de los equipos, a fines del año 2011. Entre quienes si las tienen, todos aseguran utilizar el equipo del PCI fuera de la escuela y en horas de clase, especialmente de materias no específicamente vinculadas a las TIC, ya que en estas muchas veces trabajan en los laboratorios de informática. Otros usos frecuentes son “en forma libre” (6/9), “en horarios y actividades extraprogramáticas / extracurriculares” (5/9) y “en horas de informática o TIC” (4/9).

Respecto a las actividades que realizan con las netbooks, las más frecuentemente realizadas se vinculan con la búsqueda de materiales y recursos y el desarrollo de documentos a través del procesador de texto. En segundo lugar, aparecen los espacios de comunicación con compañeros (a través del Facebook de la carrera o del curso) o con los docentes (por mail o el aula virtual). Las actividades menos frecuentes son realizar actividades online, recibir devoluciones de los docentes a tareas, desarrollar recursos multimediales y consultar los espacios virtuales de la institución. Lo que describe estos datos es el uso de la netbook principalmente como una herramienta de estudio, tan incorporado a pesar del poco tiempo de implementación del programa que su falta representa temores e inconvenientes, como en el caso de esta alumna que tiene bloqueada la netbook desde hace sólo unos días:

*Tengo resúmenes, presentaciones, trabajo que nos mandan los profesores. Todo automáticamente va a parar a la netbook. Si bien acá no tenemos internet, lo bajo en casa y de ahí a la netbook. **A mí me está costando bastante, ahora estoy con una de mi compañera***

***Por ahí el Excel y el Word son las cosas que más manejamos** y también siempre recurrimos a eso*

*Es que también es porque nosotros nos criamos con eso, fuimos a la escuela con eso, con eso hicimos nuestra secundaria (MM3bE, diálogo)*

Tabla 3- Estudiantes: **¿Qué tan seguido realizás las siguientes actividades usando las netbook para aprender dentro o fuera del ISFD?** (opción simple)

	Uso frecuente*
Buscar y seleccionar Información	8

Desarrollar textos y documentos	8
Acceder a blogs, wiki, web, FB de las materias	7
Interactuar c/docentes (foros, correo, etc.) c/ fines pedagógicos	6
Crear presentaciones	5
Utilizar el software y contenidos educativos de las Netbooks	5
Acceder al blog, wiki, web, Facebook del ISFD	5
Trabajar en colaboración con compañeros (aulas virtuales, recursos online, correo, foros, AV)	5
Desarrollar recursos multimediales (sacar/editar fotos/imágenes/videos)	4
Ver correcciones del docente sobre producciones o tareas realizadas en clase	3
Acceder a actividades online como objetos de aprendizaje o webquest	1
Utilizar software y contenidos educativos de las NTB	1

Base: 9 estudiantes (quienes recibieron las netbooks del PCI)

\*Agrupa las respuestas: "todos los días", "varias veces a la semana", "Aprox. una vez a la semana"

En este caso, la apropiación personal del recurso se extiende también a programas que los estudiantes aprenden en clase como parte de propuestas didácticas concretas o en otras instancias. Esto sucede, por ejemplo, con los softwares específicos de matemática, que luego del trabajo particular se incorporan como elemento que facilita el estudio también de otros contenidos. Así, un estudiante de segundo año cuenta cómo una experiencia con Geogebra en Cálculo I le sirvió para integrar este recurso a sus propias prácticas de aprendizaje:

*(La experiencia) nos inició en Geogebra, empezamos a experimentar acerca del programa, a conocer sus herramientas, a saber cómo es que podíamos utilizarlo independientemente de las mismas actividades que nos daban específicamente del programa, cómo **utilizarlo con respecto a nuestros prácticos, a nuestra tarea**. Por ejemplo yo, gracias a ese programa pude tener la seguridad de que todos los ejemplos que iba haciendo ya tenía ese resultado, y eso me dio seguridad. Iba utilizando los procedimientos y también iba entendiendo (MM2E)*

*Cuando estoy haciendo algún ejercicio y alguna grafica y tengo dudas, lo compruebo. En Probabilidad también estamos usando R y hago lo mismo (MM3E, Ana María)*

*Y el C-MAP para hacer los resúmenes de algunas materias, por ejemplo de Física (MM3bE)*

***Pero es un uso que nosotros le dimos, no que el profesor haya querido emplear (MM3E)***

Sin embargo, mientras que en algunos casos esta incorporación de software específico a los hábitos de estudio es resultado de una exploración personal y autónoma de los contenidos de las máquinas, como se evidenció en el apartado *contenidos de las netbooks*, en otros se hace clara una dependencia de la explicación del docente. En ambos casos, el acceso a los recursos depende de la voluntad y las

habilidades de cada estudiante, así como de las experiencias que transite o no en cada uno de los espacios curriculares.

*Esta semana surgió de nuevo trabajar en grupos en Google Docs, en un link que para mí es nuevo... todavía estamos con cara de signos de interrogación*

*Como **esperando la clase del profesor para que nos explique bien qué hay que hacer...** (MM3bE, diálogo)*

En todas situaciones, la necesidad de incorporar software más diverso y específico aparece como un reclamo de los estudiantes a la institución y a sus docentes.

**No hay un referente permanentemente**, o un aula o algo que sea como una herramienta para nosotros

*Como decir "bueno, tal día a tal hora se puede ir" y el profesor nos dice (...)*

*De repente, alguien que nos oriente sobre qué es lo que tienen la máquina y para qué la podemos utilizar*

*Qué provecho le podemos sacar a parte de un Word, un PowerPoint, un Excel o las funciones básicas que ya conocemos (MM3bE, diálogo)*

Respecto a los usos de los docentes, para aquellos observados la comunicación con los colegas es la actividad más frecuentemente realizada con las netbooks. Este uso como herramienta de comunicación institucional se refuerza con la visita frecuente a la web del ISFD y la producción colaborativa de documentos, ya sean estos planificaciones o materiales de trabajo para el aula.

Tabla 4 – Docentes. **¿Con qué frecuencia realiza Usted las siguientes actividades utilizando la netbook/computadora en el contexto de su rol docente?**

	Uso frecuente*
Interactuar c/docentes (foros, correo, etc.) c/Fines pedagógicos	3
Buscar y seleccionar Información	2
Utilizar software y contenidos educativos de las NTB	2
Producir colaborativamente documentos	2
Acceder al blog, wiki, web, Facebook del ISFD	2
Desarrollar textos y documentos	1
Acceder a blogs, wiki, web, FB de las materias	1
Trabajar en colaboración con compañeros (aulas virtuales, recursos online, correo, foros, AV)	1
Proponer actividades online	1

Base: 3 docentes

\*Agrupa las respuestas: "todos los días", "varias veces a la semana", Aprox. una vez a la semana"

Los docentes describen estos usos personales, e incluso argumentan que la llegada de la netbook implicó una apropiación individual aun mayor que la que ya existía.

*Yo la uso comúnmente, **no la guarde en el placar, la tengo conmigo todo el tiempo.** Los alumnos me mandan sus producciones por internet, para mí ya es un elemento permanente (...) para comunicarme con*

los alumnos, recibir trabajos específicamente de acá, en la sala de profesores. Por supuesto produzco todo lo escrito en la computadora, no existe para mí presentar un trabajo a mano (MM3bD11)

Antes tenía una sola computadora en casa y la usaban mis hijos y no tenía tiempo. Al poder llevármela a mi casa, tengo más tiempo. Por ahí usaba el laboratorio de informática en una hora libre pero no es lo mismo, poder llevártela y decir “me voy a poner cuando tenga un ratito”. **Es algo mío que lo puedo usar cuando yo quiera** (..) (Cambió la posibilidad de) tener siempre a mano la herramienta, para ponerme a investigar algo de internet o hacer las guías de trabajos prácticos sin depender de esperar del uso (MM3D11)

No obstante, estos datos sólo reflejan las costumbres de tres docentes y pueden complementarse con las respuestas de los otros docentes de la carrera que completaron el formulario online, donde aparecen, como en el caso de los estudiantes, la búsqueda de materiales y la producción de textos y presentaciones como las actividades más frecuentes, seguidas por el uso como medio de comunicación entre pares.

Tabla 5 –otros docentes: **¿Qué actividades lleva a cabo con sus estudiantes a través de las netbooks con fines pedagógicos, dentro o fuera del instituto?** (opción múltiple)

	Después del PCI
Desarrollar textos y documentos	13
Buscar y seleccionar información	12
Crear presentaciones	11
Interactuar con otras personas por medio de correo electrónico, foros, con fines pedagógicos	9
Desarrollar recursos multimediales (sacar fotos, editar imágenes o videos)	6
Producir colaborativamente documentos	5
Utilizar softwares y contenidos educativos	4
Acceder al blog, wiki, página web o Facebook de las materias	3
Acceder al blog, wiki, página web o Facebook institucional del ISFD	3
Proponer actividades online como objetos de enseñanza o webquest	3
Trabajar en colaboración a través aulas virtuales, utilizando recursos on line.	1
Otras*	1

Base: 22 docentes, encuesta online

Respecto al uso en las aulas, lo que describen los actores es un aumento de la frecuencia de algunas actividades que ya se venían haciendo, como el uso de programas específicos de la disciplina, del proyector para la reproducción de materiales audiovisuales y presentaciones y de herramientas de trabajo colaborativo. De todos modos, es importante no perder de vista que estas experiencias son relatadas por los actores como excepcionales, discontinuas y aisladas, asociadas a una actividad específica y no a un proceso o a la dinámica general de una materia. Por otro lado, también señalan que existe una diferencia en los usos que realizan las materias específicas y las generales.

**Sé que muchos profesores de matemáticas utilizan los graficadores que son Geogebra, eso sí sé que lo están utilizando pero otros programas no.** (De los profesores de la formación general) pocos lo utilizan, lo

que más se utiliza no son las netbook sino la presentación en multimedia, PowerPoint y proyección de videos (MMOA2)

Yo sé que fundamentalmente se usa para compartir información adentro y fuera del aula. **Los docentes de matemática, lo sé por los chicos y no por los docentes, lo utilizan muchísimo en los programas.** De hecho, cuando me tocó dar clase a mí en la parte de matemática, instalamos un software para hacer programación en desarrollo de software, justamente programación orientada a desarrollo en matemática (MMOA3)

Me parece que hay como un paradigma, pareciera que solamente las tiene que usar las de matemática o los de biología. **Pero los del área de formación general lo que hacen me parece que son aulas virtuales,** donde bajan bibliografía o libros, que está fantástico, pero yo no le veo buen uso (MMDT)

En las materias de la formación general lo que aparecen son recursos de comunicación, intercambio y trabajo colaborativo, como los blogs, las aulas virtuales o el Google Drive.

Con la profesora Adriana García<sup>10</sup>, de Sujeto del Aprendizaje y Contexto I, que una materia pedagógica, **creamos un blog** y por ese blog ellas no tiraba las consignas y todos los subíamos trabajos (MM3bE)

En Práctica Profesional Docente también nos insertó en utilizar la computadora e internet, porque este año también **estuvimos viendo acerca del uso de documentos de Gmail.** Tuvimos que recientemente que hacer un trabajo en Didáctica (de la matemática) que implicaba que cada uno de los integrantes del grupo hiciera una parte de un resumen de un texto (...) todo eso nos inició con hacernos una cuenta de Gmail y saber cómo utilizar el Google Docs. Eso también nos ayudó a saber las ventajas que tiene internet a la hora de trabajar en conjunto. La profesora Vivian Romero nos decía que quizás no siempre podemos juntarnos a estudiar o hacer un práctico, pero con esto podemos y es más fácil (MM2E)

Aunque estos recursos aparecen también en las materias específicas (como Didáctica de la Matemática), en ellas lo que los entrevistados describen es principalmente el uso de programas de matemática, como graficadores y otros de estadística aplicada. Además de Geogebra, que es el más mencionado y el software que se utiliza en dos de las tres experiencias observadas, los estudiantes también mencionan haber trabajado con Wolfram, Graphmática, Excel y R.

Donde más la usamos (la netbook) fue en Probabilidad y Estadística con Amable Moreno<sup>11</sup> y en las clases de informática (MM3bE)

En Geometría 2 usamos uno que se llama Wolfram, que la verdad nos resultó muy complicada porque es muy algebraica la manera de manejar los datos. El profesor es programador entonces como que sabe y él lo hacía muy bien, pero si nos hubiéramos puesto solos no lo hacíamos (MM3E1)

Respecto las prácticas en materias de TIC informática, el uso de las netbooks no es puesto de manifiesto por los actores, principalmente porque se trabaja en los laboratorios de informática. A este respecto, el grupo de segundo año observado manifiesta que al cursar Tecnologías de la Información y la Comunicación (materia de primer año en el plan 2011), no abordaron ningún recurso de la netbook ni software específico de matemática, a pesar de haberlo solicitado de manera explícita.

En la materia informática o TIC, que la tuvimos el año pasado, le pedimos (al profesor) que pudiéramos trabajar los programas de matemática porque los habíamos visto con Mabel, y el profesor dijo que no, que se tenía que remitir al programa. Entonces hicimos dos o tres trabajos en Word, dos o tres trabajos en Excel y terminó la materia, rendimos un trabajito y eso fue TIC (MM2E)

Sin embargo, otro grupo de alumnos menciona una actividad realizada en Informática Aplicada, en la que tuvieron que realizar un juego matemático en Excel, aplicando macros e instrucciones complejas, pensado como un recurso didáctico para trabajar en la clase. Para los estudiantes, resultó una actividad inusual y muy innovadora, la cual es valorada por sus potencialidades y su complejidad a

---

<sup>10</sup> Anonimato

<sup>11</sup> Anonimato

partir del uso de lo que ellos consideran “una herramienta tradicional” como las planillas de cálculo (MM3bE).

Más allá de estas prácticas con las netbooks, que parecen por el momento limitadas e incipientes, para los actores también se trata de una etapa temprana de inclusión de las TIC en la que el paso del tiempo implicará nuevos y más frecuentes usos.

*Yo creo que la clave en esto es entender que **es una transición** y que hay seguir estimulando de una manera tal vez de taller, informativa, codo a codo para que los profesores ingresen y en consecuencia van terminen ingresando los chicos que no ingresan (MMOA3)*

***Yo creo que esto requiere un tiempo** ¿Cuánto tiempo hace de lo de Conectar Igualdad? Nosotros no hace todavía el año que hemos entregado las netbook, ahora va a hacer el año... hay que darle tiempo (MMDT)*

Frente a esto, la directora (y como efecto directo de la investigación realizada en el instituto por el INFD) asume que este proceso no se dará de manera natural sino que profundizar los usos significativos en el aula es un desafío que requiere un trabajo específico y la acción, desde la gestión principalmente, sobre determinados puntos críticos como la capacitación de los docentes.

*En realidad de acuerdo a todas las preguntas que vos me has hecho y a lo que yo veo, a través de esta semana, que he charlado también con las personas que vos has entrevistado, creo que tenemos que revertir la situación respecto a las netbook. Y **tenemos que hacer más trabajo, más capacitación, que los docentes la usen más, que los chicos la traigan permanentemente a la institución**; porque es como que no se está trabajando lo suficiente (MMDT)*

#### Facilitadores y obstaculizadores del uso

En relación a los facilitadores del uso a nivel institucional, la directora destaca la facilidad de acceso a todo el (limitado) equipamiento que hay en la institución, a través del establecimiento de horarios de trabajo “libre” en las PC de los laboratorios y de la conformación del laboratorio móvil de 20 netbooks que conformó con equipos remanentes y se presta por solicitud de los docentes, a través de una lista de prioridad que gestiona la misma responsable de otros equipos multimedia como los proyectores. También señala como una ventaja el equipo de especialistas que la rodea, especialmente el referente del PCI y la facilitadora que oficia de webmaster. Precisamente esta última destaca también la importancia, aunque ambigua, de este equipo.

*Yo creo que (el instituto) tiene recursos humanos interesantes porque tiene una cantidad de profesores de informática especializados o en ciencias de la educación especializados en informática que se debería aprovechar y no se está aprovechando. Eso sería un obstáculo, pero yo considero positivo el recurso humano y el recurso tecnológico. El obstáculo es la desarticulación entre eso. Si vos me decís por docentes, docentes hay. Que tengan horas o interés no sé, pero hay recurso humano y recurso tecnológico como nunca ha habido (MMOA1)*

Por otro lado, como situaciones institucionales que obstaculizan un uso significativo de las netbooks en el aula, los entrevistados mencionan elementos que no son nuevos aquí sino que definen sus valoraciones sobre el Programa Conectar Igualdad y sus efectos posibles en este ISFD: la capacitación de los docentes y la falta de entrega a los alumnos de los primeros años de las carreras. Una de las facilitadoras entrevistadas, que también es docente de la formación general en el profesorado de matemática de nivel secundario, los señala con claridad, al igual que la directora (quien agrega la cuestión de la conectividad limitada también):

***Por un lado, falta de capacitación**, no porque no haya sino porque no sé porque no acceden a capacitarse. Y por el otro lado por temores, a no saber cómo usarlo, a no saber cómo aplicarlo, a estar cómodo con las formas tradicionales de enseñanza, el pizarrón la tiza el cuaderno, con esas formas que ya vienen reproduciendo todos los años. Pero creo que esos son los obstáculos. **También a veces la falta de***

**otros recursos, por ejemplo con los alumnos que no tienen las netbook se dificulta para trabajar.** Hay cursos que tienen las netbook y se puede trabajar bien, pero hay otros cursos que no los tienen y entonces a veces uno se prepara para una forma pero no están las condiciones para poder aplicarlo (MMOA2)

Primero: la falta de netbook para los chicos de 2do año en las distintas carreras. Otro: más capacitación por parte de los docentes. Y está también **el problema de la conectividad** (MMDT)

Respecto a la capacitación y como ya se planteó, la diferencia entre quienes se capacitan y aquellos docentes que no lo hacen es descripta principalmente como un problema de actitud hacia la profesión docente y no necesariamente como el resultado de una supuesta brecha generacional entre profesores jóvenes y viejos, aunque esta concepción no deja de aparecer en la forma de organizar cómo se piensa la cuestión.

Si te tengo que decir de **los profesores que no lo utilizan creo que es por el miedo a lo nuevo.** Hay gente que realmente a lo que es nuevo o novedoso le tiene cierto rechazo, porque no quiere generarse una incomodidad a la hora de hacer sus prácticas habituales. Es notable que cuando uno se sienta, le explica, y ve que no es nada complicado se abre a poder dar clases mucho mejor, más práctico, más cómodo, más entretenido inclusive (...) **Yo creo que es la brecha generacional,** para mí es eso. Aunque siempre hay casos atípicos de gente grande que está todo el tiempo investigando y de gente joven que realmente no la abren y no la usan (MMOA3)

**Yo creo que la capacitación a los profesores les genera temor** y también como que es más tranquilo dar la clase tradicional, con apuntes, con esto y con aquello, que con las netbook. Algunos son más predisuestos, y otros no, como todo cambio; es lo mismo que pasa con los cambio curriculares (MMDT)

En relación al segundo obstáculo mencionado por los entrevistados, la falta de entrega de las netbooks a los primeros años de las carreras que forman para el nivel medio es un problema, actual y a futuro. En primer lugar, porque la planificación con de nuevas secuencias didácticas demanda un tiempo de trabajo y esfuerzo personal que no se justifica si no es pensado en el largo plazo ¿qué sucedería si los alumnos de segundo año no reciben sus netbooks y el año que viene tienen que cursar Geometría III o Práctica e Investigación Educativa III fuera del modelo 1:1? Esta situación genera incertidumbre entre los docentes y una fuerte demanda hacia las autoridades por parte de los estudiantes.

(El principal obstáculo es) **que entreguen a los cursos que faltan** (..) Porque son chicos que vienen más allegados a la tecnología y que sin embargo no cuentan con... son dos o tres no más los que tienen... Bueno ayer te habrás dado cuenta que no todos tiene y por ahí hay gente que es muy buena y yo creo que avanzaría muchísimo más (MM2D12)

Y hay mucha demanda. (...) **El chico quiere que le llegue su netbook, porque no puede trabajar.** Si no ocurre esto, que es lo que ha ocurrido, que menos mal que yo dejé un porcentaje para que los chicos pudieran usar... Los chicos están reclamando por qué no llegan las netbook; ya nos han dicho que estemos preparados, a mí ya me han avisado, que estemos preparados con los documentos de los chicos, el CUIL, y todo lo demás para la carga, pero no nos han dado el ok. Hay mucha presión de demanda (MMDT)

El problema del acceso limitado a Internet también en mencionado como un obstáculo al igual que la falta de equipamiento, inclusive en el laboratorio, por ejemplo por uno de los responsables de su mantenimiento.

En obstáculos, seguimos con la limitación de que no tengan netbook los alumnos, porque en el laboratorio son pocas las máquinas y son reducidas, cuando entran 20 alumnos terminamos 5 minutos antes porque no hay buena circulación de aire. Hoy la temperatura está agradable pero unos grados más se hace un poco incómodo trabajar. (El laboratorio de) arriba es un poquito más grande, pero la limitación es el número de máquinas. Pero la limitación más grande es el acceso a internet (MMOA4)

Otro obstáculo, no mencionado como tal pero que se desprende del análisis, tiene que ver con la rigidez de los programas y planes de estudio, que limitan las posibilidades de integración de las tecnologías, principalmente en relación a la variable *tiempo*. Es el caso, por ejemplo, de Álgebra II,

donde la docente plantea que aun no ha introducido el uso de graficadores *“porque el uso de las netbooks está al final del programa y no sé si voy a alcanzar a ver lo que es programación lineal”* (MM3DI1). Por otro lado, parecería que en esta materia de la formación disciplinar, el único uso posible se asocia a un software particular, lo que pone de manifiesto también cierta rigidez en las concepciones del vínculo posible entre las TIC y la enseñanza de la matemática o bien un desconocimiento de otros recursos y herramientas que permitan imaginar otras actividades posibles.

### Acuerdos/pautas de uso

La directora manifiesta que *“no se ha institucionalizado racionalmente el uso de las netbooks”* en el instituto (MMDT), aunque existen pautas y acuerdos particulares al interior de cada materia. Esta situación que es conocida y reconocida por los estudiantes, como Abel que señala que *“te dejan usar, aunque hay que pedir permiso siempre te dejan”* (MM3E).

### Apoyo al docente/otros de actores institucionales

Como se indicó en el apartado de equipamiento en el instituto previo a la llegada del PCI, el personal que realiza funciones específicas vinculadas a las TIC en la institución es numeroso y diverso. Estos distintos actores se incorporaron en distintos momentos de la historia institucional, conforme a necesidades y propuestas coyunturales, y hoy funcionan de manera más o menos autónoma sin una coordinación que permita establecer objetivos comunes, pero con una función específica explícitamente delimitada y conocida tanto por ellos mismos como por el equipo directivo y otros docentes. Dice la directora: *“no es que exista alguien que los coordine, anteriormente estaban coordinados, desde el post-título había una coordinadora y ahora no está. Pero van vinculándose y se van repartiendo la carga entre ellos, como que se van poniendo de acuerdo en las tareas que tienen que cumplir”* (MMDT) Por otro lado, muchos de los docentes y técnicos nombrados para estas funciones hoy se encuentran realizando otras tareas, dentro o fuera de la institución.

Organizando la exposición en forma cronológica, los primeros actores en incorporarse fueron los encargados de mantenimiento de los laboratorios, nombrados en durante la década del '90, con la sucesiva implementación de políticas provinciales y nacionales y la llegada de equipamiento según este modelo de inclusión de las TIC. En la actualidad son tres los no docentes nombrados y rentados con 8 horas semanales cada uno, aunque sólo dos se encuentran realizando las funciones para las que fueron designados (uno en cada laboratorio), mientras el tercero está abocado a la carga de datos de estudiantes en el marco del proceso de informatización del departamento de alumnos que se viene llevando adelante en la institución. Sus tareas principales son vinculadas a *“la instalación de software: instalarlas, conectarlas, hacer las redes y los programas que se van ocupando en el laboratorio”* y *“semanalmente revisar al actualización de los antivirus, los programas que son utilitarios para que se mantenga el equipamiento”* (MMOA4). Si bien hoy sus tareas son estrictamente técnicas, esto no siempre fue así.

*Las primeras personas tenían más bien formación docente, perfiles netamente docentes de nivel superior, incluso una de ellas empezó con el nuevo programa Pionero acá en Mendoza en el año 90 o 91 que era “Constelaciones” (...) Como también se fueron comprando equipos con dinero de la cooperadora, había que hacer los inventarios, cargar los programas instalar los equipos... y me asignaron a mí las tareas porque venía con una cierta experiencia y porque además la persona que estaba tenían bien el perfil docente (...) y yo tengo un manejo un poco mejor de lo técnico (MMOA4)*

Luego, en 2008 y con la propuesta de formación de facilitadores del INFD, aparecen nuevos perfiles orientados al trabajo de integración de los nuevos medios digitales en la institución y en las aulas, a partir de la capacitación voluntaria de siete docentes que tomaron cursos virtuales y presenciales durante dos años, de los cuales sólo tres se encuentran actualmente en funciones dentro de la

institución. En el marco de la investigación, se entrevistó a dos de ellos: la webmaster encargada de la página institucional y el campus virtual (MMOA1) y la facilitadora que coordina las actividades con TIC en la carrera de matemática (MMOA2). La primera, describe el comienzo como *“un proceso bastante interesante con el INFD que arrancó el 2008: nosotros realizamos la capacitación de facilitadores tics y allí tuvimos la posibilidad de capacitarnos quienes lo desearan, fuimos siete colegas quienes nos capacitamos y teníamos que construir el Nodo”* (MMOA1). Estos cargos son no rentados por definición, aunque la existencia de horas remuneradas de extensión o investigación como parte del cargo docente permite cierta flexibilidad a la hora de afectar esas horas a acciones concretas y particulares como una capacitación o el mantenimiento del campus de la carrera. Sin embargo, se trata de no más de 3 o 4 hs. semanales, de tal modo que la mayoría del trabajo de los facilitadores ocurre en el espacio informal.

Por otro lado, la llegada del PCI implicó la inclusión de un nuevo cargo, el de Referente TIC. Al igual que sucedió con el encargado de mantenimiento de laboratorio que describía su nombramiento más arriba, aquí también se asigna a un docente que ya es miembro de la institución y tiene un perfil afín a las tecnologías la nueva función. En este caso, se trata de un licenciado en sistemas que daba materias de informática.

*En realidad no salió a concurso, es un cargo que debido a la necesidades que había respecto a las netbook, teniendo en cuenta el perfil de Juan y la cantidad de horas que tenía, yo se las reasigné en el trabajo de las netbook. Él es profesor, con horas cátedra, que está cumpliendo funciones técnicas en Conectar (MMDT)*

Durante la implementación, su trabajo fue *“coordinar todo lo que fue la logística”* y actualmente *“estar encima de servicio técnico”* y mantener el servidor, *“hago los back-up y me fijo que este todo el tema de conexiones andando rápido y bien, el tema de los routers inalámbricos”*, ya que *“básicamente soy la única persona que está a cargo de programa en el Instituto”* (MMOA3). Dos veces por semana y en un horario fijo, docentes y estudiantes pueden encontrarlo en la sala de profesores para desbloquear sus máquinas y hacer consultas. En este sentido, describe su perfil señalando que *“particularmente el requisito más importante no es tanto lo técnico sino tener paciencia, saber ayudar a los chicos y los docentes”* (MMOA3)

Finalmente, hay un último rol que los entrevistados identifican como parte del soporte institucional de las TIC y es la encargada *“del movimiento de toda la tecnología: equipos multimedia, pantalla, filmadora, equipo de música”* (MMDT), y administra además el acceso a la salas de informática de los estudiantes y el uso de las netbooks que conforman el laboratorio móvil de facto que se organizó en el ISFD con el remanente de netbooks no asignadas. Se trata de la Jefa de Trabajos Prácticos, cargo concursado que ocupa en doble turno, y que tiene a su cargo los laboratorios de física y biología como definición formal del trabajo, aunque realiza tareas administrativas y otras acciones puntuales a pedido de la directora.

Todos los actores de apoyo a las TIC consideran que su rol es determinado por distintos niveles de la gestión, aunque no de forma unilateral, ya que se escucha las recomendaciones que cada uno realiza sobre cuál cree que deberían ser sus tareas en función del propio perfil. Por ejemplo, la facilitadora que desempeña funciones en la carrera de matemática acuerda con la coordinadora de área: *“en realidad no hay nadie que me diga lo que tengo que hacer, sino que yo me propongo y digo «podríamos hacer esto o esto» y hablamos con la coordinadora de lo que podríamos hacer (...) En conjunto definimos, pero a partir de mi iniciativa”* (MMOA2). Como resultado de esta organización, los facilitadores asocian su trabajo a una carrera en particular, como matemática, lengua o artes visuales (que son las carreras que cuentan con uno) o a una función concreta como webmaster.

Entre todos estos actores, la gestión se apoya principalmente en dos: el referente PCI y la facilitadora webmaster. Esta última, se encuentra por el momento de licencia en comisión por carga pública, porque según comenta la directora *“a los buenos se los llevan”* (MMDT), pero sigue estando a cargo del

mantenimiento de la página web, porque tiene un compromiso personal y un afecto por la tarea que realiza. También sigue acompañando a la directora, quien le pide que se acerque hasta la institución cuando tiene alguna dificultad con la gestión de la Sala de Profesores del campus virtual. Por otro lado, la directora señala respecto a todo lo referido a las netbooks que *“respondo a las indicaciones de Juan, siempre soy muy respetuosa de los que saben más”* (MMDT).

Según la propia descripción de estos actores institucionales de apoyo, las demandas que reciben de los docentes son principalmente técnicas y rara vez pedagógicas y no se han visto modificadas por la llegada de las netbooks del PCI al instituto. Quienes tienen perfiles técnicos, como los encargados de mantenimiento y el referente del PCI, coinciden en que las consultas que reciben son vinculadas al uso del equipamiento, aunque pueden contribuir en otro sentido si se los solicita: *“yo no soy experto en la parte pedagógica de las TIC, pero sí conozco y cuando puedo dar una mano lo hago”* (MMOA3). También una facilitadora lo pone de manifiesto:

*muchas consultas (son) sobre qué hacer en el espacio virtual, cómo colocar un video, cómo insertar un enlace. Desde cosas muy simples hasta más complejas (...) más bien técnica. El espacio de consulta pedagógica para ver qué hacemos con las netbook no prosperó. Prosperó más la propuesta de capacitaciones, el taller presencial que los foros de consultas sobre el aula virtual o sobre netbook (MMOA1)*

La realidad expresada por los referentes es reconocida por la directora, quien considera también que la mayoría de las consultas que reciben priorizan los aspectos técnicos de los medios digitales sobre los pedagógicos o didácticos.

**La mayoría (son consultas) técnicas, no pedagógicas, a no ser que trabajes en grupo. Por ejemplo, ahora con este proyecto que se incorpora en matemática<sup>12</sup> las preguntas ya dejan de ser técnicas para ser pedagógicas. Pero habría que preguntarle a aquellos que lo manejan (...) Por ejemplo, no preguntan sobre “cómo hago para que sea más atractivo y participen más mis alumnos”, o “tengo ganas de hacer una actividad de este tipo, qué de herramienta me propones”... Yo no lo advierto (MMDT)**

En este contexto, la directora describe cómo los docentes se acercan a determinados referentes a través de un circuito más o menos informal en el que prima más la afinidad y la cercanía personal que una estructura institucionalizada que facilite la circulación y transferencia de conocimiento experto en relación a la inclusión de las TIC en el aula.

*Yo te digo cómo se maneja cada docente: busca al referente que sabe más de tecnología y entonces recurre a ellos. Por ejemplo Mariela, Silvia, Juan Stoltzing, Juancito Meli... Es decir, vamos recurriendo a aquellos que saben más. No hay por el momento alguien particular, pero es la idea del año próximo: formar un equipo de gente con una coordinación para que provea al docente y a los alumnos de herramientas para poder usarlas como corresponde (MMDT)*

Más allá de la situación institucional particular, cuando son consultados acerca de a quien recurren en caso de tener dificultades con las netbooks, los docentes entrevistados hacen referencia a otros actores dentro y fuera de la institución, lo que da cuenta de las muy diversas redes en las que se apoyan para enriquecer sus propuestas y hacerse de la seguridad que consideran necesaria para desarrollar nuevas secuencias didácticas que incluyan los nuevos medios digitales. Estas redes pueden estar en otra institución educativa o bien en el entorno familiar.

*Yo estoy haciendo el curso de la Fundación de YPF y tenemos cursos donde podemos aplicar y vemos las dudas que tengamos. Ahí lo vemos con el profesor, con colegas, llevamos las dudas ahí (...) Ahí tengo ese*

---

<sup>12</sup> Se refiere al este proyecto de investigación. También una facilitadora, abocada a la carrera de matemática, entiende que por la presencia de esta propuesta del INFD así como la realizada en 2011 sobre secuencias didácticas, tuvieron un impacto positivo en este sentido, ya que *“a partir de estas investigaciones que se han empezado a hacer, algunas profesoras sí”* han comenzado a realizar preguntas sobre estrategias de inclusión de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje (MMF2)

grupo, que por ahora que me ayuda a sacarme las dudas. **Y si no, no sé a dónde podría recurrir** (MM3D12)

Cuando trabajé por ejemplo en armar los programas, primero conozco a las generalistas, porque trabajé mucho tiempo en la institución en la residencia y tuve la oportunidad de tener varias parejas pedagógicas generalista y pude hacerme amigo de ellas. Entonces son gente a la que yo recurro seguido digamos, cuando tengo alguna duda respecto de alguna situación, **si no la tengo a mi hermana cerca (que es generalista)** (...) porque ella está en San Juan y me manejo vía mail con ella, y a veces ella no tiene mucho tiempo para atender mis necesidades, y recurro a alguna chica, vamos a tomar algún mate o simplemente nos vamos al café que nos queda cerca, nos tomamos algún café, nos ponemos a charlar (MM2D12)

### Incorporación de las netbooks/TIC en el PEI

Al igual que en el caso de las pautas de uso de las netbooks en el ISFD, no existe una normativa o decisión a nivel institucional que organice la integración curricular de las netbooks o los nuevos medios digitales, sino que se espera que sean los docentes, cada uno en su materia, quienes hagan este trabajo de incorporación directamente en sus planificaciones. En este sentido, la directora considera que todos los docentes las han incorporado de una u otra forma, aunque no le consta, ya que *“si no saben los profesores el uso de las nuevas tecnologías que aparecen en todas las unidades curriculares y en todos los diseños curriculares de los nuevos Profesorados, es porque no los han leído”* (MMDT)

### Coexistencia de las netbooks con otras TIC

De acuerdo a lo visto hasta aquí, la llegada de las netbooks al Instituto de Educación Superior de Formación Docente y Técnica "Tomás Godoy Cruz" no ha implicado una incorporación sustantiva en las prácticas áulicas, aunque si una creciente apropiación personal de la herramienta para la gestión del propio proceso de enseñanza y aprendizaje. De manera análoga, también se han potenciado en el instituto el uso de tecnologías y recursos pre-existentes, que con el desembarco de Conectar Igualdad parecen haber aumentado, al menos en frecuencia y al decir de los entrevistados. Es el caso del proyector, utilizado para reproducir audiovisuales o presentaciones de diapositivas, y de las aulas virtuales.

Respecto al proyector, tanto los docentes como los referentes a su cargo coinciden en el aumento de su uso entre los profesores y entre los estudiantes.

**Los tres proyectores se piden más desde que entraron las netbooks:** docentes y estudiantes los piden para conectarlos a sus propias netbooks y dar clase, lección o evaluación (...) Por lo general siempre son los mismos, será un 20 o 30%, supongo, porque al haber tres proyectores nomás... Hay profesores que se han comprado proyectores, por ejemplo los profesores de biología que necesitan el material o proyectar imágenes si o si (...) Los (profesores) jóvenes los usan más a los proyectores y la tecnología la manejan mucho más (MMOA5)

(Antes) pedía el proyector, pasaba el PowerPoint muy rara vez... lo empecé más estos últimos dos años<sup>13</sup>, antes no recuerdo haberlo utilizado mucho (MM3D11)

En relación a las aulas virtuales, también los entrevistados ponen de manifiesto una multiplicación de las oportunidades de uso desde la implementación del PCI ya que, aunque la conectividad en la institución no está garantizada, docentes y estudiantes se conectan desde sus casas u otros lugares de acceso público.

(El año pasado) la profesora Lescano utilizó un aula virtual para que pudiéramos también ir utilizando el programa Geogebra y este año también habíamos implementado no se cuanta cantidad de aulas virtuales,

---

<sup>13</sup> La docente recibió la netbook hace dos años en una escuela secundaria técnica.

*pero ha sido provechoso porque generalmente de ahí, a veces si el profesor le pasa a un solo alumno ese archivo o lo que sea, que todos tengan como que se complica un poco más... pero con el aula virtual se solucionó bastante (MM2E)*

*Hay muchas (materias) de la formación que trabajan con aulas virtuales (...) Ahora ¿cuál es el estilo? Me parece que es bajar bibliografía, los chicos no necesitan sacar tantas fotocopias, les devuelven los trabajos a los profesores para que los corrijan. Eso es lo que yo advierto por lo que me han contado (MMDT)*

Sin embargo y a pesar del crecimiento en el uso de las aulas virtuales, la mayoría de los entrevistados (aunque no todos, como la estudiante de segundo año a continuación) coinciden en que se trata aun de una práctica que aun no es habitual. Por ejemplo, entre los 22 docentes de la carrera de matemática encuestados online, que en conjunto dictan 47 materias, sólo seis profesores usan aulas virtuales para dictarlas, cinco de las cuales corresponden a la formación general. En total, estos docentes dictan 11 materias, menos del 25% del total de la muestra. Al mismo tiempo, la falta de conectividad en el ISFD y de acceso a Internet de los estudiantes en su domicilio es señalado como un obstáculo para el uso sostenido y extendido de las aulas virtuales.

*En la mayoría de las materias tenemos aulas virtuales. Ahí suben los trabajos y hay que entregar trabajo, pero a las personas que no tienen (Internet) se les complica (MM2E)*

*Me pasó el año pasado en (la carrera de) matemática que había uno o dos alumnos que no tenían Internet y yo trabajo mucho con aula virtual y entonces se les dificultaba mucho. Por eso hice después una evaluación y ellos en la encuesta decían que esta forma de trabajar era un obstáculo para ellos. Pero eran dos (estudiantes) de 40 (MMOA2)*

La solución que encuentran algunos docentes es contemplar que la conectividad es un recurso al que no todos acceden y por esto no tomar estas instancias de trabajo como obligatorias o evaluativas.

**Los profesores igual no lo exigen.** *Por ejemplo ayer la profesora Romero, con la que estamos trabajando en Dropbox, dijo “bueno chicos, pásense el pen drive para que guarden los chicos se las lleven en sus computadoras sin Internet”. No es una exigencia pero uno se siente que van todos avanzando. “Vieron la publicación en tal aula”, y hay muchos chicos que no la hemos visto y entonces por ahí ese es el tema. O por ahí lo molestamos al pobre Erick que nos trae los programas en el pen drive y nosotros los instalamos sin Internet (MM2E)*

En cuanto al uso del celular, este no se presenta como un objeto que genere tensiones como sucede en otros espacios escolares, en parte debido a que “los chicos son grandes” (MMDT). Su uso como herramienta del trabajo pedagógico al parecer es marginal, ya que sólo en una de las instancias de indagación es mencionado como tal y por iniciativa de los propios estudiantes. Uno de los docentes señala, además, que los estudiantes del turno noche, con quienes comparte un grupo de Facebook de la materia, realizan sus consultas online desde dispositivos móviles.

*Le dimos utilidad en una clase para Cálculo Numérico, con la autorización del profesor y solamente personal, porque alguno de los chicos que querían grabar el audio o filmarlo. Cómo surgió la idea porque me tocaba dar clase, explicar algo de un tema y justo el profesor la semana anterior dio un resumen de ese tema y yo lo tenía que extender entonces me sirvió mucho, y dije “Ah la tengo grabada”. La prendimos y me sirvió mucho, la verdad que sí (MM3E)*

*Algunos hacen consultas desde los celulares por el Facebook. Como el grupo de la noche tiene características bastante diferentes, todos tienen celulares con internet porque trabajan y hacen consultas desde ahí (MM2D11)*

### Uso de la sala de informática

De acuerdo a lo que manifiestan los docentes de la carrera de matemática encuestados online, el uso de la sala de informática disminuyó de manera considerable desde la llegada de las netbooks. De los 22 docentes que participaron, quince aseguraban usarla antes de la implementación local del PCI

mientras que el resto no lo hacía, principalmente por la falta de disponibilidad del recurso (“*estaba siempre ocupado*”) y la falta de software específico en las PC. Luego de la entrega de las netbooks, son tres los docentes que aun utilizan los laboratorios de informática, todos dictando materias de primero y segundo año (en la que los estudiantes no cuentan aun con equipos portátiles) y dos correspondientes a espacios específicos, como TIC e Informática Educativa.

Respecto a los usos, la directora considera que la distribución de las netbooks impactó sobre el tipo de actividades que se realizan en el laboratorio, “*por lo menos están dando otra cosa que no sea Word y Excel, están trabajando de otra manera*” (MMDT). No obstante, el encargado de laboratorio entrevistado no describe una situación como esta ni registra que haya cambiado la cantidad u origen de los docentes que solicitan la sala de informática. Considera que son alrededor del 30 o 40% los docentes del ISFD que usan el laboratorio, especialmente “*de TIC y sobre todo a los alumnos que no han recibido las netbooks*”, aunque también hay “*profesores de matemática, de lengua y de biología que lo utilizan*” (MMOA4). Estos últimos utilizan la sala para “*trabajar con procesador de texto, con búsquedas complejas de Internet (...) o con algún video o material que necesitan mostrar*” (MMOA4).

### Uso del servidor

El servidor del ISFD se utiliza como repositorio de archivos principalmente administrativos, ya que las netbooks no se encuentran trabajando en red. A este respecto, la directora señala que “*nosotros no hemos trabajado nunca en red con los alumnos, eso hay que aprender y hay que hacerlo (...) Yo creo que eso es lo que está faltando: que la conectividad sea en red, así el profesor se va a sentir más cómodo dando clases, porque si no tiene que ir banco por banco*” (MMDT)

## 1.3.4. Usos de las netbooks en el aula

### Incorporación de las netbooks en el aula

Más allá de los usos en el aula que se describieron antes, también se consultó a los otros docentes del Profesorado de Matemática que participaron de la encuesta online acerca de estos. De los 22 profesores que participaron de esta instancia, 13 respondieron que solicitan a los estudiantes que lleven la netbook a clase con cierta frecuencia (“en ocasiones puntuales” 5, “a veces” 4 y “siempre” 4), 8 no respondieron y sólo uno indicó que nunca las pide y este dicta sólo una materia en el primer año, donde los estudiantes aun no recibieron el equipamiento. Entre los que sí lo hacen, hay profesores de materias de la formación general y específica y también de materias afines a TIC o informática y todos tienen una antigüedad en la docencia igual o menor a 13 años. Los motivos que señalan para solicitar el equipamiento se vinculan con<sup>14</sup>:

#### ■ Argumentos asociados a los usos personales extendidos en el ISFD:

- *Para preparar clases para la escuela secundaria (prácticas)*
- *Para que puedan ver los archivos de información que les he preparado oportunamente para la clase en cuestión*
- *Porque son fundamentales para agilizar el trabajo*
- *El avance tecnológico y científico obliga a trabajar con ello y como herramienta de trabajo es muy buena si se la usa adecuadamente.*

---

<sup>14</sup> Se propone una clasificación a los fines de enriquecer la descripción dándole un marco significativo a las respuestas de los docentes, aunque muchos de estos argumentos son claramente híbrido y podrían ubicarse en más de uno de los ítems descriptos.

■ Argumentos asociados a las posibilidades que las TIC ofrecen de incorporar materiales didácticos multimediales y de propiciar nuevas interacciones

- *Por necesidad de abrir diferentes canales de comunicación con los estudiantes. Porque es un soporte que me permite mejorar mi propuesta de enseñanza con videos, fragmentos de películas para analizar, conferencias, etc. Enriquece mi intervención didáctica.*
- *Para poder realizar clases con videos e imágenes animadas que les transfiero por USB*
- *Porque utilizo distintos elementos mediados por el uso de las computadoras.*

■ Argumentos asociados al impacto positivo de la inclusión de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje:

- *Porque me parece una herramienta muy potente e importante que posibilita el desarrollo de las nuevas formas de enseñar.*
- *Optimiza la circulación de la información, favorece el aprendizaje ubicuo, estimula la capacitación en TIC, empodera habilidades para didactizar.*

### [Cambios el trabajo docente/aprendizaje de los alumnos a partir de la incorporación de los netbooks en el aula](#)

Uno de los elementos que se destaca como cambio positivo en las prácticas en el aula a partir de la implementación del PCI en el instituto, tiene que ver con su impacto sobre la organización del tiempo y del espacio. Sin embargo, no son nuevas formas de organizar estas variables del núcleo duro de la organización escolar lo que emerge de los relatos de los actores, sino todo lo contrario: su poder organizador de las condiciones institucionalizadas de tiempo/espacio. Esto se desprende de los dichos del profesor observado en Geometría II al ser consultado sobre las diferencias entre la enseñanza con o sin netbooks.

***Hay una diferencia abismal. Primero, porque me di cuenta que perdés mucho tiempo cuando los chicos se van a ubicar al aula (de informática) (..) El tema de llevarlos al laboratorio y ubicarlos te implicaba una pérdida de tiempo. En cambio, con este sistema los chicos ya están advertidos, vienen minutos antes de la clase retiran su netbook y ya la tienen prendida y están trabajando. Algunos se vienen antes y ya están trabajando en alguna tarea o algo que les quedo y se están consultando entre ellos. Pueden interactuar más fácilmente entre ellos y consultarse más cómodos. No sé por qué razón, pero se sienten más cómodos para poder interactuar, para preguntar, consultar entre ellos, comparar construcciones, procesos. (MM2D11)***

Otras diferencias se relacionan con las ventajas que en la enseñanza de la matemática aporta el software de geometría dinámica, tema sobre el que se profundizará en la Parte II pero que también aparece como un cambio central que las netbooks representan para el proceso de enseñanza y aprendizaje. Estas ventajas se refieren a la posibilidad de visualizar no sólo uno o dos casos construidos con la manualmente sino  $n$  casos así como de modelizar desplazamientos, de tal modo que se convierte en una herramienta imprescindible y pronta a naturalizarse en las aulas de matemática para la enseñanza de determinados temas.

***Desde el punto de vista del análisis, también la cantidad de casos que se podían analizar a partir de una construcción de estas características es diferente a la cantidad de construcciones que yo pueda realizar con regla y compás. Difiere abismalmente, de hecho puedo ver en características continuas algo que en la realidad puedo imaginármelo. Para mí fue un avance importante tener a los chicos trabajando con las netbooks y poder ir viendo la cantidad de casos que se pueden dar, en algunos temas específicos de la matemático que antes los chicos solo se los podían imaginar (MM2D11)***

***Me parece que ya el cambio es como desde la calculadora a la tabla (..) No es lo mismo hacer una construcción que te lleva 15 minutos con compás que apretar un botón, hacerlo en la computadora que***

*ellos lo ven mucho más rápido. Aparte el Geogebra tiene un navegador por pasos y van viendo y verificando lo que han hecho y hay un deslizador donde pueden ir viendo las variaciones de los gráficos de acuerdo a los valores que toman. Es cuestión de segundos y si lo haces manual demoras mucho en construirlo (MM3D11)*

Un tercer aspecto señalado se refiere al impacto transformador sobre las prácticas docentes, que frente a la necesidad de incorporar la nueva herramienta deben someter a una revisión crítica sus planificaciones y además sus modos habituales y habitualizados de hacer las cosas. En este caso, se trata de un impacto profundo que va más allá de las materias de la formación específica que él dicta y se extiende a todas las demás también.

*Para mí, el aspecto positivo, de lo poco que se ha aplicado, ha sido un cambio impresionante desde las prácticas: desde tener que rever toda la práctica hasta cambiar hasta el más mínimo fundamento en cada una de las materias por las que he pasado en el profesorado (...) Para mí en todas las materias ha influenciado las prácticas y **tener que mirar hacia atrás y comenzar a cambiar de actitudes, los modos de preparar la clase, la forma de configuración de la clase, la estructura en sí.** Todo ha servido y ha cambiado muchísimo (MM2D11)*

#### Otros posibles usos de las netbooks en el aula

Consultados sobre otros posibles usos de las netbooks en las aulas, son pocos los docentes que responden o se animan a hipotetizar sobre un futuro ideal. Es el caso de la directora, que se imagina una situación en la que “el profesor con su netbook, enganchado y dándose cuenta de que puede haber una secuencia didáctica, y después que el alumno genere su propio contenido con otra secuencia didáctica. Cada uno haciendo su camino, si no van a tener que ir banco por banco” (MMDT). No obstante, estas posibilidades de innovación dependerán, para otra docente observada, de la oferta de capacitación que se le presente, ya que no confía en la posibilidad de generar por sus propios medios otras estrategias de inclusión de las TIC.

*Tendría que hacer algún curso, me encantaría conocer más programas u otras cosas. Yo soy de la idea de que si no se usan las cosas no las puedo transmitir, y no los voy a poder usar voy a hacer un papelón, soy muy cautelosa. Cuando lo utilizo quiero estar segura que puedo responder aun cuando no me sepa todas las respuestas (MM3D11)*

#### **I.3.5. Relato de experiencias con TIC**

En distintos contextos y situaciones de indagación, los actores institucionales que participaron de esta investigación fueron relatando experiencias de integración de las TIC que resultaron significativas para ellos, las cuales se vuelcan en el cuadro a continuación. Este da cuenta de un dos procesos paralelos en relación a la integración curricular de las TIC en el instituto. Por un lado, la informatización creciente de ciertos aspectos de la gestión institucional, aun en vías de consolidación y con intenciones de ampliarse a otros espacios, como los legajos de los docentes o el aula virtual para los docentes de la carrera de matemática. Por otro, se hace evidente que las propuestas de trabajo con TIC en el aula están fuertemente condicionadas por las disciplinas, donde las materias de la formación específica incorporan medios virtuales de apoyo y acompañamiento (no obligatorio) de las instancias presenciales, mientras aquellas correspondientes a la formación específica priorizan el trabajo en actividades concretas con software matemático específico, tanto de estadística como de geometría dinámica.

	INSTITUCIÓN	AULA
TIC	<p><b>Sala virtual de profesores:</b> <i>(Buscamos) replicar esto que siempre hacemos al llegar a la sala de profesores pero hacerlo desde la virtualidad. Y la verdad que eso tuvo un impacto bastante favorable porque los docentes lo usan como espacio de comunicación y las autoridades también: todo lo que son publicaciones oficiales como son el concurso de horas, avisos de reuniones y avisos de coordinadores, se hacen a través de la sala virtual de profesores (...)</i> La sala de profesores tiene foros para el intercambio, un repositorio o banco de recursos y un espacio de comunicación a través de la mensajería. El que más está funcionando es la mensajería, a los foros habría que animarlos bastante (MMOA1).</p> <p>La directora relata que la <b>gestión del departamento de alumnos</b> y títulos se realizaba de manera manual hasta el 2011, pero que a partir del crecimiento exponencial de la matrícula pidió ayuda a la Dirección de Educación Superior de la provincia y estos enviaron a mediados del 2012 un equipo para informatizar la gestión de alumnos que vino desde la Universidad Nacional de Cuyo y que ya se encuentra incorporado a la institución. Se trata de "lo mejor que hay en la escuela", y por eso el objetivo es continuar con la informatización de los legajos docentes.</p> <p><i>Tuve una experiencia fantástica con Juan Stoltzing y la Oferta Educativa. Generalmente se hace a los Institutos de Educación Superior separada de la Universidad, pero este año se decide que lo hagan todos juntos. Imaginate vos que nosotros frente a la Universidad siempre nos sentimos como que... Entonces le dije al Jefe de Extensión, Juan Stoltzing, "Juan: lo mejor. Y nunca tiene que estar el stand sin profesor y sin alumnos". Y armó una folletería impresionante (...)</i> ¿Cómo hacíamos para comprometer a los docentes que durante una semana estuvieran en la Expo Educativa, y que cubriéramos mañana, siesta y tarde? "No te preocupes", <b>se inventó una dirección, un link, donde permanentemente él sabía quién se inscribía</b>, a qué hora se inscribía, qué turnos teníamos completos, qué turnos no teníamos completos, yo no lo sé hacer.... No sabés cómo nos facilitó, te imaginas con el papel, mandar una nota, decir "Estimados docentes, anótense de tal día a tal día", no hizo falta. Lo mismo estamos haciendo para las mesas de examen.</p> <p><i>Mi tarea es administrar el <b>Aula Virtual de los Profesores del profesorado</b></i></p>	<p>Materia no identificada, Profesorado de Biología de nivel secundario: "Ponen cortos y en base a eso los chicos trabajan... En biología he visto que ellos <b>proyectan sus cortos</b> de los pingüinos, una película, y entonces en base a eso ellos trabajan (...). Se facilita mucho la clase, es más ágil, porque las imágenes como que te alientan. En cuanto a la dirección de la clase es más activa" (MMOA5)</p> <p>Informática aplicada, segundo año del Profesorado de Matemática de nivel secundario (plan 2008): "Yo estaba a cargo, las horas que este año ya no tomé. Esto era segundo año y básicamente nosotros teníamos que ver algún paradigma de programación con ejemplos matemáticos y me pareció interesante armarlo con un <b>lenguaje clásico en la programación "C"</b> lo instalamos en la máquina, todos los chicos ya lo tenían listo y disponible porque es gratuito es libre, y armamos una clase clásica en el pizarrón y luego se volvió interactiva desde el punto de vista que ellos armaban su propio programa; por ejemplo podían programar una calculadora y la calculadora respondía todas las operaciones que les iban ingresando de una manera interactiva. Ellos veían que podían conversar con la computadora en un lenguaje definido, como se llama el lenguaje, lo que hacíamos era aprender una manera de conversar con la computadora, y esa manera de conversar y uno que tiene un perfil matemático como eran los chicos en este caso les encantó. Y cuando empezaron a ver eso con funciones matemáticas les gustó más todavía. Y hubo chicos que después hacían juegos tipo ludos, solos porque les gustó y hay tanto en internet de eso" (MMOA1)</p> <p><i>En el Taller de Promoción de la Salud en el 1º año del Profesorado de Matemática, como trabajo final los alumnos realizaron una monografía. Además de la bibliografía proporcionada por el profesor, los alumnos tuvieron que llevar a cabo una <b>búsqueda de información</b> (MMOD)</i></p> <p><i>Creación con <b>planillas de cálculo</b> de tablas de uso estadístico utilización de planillas de cálculo para fines estadísticos (MMOD)</i></p> <p><i>Los alumnos en su investigación acción deben <b>incorporar las TIC en prácticas</b> en escuelas secundarias (MMOD)</i></p> <p><i>Como profesora de Probabilidad y Estadística uso la computadora en lugar de tablas estadísticas, que considero ya caducas. Los alumnos trabajan con el <b>software libre "R"</b> que se adapta para trabajar con estudiantes del Profesorado de matemáticas. (MMOD)</i></p> <p><i>En mi caso sólo la he usado para <b>mostrarles imágenes</b> donde aparecen recursos didácticos posibles de emplear en las clases de Historia (MMOD)</i></p> <p><i>Con la profesora Adriana García, de Sujeto del Aprendizaje y Contexto I, que una materia pedagógica, <b>creamos un blog</b> y por ese blog ellas no tiraba las consignas y todos los subíamos</i></p>

	<p><b>de Matemática</b> y ahora también abrir el Aula Virtual de los alumnos de este profesorado (...) (La usamos) para comunicaciones, ahí acordamos entre los profesores para la elaboración de los programas y Viviana Romero, que es la coordinadora del profesorado de matemática, comunica sobre Congresos, cursos, capacitaciones, viajes... En realidad es comunicación (...) Ahora estamos en la etapa de preparación de un aula virtual para los estudiantes y también es una idea para mantener informados a los alumnos de primer año que a veces están medios perdidos. La idea es poder informarles ahí sobre las mesas de exámenes, el cronograma, cuando tiene que inscribirse, fechas importantes, cursos capacitaciones para ellos, para toda el área matemática (...) Hasta ahora no se ha podido concretar. La idea es también poder subir material que encuentren los programas y que puedan consultar en el caso de los profesores que no tienen su aula virtual (MMOA2)</p>	<p>trabajos (MM3bE)</p> <p>En Práctica Profesional Docente también nos insertó en utilizar la computadora e internet, porque este año también estuvimos viendo acerca del uso de <b>documentos de Gmail</b>. Tuvimos que recientemente que hacer un trabajo en Didáctica (de la matemática) que implicaba que cada uno de los integrantes del grupo hiciera una parte de un resumen de un texto (...) todo eso nos inició con hacernos una cuenta de Gmail y saber cómo utilizar el Google Docs. Eso también nos ayudó a saber las ventajas que tiene internet a la hora de trabajar en conjunto. La profesora Vivian Romero nos decía que quizás no siempre podemos juntarnos a estudiar o hacer un práctico, pero con esto podemos y es más fácil (MM2E)</p> <p>TIC, primer año del Profesorado en Educación Primaria: "Algunas clases utilizan el <b>proyector con material del portal educar</b>. Hemos pasado también lo que es del bicentenario, la proyección sobre el Cabildo, el mapping (...) y también el mural del dibujante de Página 12 (...) sobre todo para ver los elementos multimedia y a su vez una evaluación estética e histórico-cultural. Muestro ese material para que ellos puedan aumentar su caudal como estudiantes de nivel superior y a su vez material que puedan utilizar cuando ellos sean docentes (...) Lo vemos primero en el equipo, porque permite ver en grande la riqueza de todo el material, y después vamos a la individual y seguimos trabajando" (MMOA4)</p> <p>Por ejemplo ayer la profesora Romero, con la que estamos trabajando en <b>Dropbox</b>, dijo "bueno chicos, pásense el pen drive para que guarden los chicos se las lleven en sus computadoras sin Internet". No es una exigencia pero uno se siente que van todos avanzando. "Vieron la publicación en tal aula", y hay muchos chicos que no la hemos visto y entonces por ahí ese es el tema. O por ahí lo molestamos al pobre Erick que nos trae los programas en el pen drive y nosotros los instalamos sin Internet (MM2E)</p>
<p><b>NETBOOK</b></p>		<p>Al estar en primer año un grupo de alumnos trae las maquinas del programa ya desde el nivel medio por lo cual se utiliza para la socialización mediante un video utilizando <b>Movie Maker</b> de como definían ellos (teniendo de base una bibliografía) un concepto (MMOD)</p> <p>Analizamos los distintos enfoques educativos por medio de <b>cortos</b>, los mismos fueron visualizados en el aula. Luego de esto utilizando <b>PowerPoint</b> trabajamos los aspectos teóricos. Finalmente les pedí que luego de la lectura de la bibliografía que se trabajó (MMOD)</p> <p>Resulta significativo la utilización del Office de las computadoras: <b>PowerPoint, Excel</b>, etc. como apoyo visual y didáctico para la presentación de trabajos de investigación realizados por los alumnos. (MMOD)</p> <p>Desarrollé la materia Cálculo Numérico con el soporte <b>de graficadores y planillas de cálculo</b></p>

		<p>para facilitar la manipulación y la observación de los datos, pero no fue observada por nadie durante el desarrollo de esta actividad. (MMOD)</p> <p>En clase creamos <b>presentaciones</b>, actividades con <b>Macros de Excel</b>, e hicimos puestas en común utilizando <b>proyector</b>. La idea fue usar la herramienta informática para el desarrollo de una clase de Matemática, implementando juegos o llamando la atención (MMOD)</p> <p><b>Simulaciones</b> de situaciones en geometría plana y del espacio (MMOD)</p> <p>Probabilidad y Estadística, segundo año: <i>Cuando estoy haciendo algún ejercicio o alguna gráfica y tengo dudas, lo compruebo (con Geogebra). En Probabilidad también estamos usando R y hago lo mismo (MM2E)</i></p> <p><i>En Geometría 2 usamos uno que se llama <b>Wolfram</b>, que la verdad nos resultó muy complicada porque es muy algebraica la manera de manejar los datos. El profesor es programador entonces como que sabe y él lo hacía muy bien, pero si nos hubiéramos puesto solos no lo hacíamos (MM3E)</i></p> <p><i>En Informática Aplicada la profesora nos hizo hacer, que nos mató la cabeza, <b>juegos con el Excel</b>, creando macros y todo eso y nos costó muchísimo y sí salió de lo tradicional, porque ¿un juego con Excel? Nosotros no sabíamos, la verdad que si lleva su tiempo (MM3bE)</i></p> <p><i>El año pasado en Cálculo, la profesora nos presentó el programa (<b>Geogebra</b>) y nos dijo “tóquenlo, averigüen, anoten todo lo que no entiendan, todo”. Nos dejó como quince días, tres semanas para que investigáramos libre, y después nos dio las actividades. Entonces nosotros ya habíamos hecho trucos, pasos (MM3E) Particularmente, como era uno de los temas que se necesitaban para Cálculo I, a mí me ayudó (...) porque nos inició con Geogebra, empezamos a experimentar acerca del programa, a conocer sus herramientas, a saber cómo es que podíamos utilizarlo independientemente de las mismas actividades que nos daban específicamente del programa, cómo utilizarlo con respecto a nuestros prácticos, a nuestra tarea. Por ej. yo con los prácticos que nos dio el año pasado la Prof. Lezcano, gracias a ese programa pude tener la seguridad de que todos los ejemplos que iba haciendo ya tenía ese resultado, y eso me dio seguridad. Iba utilizando los procedimientos y también iba entendiendo (MM3E)</i></p>
--	--	---

## I.4. Conclusiones

El Instituto Normal Superior de Formación Docente y Técnica 9-002 “Tomás Godoy Cruz”, fundado por Nicolás Avellaneda, es una institución de grandes dimensiones, referente en la provincia de Mendoza por su trayectoria y su ubicación en el centro histórico de la capital. Los actores entrevistados y encuestados en el marco de este proyecto coinciden al señalar que se trata de un espacio de trabajo deseado y que otorga prestigio al docente. Su estructura de funcionamiento y gobierno es como la de una unidad académica, ya que cuenta con un consejo directivo con representación de los claustros, gestión autónoma y designación de cargos por concurso de oposición y antecedentes. Además, los docentes cuentan con una parte de su carga horaria dedicada a gestión o investigación, aunque en este momento ninguno de esos proyectos en vigencia se orienta al trabajo con TIC.

Al momento del trabajo de campo, el Instituto se encuentra en un contexto de transición, con la inauguración de un nuevo edificio y el aumento sostenido de la matrícula, además de un cambio de gestión que impacta especialmente en la carrera de matemática, ya que esta es la unidad académica de pertenencia de los nuevos directivos y de la cual se han seleccionado gran parte de los cargos de gestión actuales.

Respecto al lugar que ocupan las nuevas tecnologías en este ISFD, se recurre aquí a la matriz de planeamiento TIC que propone el IPE-UNESCO (2007), construida inicialmente para evaluar el nivel de integración de las tecnologías en una institución educativa. Si bien no se trata de una evaluación, entendemos que un recorrido por cada uno de los cinco ejes propuestos a partir de los datos presentados en el apartado puede contribuir a organizar y comprender el estado de situación de las TIC en el Instituto Normal Superior Tomás Godoy Cruz, aunque luego se vuelva sobre algunos de los aspectos para profundizarlos en relación con otras variables.

- **La gestión y planificación:** se refiere a la puesta en marcha de un plan de integración de las TIC. En este caso, el plan viene dado por un programa de política pública nacional como el PCI (y antes las acciones específicas del INDF) y a nivel institucional se establecen las condiciones mínimas de implementación. Estas están orientadas a garantizar la distribución del equipamiento, su mantenimiento y actualización, para lo cual se designa a un actor rentado con funciones específicas, y también la conectividad a Internet y la reorganización de los recursos ya existentes para mejorar el acceso a los mismos y garantizar su disponibilidad. Sin embargo y como ya se señaló, frente a la llegada del PCI no se establecen objetivos a nivel institucional ni se toman medidas tendientes a racionalizar el uso de otros recursos materiales (laboratorios, conectividad), humanos (docentes con funciones TIC) y temporales (horas de dedicación y cargos). Lo que se da es una implementación ordenada de la política, pero no una apropiación de sus objetivos a los fines de la enseñanza y el aprendizaje en la institución.
- **Las TIC y el desarrollo curricular:** este ítem apunta específicamente a lo que en el marco de este proyecto se entiende como integración pedagógica, es decir, al uso de los nuevos medios digitales como mediadores de la actividad conjunta de docentes y estudiantes o configurando espacios de enseñanza y aprendizaje (Coll, 2009). Respecto al uso de las TIC en el instituto, en este temprano momento de inclusión del PCI los usos institucionales e institucionizados de las TIC parecen haber sido más alcanzados y modificados por políticas previas del INDF que por los meses de implementación del PCI. El campus virtual aparece como una herramienta de comunicación importante pero con poco uso más allá de esto y el repositorio de documentos y materiales. Los laboratorios de informática (con conectividad) se usan más o menos de manera constante, por materias específicas pero también por otras y por docentes y estudiantes cuando están libres, ya que están abiertas siempre. Respecto al PCI, los usos son esporádicos y más bien personales, no necesariamente vinculados a lo pedagógico. Los docentes son quienes manifiestan más cambios en sus prácticas personales y de trabajo con las TIC, ya que para muchos es el primer equipo de uso personal con el que cuentan.

- **Las TIC en el desarrollo profesional de los docentes:** se refiere a las estrategias de formación para los docentes del instituto y al fortalecimiento de la profesionalización a través del intercambio con otros docentes o instituciones. A nivel institucional y a pesar del efecto positivo que los propios actores reconocen a la capacitación interna frente a otras políticas nacionales de integración de las TIC (especialmente en relación a las aulas de campus virtual), con la llegada del PCI aun no se han implementado propuestas en este sentido. Por otro lado, si bien se ha solicitado la asistencia técnica de otras instituciones en aspectos como la informatización del departamento de alumnos, para la formación de los docentes del instituto tampoco se han realizado acciones de este tipo. Como resultado de lo anterior, el desarrollo profesional docente es una tarea y una responsabilidad de cada docente, sujeta a los valores, voluntades y disponibilidades de cada profesor en particular y en esto las experiencias han sido desiguales.
- **La cultura escolar en materia de TIC:** busca definir la actitud general de directivos, docentes, no docentes y estudiantes hacia las TIC y, en particular, a la recepción y apropiación que realizan de las políticas públicas. En relación a las valoraciones del PCI al interior del instituto, todos los actores entrevistados entienden que es una política positiva que tendrá impacto sobre el acceso a los medios de los estudiantes aunque no necesariamente en la mejora de la enseñanza y el aprendizaje. En este sentido, tienen grandes expectativas aunque en este primer año no ven resultados. También coinciden en señalar importantes limitaciones respecto a la infraestructura e implementación, como la conectividad, que condiciona las posibilidades de uso en el aula, y la continuación del proceso de distribución. Otro punto en común es la identificación de la capacitación docente (de otros, generalmente) como un déficit, ya que los docentes deberían haber recibido el equipamiento antes que los estudiantes, para familiarizarse y conocer sus posibilidades. La capacitación no se ha organizado de manera institucional y es desigual, con algunos docentes que toman cursos por distintas circunstancias y por decisión personal y otros que aun no lo han hecho, aunque coinciden en reconocer su importancia frente a las nuevas propuestas y la irrupción del equipamiento.
- **Los recursos e infraestructura TIC:** conjunto de recursos materiales y humanos en relación a las tecnologías digitales y organización del tiempo y los espacios para su aprovechamiento. En el caso del instituto, la infraestructura anterior a la llegada de las netbooks incluía tres laboratorios de informática conectados a Internet para los más de tres mil estudiantes de las diversas carreras, utilizados principalmente para el dictado de las materias de informática o TIC y abiertos en el tiempo libre al uso de los estudiantes. Con la implementación del programa, la conectividad aparece como un problema de infraestructura con un gran impacto sobre lo pedagógico, ya que los actores señalan que esta falta de acceso limita el potencial innovador de las netbooks y las actividades y propuestas plausibles de ser llevadas adelante en las aulas. Por otro lado y respecto a los recursos humanos, el instituto cuenta con una gran cantidad de docentes y no docentes abocados a tareas TIC. Algunos de estos cargo son el resultado de políticas nacionales recientes del INFD, como es el caso de los facilitadores, quienes hacen el acompañamiento pedagógico a los docentes de las distintas carreras (con más o menos involucramiento y dedicación personal, teniendo en cuenta que es un puesto no rentado) o el referente técnico del PCI. Otros puestos son anteriores y dependen de la jurisdicción, como los encargados de laboratorio y los referentes de medios técnicos. Los distintos cargos surgieron en momentos independientes y no es claro para los actores (salvo aquel directamente involucrado) cuándo comenzaron sus funciones y en qué contexto se realizó el llamado a concurso. De la misma manera, no existe un trabajo de articulación entre ellos, más bien una delimitación de tareas que funcionan en la práctica independientes unas de otras.

Esta falta de coordinación es mencionada por los docentes como una de las debilidades de la implementación en el nivel institucional, igual que la existencia de docentes poco comprometidos con su tarea y que no se capacitan. Los docentes entrevistados destacan que la nueva gestión ha significado una mejora en el clima de trabajo y en el acompañamiento a propuestas de cada espacio.

También ha implicado la creciente informatización de procesos de gestión (de los concursos, de las comunicaciones institucionales a través del campus virtual, de la gestión de alumnos- para esta última, la provincia envió una especialista que está trabajando en la institución desde hace poco menos de un año).

Otro de los aspectos a mejorar de la institución es la falta de institucionalización de tiempos específicamente dedicados al desarrollo de prácticas con TIC. Por un lado, este es un elemento recurrente en el sistema educativo argentino: como señala Mariana Landau (2006), la integración de las TIC a la enseñanza constituye una nueva acción no prevista que viene a intensificar la tarea docente<sup>15</sup>. Por otro, es al mismo tiempo una cuestión propia de esta institución, debido a que se trata de una jurisdicción que asigna horas de dedicación a sus docentes para tareas de gestión e investigación y de un instituto que tiene poder de negociación en la jurisdicción para el nombramiento de cargos nuevos y que, sin embargo, no se dedica ningún espacio institucionalizado a la planificación o implementación del proyectos con TIC. El resultado son los usos individuales y excepcionales observados, ya que “si no se establecen espacios institucionalizados para la aparición de nuevas prácticas, éstas no serán priorizadas y lo más probable es que asuman el valor de «huequito» quedando libradas a la voluntad individual y no a un proyecto educativo institucional” (Landau, 2006: 80)

En este contexto, la integración de las TIC aparece como una cuestión aun en desarrollo. Se trata de un proceso que comenzó en 2008, a partir del alto impacto que en el instituto tuvieron las políticas específicas del INFD, concretamente la consolidación del nodo virtual y la capacitación de los facilitadores, y que luego continuó profundizándose a partir de la implementación del PCI. Este proceso, aun incompleto, se encuentra en una etapa de crecimiento en los aspectos de la gestión institucional (a través de la informatización del departamento de alumnos y el usos extendido de la sala de profesores virtual como herramienta de organización interna a través de la comunicación de la dirección con los docentes y viceversa) y también desde el punto de vista de la apropiación individual, como herramienta para la consulta de repositorios y la gestión de los archivos personales<sup>16</sup>. Sin embargo, la integración a la clase es una cuenta aun pendiente, como experiencias excepcionales vinculadas al perfil del docente (aquel que tiene interés en el tema) o a proyectos generados desde el INDF, como el Seminario virtual “Secuencias Didácticas de Matemática con uso de TIC” o este mismo. Esto se evidencia en el limitado uso de las aulas virtuales del campus y en el relato de los estudiantes quienes, como se verá en la tercera parte, reclaman más y mejores prácticas modélicas para su futuro ejercicio docente. Queda claro que antes y después del PCI, y cómo ha sucedido hasta el momento en el sistema educativo argentino, la integración pedagógica de las TIC en el aula queda en las manos del docente, de cada docente, y del tiempo personal que quiera/pueda dedicar a la propia formación, a la exploración de recursos y/o a la planificación de nuevas secuencias didácticas.

Este diagnóstico institucional viene a poner sobre la mesa un tema largamente discutido en el debate sobre la innovación en el sistema escolar: el rol del director. En el caso específico de la integración de las TIC, el director es un actor clave que tiene en su poder la posibilidad de organizar la disponibilidad de los recursos materiales y humanos, pero además de construir una visión global común a la institución que establezca un clima favorable a la colaboración, la integración y el desarrollo de nuevas prácticas dentro y fuera del aula. Señala el IPE-UNESCO (2007) al respecto que “la actividad del

---

<sup>15</sup> La autora también señala que esta intensificación de la tarea, junto con la brecha entre los niveles de concepción y de ejecución de las políticas TIC, contribuye al debilitamiento del profesionalismo docente, al erosionar sus condiciones de trabajo en términos de recursos materiales y autonomía. Citando a Hargreaves (2003), describe las expectativas sociales y concepciones contrapuestas que se depositan sobre el docente en el contexto de la sociedad de la información, ya que deben ser al mismo tiempo innovadores y promotores del cambio en las prácticas de enseñanza y aprendizaje pero también transmitir valores que contribuyan a eliminar problemas sociales comunes, todo en el marco de una profesión amenazada por la obsolescencia (Landau, 2006).

<sup>16</sup> El uso personal de las tecnologías se describe en profundidad en el apartado siguiente.

director se orienta a unir a toda la comunidad educativa con la visión y los objetivos de la organización, para mostrar el camino a seguir y encontrar sentido en lo que hacen, de modo que los propósitos de la escuela de educar y generar transformación por la comunicación y la convocatoria finalmente se logren” (:13) Lo que está faltando es la instancia de apropiación institucional de la política pública, que sí se dio aunque sea de manera limitada con otras políticas de integración de las TIC promovidas por el INFD aunque esto por la voluntad, el trabajo y compromiso de algunos actores claves como (algunos) facilitadores. Se trata, otra vez y como en el caso de las prácticas, de un proceso que parece quedar librado a las voluntades de (algunos) actores individuales.

## II.- LOS ACTORES

En el siguiente apartado se describe a los actores que participaron en esta etapa del estudio, correspondiente al trabajo de campo en el Instituto de Educación Superior de Formación Docente y Técnica N° 9-002 "Tomás Godoy Cruz" de la ciudad de Mendoza. Para ello, se presentan primero las características generales de cada rol, el acceso y uso de los nuevos medios digitales que realizan dentro y fuera del instituto y, finalmente, las valoraciones explícitas sobre la relación entre las TIC y la enseñanza escolar. El objetivo es ofrecer un contexto en el que puedan interpretarse los dichos de los entrevistados y las observaciones que se presentan en el apartado III, de tal manera que de ningún modo deben tomarse como generalizaciones estadísticas sobre los profesores de la formación docente.

### II.1.- Características generales de quienes participaron en el estudio

A continuación se presentan de manera sintética los datos generales correspondientes al total del universo de informantes consultados en el marco de esta investigación. Se trata de la directora del ISFD, los tres docentes que fueron observados, los estudiantes que intervinieron en las entrevistas posteriores a las clases (15), los otros docentes de la carrera de matemática que participaron de la encuesta online (22) y los actores institucionales de apoyo a las TIC consultados (5), entre los que se encuentran dos facilitadoras, un ayudante de laboratorio, el Referente PCI y la encargada de medios.

Además, en los temas en los que se tuvo acceso a otros relevamientos sobre el sistema de formación docente, se incluyen los datos en comparación con los que caracterizan aquí a los actores. Este trabajo de diálogo con otras fuentes busca poner en contexto los hallazgos presentados más adelante en relación a una media y poder así establecer que tan típicos son los directivos, docentes, no docentes y estudiantes que participaron de la investigación en relación a otros del mismo nivel superior. Se cita especialmente el trabajo realizado por Ros y equipo en los años 2011 y 2012 (Ros et. al., 2012) en el marco del INFD, ya que este constituye la línea de base a partir de la cual se espera poder evaluar el impacto del PCI en la formación docente inicial de gestión pública.

	Directivo	DOCENTES OBSERVADOS			ESTUDIANTES (Casos 1, 2 y 3)	OTROS DOCENTES (22 profesores)	ACTORES DE APOYO A LAS TIC				
		CASO MM3 – Geometría III	CASO MM2 – Geometría II	CASO MM3b – Práctica e Investigación Educativa III			1	2	3	4	5
<b>Edad</b>		43 años	42 años	62 años	El promedio de edad es de 24,8 años. 18 a 25 años: 10 estudiantes 26 a 35 años: 4 estudiantes 36 o más: 1 estudiante	La edad promedio es de 43 años 26 a 35 años: 5 profesores 36 a 45: 6 profesores 46 a 55: 7 profesores 56 o más: 3 profesores (2 no responden)	40 años	31 años	33 años	57 años	56 años
<b>Sexo</b>	Femenino	Femenino	Masculino	Femenino	10 mujeres y 5 varones	15 mujeres y 7 varones	Femenino	Femenino	Masculino	Masculino	Femenino
<b>Cargo</b>	Rectora	Profesora	Profesor y Jefe de Actualización, Capacitación y Perfeccionamiento Docente.	Profesora		Docentes del Profesorado en Matemática, correspondientes a la formación general, disciplinar y prácticas	Facilitador a	Facilitadora	Referente PCI (nombre informal)	Mantenimiento de equipos informáticos	Ayudante de Trabajos Prácticos (ejerce como Encargada de Medios Audiovisuales)
<b>Reconocimiento económico</b>	Si	Si	Si	Si		Si	No (afecta sus horas de gestión)	No (afecta sus horas de gestión)	Si	Si (un cargo)	Si (dos cargos)

<b>Antigüedad en el cargo</b>	1 año (tres en el equipo directivo, ya que antes se desempeñaba como regente)						3 años	3 años	1 año	13 años	15 y 8 años.
<b>Situación de revista en el ISFD</b>	Titular (concurzada)	Suplente	Suplente	Titular		Sólo 5 docentes son titulares, el resto son suplentes (11), interinos (2) o no especifican (4).	(Como profesora: titular)	(como profesora: Interina)	No recuerda	Suplente	Un cargo titular y otro suplente
<b>Antigüedad en el ISFD</b>	26 años	8 años	6 años	16 años		El promedio es de 7,4 años (entre 0 y 19 años)	14 años	5 años	3 años	14 años	15 años
<b>Antigüedad como docente</b>	26 años	15 años	14 años	40 años		El promedio es de 16 años (entre 4 y 43 años de ejercicio)					
<b>Enseña materias en otro ISFD</b>	No	No	No	No		19 docentes sólo se desempeñan en nivel superior en este ISFD (2 no responden)					
<b>Enseña materias en escuelas secundarias</b>	No	Si	No	Si		9 docentes trabajan actualmente también en el nivel medio (2 no responden)					
<b>Materias que</b>		Geometría III,	Geometría I,	Práctica e		7 profesores	Tecnología	Pedagogí	Desde	TIC	No

<b>enseña en el ISFD</b>		Álgebra II, Práctica y Residencia	Geometría II, Geometría Analítica y Epistemología de la matemática	Investigación Educativa III		sólo dictan una materia en el instituto, 5 dictan dos, 3 dictan tres y 4 dictan cuatro o más materias (2 no responden)	y su Didáctica (segundo año del PEI y tercero del PEP) y El juego y la producción de objetos lúdicos (PEI)	a (primer año de la carrera de Matemática) y Formación general (UDI del segundo año del PEI)	que tomó el cargo renunció a las horas de docencia (dictaba Informática Aplicada en los profesores de Matemática, Biología, Lengua y Literatura y PEI)	(primer año de PEI y PEP)	
<b>Otros empleos actuales</b>	No	No	No	No							
<b>Título de grado</b>	Profesora en Matemática, Física y Cosmografía	Profesora en Matemática, Física y Cosmografía	Licenciatura en Matemática, de la Universidad Nacional de San Juan	Licenciada y Profesora en Ciencias de la Educación por la Universidad de Buenos Aires		16 de los docentes tienen título de profesor, 14 de nivel universitario y 2 de superior. 3 docentes tienen título técnico o profesional de formación superior (2 no responden)	Diseñadora Industrial y Profesora de Diseño	Profesora de grado Universitario en Ciencias de la Educación	Licenciado en sistemas (universitario)	Maestro normal	Superior no universitario (Preceptora)
<b>Título de posgrado</b>	Especialización en Liderazgo y	No	Maestría en Estadística Aplicada	No		De los docentes que responden a este ítem (19),	Especialización en Docencia	Especialización en Docencia	No	No	Especialización en Resolución

	Gestión		(cursado finalizado en 2002, tesis pendiente)			9 tienen títulos de postgrado: 5 de especialización, 3 de maestría y uno de doctorado.	Universitaria ; en Entornos Virtuales de Aprendizaje; en Pedagogía de la Formación; en Investigación Educativa	Universitaria y en Entornos Virtuales de Aprendizaje.			n de Conflictos.
<b>Carrera de cursada</b>					Profesorado en Matemática (100%)						
<b>Turno de cursada</b>					10 alumnos cursan en turno tarde (casos 1 y 2), mientras 5 lo hacen a la noche (caso MM3b)						
<b>Año de estudio/cursada</b>					6 alumnos se encuentran cursando el segundo año (caso MM2), los 9 restantes están en tercero.						
<b>Inserción laboral en el ámbito educativo</b>					Sólo un estudiante se encuentra trabajando en escuelas.						
<b>Máximo nivel educativo de los padres</b>					Máximo nivel educativo en el hogar Primario completo: 5 estudiantes Secundario incomp.: 3 Secundario comp.: 2 Universitario incomp.: 3 Terciario comp.: 2						

### II.1.1. Los profesores

Los docentes participaron en la investigación en dos instancias distintas, en la que se aplicaron instrumentos diferentes: aquellos cuyas clases se observaron (a quienes se entrevistó en forma previa y posterior a la clase) y los que fueron encuestados a través de la plataforma online. En total, participaron 25 de los 44 docentes del Profesorado en Matemática, aunque gran parte de ellos dictan también materias en otras carreras del ISFD, principalmente en los profesorado de Educación Inicial (PEI) y Primaria (PEP). Esto explica la presencia de algunos docentes con más antigüedad que el mismo profesorado, que se abrió en 1999, aunque son mayoría los profesores que ingresaron con posterioridad a este inicio de actividades.

Se trata de un plantel profesional relativamente nuevo, en el que sólo dos docentes del total (incluyendo a la rectora) superan los 20 años de antigüedad en la institución mientras que más de la mitad (14) no alcanzan los 10 años, lo cual tal vez explique por qué sólo el 20% son titulares. Sin embargo, en su mayoría son profesores que han tenido experiencias anteriores en la docencia, porque la antigüedad en el ejercicio (17,3 años) es muy superior a la antigüedad en las institución (8,5 años), de tal modo que para la mayoría de los docentes no se trata del primer trabajo en el sistema educativo formal. Esta línea de interpretación se refuerza con la caracterización que la directora hace de los docentes en relación a su formación y capacidades.

*En general, el **docente de nuestra institución para que entre tiene que tener un nivel de grado importante**, es decir, que un profesor que terminó un terciario, un nivel superior o el alumno que termina el Profesorado de Matemática acá, no puede acceder a dar clases en la misma institución. Tiene que tener por lo menos un recorrido de una capacitación, ya sea desde el punto de vista disciplinar o desde el punto de vista de lo pedagógico (MMDT)*

Al momento de las entrevistas, para la mitad de los docentes que respondieron la pregunta (12/23), este ISFD es la única institución educativa en la que se desempeñan, mientras que 11 trabajaban además en escuelas secundarias y uno en otro instituto de formación superior. Por su parte, los tres profesores observados trabajan exclusivamente en educación y uno de ellos (caso MM3b) sólo en el instituto, ya que además del cargo docente ejerce un puesto de gestión desde hace un año, como Jefe de Actualización, Capacitación y Perfeccionamiento Docente.

Respecto a la edad y al género, el promedio es de 43 y se entrevistó/encuestó a 17 mujeres y sólo a 8 varones (una relación 2/1). Ambos datos sociodemográficos coinciden con aquellos relevados por el INFD en su Línea de Base para el PCI en formación docente (Ros et. al., 2012), por lo que se encuentran dentro del promedio nacional para el nivel. Sin embargo, la rectora indica que en los últimos años se ha producido una renovación importante, ya que *"está entrando mucha gente joven y de mediana edad, porque hay muchos que se han jubilado, muchísimos, entre el año pasado y el anteaño"* (MMDT), por lo que podría esperarse que la edad se esté ajustando a la media sólo de manera reciente.

Por otro lado, esta coincidencia no es tal en el caso de la formación inicial de los profesores, ya que mientras en el informe mencionado el 44% de ellos indicó haberse titulado en la universidad y el 43% en formación docente, aquí la mayoría tiene formación universitaria y casi la mitad ha realizado algún tipo de postgrado, particularmente especializaciones. Estos postgrados corresponden a temas vinculados con las TIC (especialización en entornos virtuales), sólo en el caso de las facilitadoras (que también son docentes), aunque es importante tener en cuenta que el este dato sólo se solicitó a los actores de soporte institucional a las TIC y a los docentes observados, no así a quienes completaron la encuesta virtual.

## II.1.2. Los estudiantes

En el caso de los estudiantes, la muestra se conformó a partir de la selección deliberada de algunos alumnos durante la observación, buscando cierta representación (no proporcional) en términos de participación en la clase, género y edad, con el fin de aportar miradas diversas sobre los ejes planteados en la entrevista grupal. Participaron de esta instancia un total de 15 estudiantes, seis cursando el segundo año de estudios (correspondientes al Caso MM2, en el turno tarde) y los nueve restantes en tercero, distribuidos entre los casos 1 (turno tarde, 5 estudiantes) y 3 (turno noche, 4 estudiantes). De estos, casi el 70% tiene 25 años o menos, proporción que se repite con las mujeres en el caso del género. Sólo se entrevistó a un estudiante con 36 años o más y a cinco varones. En relación a la edad, la muestra no coincide con la caracterización de los alumnos del profesorado de matemática que hace la directora, en la que señala que se trata de una población de estudiantes con mayoría de adultos que ejercen como sostén de familia.

**Tenemos gente grande en matemática.** *De gente joven, en primer año habrá habido un 20%, el resto es gente grande (...) Trabajan, mantienen un hogar, y si no mantienen a la mamá, a la familia. Por eso, frente a un problema económico de mayor porcentaje en la cantidad de fotocopias que tienen que sacar, o alguna presión que sientan, inmediatamente abandonan (MMDT)*

Respecto a la condición socioeconómica, se tomó como proxy el clima educativo del hogar, a partir del máximo nivel de escolarización alcanzado por madre o padre. Del total de los estudiantes, en ocho hogares alguno de los padres cuenta con título primario (tres de los cuales comenzaron además estudios secundarios, sin finalizarlos), dos completaron el nivel secundario y cinco comenzaron estudios superiores (tres abandonaron la universidad y dos se titularon de nivel terciario). Al mismo tiempo, el nivel educativo de la madre y el padre son muy similares, con tendencia a un mayor nivel entre los padres. Esta distribución muestral pone de manifiesto que en dos de cada tres hogares, el estudiante que accede a la formación docente está superando el nivel educativo de sus padres y es el primero que accede a una formación superior. La directora completa la descripción indicando que se trata de una población que enfrenta cotidianamente dificultades económicas.

**Nosotros tenemos estudiantes de una posición socio-económica media para abajo,** *con un porcentaje mayor de chicos con dificultades económicas. Es decir que de un 100% de la matrícula que tenemos, el mayor porcentaje tiene problemas económicos ¿Cómo lo advierto? Aquí hay becas, becas bicentenario para bono, y también nos da el Fondo de Gobierno \$608 mensuales para sacar abonos a los chicos (...) yo voy dando la beca para abono escolar, porque si no la mayoría abandona (MMDT)*

El abandono es para la directora una gran preocupación, especialmente en el Profesorado en Matemática, donde percibe que el principal motivo no es específicamente la edad o las responsabilidades extraescolares sino que se vincula con el proceso de enseñanza y aprendizaje de los contenidos disciplinares.

*Me parece que a ellos (los estudiantes) se les provoca un bache muy fuerte entre terminar la secundaria y empezar acá el nivel superior. Y aquellos grandes, que hace 10 años que terminaron la secundaria y quieren empezar un nivel superior, te imaginarás que se habrán olvidado de todo, hasta de lo que es un punto. Creo que la institución todavía no resuelve esa situación. Me parece que, independientemente de las unidades curriculares, tanto del área de formación específica como del área de formación general, hacen un salto, como el que viene acá a la institución porque rindió y aprobó las sabe todas; lo que nos están pidiendo es más tiempo, precaución en los contenidos, más explicaciones, más tiza, borrador y pizarrón (MMDT)*

## II.1.3. El equipo directivo

En este ISFD, el equipo directivo asumió un año atrás por elección del Consejo Directivo, órgano máximo de gobierno del Instituto, que cuenta con representación de docentes y alumnos. Antes que eso, la rectora entrevistada ejerció como regente interina a cargo durante dos años, por lo que en la

práctica se encuentra en funciones desde el año 2009. Durante el trabajo de campo, sólo se tuvo contacto y acceso a la rectora, quien colaboró en la conformación del equipo de investigación local para este proyecto, participó en la elección de los casos y coordinó los recursos necesarios para las observaciones. Fue ella entonces el único miembro del equipo entrevistado.

Se trata de una docente de matemática que trabaja en la institución desde hace 26 años, dictando la disciplina en los profesorados de Educación Inicial y Primaria (PEI y PEP, respectivamente). Como tal, participó en la génesis del Profesorado en Matemática, desarrollando los diseños curriculares y el proyecto para la aprobación de la Dirección de Formación Superior de Mendoza, razón por la cual muchos de los docentes que hoy la acompañan en puestos de gestión provienen de la misma carrera dentro del instituto.

#### II.1.4. Actores institucionales de apoyo a las TIC

Como parte del trabajo de campo, se entrevistó a todos los actores que fueron mencionados como claves en la inclusión de las TIC en el Instituto. Se trata de un grupo diverso de actores, con distinta edad, formación (inicial y en TIC) y vínculo con la docencia. El conjunto también es diverso en cuanto a su inserción dentro del instituto, con antigüedad muy variable, responsabilidades delimitadas y autónomas unas de otras y distinta remuneración y formalización de su trabajo en la planta permanente. Aunque la mayoría ejerce o ejerció la docencia dentro del ISFD, actualmente sólo las facilitadoras se desempeñan como tales. Las funciones, historia dentro de la institución y dinámica de (no) articulación entre cargos, se describieron en detalle en el ítem “Apoyo al docente/otros actores institucionales” del apartado I.3.3.

#### II.1.5. La capacitación específica en nuevos medios digitales

Como se señaló en el primer apartado, la capacitación de los docentes en usos pedagógicos de las TIC es un punto que se caracteriza al mismo tiempo como déficit y como una de las contribuciones positivas del PCI a la institución. Por un lado, porque algunos entrevistados consideran que la formación en TIC de los docentes de la institución es desigual y en muchas ocasiones escasa, lo cual redundaba en prácticas pobres en las aulas. Simultáneamente y en aparente contradicción con lo anterior, también se destaca que la implementación del Programa Conectar Igualdad ha movilizó a muchos docentes a capacitarse y hacer uso de las múltiples ofertas de formación que existen.

Sin embargo, esta última apreciación no se ve reflejada entre los docentes que participaron de la investigación, ya que sólo cuatro de los 25 docentes consultados aseguran haberse capacitado luego de la llegada de las netbooks al instituto, tres de los cuales ya había transitado por experiencias de formación en el uso de las nuevas tecnologías en el aula junto con otros nueve docentes, de tal modo que prácticamente el 50% de los profesores entrevistados/encuestados se formaron en un momento u otro, pero la mayoría lo hizo antes de la implementación del PCI. Tanto la directora como una de las docentes observadas (Caso MM3b), aseguran no haber recibido ninguna formación específica, mientras que los otros dos sí lo hicieron (casos MM3 y MM2, los detalles sobre las experiencias de cada uno se desarrollan en el apartado III).

***He ido aprendiendo acá, con la colaboración de los referentes informáticos. Y este año no me alcancé a inscribir en el postítulo de TIC que hay<sup>17</sup>, estoy averiguando la posibilidad de inscribirme porque se me pasó la fecha (MMDT)***

---

<sup>17</sup> Se refiere a la Especialización en Educación y TIC que ofrece el INFD y cuya primera cohorte comenzó a cursar en el septiembre de 2012,

*(No capacitarme) es una decisión personal, porque me sentía bien con cómo me salían las cosas y no tengo ganas de desafiarme en esta etapa de la vida en la que estoy. Tengo que darles la posibilidad a los chicos de hacer pero he decidido no participar (MM3bD11)*

**Desde siempre hago cursos de Conectar Igualdad.** Y desde que fui alumno empecé tomando cursos de edición de texto, de Latex por ejemplo. Con el tiempo me fui perfeccionando con otros cursos más que hice, como de simulaciones estocásticas en Córdoba y algunos otros, he hechos presentaciones con software distintos (MM2D11)

Tengo (cursos) con Conectar de Física, pero no he hecho cursos con el software de Física (...). **En una escuela técnica la Fundación YPF nos dio una netbook, proyectores, materiales para trabajar y estamos haciendo un curso hace 2 años,** ahí fue cuando me empezó a interesar esta parte de lo multimedia. Ellos nos dieron un curso específico de Geogebra, vino gente de Buenos Aires y nos dio una jornada intensiva, preparamos entre todos una clase con la computadora y la pusimos en práctica y la filmamos (MM3D11)

El resultado son trayectorias diversas, que además aumentan en dispersión al tomar en cuenta el tipo de capacitaciones transitadas por cada uno. Si bien se trata de propuestas de formación que en su mayoría provienen del sector público (con predominio de Nación, aunque también se nombra a la jurisdicción y al tercer sector), sucede que en el Instituto hay representantes en ambos extremos de un continuo en la formación de la enseñanza y el aprendizaje con TIC: desde aquellos que no han participado en ninguna experiencia hasta los que se inscriben simultáneamente en varios cursos e incluso cursaron programas de postgrado. Esta diversidad se ve incluso entre los docentes cuyas clases fueron observadas, entre quienes se encuentran una profesora que no se ha capacitado aun ni espera hacerlo en lo inmediato, otra que desde hace dos años se encuentra incluida en un plan de mejoras de la escuela técnica de la Fundación YPF en el cual se capacita en enseñanza de la matemática con TIC entre otros cursos y un tercero que desde su formación inicial realiza cursos sobre utilitarios, así como otros generales de Conectar Igualdad y de la provincia de Mendoza también. Uno de ellos relata así su experiencia:

*Son seleccionadas de Mendoza cinco escuelas técnicas, el proyecto es "Perfeccionamiento para escuelas técnicas de fundación de YPF". Nos reunimos una vez cada quince días, nos liberan de las horas y nos hemos ido a Neuquén, a un congreso de matemática, nos dan estos cursos de Geogebra. Y aparte he hecho yo otros cursos de Geogebra de Conectar Igualdad a través del secundario y del terciario (...). También hice sensibilización 1:1, los que venían del Geogebra que me dio el terciario e hice uno a distancia de la plataforma model de la página mendonza.edu, "Aprendizaje visual", que me dio certificado. Todos del estado (MM3D11)*

La modalidad más habitual para los cursos que han tomado ambos docentes es presencial, y también la explícitamente más, ya que se reconocen ciertas ventajas en la formación presencial, como el intercambio personalizado con el tutor y el establecimiento de límites claros en el tiempo y el espacio que permiten comprometerse mejor con la propia formación.

*Hay contenidos que no me quedaron muy claros, por la distancia, porque no es lo mismo preguntar a un tutor que tenés que estar conectada que preguntar cara a cara. A lo mejor no lo vi tan útil como los otros presenciales y que yo trabajaba o experimentaba (...) en tu casa te dispersás, o lo tomás en un ratito y te vas hacer otra cosa. En cambio, si vas a algo presencial es como que le dedicás, te desenchufás de todo y le dedicás a ese curso (MM3D11)*

Los dos docentes observados que participaron en dispositivos de formación continua valoran de manera especialmente positiva los cursos disciplinares, dato que coincide con los hallazgos de Ros et. al. (2012) para la línea de base del INFD. Pero aquí además la ponderación de aquellos elementos que más les sirvieron aparece como contradictoria, ya que mientras que una valoriza los conocimientos sobre el uso de software que aprendió durante la capacitación, el otro señala que estos eran más bien básico y que es a nivel de la planificación y organización didáctica de la clase que los cursos le resultaron de mayor utilidad.

**Las (capacitaciones) que me sirvieron fueron las que estuvieron orientadas a mi materia específica, las que me sirvieron para aplicar contenidos de matemática en los software de matemática son los que mejor pude aprovechar. Los otros son información general, pero no hice un aula virtual. A lo mejor no estoy capacitada con un curso para hacer un aula virtual, pero lo que veo más productivo son los relacionados a la materia (MM3D11)**

*No es que a mí me enseñaron a meterme en un software específico y a enseñar “esto se trabaja así”, no encontré eso, por lo menos en los cursos que yo hice. Sí **me sirvieron en la parte pedagógica**, en el armado, en la innovación respecto de la organización de la clase, de la estructuración de los momentos, de poder ahorrar tiempo en algunas cosas, de fijar un punto de partida o abstraerme y mirar un poco más la planificación y ver en qué punto yo podía hacer hincapié. Una mirada más generalista que específica (MM2D11)*

En ambos casos, se hace evidente además que los docentes prefieren un tipo de formación más orientada al manejo y uso de software matemático que se aplique a temas concretos del curriculum del nivel superior.

*Yo particularmente lo encontraba como recomendaciones de páginas, en algún momento nos daba recomendaciones de ciento y pico de páginas, por ejemplo, de dónde bajar software libre que yo ya tenía conocimiento y ya sabía cómo trabajar, hace mucho que venía trabajando y el que trabaje en eso sabe. Digamos también que eran una recopilación de experiencias, porque en algún momento nos hacían hacer trabajos, y eran relativos a la experiencia que nosotros teníamos (MM2D11)*

En esta misma dirección continúan estos docentes explicando aquellos aspectos de las capacitaciones que pudieron llevar efectivamente al aula para dar forma a sus propuestas con TIC. Como las dos clases del área disciplinar observadas constituyen los primeros pasos de esta inclusión con fines pedagógicos, ambas experiencias están de una forma u otra marcadas por contenidos de la formación continua a los que tuvieron acceso en aquellas experiencias mejor valoradas: el uso de software y la estructura de la secuencia didáctica.

*Hice varios cursos porque no sabía cómo aplicar esos softwares, me interesaba mucho. El Geogebra y el Graphmatica son los que más he usado en mis materias, pero no los había usado en forma pedagógica, salvo un PowerPoint o un video. El software matemático como herramienta este es el primer curso, **me sirvieron mucho los cursos que hice porque si no, no lo hubiera podido aplicar** (MM3D11)*

**Para la organización de esta clase me fijé mucho en último curso que hice, te voy a pasar la planificación completa con la secuencia con las actividades y objetivos de acuerdo a lo que me pasaron. Me pareció hermoso el diagrama que nos dieron para poder organizar la clase.(...) En el curso de generación de actividades para matemática de Conectar Igualdad (MM2D11)**

Finalmente, también la formación específica en TIC de los actores institucionales de apoyo a las TIC es diversa. Mientras que algunos cuentan con formación en el área, otros han devenido en especialistas por interés personal y a través de estrategias de formación continua. En el primer grupo se ubica el Referente del PCI, que es analista de sistemas y no ha realizado otros cursos. En el segundo, se encuentra una de las facilitadoras, que realiza desde 2008 los cursos del INFD para convertirse en referente dentro de la institución, y del encargado de mantenimiento de los equipos informáticos, quien siendo maestro normal tomó desde 1994 los cursos del Programa de Informática Educativa de la provincia de Mendoza (con financiamiento a través del PIIE), lo cual le permitió concursar y asumir el cargo que hoy ocupa. Una situación intermedia es la de la segunda facilitadora, quien es Ingeniera Industrial y también realizó los cursos del INFD. Por último, la encargada de medios audiovisuales no tiene ninguna formación en TIC.

## II.2.- Acceso a las TIC y usos en la vida cotidiana

A continuación se describen las condiciones de acceso y uso de los nuevos medios digitales en la vida personal de los docentes observados y estudiantes, principalmente a partir de datos cuantitativos que se recogieron en el momento de las entrevistas a través de un cuestionario autoadministrado. Directivos, otros docentes y actores de apoyo no fueron indagados.

En primer lugar y en coincidencia con los datos de penetración del celular en nuestro país, se verifica que el 100% de los docentes y estudiantes encuestados cuentan con teléfono móvil. A pesar de la universalización del acceso, existen diferencias en cuanto al tipo de equipamiento, ya que mientras que casi la mitad de los alumnos tienen dispositivos que les permiten conectarse a Internet, ninguno de los profesores tiene esta posibilidad. En relación a otros dispositivos, sólo uno de los profesores cuenta con alguno más allá del celular, particularmente con reproductor de MP3/4/5 y cámara digital, que son además los que los estudiantes también señalan tener. Cabe registrar que ninguno de los entrevistados posee tablet.

**Tabla 6** –docentes y estudiantes: **¿Tiene alguno/s de los siguientes dispositivos tecnológicos?** (opción múltiple)

Dispositivo	Estudiantes	Docentes
Celular sin conexión a internet	8	3
Celular con conexión a internet	7	-
MP3, MP4 o MP5	6	1
Tablet (IPAD, Motorola XOOM, Samsung Note, etc.)	-	-
Cámara de fotos o video digital	8	1

BASE: 3 docentes y 15 estudiantes, encuesta autoadministrada presencial

Según IPE-Unesco (Tenti Fanfani, 2005), en el año 2000 sólo el 52,1% de los docentes argentinos contaba con computadora en el hogar, al tiempo que poco más de un tercio (35,9%) accedía a internet domiciliaria. En ese momento y como muestra el citado informe, el acceso a los medios digitales estaba fuertemente limitado por la condición social, de tal modo que *“la desigualdad en términos de recursos monetarios está(ba) determinando un acceso desigual a estos recursos tecnológicos poderosos y culturalmente estratégicos”* (:255). No obstante, en la última década la realidad del acceso a los nuevos medios digitales de los docentes ha cambiado completamente, como lo demuestran datos más recientes, como la ya citada línea de base (Ros et. al., 2012). Allí se establece que casi la totalidad de los docentes de la formación inicial cuentan con al menos una computadora en el hogar y conexión a internet (99,6% y 95,5% respectivamente). Entre los estudiantes los porcentajes son menores, aunque indican un elevado nivel de acceso: 71% cuentan con al menos una computadora y 72,2% con conectividad.

Entre los entrevistados, todos los docentes tienen al menos dos computadoras en su casa y ya tenían al recibir la netbook del PCI. Poco más de la mitad de los estudiantes tienen más de una computadora, pero todos, excepto uno, tiene acceso a algún tipo de equipo informático, ya sea a través del PCI o no. El hecho de que el número de alumnos que tienen menos de una computadora sea menor que el de equipos PCI, indica que en al menos dos casos la netbook es el único disponible para el estudiante y en el hogar. Para los demás, sin embargo, la llegada de la netbook también puede representar un cambio importante, ya que el acceso no es una condición exclusivamente material sino que se complementa con un cierto capital cultural disponible, de manera que el acceso no es sólo la existencia

o no de dispositivos sino también la ratio equipos/miembros del hogar (lo cual impacta sobre el tiempo efectivo de uso), la calidad y actualidad del equipamiento, el acompañamiento, soporte y estímulo familia a las actividades online, etc. (Seiter, 2008). En este sentido apunta uno de los docentes entrevistados cuando señala que *“en la casa (de los estudiantes) a lo mejor siempre hay una maquina, pero el problema es que una maquina que usa él y sus hermanos y se toman turnos para usarla. De hecho no es lo mismo, porque por ahí tienen que esperar (MM2DI1).*

**Tabla 7 –docentes y estudiantes: ¿Tiene computadora en su vivienda?¿Cuántas? ¿De qué tipo? (respuesta integrada)**

Tipo de computadora	Estudiantes	Docentes
Computadora de escritorio	10	3
Notebook	4	1
Netbook del programa Conectar Igualdad	9	3
Otra netbooks	-	-

BASE: 3 docentes y 15 estudiantes, encuesta autoadministrada presencial

Respecto al acceso a Internet, los datos secundarios obtenidos de otros informes publicados también dan cuenta que en los últimos diez años ha habido cambios importantes en el vínculo de los docentes con los nuevos medios digitales. En el año 2000, por ejemplo, el 71,5% de los docentes no se conectaban nunca y sólo el 4,1% lo hacían diariamente. En la actualidad, un informe de la Universidad Pedagógica citado por Inés Dussel (2011) muestra que la proporción se invierte: mientras el 79,6% de los docentes acceden a Internet diariamente, sólo el 4% no lo hace nunca. Entre los profesores y alumnos entrevistados, estos porcentajes son aún mayores, ya que sólo uno de los actores participantes (un estudiante) no cuenta con conectividad domiciliar ni se conecta diariamente a Internet. Para la comparación con lo anterior, no obstante, es importante tener en cuenta que esta muestra fue tomada en una institución que ya ha sido beneficiario del PCI y que, además, no se trata de una muestra representativa, por lo que sería apresurado hablar de un contexto de alta penetración de las tecnologías.

**Tabla 8 –docentes y estudiantes: ¿Tiene conexión a internet en su vivienda? ¿Se conecta habitualmente a internet? (respuesta integrada)**

Pregunta	Estudiantes	Docentes
Conexión a Internet	14	3
Se conecta una vez a la semana	1	-
Se conecta todos los días	14	3

BASE: 3 docentes y 15 estudiantes, encuesta autoadministrada presencial

En este uso extendido y cotidiano de Internet, las actividades realizadas con mayor frecuencia se vinculan con las *funciones de comunicación virtual*, tanto para alumnos como profesores. Del mismo modo que fuera identificado por Ros y equipo (2012), entre los docentes lo que prevalece es el uso del correo electrónico, en tanto entre los estudiantes lo hacen otras formas de comunicación online (sincrónica y diacrónica) distintas al mail, entre las que se encuentran algunas funciones incluidas en la

plataforma de las redes sociales (Facebook, principalmente), como el chat. El segundo grupo de actividades más realizadas tiene que ver con el *acceso a la información*, a través de la búsqueda de materiales, la organización de la información encontrada y la descarga de aplicaciones y programas. En ambos casos, el uso de los estudiantes es más frecuente que entre los docentes, pero es en el tercer indicador donde existe mayor diferencia. Se trata del *índice de entretenimiento*, que agrupa los consumos culturales online de medios gráficos, música, videojuegos y televisión y que entre los estudiantes es mucho más frecuente, ya que más del 90% tienen un uso medio o alto, mientras que entre los docentes predomina el uso medio, con un caso de uso nulo. Finalmente, tanto para docentes como para estudiantes, el índice de uso de *herramientas web 2.0* representa el uso menos frecuente, siendo el trabajo colaborativo online y la creación de blogs aquellas actividades que menos actores realizan.

Es importante señalar que, en coincidencia con muchos estudios actuales (c.f. Buckingham, 2006; Dussel y Quevedo, 2010), las prácticas con las computadoras e internet que realizan docentes y estudiantes son más parecidas que lo que el discurso sobre la brecha generacional y los nativos digitales asume, tanto en el tipo como en la frecuencia de usos. Entre los actores que participaron de la investigación es posible comprobar esta coincidencia, aunque en todos los casos el uso de los estudiantes tiende a ser levemente más frecuente. Si bien aquí no se cruzaron estos datos con otras variables sociodemográficas de los estudiantes, un estudio reciente señala que entre los estudiantes de ISFD de nuestro país, estos usos tienden a aumentar aún más cuando aumenta el grado de avance en la carrera, el nivel educativo de los padres y la condición socio-económica del estudiante (Noel, 2010), dato que permite mejor en contexto la situación de los estudiantes que participaron en las entrevistas grupales.

**Tabla 9 –docentes y estudiantes: operaciones que pueden ser realizadas a través de Internet (índice)**

	Estudiantes				Docentes			
	No usa	Uso bajo	Uso medio	Uso alto	No usa	Uso bajo	Uso medio	Uso alto
Índice acceso a la información		1	6	8	1		1	1
Índice entretenimiento		1	7	7	1		2	
Índice comunicación virtual			2	13			1	2
Uso de herramientas Web 2.0		5	5	5	1	1		1

BASE: 3 docentes y 15 estudiantes, encuesta autoadministrada presencial

No obstante y a pesar del uso frecuente que aquí se describe, los docentes y estudiantes entrevistados no consideran que los usos personales que hacen de las tecnologías impacten sobre los usos posibles en las aulas cuando asumen/an el rol docente. En este marco, un indicador que las investigaciones empíricas sobre la integración de las TIC a la enseñanza en el nivel superior identifican y que permite vincular los usos personales de los nuevos medios digitales con su aplicación en contextos de enseñanza formal es la valoración sobre las propias habilidades para utilizarlas de docentes y estudiantes (Sang et. at., 2010; Hammond et. al., 2011), de tal modo que a mayor autoconfianza mayor/mejor es también el uso pedagógico que se hace de ellas. Con esto en vista, se consultó a docentes y alumnos sobre la autonomía para realizar ciertas operaciones, como el uso de sistemas

operativos/ gestión de archivos, de periféricos y de programas de ofimática. Los resultados muestran que en todos los casos tanto docentes como estudiantes saben de qué se trata y consideran que con la orientación adecuada pueden llevar adelante la tarea, y que los estudiantes hacen un uso autónomo en mayor proporción que los docentes.

La única diferencia significativa se vincula a una menor autonomía declarada por parte de los estudiantes en el uso de periféricos (conectar equipos o dispositivos, descargar fotografías a una computadora y guardar o recuperar información en distintos soportes), que en el caso de los docentes baja para el uso del paquete de ofimática. Este último punto no coincidiría con los datos cualitativos presentados en el primer apartado, donde se describe una apropiación personalizada de las tecnologías por parte de los docentes, que declaran producir materiales didácticos y realizar el seguimiento de los estudiantes en las netbooks, lo cual supondría un manejo de planillas de cálculo, procesadores de texto y presentaciones de diapositivas. Sin embargo, en esta categoría se incluyeron también los editores gráficos y multimedia, lo cual explica que los docentes no puedan utilizarlos con autonomía, ya que es precisamente en estos dos ítems donde consideran que requieran ayuda.

**Tabla 10 –docentes y estudiantes: operaciones que pueden ser realizadas con la computadora (índice)**

	Estudiantes			Docentes		
	No conoce/No puede usarlos	Uso no autónomo	Uso autónomo	No conoce/No puede usarlos	Uso no autónomo	Uso autónomo
<b>Usos del sistema operativo y de archivos</b>		2	13		1	2
<b>Usos de periféricos</b>		4	11		1	2
<b>Usos de programas de ofimática</b>		2	13		2	1

BASE: 3 docentes y 15 estudiantes, encuesta autoadministrada presencial

Pensando en contextualizar la situación de los estudiantes en su formación para el futuro ejercicio de la docencia, también se solicitó a directivos, docentes y actores de apoyo institucional para la integración de las TIC que caracterizaran el manejo que creen que los estudiantes tienen de los nuevos medios digitales. En principio, son varios los que coinciden en que los estudiantes tienen un *buen nivel inicial*. En la carrera de matemática, además, el profesor de Tecnología Aplicada y Referente del PCI los encuentra con ganas de ir más allá de los contenidos mínimos a partir de una actitud curiosa y adecuadas habilidades técnicas.

*Yo trabajo en dos o tres institutos más y el nivel que tiene el Normal es bastante bueno. Los chicos, por ejemplo, vienen y me preguntan, (...) están atentos a cómo hacer mejorar la máquina, conocen todos los software, se han ido metiendo. Los chicos que estudian matemática yo alcancé hasta darles tecnología Java, porque habían varios programas que son abiertos gratuitos, entonces me preguntaban, son muy inquietos (MMOA3)*

*Veo que manejan bien las netbook, las computadoras las manejan muy bien y se manejan con los celulares a través de internet para enviar los archivos y sacarles copia... con la netbook se manejan bastante (MMOA5)*

Para algunos docentes, que no son la mayoría, el uso que hacen los estudiantes supera al nivel de ciertos docentes. Si bien esto no coincide con los datos de nuestra muestra, es central destacar que no se trata de una consideración general sino que se aplicaría al caso de determinados docentes, que no

utilizan los nuevos medios digitales o hacen un uso muy básico. Por ejemplo, la profesora a cargo de Práctica e Investigación Educativa III, quien tiene un nivel intermedio de uso autónomo en todos los casos indagados, señala que sus alumnos conocen las TIC mejor que ella, al asegurar que “*en cuanto al uso de la informática, ellos me superan ampliamente, yo acepto mis limitaciones*” (MM3bDI1) mientras que el Referente PCI, que más arriba describiera el buen nivel de los estudiantes de este ISFD, reconoce que “*ellos están más capacitados que algunos docentes, tienen mejor manejo que algunos docentes*” (MMOA3).

No obstante, otros actores tienen sus reparos en cuanto al uso de las tecnologías de los estudiantes, introduciendo limitaciones a lo que pueden y no pueden hacer, sin otro tipo de conocimientos más allá de los programas básicos.

*Los alumnos que son jóvenes y ya vienen del secundario, habiendo terminado el secundario el año anterior o a lo sumo un año atrás, vienen con conocimiento general de informática, sobre todo lo que es procesador de textos, búsqueda generales de internet. Después lo que es presentador manejan y algo de planilla de cálculo (MMOA4)*

*Cuando nosotros le pedimos a los informáticos que nos dejen un día el laboratorio porque los alumnos se van a inscribir en la institución vía online, tuvimos que estar ahí y enseñarle a los chicos. Vos te das cuenta de que independientemente de que el chico maneje la computadora, maneja la computadora como maneja un libro: doy vuelta una página, escribo un título, lo pongo en negrita, lo resalto. Pero más que eso... (MMDT)*

### II.3. Valoraciones sobre las TIC y la enseñanza

A continuación se describen las valoraciones sobre los vínculos entre enseñanza y nuevos medios digitales que los actores pusieron de manifiesto en las distintas instancias del trabajo de campo, con un énfasis particular en la directora y los docentes y estudiantes que participaron en las instancias de observación. A los fines analíticos, las apreciaciones de los actores se agrupan en tres ejes, que dan cuenta de las significaciones construidos alrededor de las TIC de manera diversa. En primer lugar, se describe cómo es valorado el vínculo personal de los docentes y futuros docentes con las tecnologías, en el aula y fuera de ella. Segundo, se presentan los argumentos que estos esgrimen para justificar la universalmente consensuada<sup>18</sup> necesidad de incluir las tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Finalmente, se retoma uno de los conceptos más problematizado por los actores en relación a esa inclusión: el tiempo.

Como se verá en la Parte III, la relevancia de abordar estas cuestiones reside en que las valoraciones aquí descritas organizan los usos posibles, deseados y actuales de los nuevos medios digitales que se realizan en el aula y en la institución, de tal modo que resultan inseparables de las propias prácticas que se buscan describir y comprender.

#### II.3.1. Los docentes y las TIC: en el aula y fuera de ella

En “La condición docente”, Emilio Tenti Fanfani (2005) describe dos posiciones típicas que adoptan los profesores frente a los nuevos medios digitales y su relación con la educación y el sistema escolar en base a una encuesta realizada en el año 2000. Una de ellas, la mayoritaria, es caracterizada por el autor como de confianza que implica un optimismo ingenuo ya que se sobrevalora su impacto positivo. La segunda es una posición de temor, en la que se ubican docentes que tienen dudas respecto a sus efectos pero también otros en franco rechazo a la posibilidad o necesidad de incluirlas. En este marco, la gran mayoría de los docentes está de acuerdo en que la incorporación de las TIC en el aula ampliará las oportunidades de acceso a los estudiantes (87,3%), facilitará la tarea docente (78,5%) y mejorará la

<sup>18</sup> Entre los actores institucionales consultados en el marco de esta investigación.

calidad de la educación y el aprendizaje (67,9%). Al mismo tiempo, también hay un alto porcentaje de aceptación de consecuencias negativas o temores entre los docentes, suscribiendo a afirmaciones que indican que las TIC alentarán el facilismo entre los estudiantes (30,4%), van a deshumanizar la enseñanza (23,8%) y reemplazarán el trabajo docente en el largo plazo (19,4%).

Estos mismos datos fueron revisitados a partir de una encuesta más reciente realizada por el mismo equipo, con resultados muy similares, aunque menos optimistas<sup>19</sup>. En la misma publicación se describe además aquellos aspectos de la experiencia escolar de los alumnos que los docentes consideran que serán impactados positivamente por la inclusión de las TIC en el aula, entre los que se destacan la motivación (63%), la capacidad de aprender (46%), el desarrollo de la creatividad (46%), la actitud crítica frente al conocimiento (34%), la capacidad de concentración (35%) y el desarrollo de competencias de lectoescritura (32%) (Dussel, 2011). Si bien se trata de percepciones que no provienen exclusivamente de profesores de nivel superior, se entiende aquí que permiten caracterizar la predisposición general de los docentes argentinos frente a las TIC de forma longitudinal y, por ello, constituyen un contexto relevante para pensar las valoraciones que circulan en este ISFD y que se presentan a continuación.

En general, en el marco de este Instituto, tanto los docentes como los estudiantes tienen un vínculo abierto en relación a las nuevas tecnologías, en el que reconocen la importancia de incorporarlas a sus propias prácticas de enseñanza y aprendizaje y también, en menor medida, a las prácticas dentro del aula.

*Siempre me gustó la informática y me gusta investigar. No es algo que le tengo rechazo, miro muchos videos de matemática, trato de ampliar lo que estoy dando (MM3DI1)*

Algunos de los actores señalan que este vínculo es más amigable, mientras otros reconocen tener dificultades. En los dos casos que esto surge en las entrevistas, las resistencias y conflictos se asocian a diferencias de edad, siendo mayores que la media tanto la alumna como la docente que las expresan.

*Es una decisión personal, porque me sentía bien con cómo me salían las cosas y no tengo ganas de desafiarme en esta etapa de la vida en la que estoy. Tengo que darles la posibilidad a los chicos de hacer pero he decidido no participar, como que no quiero un desafío. Me revela un poco el desafío nuevo, me defiendo en mi derecho de enseñar como aprendí, como me sale bien (...) Defiendo mi derecho a hacer mi proceso lento o a no hacerlo (MM3bDI1)*

*Yo los veo a ustedes que tiene más facilidad, yo no sabía ni cómo hacer con el pendrive. Es más, cuando lo fui a comprar dije "se olvidó de venderme el cable" hasta que llegue a mi casa y mis hijos se mataron de risa... y bueno después pude. He tenido que aprender así, desde cero para adelante, por eso digo que tienen ventaja con esto (MM2E)*

En este contexto de buena predisposición, los actores destacan las ventajas que para el ejercicio de la tarea cotidiana de los docentes representa la inclusión de las TIC, aunque encuentra en esta ciertos riesgos en la organización de la clase y el desarrollo de las actividades, riesgos que sólo se pueden salvar con oficio, atención constante y autoridad pedagógica.

### Ventajas para mejorar la labor docente

Como se vio antes, los usos realizados tanto por docentes como por estudiantes y directivos implican principalmente una apropiación personal e instrumental, en la que se utilizan las netbooks y las nuevas

---

<sup>19</sup> En esta oportunidad se mantuvo la ponderación de las afirmaciones con las que está de acuerdo, aunque en porcentajes menores: ampliará las oportunidades de acceso a los estudiantes (79%), facilitará la tarea docente (73%) y mejorará la calidad de la educación y el aprendizaje (61%), alentarán el facilismo entre los estudiantes (37%, siendo la única preocupación que aumenta respecto a la encuesta del año 2000), van a deshumanizar la enseñanza (23%) y reemplazarán el trabajo docente en el largo plazo (14%) (Dussel, 2011)

tecnologías para comunicarse, realizar actividades de gestión del propio trabajo de enseñanza y/o aprendizaje, como búsqueda de información en repositorios virtuales, planificación y seguimiento de las clases y elaboración de materiales didácticos. En esta misma dirección, se valoran las TIC como herramientas mediadoras entre los contenidos (y tareas) del aprendizaje y los estudiantes y entre esos mismos contenidos y los profesores, siguiendo aquí la clasificación propuesta por Coll (2010).

*Hago guías de trabajo donde ellos tienen la estructura donde van completando. Así no tienen que copiar tanto, vamos más rápido. En esto es que yo te digo que me sirvió la computadora (MM3DI1)*

*Antes las evaluaciones y los trabajos prácticos los hacían en forma manual y ahora en la computadora lo veo más prolijo. Algunos los hago en la compu de casa y otras en la netbook, depende de donde esté (...) (Cambié) tener siempre a mano la herramienta, para ponerme a investigar algo de internet o hacer las guías de trabajos prácticos sin depender de esperar del uso (MM3DI1)*

*Tengo resúmenes, presentaciones, trabajo que nos mandan los profesores. Todo automáticamente va a parar a la netbook. Si bien acá no tenemos internet, lo bajo en casa y de ahí a la netbook (MM3bE)*

Incluso, es evidente que los docentes cuentan con que los alumnos hagan estos usos personales y que a través de ellos accedan a materiales que van más allá de los propuestos, ya que los suponen al encargarse de las tareas.

*Los temas que ellos sacan (para la práctica) son diferentes y en general los buscan ellos, a través de la informática llegan a cualquier tipo de materiales: oficiales o no. Yo les traje a ese grupo en particular les traje un artículo del diario, para seguir pensando, pero el material que ellos buscan es mucho más rico que el que les puedo ofrecer yo (MM3bDI2)*

### Los riesgos de incluir los nuevos medios digitales

Sin embargo, al pasar las TIC (y especialmente las netbooks) de los usos personales al espacio del aula, aparecen entre los actores referencias a los riesgos que para el proceso de enseñanza y aprendizaje representan estos recursos. Con ella se habilita la posibilidad de que los estudiantes se distraigan o que la “utilicen mal”. Este argumento convive con aquel (que se desarrolla en el apartado II.2) que asegura que los nuevos medios digitales movilizan el interés y la motivación de los estudiantes en la clase y que, a pesar de parecer contradictorio, se articula en una argumentación que valoriza el lugar del docente como mediador de los vínculos entre actores y contenidos y como garante del aprendizaje de los estudiantes.

Es por esto que estas contingencias no aparecen mencionadas como tales independientemente de las posibles respuestas del docente sino, al contrario, como aquello que puede suceder donde no haya suficiente presencia y autoridad pedagógica. Al mismo tiempo, la netbook no viene a introducir algo nuevo en términos de distracción, sino que se trata de los mismos problemas de siempre y también de las mismas soluciones. Este argumento circula principalmente entre los docentes entrevistados y, en menor medida, entre algunos estudiantes. También es conveniente señalar aquí que, cuando se habla de riesgos potenciales, estos no vienen asociados a cualquier TIC sino a las netbooks específicamente, que implican en la práctica una multiplicación de las pantallas y, consecuentemente, de los puntos de atención.

*Hay muchos (profesores) que dicen “si están todo el día con el Counter<sup>20</sup>, todo el día jugando ¿para qué?” Pero ¿de quién es la culpa? **El que no quiere trabajar, el que está con el Counter es el que no va a abrir la carpeta para trabajar si no tuviera la netbook igual.** ¿De quién es la culpa de que no estén trabajando en algo de matemática? (...) Creo que es una herramienta muy útil si se sabe aprovechar, depende del docente y del alumno. El alumno que no tiene interés no lo va a tener nunca, por más que le des lo que le llesves... depende del docente sobre todo y del alumno que tenga interés (MM3DI1)*

---

<sup>20</sup> Se refiere al Counter Strike, un juego de PC que puede ser instalado en la netbook del PCI y que se juega tanto individualmente como online.

**Depende también del profesor y de las características de los alumnos**, uno tiene que saber acercarse a los alumnos (...) Hay docentes que se enojaban muchísimo, y que por ejemplo como que los trababa el hecho de seguir trabajando porque los chicos estaban colgados en el Facebook. Pero a mí me parece que también va en uno... (MM2DI2)

En la clase de práctica, también los estudiantes ponen de manifiesto el temor por estos posibles “los malos usos”, que implican que los alumnos (en rol de alumnos) utilicen las netbooks para actividades de interés personal, no vinculadas a la tarea propuesta, a espaldas del profesor y que ubican en el docente la responsabilidad de todo lo que suceda. Uno de los grupos relata que durante sus cuatro clases con netbooks se preocuparon por controlar las actividades con ellas, “hay que estar pasando todo el tiempo” (MM3bO) y que en una oportunidad encontraron a un alumno jugando, a lo cual respondieron cerrando su netbook con acuerdo del docente a cargo. Otro grupo menciona que uno de los docentes de nivel secundario que observaron no sabía aprovechar las oportunidades que el entorno 1:1 ofrecía para mejorar la enseñanza y el aprendizaje y que por este motivo ellos asumieron el desafío, nuevamente poniendo el peso del uso en el aula en la tarea y el interés del docente. Por esto, el uso de las netbooks “nosotros lo planteamos en un primer momento dado que los chicos ya tenían las computadoras y a que las estaban utilizando para juegos más que otra cosa: ellos las tienen a pesar de que la profesora está con el pizarrón y la tiza” (MM3bE).

Por otro lado, la necesidad de estar y sostener con el trabajo docente los espacios para evitar los riesgos de distracción y usos no autorizados no se da exclusivamente en la clase, sino también en los entornos virtuales que se generan para acompañar el proceso y ampliar los tiempos y espacios del aula. Esto lo señala uno de los profesores entrevistados, que comparte un blog privado con ellos y propone trabajos colaborativos a través de Google Drive, al asegurar que “el estar presente, estar para los estudiantes, es la única manera para que ellos de a poco se vayan concientizando y vayan viendo de alguna manera que se tienen que poner las pilas y participar en clase y en la página” (MM2DI1).

Finalmente, la tecnología en el aula también introduce el riesgo de posible imprevistos, lo que hace nuevamente necesario un control mayor y más centralizado, aunque ya no de lo que sucede en la clase sino también de la instancia anterior de planificación. Esto demanda atender a nuevos aspectos, específicamente a los técnicos pero también a los objetivos de la clase, que corren riesgo de diluirse en el trabajo para dar respuesta a los imprevistos.

**Me da mucho miedo cuando utilizo la tecnología, de cortes de luz o de yo no estar preparada a nivel tecnológico**, se le bloqueo la máquina, la letra... no por lo matemático sino por lo informático operativo. El otro día, a una alumna se le había agrandado la pantalla y yo no sabía cómo hacer, comenzamos a tocar y lo resolvimos pero te distrae de los otros objetivos. Yo hice la instalación del Geogebra y el Java a todos en las primeras clases, también sirvieron para eso para tener el mismo programa (MM3DI1)

**Me di cuenta desde el principio que hay que tener muy en claro qué se va a hacer y con qué se lo va hacer y cómo, porque si no tenés en claro eso llegás al curso y seguramente te encontrás con aspectos negativos**. De repente lo que yo veo es que falta más capacitación, yo he tenido la suerte de haberme preocupado desde mi formación, de recibir capacitaciones y seguir avanzando y avanzando a pesar de que esté el programa o no (MM2DI1)

### La autoridad del docente como trinchera

En las tres observaciones realizadas se hace referencia en algún momento a la necesidad del docente de saber más que el estudiante a la hora de transmitir un conocimiento en el aula, incluso en cuanto a saberes técnicos se refiere. Esto se relaciona estrechamente con lo señalado en el ítem inmediato anterior y a la necesidad de aumentar el control de distintos aspectos de la clase. Una de las docentes observadas lo verbaliza claramente al señalar que “Yo soy de la idea de que si no sé usar las cosas no las puedo transmitir (...), soy muy cautelosa. Cuando lo utilizo quiero estar segura que puedo responder aun cuando no me sepa todas las respuestas. Lo hice yo primero, lo experimenté”

(MM3DI1). En la clase de práctica, por otro lado, cuando los estudiantes de un grupo señalan que cerraron la netbook de un estudiante que jugaba mientras explicaban en su práctica (situación ya mencionada), la docente interviene felicitándolos por explicar “*la construcción de la autoridad docente*” a través de un ejemplo que “*no implica autoritarismo sino autoridad*” (MM3bO)

Esta última frase permite definir la autoridad a la que se hace referencia no como un elemento fundado en la fuerza en sentido estricto sino más bien en la asimetría y en la responsabilidad de unos sobre los otros. Como señala Antelo (2007), el saber insta una autoridad cotidiana en quien tiene el poder de disponer los medios de orientación y las claves de acceso al fondo común de conocimientos, elementos de inscripción a un régimen en el marco de una relación desigual. Este argumento de autoridad fundada en el saber también está vigente entre los estudiantes, quienes la consideran una condición para que se produzca la enseñanza y el aprendizaje.

*Cuando demos clase vamos a tener alumnos que tengan netbook y el profesor es que mejor la tendría que saber usar para poder enseñar a los chicos. Está bueno que se vaya trabajando con la netbook y saber un poco más que el alumno (MM3E)*

*Tenemos que saber bastante nosotros para poder transmitirles eso a los chicos y si nosotros mismos no sabemos qué tiene la computadora adentro, mucho menos se lo podemos transmitir a los chicos (MM3bE)*

### II.3.2. El sentido de la inclusión ¿Por qué usar las TIC en el aula?

Cuando incluyen las tecnologías en el trabajo áulico, los docentes acompañan las propuestas con justificaciones que permiten caracterizar el sentido de esa inclusión y que, al mismo tiempo, dan forma a la propuesta en la clase. Inés Dussel (2012) describe los argumentos sobre por qué usar los nuevos medios vigentes entre los docentes:

- La necesidad de utilizar el lenguaje de los estudiantes (más visual o multimodal) como forma de entretener y motivar. La autora denomina esta justificación como *argumento pedagógico*.
- Las tecnologías como un cambio de época y los programas de inclusión como políticas democratizadoras que facilitan el acceso a la cultura de todos y todas, lo que constituye el *argumento cultural*.
- La posibilidad de una renovación metodológica de las prácticas de enseñanza para la transmisión de los mismos contenidos
- La economía del tiempo que supone esta integración<sup>21</sup>
- El reconocimiento de que los cambios culturales traerán aparejados cambios en el trabajo de los docentes. Este argumento, señala Dussel, es minoritario.

Como se verá a continuación, todas estas ideas aparecen, de una manera u otra, en los argumentos que docentes y futuros docentes organizan para sostener sus prácticas. En la mayoría de los casos, lo que se manifiesta es el argumento pedagógico, con algunos elementos del cultural (no siempre asociado a los aspectos de inclusión que la distribución de equipamiento supone), al señalar que las TIC permiten hacer la clase más “didáctica” y generar interés y motivación entre los alumnos. Pero además, entre los docentes del área disciplinar, la inclusión de las netbooks y otros recursos digitales tiene que ver con lo que estas pueden aportar a la enseñanza de algunos temas de la matemática, incorporando nuevas herramientas de representación de los contenidos que facilitan el aprendizaje, en estrecha relación con una administración más racional de los tiempos de trabajo.

---

<sup>21</sup> Esta dimensión, por la centralidad y complejidad que adopta en el trabajo de campo, se analiza por separado (apartado II.3.)

### El argumento pedagógico (y el cultural)

Lo que aquí llamamos argumento pedagógico, sostiene que para generar el interés, participación y motivación de los estudiantes es necesario hablar su idioma y acercarse a sus prácticas y consumos culturales. En este sentido, utilizar materiales y recursos que son familiares y cotidianos en su vida extraescolar sería garantía de participación en las actividades que se proponen durante la clase. Este es el argumento que da sentido a gran parte de las propuestas de trabajo con TIC, especialmente en la materia del área de la práctica observada, donde se hace vigente no sólo para la docente sino también entre los estudiantes avanzados de la carrera que llevan adelante sus intervenciones en las escuelas secundarias. Se trata de una percepción que coincide con los datos estadísticos presentados, donde la motivación aparecía como el aspecto de la experiencia escolar de los alumnos más favorablemente impactada por las políticas de inclusión de las TIC.

*Matemática, en Mendoza por lo menos, es un área vapuleada con mucho nivel de desaprobación, los chicos están muy desmotivados y en general aparece esto: la desmotivación. Entonces ellos (los practicantes) se plantean ¿cómo hago yo para mejorar el rendimiento o la motivación? Aparecen generalmente trabajos que tengan que ver con el trabajo cooperativo, con la incorporación del grupo como estrategia, con la aparición de las netbook y el uso adecuado de la netbook. Buscar estrategias para que las matemáticas, que son un área muy difícil, empiecen a ser más motivadoras, más interesantes, más movilizantes para los chicos (...) Entonces plantean la tecnología informática como modo de que los chicos estén más motivados, hablarles en un lenguaje que ellos tengan. Esa fue (la propuesta), la tecnología es un medio y no un fin en sí mismo (MM3bD11)*

*El motivo para que nosotros ocupemos las netbook en esta escuela es que la mayoría de los chicos la tienen. Entonces para hacerlo, ya que los chicos no tienen mucha motivación como lo vimos recién, a ver de qué manera lo que a ellos les gusta que es la computadora, que a veces saben bien algunos cosas solamente como el Facebook o el chat, de qué manera lo pueden utilizar con información (MM3bE)*

*En realidad también hay que usar un poco la creatividad con las netbook, de repente ellos (los estudiantes secundarios) están acostumbrados a las clases estructuradas y no están acostumbrados a usar la computadora. Al incorporarnos nosotros, que de repente somos más jóvenes y venimos con entusiasmo y buscamos información, buscamos distintas cosas para poder hacer una clase más amena, eso despierta el interés de los alumnos de alguna manera, a través de la herramienta informática que es lo que ellos en este momento les gusta (MM3bE)*

En este contexto, aparece también la referencia a la brecha generacional que producen los nuevos medios digitales y a los jóvenes como nativos digitales, de acuerdo a la definición del problema propuesta por Mark Prenski (2001). De acuerdo a esta conceptualización, las nuevas generaciones, nacidas y criadas en contextos de alta concentración tecnológica, procesan la información de un modo distinto y se desenvuelven en la cultura digital de manera natural, situación que se contrapone a la de los llamados inmigrantes digitales, que son las personas que crecieron con la cultura letrada y que sólo pueden operar como visitantes en el nuevo mundo. En este marco, se constituye un salto generacional insalvable que condiciona los vínculos entre los miembros de una y otra generación y donde la edad es la variable de corte más significativa. Son especialmente los estudiantes, aun siendo muy jóvenes y recién egresados del secundario, quienes más hacen referencia a esta idea.

*Necesitamos reconocer y saber qué los chicos de estas nuevas generaciones y generaciones futuras, tienen un tipo de saber previo con respecto a las máquinas, que las utilizan mucho mejor (MM2E)*

*Pasa que los alumnos ya crecieron en este mundo "virtual", en cambio los docentes sobre todo los mayores, no tienen mucha idea... (MM3bE)*

*Por ahí los docentes están totalmente ajenos al tema informática, netbook, y eso y los alumnos los superan en manejo y hay que lidiar con un alumno que supera al maestro en conocimiento... (MM3bE)*

Sin embargo, estos conceptos organizadores no son el resultado de una aproximación sistemática y teórica a la cuestión de las TIC y la educación institucionalizada, ya que quienes las sostienen son precisamente los docentes y alumnos que aseguran no haber abordado estos temas en ninguna

materia de la formación ni haber participado en espacios de capacitación específicos. Por el contrario, forman parte de una suerte de sentido común didáctico (saber pedagógico por defecto, en términos de Flavia Terigi, 2012), que se produce por decantación de discursos que circulan en los medios y en el sentido común y que no se problematizan en instancias de formación a partir de lecturas o momentos de reflexión y debate.

De hecho y como se verá más adelante en el análisis de la observación de la clase de Prácticas e Investigación Educativa III, cuando estos supuestos son explicitados por los estudiantes en el relato de sus prácticas en las escuelas secundarias, los mismos no se ponen en referencia a ningún marco conceptual ni se profundizan o ponen en cuestión, a pesar de no haber sido discutidos ni estudiados en instancias anteriores. Cuando, en entrevista grupal posterior, se les consulta a los estudiantes sobre la reflexión pedagógica sobre las formas de inclusión de las TIC, los estudiantes coinciden en que no forma parte de los contenidos de ninguna materia y que se trata de conceptualizaciones más bien intuitivas, a excepción de una estudiante que asegura que *“yo vi un poco, pero no la cursé acá (...) yo hice dos años de un profesorado en economía, las materias pedagógicas ya las traía de otro instituto”* (MM3bE). En otra entrevista, correspondiente a los alumnos de Geometría II, frente a la misma pregunta un alumno argumenta que

*es más un presupuesto en base de lo que observamos de familiares o conocidos, pero yo veo con mi hermano, que es un poco menor y va a quinto, que él utiliza muy bien la computadora (...) A lo que apuntaba es que en base de la escuela ha cambiado, esto si surge de alguna materia pedagógica que hemos tenido, la sociedad ha cambiado y por tanto la escuela tiene que cambiar, no está apartada de la comunidad. En base de eso procurar despertar el interés en un entorno que quizá pueda ser difícil, para poder enseñar hay que buscar otras estrategias que tengan más que ver con las cosas que generalmente manejan los chicos, como son los celulares o las computadoras. Llevar y adaptar la escuela y que no sea al revés, como sucedía mucho en la antigüedad el modelo conductista (MM2E)*

En este último fragmento, el estudiante introduce además lo que más arriba se describió como argumento cultural, según el cual en la actualidad se vive un cambio de época, en el que se transforman las formas privilegiadas de la cultura, que ya no está centrada en la palabra impresa sino en las imágenes y los textos multimodales y multimediales. Este supuesto también circula en el discurso de los estudiantes cuando señalan la necesidad de defender la cultura letrada y cuidarla de la hegemonía de los modos de lo digital.

*(Las tecnologías) debería ser un complemento, porque si no (los chicos) se olvidan de cómo escribir, de la buena ortografía...(MM2E)*

*Supuestamente los adolescentes están la mayoría del tiempo en Facebook, escriben, charlan; entonces queríamos ver si realmente la escritura es rápida y por eso la teoría la quisimos dictar, la empezamos a dictar para que ellos fueran escribiendo y fue muy muy lento. Una clase que habíamos planeado para una clase, se nos extendió a dos, porque los chicos eran muy lentos escribiendo. Pasa que ellos escriben en Facebook y quizá “porque” escriben “xq” y no escriben toda la palabra completa (MM3bE)*

Por otro lado y más allá de los argumentos cultural y pedagógico, para los docentes de los espacios disciplinares el sentido de la integración se vincula específicamente con la enseñanza de la matemática, aunque esta inclusión también despierta el interés y la motivación de sus estudiantes. En este caso, esta predisposición inicial aparentemente favorable se relaciona con el software matemático elegido, ya que a través de su uso los estudiantes ganan confianza en sus propias posibilidades y, al mismo tiempo, descubren sus ventajas específicas, como la facilidad y rapidez en la construcción de gráficos en comparación con las construcciones manuales.

*Tengo una buena experiencia porque los chicos se han entusiasmado mucho, todos alrededor de la netbook se han interesado y han participado (...) Ellos me comentaban a mí que les sorprendía, que por ahí con el compás estaban mucho tiempo graficando un hexágono regular y con la netbook aprietan dos y les aparecía el hexágono regular. Entonces el asombro venía por el lado de la facilidad y de la rapidez que les daba la parte informática (MM3D11)*

*Ellos tenían ansiedad de saber cómo se hace eso que yo les mostraba en el video y por eso yo les mostraba los videos. (...) La ansiedad por aprender y saber hacer a mí lo que me sorprendió muchísimo. “yo quiero saber cómo se hace eso”, “¿cómo puedo llegar a lograr eso?” (MM2D12)*

Este interés que se produce entre los estudiantes con el uso de la herramienta, se extendería también a los estudiantes secundarios en las futuras prácticas docentes.

*Si bien es interesante la misma geometría en sí, presentarla de esta manera nos ha hecho investigar a nosotros mismos qué procedimientos podemos hacer y cada vez que lográbamos algo nos sentíamos muy bien, como que festejábamos y eso era algo importante. Si nosotros mismos, personas supuestamente maduras en formación docente, tenemos eso alegría por descubrir... una mente como la del adolescente que está descubriendo permanentemente y que es algo importante para él... yo siento que realmente le ayudaría mucho (MM2E)*

### La inclusión de las TIC como innovación pedagógica

Cómo señalaba un estudiante más arriba, incluir las tecnologías implica adaptar la escuela a los cambios en la sociedad y en la mente del alumno y esto supone la puesta en funcionamiento de nuevos modelos pedagógicos. En estrecha relación con el argumento pedagógico, la renovación de las prácticas para hacerlas “más didácticas”, concepto usado aquí como sinónimo de “más entretenidas”, es la garantía para que la clase resulte atractiva a los estudiantes y logre generar el interés y la motivación deseadas. Por un lado, una metodología innovadora es aquella que incluye las TIC en general o las netbooks en particular, más allá de la propuesta didáctica que acompañe esa inclusión.

*La parte innovadora (de la clase) sería hacerlo con la netbook, la teoría fue como la dan todos (MM3E)*

*Yo no les pedí una forma de presentación (utilizando powerpoint), ellos entienden que de esa manera se presenta. Por supuesto me parece más didáctico que lo presenten así a que los escuchemos solamente. Ayuda a la concentración (MM3bD12)*

Pero la innovación a nivel pedagógico no puede realizarse con los mismos programas de siempre, porque no llaman la atención. Son necesarias nuevos instrumentos (que no se encuentran disponibles en el instituto, como dirán los mismos estudiantes más adelante)

*Innovador tiene que ser con que estemos presentando nuevo para ellos. Les tenemos que vender el programa: es bueno, es esto, es aquello. Y llamativo, hay que rebuscársela para que le llame la atención (MM3bE)*

Por otro lado, se asocia la didáctica con esa capacidad de llamar y sostener la atención de los estudiantes en la actividad y entretener. La sola inclusión de las tecnologías, o más bien de recursos tecnológicos novedosos, implicaría ir más allá de la didáctica tradicional para proponer métodos de enseñanza y aprendizaje innovadores.

*Que de repente nosotros estamos más motivados, así como de repente queremos motivar a los alumnos haciendo una clase didáctica, de la misma forma los profesores a nosotros deberían motivarnos (MM3bE)*

*El ir intercalando la charla con la muestra de imágenes, con ese tipo de cosas, lo hace un poco más animada, más llamativa, más didáctica (MM3bE)*

*A mí me gusta la informática y creería de ahora en más en las clases que practicaría cuando ya comience a trabajar, utilizaría mucho la informática. Quizá como a mí me gusta, los chicos no sé, haciendo la actividad en la netbook... a 1 de 50 le haga el clic en la cabeza y le despierte lo que yo siento por la informática, por ejemplo. Es para plantearles a los chicos que pueden tener muchas visiones sobre un mismo tema, no quería hacer la clase tan tradicional. También vamos a aplicar las netbook, utilizando diferentes puntos de vista. Aparte por el cambio en el que estamos viviendo (MM3bE)*

### La justificación desde la disciplina

Más allá de la voluntad de generar interés entre los estudiantes y de renovar las prácticas pedagógicas en el aula, lo que prima entre los docentes de la disciplina es una justificación desde la didáctica de la matemática. En los dos casos observados de este tipo, se utilizaron graficadores (Geogebra) en clases de geometría, donde la representación visual de los conceptos es una parte central de la enseñanza escolar del tema desde el origen de la misma escuela. Lo que se produce entonces es una visión instrumental del software: su uso está vinculado a lo que permiten hacer y sus ventajas frente a los gráficos manuales. Como se verá con más detalle a continuación, esas ventajas se relacionan principalmente con la rapidez y facilidad para construir gráficos en comparación con la construcción manual a través de instrumentos tradicionales como el compás, a la posibilidad de visualizar (especialmente los movimientos y variaciones continuas) y, gracias a lo anterior, a analizar una cantidad mayor de casos, lo que a su vez permite un análisis y una comprensión más profunda de los fenómenos estudiados. Otras ventajas son la comodidad de uso y la interactividad de la herramienta, que permite mover y desplazar las construcciones o partes de ella (el Geogebra se analiza con más detalle en el apartado III.4.3)

*En casos especiales a los que antes no podías tener acceso, casos específicos de la matemática donde se necesita algo más concreto, poder interactuar con el medio, meterme en el programa y ver que se mueve de manera continua, eso no lo podía hacer con la tiza y el pizarrón y ahora lo tengo: doy la parte básica con el pizarrón y el resto los hago interactuar. **Como que les pega y ya no se lo tienen que imaginar. El hecho de pasar de poder imaginárselo a poder interactuar con el medio es un logro importantísimo (MM2D11)***

***Desde el punto de vista del análisis, también la cantidad de casos que se podían analizar a partir de una construcción de estas características es diferente a la cantidad de construcciones que yo puedo realizar con regla y compás. Difiere abismalmente. De hecho, puedo ver las características continuas de algo que en la realidad sólo puedo imaginármelo. Para mí fue un avance importante tener a los chicos trabajando con las netbooks y poder ir viendo la cantidad de casos que se pueden dar, en algunos temas específicos de la matemática que antes los chicos solo se los podían imaginar (MM2D11)***

Se trata de una cuestión central para la enseñanza de la disciplina, porque se pasa de una asociación que sucede conceptualmente en la cabeza del estudiante a la posibilidad de experimentar y así poder establecer esas relaciones a partir del juego y la exploración. Esto genera, para el mismo docente, “motivación para que el chico siga investigando e imaginando” (MM2D11).

*Antes el alumno se preocupaba por ver el fundamento algebraico por una parte y desconectaba el resultado por el otro. Existía una desconexión en la geometría basada en la interpretación. Me ha pasado en exámenes que no conectaban la representación geométrica de algo tan sencillo como la resolución de sistemas de  $2 \times 2$ , super sencillo con la intersección de dos rectas ¡no lo conectaban! **Y ahora lo pueden conectar, visualizarlo, graficarlo y hacer distintas alternativas (MM2D12)***

Estas consideraciones son recuperadas por los estudiantes en las entrevistas grupales, quienes parecen compartir las valoraciones de sus docentes sobre las ventajas del uso del software de geometría dinámica para la enseñanza de determinados temas.

*En mi opinión lo novedoso es la comodidad que genera trabajar con el sistema, no contamos con carpetas ni nada, cada uno viene con su pendrive y lo trabaja acá en clase, lo lleva a su casa, edita, viene. Es cómodo, práctico y aprendes como se va generando. Me interesa conocer más el software y así mismo como conoces más el software vas conociendo más el mismo tema geométrico (MM2E)*

### Primera ventaja del uso de graficadores: la visualización

La posibilidad de visualizar los conceptos es uno de los aspectos centrales señalados tanto por docentes como por estudiantes a la hora de justificar la inclusión del trabajo con TIC en la clase. Se trata de un tema complejo y no menor, ya que la visualización es un área específica de estudio en el

campo de la enseñanza de la matemática (que se aborda desde una perspectiva cultural, sociológica y cognitiva) además de una práctica habitual y aceptable en la enseñanza de la disciplina, especialmente desde los años '90. En un texto fundacional de esta cuestión, Zimmermann y Cunningham (1991) definen a la visualización al mismo tiempo como una habilidad y como un proceso. Como habilidad, se refiere a la capacidad de los estudiantes de representar un problema o un concepto y utilizarlo no sólo para la resolución sino también para el descubrimiento y la comprensión de ese problema. Como proceso, es aquel que interviene en la formación de imágenes mentales a partir del trabajo con diagramas y gráficos y, en este sentido, es un modo de representación que permite una comprensión más profunda y acabada de los conceptos matemáticos.

En el caso particular del software de geometría dinámica, no se trata para los docentes únicamente de una forma más rápida y cómoda de visualización, sino que estos programas permiten a los estudiantes visualizar elementos que no son posibles de representar en lápiz y papel. Lo que permiten los graficadores, entonces, es precisamente visualizar aquello que de otra forma sólo podrían imaginarse los estudiantes, respecto a la cantidad de casos posibles de ver y también a la posibilidad de realizar gráficos dinámicos, en los que el vínculo entre el movimiento de la figura/gráfico y su representación algorítmica permite construir nuevas conclusiones.

***Me parece que el cambio fue como desde la calculadora a la tabla, fue como un cambio más rápido donde ellos lo que pueden es visualizar mejor. No es lo mismo hacer una construcción que te lleva 15 minutos con compás que apretar un botón, hacerlo en la computadora que ellos lo ven mucho más rápido. Aparte el Geogebra tiene un navegador por pasos y van viendo y verificando lo que han hecho y van viendo como se hace la construcción y hay un deslizador donde pueden ir viendo las variaciones de los gráficos de acuerdo a los valores que toman y es cuestión de segundos y si lo haces manual demoras mucho en construirlo (MM3D11)***

Estas ventajas también son señaladas por los estudiantes, por ejemplo durante la observación de la clase de Geometría III cuando un alumno señala que “en el papel tenés que hacer cada gráfico, medir y comparar. Pero acá, como se mueve solo, te va mostrando la variación de las medidas en la parte algebraica” (MM30). Esto se repite en la entrevista posterior grupal, en la que los estudiantes destacan como aspecto más novedoso de la propuesta didáctica de la docente precisamente estas posibilidades y ventajas que ofrece la visualización con recursos informáticos. En esta instancia, también destacan la posibilidad de visualizar los errores con más facilidad.

*Creo que (lo más novedoso) fue marcar el eje radical y ver lo que pasaba cuando modificábamos algo que en la hoja no lo podíamos ver, teníamos que hacer más de un gráfico para verlo y con uno solo podíamos ir observando los cambios (MM3E)*

*Aplicar la teoría a la tecnología, eso es lo más novedoso. Porque ves cómo se traslada la recta, si trasladadas algo vez como todos los movimiento infinitos. Nos sirve a nosotros para el profesorado para transmitir al alumno, de la transposición didáctica, para que al alumno le llame la atención aprender (MM3E)*

*También ves el error a través de eso que se puede producir en una maquina puedes corregir, que por ahí en la hoja te va a costar más, en cambio esto lo corregís al a mano (MM3E)*

*Así es mucho más didáctico es más entretenido, hacerlo con la netbook, en la hoja se torna más denso o tedioso para ver la diferencia con muchas gráficas, en cambio en la netbook con un click ves la variación (MM3E)*

En la visualización, como señalan estos alumnos, está además la posibilidad de llamar la atención de los estudiantes secundarios en el futuro trabajo como docente, estableciendo nuevamente una equivalencia entre didáctica y entretenimiento. Sucede por ejemplo en los grupos de la clase de práctica, donde los grupos que trabajaron en el nivel secundario se plantean la cuestión de la visualización de las variaciones a través de ejercicios con Geogebra (modificando los valores algebraicos para luego analizar la gráfica) y también a través de la presentación de videos que

“muestren las variaciones” (MM3bO). Pero también se repiten los argumentos del docente respecto a las ventajas de la visualización.

*(La clase) estuvo a mi parecer muy buena, tanto para ver nosotros los contenidos como para implementarlo una vez que nos recibamos. Como decían los chicos, para que podamos manejar los programas para que ellos también puedan visualizar los contenidos de otra forma, con un rango de contenido menor, pero puedan visualizarlo mejor y poder comprenderlo mejor (MM3E)*

De todas formas y a pesar de sus ventajas para la conceptualización, la visualización no es un proceso que pueda aplicarse a todos los contenidos de la matemática. Lo señala la docente de Geometría III cuando manifiesta que recién ahora está usando los graficadores porque se adaptan al tema de la unidad, pero también lo saben los estudiantes.

*Más bien depende del tema que vas a abordar si va a servir o no la netbook. Por ejemplo, en el tema que elegimos, yo creo que hubiese sido lo mismo por más que hubiese sido una clase tradicional. Para mí hubiese sido lo mismo con la netbook o no, porque nosotros lo que planteamos es más que nada videos y todas esas cosas, que si bien a los chicos les entusiasmaron, si hubiésemos explicado en el pizarrón hubiese sido lo mismo. Pero eso depende del tema que vas a abordar, porque a lo mejor el tema de ellos es mucho mejor verlo así, visualizarlo cómo se van interponiendo las cosas y cómo se va formando la trigonometría, que a lo mejor no es así en otro tema (MM3bE)*

### *Segunda ventaja del uso de graficadores: análisis de n casos*

Otra ventaja del uso del software que describen los actores al justificar la integración de las TIC en la clase de matemática, se deriva de la visualización dinámica de las construcciones realizadas: la posibilidad de analizar una cantidad mayor (y hasta infinita) de casos de un mismo concepto. Este aspecto también permite tener una comprensión global e integral sobre los temas, ya que en el proceso de graficar se produce un diálogo entre la teoría y la práctica que permite y facilita esta integración.

*Los mismos chicos lo dijeron, ayudar a todo lo que tenían en el papel y hecho en la práctica, verlo de forma mucho más amplia en la netbook y vieron todos los casos posibles. Cuando ellos trabajaban en el papel podían ver una recta nada más, pero entre que medían y multiplicaban... en cambio acá, con la animación que hacía todo el recorrido, pudieron observar que en todos lados la distancia se iba manteniendo, era constante. Algo que a lo mejor manualmente hubiera tardado mucho tiempo, las netbook lo hicieron en cuestión de segundos. (...) Más que el contenido, lo que más me ayudó fue a visualizar en forma general los temas, un repaso general y poner un cierre, una comprobación para todos los n posibles casos (MM3D12)*

*Antes lo que se hacía era hacer la construcción, mostrar uno o dos casos generales y el resto de los casos te lo imaginabas y no tenías la posibilidad real de verlos y mucho menos de interactuar con ellos. Ahora es distinto... (MM2D12)*

Esta característica descrita por los docentes, junto con las antes mencionadas, motivan a que algunos alumnos también se apropien del software como herramienta de estudio a nivel de la gestión personal del proceso de aprendizaje. Sin embargo, no se trata de una apropiación frecuente sino más bien excepcional.

*Me ha ayudado mucho a poder comprender, me ha ayudado a estar seguro de las conjeturas que hago. Porque la matemática es una ciencia y si uno propone una teoría y la comprueba para todos los casos (...) Este software me ayuda a ver en que estoy equivocado, en lo cierto y me da seguridad (MM2E)*

### *¿Pantalla o papel? Los límites del software*

Más allá de lo que puede aportar a la enseñanza y aprendizaje de conceptos matemáticos el software de geometría dinámica, existen ciertos límites a la confianza depositada en estas herramientas entre los mismos docentes de la disciplina. Sucede que el vínculo entre el papel y el software en la clase

aparece como un vínculo complejo, cosa que se hace especialmente evidente al momento de la evaluación y al pensar los modos de operación de la memoria.

*Es totalmente diferente, porque la destreza manual no la tenés con el programa. Y por ahí está más detenido en la construcción y te perdés de abstraerte y ver todos los pasos, que es lo que permite el Geogebra. El programa permite ver una forma general y amplia del tema y en cambio la forma manual te permite la destreza manual, motriz para utilizar los elementos geométricos que en la computadora no utilizas. Es un complemento, nunca se podría reemplazar la construcción manual con el Geogebra (...) Pienso que es importante el manejo de los instrumentos geométricos para un profesor de matemática y cualquier persona que a lo mejor tiene limitaciones. Te demora mucho tiempo para hacer muchos casos, pero ampliarlo con el programa te demuestra los n casos.... Son dos objetivos diferentes, creo yo, uno manual y otro cognitivo. Las dos son importantes para un profesor de matemática (MM3D11)*

Pero el papel como tecnología educativa no aparece tensionando a la pantalla exclusivamente en referencia a los gráficos, sino también a las explicaciones (analógicas) que los acompañan. En los dos casos observados de materias disciplinares, en los que se usó el mismo graficador, se solicitó a los estudiantes que además de las construcciones llevaran un registro escrito y, aunque los docentes no explicitaron en la consigna si debía hacerse en las carpetas o en las netbooks, todos los estudiantes lo hicieron en papel. Esta necesidad de poner por escrito los pasos realizados con el software, es justificada por los profesores por la posibilidad de integración que ello supone, pero sobre todo en cuestiones de transposición didáctica, ya que no están formando matemáticos sino profesores, que deberán objetivar esos conceptos y sus formas de transmisión de manera simultánea. En ambos casos, además, estas explicaciones serán el centro de la evaluación mientras que los gráficos no serán tenidos en cuenta para la calificación final de la actividad o la unidad más allá de las cuestiones actitudinales que el docente observe de manera asistemática durante el ejercicio realizado en la clase.

En el caso de Geometría III, pedir los pasos no está vinculado exclusivamente al uso del software sino que siempre se solicita cuando aparece la necesidad de graficar.

*Yo siempre se los digo, porque ellos rinden escrito al final, entonces por ahí hacen un gráfico y yo no sé si lo han hecho copiándolo o siguiendo los pasos geométricos que hay que hacer (...) si me escribe los pasos yo me doy cuenta si el tema lo saben o no y no simplemente ver un dibujito que se lo han aprendido de memoria. Sobre todo en el Geogebra, para que ellos vayan recordando lo que han hecho, también ven el protocolo de construcción pero no se van recordando lo que pensaron en el momento en que lo hicieron (MM3D12)*

Mientras que los objetivos de la clase son que “ellos puedan manejar bien el software, ya es la primer vez que lo van a manejar solos, sobre todo los últimos puntos que los puedan hacer solos, y que sepan traducir en palabras los pasos que han hecho” (MM3D11), los gráficos realizados no se entregan como parte del trabajo final de la actividad ni se evalúan las destrezas o usos efectivos.

*(Al Geogebra) lo tengo en cuenta en cuanto a la participación en clase, pero no es condición para regularizar la materia. La condición para regularizar es que aprueben los parciales, que entreguen los trabajos prácticos escritos y la asistencia, pero no está contemplado dentro de la regularidad de la materia este año*

En este marco, en la clase de Geometría II las producciones de los estudiantes con las netbooks (simulaciones con geogebra) serán tenidas en cuenta para la evaluación, pero no de manera autónoma sino que los estudiantes deberán sumar además un texto escrito que detalle, otra vez, los pasos y fundamentos que les permitieron armar las construcciones.

*Ahí se concreta la evaluación, cuando vos ves que saben fundamentar, cuando estás al lado de ellos y les preguntas directamente “en realidad ¿por qué elegiste hacer esta proyección perpendicular?” o “¿qué es una proyección perpendicular?”. **Porque no solamente me interesa la construcción desde el punto de vista de la construcción de software, para que se vea bonita, sino que me interesa muchísimo es que puedan fundamentar.** “Esto es por esto, por esto, por esto”, “esto se define de esta manera”. Es decir,*

*eso les sirve para además ampliar y relacionar su campo desde el álgebra, desde la geometría elemental y desde la geometría analítica (MM2D12)*

En este caso también se pone de manifiesto otro aspecto del complejo vínculo entre lo escrito y lo digital, cuando durante la clase se usa un proyector para mostrar una presentación y el pizarrón como complemento. En la presentación, donde hay animaciones, se muestra una simulación que los estudiantes tienen que recrear cada uno en su netbook y el docente propone usar el pizarrón para hacer una revisión de los conceptos que están implícitos en dicha construcción. Al terminar la explicación, que se realiza con la participación guiada de los alumnos a través de preguntas muy precisas del docente mientras grafica en el pizarrón, el registro termina siendo una imagen estática de la simulación proyectada. Esto se repite en otro momento de la misma clase cuando, a partir de una simulación más compleja que incluye tres deslizadores en la misma figura y que demuestra en tres movimientos el teorema de Pitágoras, el docente propone a los estudiantes ir paso por paso y les ofrece hacerlo en la computadora o en el pizarrón. La mayoría de los estudiantes eligen el pizarrón y copian en la carpeta los pasos, no los van haciendo en el momento sobre la netbook como con las simulaciones anteriores, más sencillas (MM2O). Sucede que hacerlo en el graficador demanda, por ahora, de una atención mayor que el registro en papel.

*Uno le presta atención a lo que está haciendo porque estamos todo viendo qué se hace, qué poner, qué sacar que por ahí en el papel, bueno lo copio, después lo hago, entonces también como que nos conectamos más con lo que estamos haciendo (MM2E)*

En este caso, el docente explica la elección de los estudiantes al volcarse a la escritura manual de los pasos porque la imagen visual a la que asocian el contenido es una imagen construida en papel, donde vieron inicialmente los conceptos que ahora se les pide que actualicen en la netbook. Respecto a la posibilidad de fijar en la memoria las imágenes visuales para recuperar los conceptos, no hay consenso entre los docentes.

*¿Sabés por qué creo que el tema de ayer lo eligieron en la pizarra? Porque cuando hicimos la demostración, hicimos la construcción más formal, y ellos la tienen presente a la construcción formal (...) (La demostración formal es) la construcción con todos los casos, que además se van registrando en la demostración, es la construcción gráfica con regla y compás (MM2D12)*

Pero la memoria también se puede activar con el software. En todo caso, lo que parece primar es la idea de que la forma de representación visual iniciática a partir de la cual los estudiantes se aproximen y construyan el concepto, será aquella que active la memoria sobre el mismo y permita recuperarlo.

*Que el chico no lo vea solamente plasmado en el papel, sino que a través de la función seno con un deslizador va viendo cómo se va moviendo la función y todo y no solo que lo vea en el papelito. Yo creo que es más significativo de esa manera también, porque a uno no se le olvida y lo recuerda más fácil que leyéndolo, como aprendí yo hace muchos años (MM2E)*

### II.3.3. Tiempos y contratiempos

Una de las cuestiones que aparece con mayor frecuencia en las entrevistas a los actores es el tiempo. Se trata de un concepto que se multiplica en diversos sentidos, en ocasiones contradictorios, de tal modo que el uso de las TIC puede resultar tanto un facilitador como un obstaculizador para el uso y la gestión del tiempo, dentro del aula y fuera de ella.

#### Los tiempos más cortos para producir materiales didácticos

Como ya se mencionó antes, una de las ventajas que se asocia directamente a la recepción de la netbook, es la posibilidad de apropiarse de un equipo de forma personal e incorporarlo definitivamente a las tareas individuales de la gestión de la enseñanza y/o el aprendizaje, especialmente para producir

materiales didácticos. De todos modos, se trata de una apropiación que no es uniforme, no entre docentes ni entre alumnos.

*(Con la llegada del PCI) Lo que más cambió fue la parte pedagógica, por tener más tiempo disponible con el equipo. Al poner WiFi en mi casa, ahora puedo trabajar más rápido (MM3D1)*

Respecto específicamente a la producción de materiales didácticos, además de acortar los tiempos de presentación de un tema en una clase, también permite reutilizar los materiales de un curso o un año en otro, ajustándolo a las nuevas realidades pero sin comenzar el trabajo desde cero.

*Uno tiene una presentación, puede modificarla, llevarla a otro contexto con otros cursos con otros alumnos y ya hace carpetas con determinado año y determinado curso y va guardando material en vez de tener pilas de libros, pilas de cosas, de hojas (MM3bE)*

### El tiempo se vuelve difícil de medir

Otro punto en el que las TIC y el tiempo entran en tensión tiene que ver con las variables propias que introduce y que convierten el tiempo de las actividades de los estudiantes en uno más difícil de prever y calcular de antemano. Por un lado, porque la posibilidad de inconvenientes técnicos genera inseguridad e interrupciones que se ven reales en las observaciones, pero además porque a la hora de completar una actividad, a la diversidad de saberes disciplinares y de comprensión de cada tema se suma una nueva fuente de asimetría entre los estudiantes: su propio saber técnico y vínculo de confianza con los nuevos medios digitales. Anticipar el tiempo que cada momento de la secuencia demandará es entonces para los docentes una fuente de preocupación y desconfianza.

*Todavía no sé calcular mucho los tiempos del uso de Geogebra. En papel ya sabían los errores que iban a tener e íbamos calculando los tiempos o lo hacíamos en el pizarrón entre todos. En el uso del Geogebra, yo noto que los han hecho algún curso del programa van más rápido que los que no lo han hecho o si tiene facilidad de trabajo con la computadora. Entonces generalmente todos tienen la misma habilidad pero con el programa esa es una diferencia (MM3D11)*

*Respecto al tiempo cambia muchísimo y hay diferencias de alumno a alumnos. Mañana te vas a dar cuenta que algunos alumnos construyen siguiendo cierto algoritmo como que ya de alguna manera, es la forma en que piensan o lo entendieron de entrada y se dieron cuenta de que se podía hacer de esa manera, y hay chicos que necesitan seguir el algoritmo teórico (MM2D11)*

*Sí, es evidente que al haber diversidad (entre los estudiantes) hay producciones que son bastante completas, bastante lindas y hay otras producciones como que les falta. Bueno, eso ya se va limando con el tiempo, es un trabajo que lleva su tiempo, (MM2D12)*

Por ejemplo, en una de las clases observadas esta inseguridad condujo a una tensa negociación sobre el tiempo, en la que el docente avanzaba más rápido de lo que los alumnos podían seguir, por lo menos en las netbooks.

*Yo no me daba cuenta. Porque me decían “profesor, es demasiado rápido, puso sexta a fondo” y yo no me daba cuenta, porque no era consciente (...) Yo pienso que todos van al mismo compás mío, pero bajo un cambio cuando me lo dicen. Y bueno, vamos a ver cómo arreglamos la cuestión esa, tenemos que repensarlo y mirarlo (MM2D12)*

Entre los alumnos, la diversidad de conocimientos técnicos también tiene que ver con el tiempo que cada estudiante le puede dedicar a la computadora, ya sea porque se trata de una persona mayor con familia o que trabaja o de un joven que aun vive con sus padres. O bien porque tiene más o menos acceso a las tecnologías y entonces cuenta con menos tiempo en términos de acceso material y cultural.

*Hay chicas que tiene más tiempo. Entonces hay que atender a esa diversidad, digamos, de tiempo: por ejemplo, hay una chica que yo le facilito la netbook para que se la lleve, desde el martes hasta el jueves, cuando yo no la estoy ocupando (MM2D12)*

### El tiempo como límite para capacitarse

Un tercer elemento que problematiza la cuestión del tiempo en relación al uso de las TIC en la educación es la carga de trabajo, adicional al rentado, que demanda la capacitación necesaria para una incorporación significativa de los nuevos medios digitales. Esto permitiría visitar la cuestión de la capacitación como déficit que se planteó más arriba, ya que pone en evidencia uno de los motivos que limita la adscripción voluntaria de los docentes a los espacios de formación múltiples y disponibles. Para los docentes, entonces, las posibilidades de capacitación en TIC dependen de la disponibilidad de tiempo, cosa que no siempre sucede y que tiene consecuencias inmediatas en el aula, ya que el tiempo de formación no es parte del tiempo de trabajo sino que se trata de tiempos que deben competir para hacerse lugar.

*Yo he tenido la suerte de haberme preocupado desde mi formación por recibir capacitaciones y seguir avanzando y avanzando a pesar de que esté el Programa Conectar Igualdad o no. De hecho, muchas de las capacitaciones las tengo heredadas de cuando el programa ni siquiera existía. Pero hay docentes que necesitan capacitación, porque de repente necesitan trabajar y se llenan de horas porque la vida es difícil y cuesta y no les queda tiempo para tomar algún curso o especializarte en algún área. Es complicado el tema. Entonces hay materias que después los chicos me cuentan que no usan la computadora (MM2D11)*

También para algunos estudiantes aprender con nuevas tecnologías es una cuestión que demanda un tiempo, lo cual significa que no se trata de una cuestión automática (no por lo menos para los conceptualizados como “inmigrantes digitales”) sino de un acción deliberada y consciente.

*Su generación es muy distinta a la mía, desde chiquititos manejan computadoras y todo eso. Yo hasta hace tres años estaba dentro de mi casa y lo único que hacía era hacer gimnasia, y esto ha sido aprender todo desde cero ¡Me hace sentir realizada saber que yo puedo! Pero no es fácil y me lleva mucho tiempo (MM2E)*

Finalmente, la relación entre tiempo y capacitación también aparece mencionada como un espacio personal que las políticas públicas deberían respetar, como un “tiempo propio” para aprender, adaptarse y cambiar. Es el caso de la docente observada que no se ha capacitado hasta el momento, quien se reserva para sí el derecho de “seguir enseñando como aprendió”:

*Desde mi postura, pertenezco a una generación que hemos aprendido a aprender y a enseñar de una determinada manera y entonces es como “respétnenos un poco” (...) No lo hago solamente en la didáctica, también en los bancos, defiendiendo mi derecho a ir a la caja porque somos de una generación que no podemos ser obligados a hacer un proceso desde la educación, no se logran las cosas a presión, tenemos que ir haciendo todos, un proceso. Es como muy personal, **déjenme que aprenda a mi tiempo**, no lo hice mal, no me salió mal, pero los demás van a tener que aprender otras cosas (MM3bD11)*

### Economía del tiempo en la clase: lo que se pierde, se gana y se invierte

A pesar de que en las observaciones se registraron momentos en los que inconvenientes técnicos momentáneos generaron baches en la continuidad de la clase, los docentes entrevistados no perciben que en el uso de nuevas tecnologías en el aula se pierda tiempo. Más bien, la percepción es la contraria: el modelo 1 a 1 permite organizar los tiempos mejor que antes, cuando para usar recursos digitales era necesario desplazar a los estudiantes hasta el laboratorio de informática.

*Hay una diferencia abismal (...) Llevarlos al laboratorio y ubicarlos te implica una pérdida de tiempo, en cambio, con este sistema, los chicos ya están advertidos: vienen minutos antes de la clase, retiran su netbook y ya la tienen prendida y están trabajando (MM2D11)*

*Siempre me ha pasado que cada vez que iba a pedir el laboratorio o tenía que esperar o tenía que pedirlo con mucho tiempo de antelación para que esté para el momento en que yo lo necesitara. Y además no es lo mismo, no es lo mismo porque yo lo he hecho y después he comparado los resultados, y la verdad que*

*los resultados no son los mismos. No sé si es porque los chicos se sienten más cómodos o porque quizás le encuentran más facilidad a la herramienta (MM2D12)*

Además, presentar los contenidos a través del uso de recursos digitales permite administrar mejor el tiempo de la clase, ahorrar en explicaciones para invertir en ejercitaciones o explicaciones más profundas, como señala a continuación una alumna que relata su práctica en un aula de la escuela secundaria. Pero graficar más rápido no implica sólo ganar tiempo en clase, sino, como señalaron antes los mismos actores, ganar en posibilidades de integrar conocimientos y lograr una comprensión más completa y profunda.

*Con tiza y el pizarrón es bastante difícil hacerlo porque ocupa mucho tiempo, sobre todo por eso, en cambio con software se aligera muchísimo la carga, podés ahorrar muchísimo tiempo. Inclusive yo lo que hice en las primeras clases, donde se relacionan con este tema, directamente armé los videos, los puse en el Bimmer y fui trabajando con el Bimmer y la pizarra (MM2D11)*

*(Las tecnologías permiten) minimizar tiempo de los dos, por el simple hecho de que uno empieza a explicar y mientras explica va desarrollando algún ejercicio para que ellos lo vean. En cambio, con una presentación de PowerPoint, lo ven y después explico resumidamente lo que vimos y qué es lo que no entendieron para seguir desde otro punto la explicación, desarrollar bien el tema (MM3bE)*

También hay otro tipo de consumo del tiempo, como aquel se “invierte” en que los estudiantes se amiguen con el programa y entren en confianza con lo que pueden y saben, en términos técnicos pero fundamentalmente disciplinares.

*No es que no tengan el conocimiento, lo tienen, pero falta un empujoncito. Es un trabajo que lleva su tiempo y en la primera parte me parece razonable darles un ejemplo o acompañarlos bien durante, como para darles herramientas. Y ya después los chicos empiezan solos (MM2D12)*

## **II.4. Conclusiones**

En el presente apartado se presentaron las características sociodemográficas, las condiciones de acceso y uso de los nuevos medios digitales y las valoraciones sobre el vínculo entre enseñanza y TIC de los 46 actores que fueron consultados por un medio u otro en el marco de este proyecto.

Respecto a las características diferenciales, se verifica que la mayoría de los docentes del ISFD entrevistados/encuestados han ingresado en los últimos diez años a la institución, que se han incorporado a ella luego de haber hecho otros recorridos en el sistema formal (donde tienen una antigüedad mayor) y cuentan con una titulación universitaria. Todo esto habla de una cierta selectividad en el ingreso, que es reforzada por los actores en sus dichos y que viene a complementar las apreciaciones sobre este instituto como espacio de trabajo que se presentaron en el primer apartado y que la describen como una institución que prestigia a quienes trabajan en ella. La mayoría de los profesores consultados, además, son docentes full time y no se desempeña como docente en otra institución de nivel superior, aunque la mitad también trabaja en escuelas secundarias. Por su parte, la rectora asumió el cargo un año atrás, aunque ejerce la función desde hace tres y es parte del instituto desde 1986, habiendo formado parte del diseño y puesta en marcha del profesorado de matemática desde sus inicios.

Por otro lado, las características de los estudiantes que participaron en las entrevistas grupales coinciden sólo parcialmente con la descripción de la población que atiende el instituto que realiza la rectora. Por un lado, se ajusta a en relación a la condición social, que es caracterizada como media a baja, lo cual coincide con el máximo nivel educativo en el hogar del grupo de estudiantes, en el que más del 70% superó ya a los padres al ingresar a la educación superior. Por otro, la directora señala que, especialmente en la carrera de matemática, los estudiantes son adultos con responsabilidades como sostén de familia, pero en esta muestra si bien el promedio de edad es alto (24,8), casi el 70% de los estudiantes tiene 25 años o menos y sólo una tiene más de 30.

Finalmente, los docentes y no docentes que ocupan puestos de soporte y acompañamiento para la inclusión de las TIC tienen trayectorias de formación diversas, como también funciones y modalidades de inserción institucional distinta. Salvo en un caso particular (la encargada de medios digitales), todos han recibido algún tipo de formación específica, ya sea inicial (el referente TIC) o continua (las facilitadoras y el encargado de mantenimiento de equipos informáticos). En este último caso, se trata de una formación que es tanto técnica como pedagógica, aunque esto no tenga consecuencias inmediatas en la definición de la tarea dentro de la institución.

Esta misma diversidad de trayectorias en la capacitación sobre TIC y enseñanza se observa en el caso de los docentes, entre quienes están los que no han transitado ningún trayecto formativo de este tipo, los que han participado de ofertas en distintas modalidades y de diversos tipos de gestión y los que muestran una predisposición hacia el tema que los condujo a especializarse desde la misma formación inicial. Mientras este último es un caso excepcional, no lo son los otros dos, ya que poco menos de los docentes de la muestra no han recibido formación específica y los demás aseguran haberse capacitado de una u otra forma, especialmente antes de la implementación del PCI en el ISFD.

En este sentido, el doble rol asumido por algunos como docentes de nivel secundario y superior parece funcionar potenciando las instancias de capacitación y acceso al equipamiento (del PCI), ya que aquellos cursos y jornadas propias de un nivel pasan a formar parte de su repertorio de conceptos y prácticas en ambos espacios. Un ejemplo de esto es la profesora de Geometría III, quien habiendo participado de un programa de Fundación YPF para la enseñanza técnica pone en práctica los contenidos en la clase observada para esta investigación. Este caso, además, también permite visualizar cómo los esfuerzos del sector privado se articulan con las políticas públicas en un sentido confluyente que apunta a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula.

Sin embargo, un elemento que aparece condicionando las posibilidades de acceso a la capacitación es el tiempo, ya que la formación específica es responsabilidad del docente y debe suceder en su tiempo personal, un tiempo que entra en competencia con el tiempo de trabajo (cuando menos). Este concepto, el tiempo, es además uno de los más mencionados en las entrevistas en relación a las posibilidades de inclusión pedagógica de las TIC, poniendo en tensión la economía del tiempo escolar y las rutinas que la organizan. Desde puntos de vista que resultan contradictorios pero que no obstante conviven sin mayores conflictos, los nuevos medios digitales permiten ahorrar tiempo (en la elaboración de materiales didácticos, en las explicaciones y presentación de los contenidos en la clase, en las estrategias de seguimiento y evaluación de los estudiantes), pero también se pierde (preparando secuencias didácticas nuevas o si no se tienen el claro los objetivos y la organización de la clase) y es necesario invertirlo (en que los alumnos se familiaricen con los programas).

En cuanto a las valoraciones, es posible distinguir ciertas tendencias centrales, que pueden asociarse a su vez a determinados actores. En primer lugar, todos parecen coincidir en que uno de los principales aportes de los nuevos medios digitales en el aula es el de generar interés y motivación entre los estudiantes. Sin embargo, salvo en el caso de los docentes de la disciplina (cuestión que se retoma a continuación), esta idea no está anclada en consideraciones sobre cómo aprenden los estudiantes, sino que se basa en una asociación lineal entre didáctica y entretenimiento, incluso utilizados como sinónimos intercambiables. Segundo, los profesores de matemática le dan una vuelta más a esta idea, al entender que con es la posibilidad de interactuar con los gráficos que el software de geometría dinámica ofrece lo que despierta el interés de los estudiantes en las secuencias didácticas que lo proponen. Por ello, la justificación para incluir las TIC se basa en aspectos específicos de la matemática en general y de la geometría en particular, como lo son la posibilidad de visualizar los conceptos y de analizar n casos posibles, ambas estrategias que permiten una comprensión global y profunda de los contenidos.

Finalmente, fue posible reconocer, especialmente entre los estudiantes, referencias a una conceptualización identificada en la revisión inicial de la literatura como optimista por demás, siguiendo

los estudios de Hammond et. al. (2011) y Bétrancourt (citado por Ananiadou y Rizza, 2010). Es la idea de que los jóvenes, como nativos digitales nacidos y socializados en entornos de alta concentración tecnológica, son quienes podrán liderar la transformación educativa a través de una genuina inclusión de las TIC en las prácticas de enseñanza y aprendizaje. Esta valoración se encuentra con dos problemas, uno vinculado a las condiciones reales de acceso y uso de las TIC en la formación docente y el otro a vínculo entre uso personal y uso pedagógico.

En primer lugar, el citado trabajo de Ros et. al. (2012) caracteriza las condiciones de acceso y uso de directivos, docentes y estudiantes de la formación docente en nuestro país y no encuentra que estos últimos sean más intensivos, diversos o frecuentes que los de sus profesores, sino que establece más bien lo contrario. En segundo lugar, tampoco existe acuerdo entre los autores sobre la correlación entre un alto índice de uso personal y una aplicación efectiva en el aula, ya que mientras Dussel (2011) asegura que es una condición inicial necesaria, Hammond et. al. (2012) son más cautelosos, ya que las aplicaciones con fines distintos implican también habilidades y conocimientos distintos que no se implican mutuamente.

En este contexto, las valoraciones aparecen como la característica de los actores que más condiciona las prácticas en el aula, condicionando qué y quienes pueden hacer y proponer en el aula y cuál es el sentido de la inclusión que organizará las secuencias didácticas propuestas. La importancia de esta afirmación en el marco de este estudio no es menos, ya que justifica la necesidad de fortalecer las instancias teóricas y reflexivas de la formación docente inicial y continua, tendencia que parecería estar siendo superada por estrategias que buscan ofrecer experiencias de capacitación modelizadoras que permitan a los docentes construir repertorios propios. Estos repertorios son necesarios y deseables, como se verá en el apartado que sigue, pero debe ser acompañado de conceptualizaciones sobre el lugar de los nuevos medios digitales en la sociedad, en la educación escolar y extraescolar y en los procesos de aprendizaje.

### III.- LAS PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA CON TIC/NTB

#### III.1. CASO MM3: Geometría III.

##### III.1.1. Características del docente

###### Rasgos generales:

La docente a cargo de Geometría III es Profesora de Matemática, Física y Cosmografía de nivel Universitario, graduada en el año 2003. Se desempeña desde hace 15 años en nivel medio y superior como profesora tanto de matemática como de física y tiene una antigüedad en el Instituto Normal Superior Godoy Cruz de 8 años. Actualmente, tiene además a su cargo Álgebra II en segundo año, Geometría III en tercero y Práctica y Residencia en cuarto, todas materias del profesorado de matemática. Hasta el momento no ha realizado postgrados pero sí varios cursos de capacitación específicamente en TIC, en particular los módulos iniciales de PCI y otros específicos de la disciplina en educ.ar, entre los que destaca su participación en un plan de mejoras para la educación técnica que la Fundación YPF lleva adelante en algunas escuelas de Mendoza.

Respecto al acceso y uso personal de los nuevos medios digitales, la docente cuenta con celular sin conexión a Internet y dos computadoras en su casa, entre las cuales se encuentra la netbook de Conectar Igualdad que recibió alrededor de octubre de 2010 a través de la escuela secundaria N°4210. Las actividades que realiza con mayor frecuencia a través de Internet son participar de redes sociales, leer noticias, periódicos o revistas de actualidad online, usar el correo electrónico y comunicarse con otras personas, mientras que nunca trabajó colaborativamente a través de blogs, wikis u otras plataformas ni creó un sitio web o un blog personal. Respecto a los usos vinculados a su rol docente, varias veces a la semana busca y selecciona información, interactúa con colegas por medio de correo electrónico o foros con fines pedagógicos y produce colaborativamente documentos (se contradice), al mismo tiempo que señala que nunca desarrolla recursos multimediales ni propone actividades online para sus alumnos.

Como resultado del análisis de los datos cuantitativos y como complemento de lo anterior, puede señalarse que la docente se ubica en un uso alto de acceso a la información y comunicación virtual, medio en entretenimiento y bajo en herramientas de la Web 2.0. Respecto a la posibilidad de uso autónomo de las tecnologías, el índice confirma sus dichos en las entrevistas, donde reconoce tener curiosidad y buena predisposición frente a la tecnología más que experticia. Así, la docente hace un uso autónomo de los sistemas operativos y de archivo, así como de los periféricos, pero respecto a las herramientas de ofimática tiene un uso no autónomo. Resulta llamativo que es en el uso de planillas de cálculo donde la docente se asigna la menor autonomía, poniendo de manifiesto que su conocimiento sobre software matemático es, como se señala también más adelante, un resultado de las capacitaciones realizadas y no de una exploración autodidacta. De hecho, la docente asegura en tono de broma que para introducir nuevos programas a sus clases debería hacer capacitaciones sobre estos.

###### Historia personal de la docente con las TIC

Desde un inicio, la docente manifiesta su buena predisposición hacia las tecnologías y su posible incorporación en el aula. En este sentido, reconoce dos hitos en su historia personal de las tecnologías, ambos recientes y prácticamente simultáneos: la participación en diversas capacitaciones sobre el uso de las TIC en su disciplina y la recepción de la netbook del PCI. Sin embargo, aun se encuentra realizando las primeras experiencias de integración, que comenzaron siendo en el nivel medio y que sólo este año incorporó en el nivel superior.

*Yo uso la tecnología, me gusta mucho, me parece que es una herramienta fundamental para dar clase. Soy de la idea de que es una buena herramienta y que hay que usarla. Hice varios cursos, porque no sabía*

*cómo aplicar el software, me interesé mucho por el Geogebra y el Graphmatica, que son los que más he usado en mis materias. Pero no había usado (las TIC) en forma pedagógica, salvo un PowerPoint o un video (...) Me sirvieron mucho los cursos que hice porque si no, no hubiera podido aplicar. Si bien soy curiosa, me gusta investigar y me gusta ver e indagar en internet, esta es la primera experiencia que hago en el instituto. (MM3DI1)*

En relación a las capacitaciones, la docente reconoce que fueron las específicas de su disciplina las que le resultaron de mayor utilidad, aquellas que le sirvieron para “aplicar contenidos de matemática en los software de matemática”. En especial, hace referencia a un plan de mejoras que la Fundación YPF lleva adelante en las escuelas técnicas de Mendoza desde el 2010 y a través del cual dicha institución recibió equipamiento, materiales de trabajo y, durante los últimos dos años, cursos de capacitación intensivos sobre matemática y el uso de graficadores y software de geometría dinámica.

*A mí me hizo el click con la experiencia del curso de la Fundación YPF. Armamos una clase con todos los profesores de matemática de la escuela y nos pusimos en todas las situaciones hipotéticas que se podían dar, era la primera vez que lo usábamos. Lo puso en práctica una profesora, lo filmamos y la reacción de los chicos fue espectacular, no pensamos que fueran a actuar de esa forma. Era una clase donde tenían que ir deduciendo, el tema era complicado, función polinómica, les daban las raíces y al final les proyectaban la función y las superponían con lo que habían hecho ellos intuitivamente ¡Y cómo se sorprendían al ver que era la misma! Eso me indicó “se puede dar de otra forma la matemática”. Yo no tenía mucha idea, me preguntaba cómo este tema lo voy a dar con las netbooks (MM3DI1)*

La docente entrevistada no distingue, en la capacitación, un antes y un después del PCI, aunque si lo hace en el uso pedagógico de las TIC. Esto se debe a que la netbook del PCI significó para ella tener por primera vez a su disposición una computadora de su exclusivo uso personal, a partir de lo cual pudo dedicar más tiempo a explorar, planificar y armar materiales, ya que no tiene que compartir la PC con sus hijos adolescentes. Estos cambios son, desde su perspectiva, más en su práctica docente que en los usos personales de las tecnologías: *“lo que más cambió fue la parte pedagógica, por tener más tiempo disponible con el equipo. Al poner WiFi en mi casa, ahora puedo trabajar más rápido” (MM3DI1).*

### Concepciones sobre la enseñanza (y el vínculo con las TIC)

En las entrevista previa y posterior con la docente, se pone en evidencia que esta hace poca referencia explícita a los supuestos didácticos y pedagógicos que subyacen a su práctica, a los que refiere en las entrevistas sólo de manera tangencial. Sin embargo, en el relato sobre la experiencia y en la clase misma es posible reconstruir algunos de esos supuestos.

Por un lado y como sucede también con otros docentes y estudiantes en el ISFD, hay una preocupación por mantener el lugar de autoridad sobre el saber del docente, al tiempo que se sostiene una postura en la que no se puede enseñar lo que no se sabe. En este sentido, la docente dice: *“yo soy de la idea de que si no sé usar las cosas, no las puedo transmitir, y no los voy a poder usar, voy a hacer un papelón. Soy muy cautelosa. Cuando lo utilizo, quiero estar segura que puedo responder aun cuando no me sepa todas las respuestas” (MM3DI1).* En esta perspectiva subsiste una cierta *visión mecanicista de la transmisión*, que implica en primera instancia entender el sentido de la docencia desde la responsabilidad por la trasmisión y, al mismo tiempo, considerarla como una transferencia desde un lugar de saber a otro de no-saber (Frigerio, 2004) Pero además, refiere a una posición recurrente de la docencia en la que “saber” inviste al maestro de autoridad pedagógica y, por lo tanto y puertas adentro, de seguridad frente a la clase.

Relacionado con lo anterior aparece también la preocupación por mantener la simultaneidad y el control de la clase. Esto se hace evidente especialmente en la cuidadosa organización de las actividades, estructuradas a partir de una guía de ejercicios, y de la alternancia entre momentos de trabajo individual y otros grupales de puesta en común y corrección. No obstante, la docente reconoce el valor de la exploración y el descubrimiento autónomo en el aprendizaje de la disciplina, y por ello

incorpora dos ejercicios finales que, además de ser más complejos, son menos guiados en la propuesta de resolución y construcción de la figura geométrica.

*(Estos ejercicios son) sin indicaciones ni pasos, los demás eran guiados. Cuando les das un problema de resolución libre, pueden llegar al mismo resultado pero pueden elegir mil caminos, eso es lo fascinante de la matemática. Por ahí todos están bien o alguno está mal, pero para llegar al mismo resultado tenés mil caminos, y ahí es donde descubrieron la herramienta y que les sirvió. Porque para graficar una circunferencia hay muchas formas diferentes. (MM3D12)*

Por otro lado, el sentido de la inclusión de las tecnologías en esta secuencia didáctica particular, tiene que ver para la docente específicamente con las ventajas que para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática implican los graficadores. Para ella, el software específico de geometría y funciones es tan importante para la disciplina que considera que en un futuro será una herramienta indispensable, como la calculadora, ya que “es como si habláramos de las tablas de logaritmo que antes teníamos que usar la tabla y ahora la calculadora nos da el logaritmo apretando un botón.” (MM3D11). Además, las netbooks en el aula tienen la capacidad de generar interés y motivación entre los estudiantes, otro gran motivo para incorporarlas.

*Ellos me comentaban a mí que les sorprendía, que por ahí con el compás estaban mucho tiempo graficando un hexágono regular y con la netbook aprietan dos botones e ingresan tres datos y les aparecía el hexágono regular. (...) Una vez que ya los contenidos los sabían, ver la rapidez y el ahorro de tiempo que les daba la parte informática los asombraba. Yo creo que más nada estaban asombrados por lo que se podían hacer. (MM3D11)*

### III.1.2. Descripción de la clase

#### Descripción general

La clase observada corresponde a la materia Geometría III, materia del segundo cuatrimestre correspondiente al tercer año del Profesorado de Matemática, en el marco del plan de estudios 2008 (vigente sólo en tercero y cuarto año de la carrera). La misma forma parte de la *Unidad II: propiedades de las circunferencias*, y corresponde específicamente a la última clase del tema *potencia y eje radical*. Se trata de una clase de repaso previa a la evaluación, en la que se proponen siete ejercicios individuales en una guía impresa previamente distribuida, realizada por la docente en su netbook del PCI, cada uno de los cuales tendrá una instancia de corrección oral grupal a través del uso del proyector. La clase se extiende por dos horas y 10 minutos, interrumpida por una pausa de 20 minutos, y están presentes 12 alumnos, cada uno con su netbook, y la docente con la suya propia.

La inclusión de las TIC en la secuencia se hizo especialmente a los efectos de este proyecto de evaluación del INFD, a partir de la invitación a participar como caso de los docentes del equipo local. Esta inclusión consiste en proponer que cada estudiante trabaje con su netbook del PCI en la resolución de los ejercicios utilizando el Geogebra como graficador y que anoten los pasos y conclusiones para luego entregar a modo de evaluación de la actividad. Los ejercicios propuestos en la guía se presentan en un orden progresivo de complejidad conceptual y, aunque en cuanto a la dificultad técnica del uso del software no parece haber diferencias sustanciales, se pasa de actividades más pautadas y orientadas por el docente a otras más abiertas donde el alumno puede resolver de distintas formas y explorar opciones con el programa a partir de decisiones matemáticas.

Este software fue abordado en clases anteriores de la unidad y de la primera también, donde se realizaron comprobaciones y gráficos simples en distintos momentos de la secuencia didáctica. En esta clase, la resolución de cada ejercicio se propone de forma individual, aunque algunos trabajan con el compañero de banco y graficando con su propia netbook, de acuerdo a un tiempo estipulado y controlado por la docente. Ella es quien decide cuando se hace la puesta en común, en función de lo que ve al pasar por los bancos y de los comentarios de los estudiantes, que le avisan cuando

concluyen un ejercicio. Cuando esto sucede, un estudiante (voluntariamente o por sugerencia de la docente) pasa al frente con su netbook, la conecta al proyector y explica los pasos de la construcción con ayuda de la profesora, que aporta el nombre de los conceptos y enmarca teóricamente las decisiones. Cuando terminan, continúan el trabajo con el ejercicio siguiente.

Durante la clase, que se desenvuelve en un clima de trabajo tranquilo y ordenado en el que los alumnos participan cuando se lo piden, no surgen inconvenientes técnicos mayores. Después de los quince minutos iniciales en los que la docente y un estudiante (el único varón del curso) conectan las netbooks y el proyector y lo acomodan para que todos lo puedan ver, sólo aparecen cuestiones puntuales que se resuelven localmente mientras los demás siguen trabajando. En la primera mitad de la clase, los gráficos en las netbooks se ven todos muy similares. Sin embargo, en la segunda mitad cada pantalla parece contener una imagen distinta y esto se debe a la propuesta de la docente, según ella misma explica, que planificó ejercicios libres y más complejos para el final. Luego de corregir el último ejercicio, se realiza un cierre de no más de cinco minutos donde se discuten las ventajas de trabajar estos temas con software de geometría dinámica.

### Antecedentes de la clase

Antes de la llegada del PCI al instituto, la docente únicamente incluía las tecnologías al sugerir páginas, recursos o videos para que los estudiantes indagaran en su tiempo libre y como forma de ampliar los conocimientos sobre un tema para el alumno que quisiera: “cada año descubro algo nuevo y los chicos se van interesando y me van trayendo cosas nuevas” (MM3D1). Este año, frente a la disponibilidad de recursos y a la convocatoria para este proyecto, se propuso trabajar en Geometría III con Geogebra desde el principio del cuatrimestre, incorporando su uso en distintos momentos de la clase y con un progresivo nivel de dificultad y libertad en el uso (a partir de la naturaleza abierta o no de las consignas). El desafío asumido fue enseñar los temas a partir del uso de graficadores, para lo cual debió planificar no sólo los contenidos sino también la mejor forma de transmitir el uso del software específico.

*La metodología de trabajo de este cuatrimestre fue tener primero teoría y después práctica. El programa que yo uso es el Geogebra, que algunos lo sabían usar y otros no. Al principio resulto más dificultoso que todos se nivelaran en el uso del sistema. Si bien no les di un curso intensivo, porque les dije que descubran ellos, les di lo básico, como dónde estaban los controles. Hicimos varios prácticos de introducción, para ubicarse en el uso del Geogebra. Después fuimos específicamente a la parte de Grafos, sin guía de estudio. Más bien que ellos tuvieran que investigar e interactuar con el programa, ellos aprender el programa, guiándolos yo, viendo los gráficos que se veían en teoría trasportarlos a la netbook. Y ahora sí, a partir de esta unidad, las unidades que vienen les prepare la guía de estudio en las cuales ellos tienen que seguir unos pasos y construir ellos mismos sus conclusiones y construcciones. (MM3D1)*

Con posterioridad a la clase, también los estudiantes reconocen que se trató de una incorporación progresiva del programa e identifican un salto en la complejidad y dificultad de las actividades en la clase observada respecto de las anteriores.

*Grafos era simplemente graficar figuras sencillas, para reconocer ciertas propiedades o funciones del programa que no habíamos visto. La primera unidad fue para eso (MM3E)*

*En la primera unidad era copiar el mismo grafo en la computadora, como que esta ha sido más de pensar y hacer (MM3E)*

Si bien en la planificación inicial se pensó el uso de las tecnologías de forma cotidiana, cuando distintos imponderables redujeron las horas reales de clase varias instancias de trabajo con el graficador quedaron relegadas, priorizándose la teoría y algunos ejercicios manuales. Este recorte se justifica, para los estudiantes, por el hecho de que los gráficos digitales no forman parte de las evaluaciones ni de los trabajos obligatorios que se entregan y se corrigen como parte de la evaluación de proceso. Como señala una estudiante entrevistada, “al inicio y ahora, la idea era trabajar clase por medio pero

*no se dio por la semana de mesas, perdimos clases entonces ella (la docente) quería avanzar más con la teoría que con esto” (MM3E).*

Para esta clase particular, los estudiantes ya vieron toda la teoría y se encuentran en la instancia de realizar un trabajo integrador a modo de preparación para el examen. Los estudiantes reconocen que para esto, el software de gráficos y la actividad propuesta por la docente son pertinentes. Así lo explicita otra estudiante, al señalar que la clase le sirvió para *“reforzar los contenidos, porque necesitás ir de vuelta a los conceptos porque si no tampoco podías graficar nada, si no sabés qué es lo que querés” (MM3E).*

### Objetivo/s de la clase

Los objetivos de la clase que fueron explicitados por la docente en la entrevista previa son tanto disciplinares como técnicos, vinculados al uso del software. En este sentido, espera que los estudiantes puedan graficar el eje radical y que a partir de la comprobación con el Geogebra puedan *“adquirir el concepto de eje radical” (MM3DI1).* A este respecto, señala que los objetivos de la clase son:

*que ellos puedan manejar bien el software, ya es la primera vez que lo van a manejar solos, y sobre todo que los últimos puntos los puedan hacer solos. Y que sepan traducir en palabras los pasos que han hecho, es muy importante que escriban los pasos que han hecho y que puedan comparar lo hecho teórico y práctico manual y escrita con el uso de la tecnología. (MM3DI1)*

Ninguno de los objetivos iniciales estaba explícitamente relacionado con la didáctica de la matemática, y la cuestión de cómo esta clase transmite conocimientos sobre cómo enseñar sólo surge frente a la pregunta explícita, mientras permanece invisibilizada en la exposición de los objetivos y actividades y en el desarrollo de la clase misma. Sin embargo, la importancia asignada por la docente a las notas de los estudiantes que acompañen y expliquen los prácticos se justifica en el futuro ejercicio docente, aunque esta no se explicita con los estudiantes. Así, asegura que esta instancia de explicitación del proceso no está vinculada a la presencia de tecnologías en la secuencia, sino que siempre lo pidió como consigna en el trabajo con gráficos, ya que *“ellos se lo van a tener que explicar a sus alumnos, no pueden agarrar un pizarrón y hacer un dibujo, quedarse callados y decir “cópíenlo”. No, tienen que ir explicando qué hicieron para llegar a ese dibujo, a esa construcción. Es fundamental escribir los pasos” (MM3DI1).*

Para la docente, estos objetivos se alcanzaron durante la clase, porque los estudiantes pudieron completar las actividades, participaron respondiendo a las preguntas que se les hacían y lograron *“la fijación del tema a través de las netbook”.* También los estudiantes se manifiestan conformes con los resultados y creen haber logrado los objetivos aunque, paradójicamente, destacan los aspectos relacionados con la didáctica de la disciplina como lo más valioso y central de la clase, aquello a lo que se le prestó mayor atención.

*Yo creo que a nosotros (la clase) nos sirvió para enseñar, la transposición, para ver de qué manera dar cierto tema, con pasos para las construcciones en geometría. (MM3E)*

*(En la clase) no se dio tanta importancia a los aspectos teóricos sino más que todo a lo pedagógico y lo práctico. (MM3E)*

*Aplicar la teoría a la tecnología, eso es lo más novedoso (de la clase). Porque ves cómo se traslada la recta, si trasladas algo ves como todos los movimiento infinitos. Nos sirve a nosotros para el profesorado, para transmitir al alumno, de la transposición didáctica, para que al alumno le llame la atención aprender. (MM3E)*

Simultáneamente, la docente reconoce que estos temas no se trataron y que será tarea de los estudiantes pensar cómo aplicar esto en su futura práctica docente. Cuando se le consulta acerca de si considera que los estudiantes aprendieron cómo incluir las TIC en una secuencia didáctica, responde *“la verdad que no sé, habría que haberles preguntado a ellos si durante el uso se les ocurrió como*

aplicarlo a un tema. A mi sí, pero hay que ver si saben qué temas se están dando en el secundario y después ver que se les haya ocurrido y aplicarlo.” (MM3D12). Para los estudiantes, este desplazamiento de la creatividad y la responsabilidad de pensar cómo aplicar los conocimientos en la práctica docente es general, no exclusivo de esta actividad o de esta materia. Por el contrario “se da por sobreentendido, se supone que lo vamos a poder utilizar en el aula para explicar el tema” (MM3E), “pero no nos dan pautas para guiarnos” (MM3E).

Lo que se produce entonces es un entendimiento mutuo acerca de los saberes sobre la enseñanza, que no se dicen (no son nombrados) pero aun así son reconocidos y valorados por los estudiantes. En este tipo de prácticas de formación, donde el saber sobre la transmisión no se tematiza, lo que se pone en juego es lo que Flavia Terigi (2012) llama “saber pedagógico por defecto”, un saber que se basa en los principios de presencialidad, simultaneidad, gradualidad y descontextualización de los contenidos, entre otros, y que permite el funcionamiento estándar del dispositivo escolar. Para la autora, este saber tiene un gran poder performativo de las prácticas de los futuros docentes, ya que

Respecto a los objetivos generales de la clase en su contexto, pensada como instancia de puesta en práctica de todos los contenidos en forma global y de integración conceptual, la docente y los estudiantes coinciden en reconocer que se lograron con éxito.

*Otro aspecto significativo, (fue) el entusiasmo al trabajar y fijar bien el tema, porque iban recordando lo visto en teoría. Para mí fue muy positivo por el hecho de englobar el contenido, el cierre del tema. Vieron todos los contenidos teóricos, lo cerramos en una clase y los vieron en una clase. (MM3D12)*

### Actividades

Las actividades y consignas propuestas a través de una guía de estudios impresa, de la que los alumnos disponen desde la clase anterior y sobre la cual se vuelve en el apartado de materiales didácticos, son las que dan forma a toda la clase, al proponer a priori una organización del tiempo, el espacio y los intercambios. Se trata de una propuesta muy estructurada a partir de este dispositivo.

*Yo ahora les voy a dar una guía de estudio, donde los primeros ejercicios son guiados, por supuesto van a salir errores voy a tener que ir guiándolos. Vamos a ir viendo cada uno de los ejercicios, que los vayan haciendo los chicos y por el medio del proyector los vamos a ir corrigiendo a los que no hayan salido, los que están más atrasados o si lo han hecho de otra forma. En todo está obtener la conclusión, mover el gráfico y ver qué ocurre con lo que han hecho y compararlo con la teoría. Los dos últimos ejercicios son para que hagan solos, en base a la teoría y a lo que han experimentado, a ver si pueden lograr construir el eje radical de dos circunferencias tangentes y de dos circunferencias secantes, escribir los pasos y obtener las conclusiones. (MM3D11)*

Según lo que ella misma manifiesta, la docente no desarrolla ningún contenido durante la clase, ya que se trata de la instancia final de una unidad curricular que se lleva adelante desde hace un mes y sobre la cual ya se han explicado los conceptos teóricos, a partir de una guía de trabajo de elaboración propia que integra la teoría y problemas y actividades que se realizaron utilizando elementos tradicionales, como regla y compás. Por esto, sólo retoma en unos breves 5 minutos las ideas principales, presentando ella rápidamente los conceptos, escribiendo la fórmula de potencia en el pizarrón y guiando la participación de los estudiantes a través de frases a completar y preguntas concretas, que se responden en no más de una o dos palabras y que estos contestan tímidamente. Luego comienza la segunda parte, de actividades. Estas están organizadas de aquellas consignas más pautadas y guiadas a otras más abiertas, donde los alumnos tienen que aplicar sus conocimientos sobre el tema y sobre geometría en general no sólo para graficar sino para tomar decisiones acerca de la mejor forma de hacerlo, sin que haya una sólo solución posible sino diversos caminos. Para la docente, esto no implica mayor complejidad técnica en el uso de software sino en lo conceptual. Con estas palabras describe la actividad en la entrevista inicial:

*El práctico dice vamos a verificar con el programa Geogebra lo estudiado en el eje radical y que siga los siguientes pasos: Los primeros 5 ejercicios, los guío para que en el primer ejercicio vemos la potencia de un punto. En el segundo sobre el ejemplo anterior, vamos a ver qué ocurre con la definición de Potencia verificada anteriormente, que es cuando pasa por el centro. Entonces primero pasamos cualquier recta secante por cualquier lado y después justamente la que pasa por el centro. De ahí movemos la secante y sacamos conclusiones. Ellos van moviendo el gráfico y van concluyendo qué pasa con esa distancia, tienen que concluir que la distancia siempre es la misma. Después calcular el eje radical, les doy una circunferencias específicas ubicadas en el plano en tal punto y en el radio en tal punto y como hacen para calcular el eje radical. Después algebraicamente, trabajan con eso restan las posiciones de la circunferencia. Después les explico los pasos para buscar el eje radical de 3 circunferencias, exteriores, tangentes y no concéntricas. El primero se los guío y los otros nos los tienen que hacer ellos. (MM3D11)*

Esta segunda parte (primera de actividades) comienza como continuidad del repaso introductorio, a través de la misma docente que lee y explica la consigna de los dos primeros ejercicios y les señala por primera vez la importancia de ir anotando los pasos, mientras los alumnos, con la guía de trabajo en la mano, leen y toman notas con lápiz sobre el mismo papel. Cuando termina la lectura, les indica “*pónganse a trabajar*” (MM3O). Recién a partir de este momento los alumnos comienzan a trabajar con las netbooks, específicamente con el graficador propuesto, manteniéndose en relativo silencio y en orden aunque discuten posibles soluciones con el compañero de banco. La docente pasa por los bancos y hace preguntas de seguimiento en voz alta como “*¿van bien, chicos?*” (MM3O), realiza sugerencias sobre la mejor forma de visualización en el software y atiende preguntas puntuales, técnicas y conceptuales, cuando la llaman.

Cuando verifica que la mayoría de los estudiantes terminaron los primeros dos ejercicios, selecciona dos estudiantes para que pasen al frente: uno porque terminó primero el ejercicio y otro porque utilizó el software de una manera inesperada por la docente y por fuera de la consigna del trabajo. La consigna es “*Vamos a ver el ejercicio que hizo Vázquez, todos mírenlo ahí en el proyector. Si a alguno no le salió o lo hizo distinto, me dicen y lo vemos. Ahora Vázquez<sup>22</sup> nos va a ir contando cómo lo hizo. Y después vamos a ver el de Marcó, que utilizó una herramienta que no usamos e hizo una animación*” (MM3O). Este último alumno, que es el único varón y fue quien ayudó a conectar el proyector al inicio de la clase, realizó el segundo ejercicio animando una recta dentro del gráfico, cuando el ejercicio proponía sólo moverla manualmente<sup>23</sup> para sacar conclusiones.

Esta dinámica de trabajo prevista, que bascula entre instancias de trabajo individual con la netbook y correcciones orales grupales usando el proyector, se va ajustando en cada ejercicio según lo que suceda en la clase y de acuerdo a su la docente identifica dificultades o no en su resolución práctica, Por ejemplo, el cuarto ejercicio resulta complejo para varios estudiantes, y por eso pasa una alumna al frente a mostrar su gráfico de resolución, pero no tanto para corregir sino para ayudar a los demás. Para esto, la docente pide explícitamente que pase al frente alguien que aun no lo haya hecho. De manera análoga, cuando en otro ejercicio los estudiantes manifiestan no haber tenido dificultades, decide no hacer la corrección conjunta en el proyector.

16:30. “Para que esto salga bien, tienen que estar bien hechas las ecuaciones iniciales o han hecho mal la resta. Vamos a ver cómo lo hizo la compañera, y si después de eso sigue sin salir, lo vemos caso por caso”, dice la docente. Cuando la alumna empieza a explicar sobre el gráfico, le pide que habilite la barra de navegación y vuelva unos cuantos pasos para atrás para ver cómo llegó allí resultado. La alumna está en el frente pero como no puede llegar a los primeros pasos (algo pasa con la net) los repasa la docente rápidamente, reconstruyendo las dos ecuaciones de origen y la resta. Luego van explicando el ejercicio las

---

<sup>22</sup> Para resguardar el anonimato se cambiaron los apellidos nombrados aquí por pseudónimos.

<sup>23</sup> En Geogebra, los distintos elementos de las construcciones se pueden seleccionar y arrastrar con el cursor, lo cual se refleja automáticamente en las presentaciones algebraicas, donde se actualizan los valores, pudiéndose visualizar matemáticamente las variaciones geométricas. El software también permite animar esos movimientos, lo cual implica programar el objeto para que automáticamente siga una trayectoria, sin necesidad de moverlo manualmente.

dos, un poco la alumna y otro poco la docente, que agrega los nombres conceptuales y técnicos de las funciones del software al relato de la estudiante (MM3O).

17:00. “El de las rectas tangentes no lo vamos a hacer en el proyector ¿alguno tuvo dificultad para hacerlo? (nadie contesta) ¿no? Dice rápidamente de qué se trata y le pide a una alumna que pase al frente a contar el siete. “Vamos directamente al siete y después concluimos” (MM3O).

En estos fragmentos de la observación se puede ver el estilo de las intervenciones de la docente durante las exposiciones, quien permanentemente aporta los nombres técnicos de las cosas, no sólo cuando ella habla sino también cuando intervienen sus alumnos, en un esfuerzo porque se familiaricen con el vocabulario técnico correcto, el cual también realiza a partir de preguntas como “¿cómo se llama el punto de encuentro de todos los ejes radicales?” (MM3O). En algunos casos se extiende además en la descripción de los conceptos, pero no a raíz de preguntas de los alumnos (que no preguntan nada) sino en relación a su importancia y centralidad en el tema. Otro tipo de intervenciones que realiza, buscan orientar el razonamiento de los estudiantes hacia conclusiones más complejas. Esto lo hace extendiendo preguntas de los estudiantes a todo el grupo o a través de preguntas conceptuales puntuales como “¿cómo se puede demostrar que ese es el eje radical?” o “¿de qué otra forma se puede hacer lo mismo?” (MM3O)

Luego de resolver grupalmente y en el proyector el último ejercicio, la docente realiza un cierre lanzando dos preguntas al grupo: “¿qué conclusiones sacan?” y “¿ven por qué dejamos el Geogebra para el final?” La primera pregunta parece más bien retórica, ya que los alumnos deberán presentar sus conclusiones por escrito, aunque no coordinan en la clase cuándo o cómo lo harán. La segunda pregunta la responde un solo alumno brevemente y luego se aplauden como felicitación por el desarrollo de la clase. Este cierre dura, en conjunto, poco más de un minuto.

Respecto a la evaluación de las actividades, la docente se manifiesta conforme en la entrevista posterior, porque todos los alumnos pudieron completar la tarea y sacar conclusiones propias que expusieron a través de su participación en clase. También los estudiantes se muestran conformes y señalan no haber tenido dificultades que no hayan podido/sabido resolver, solos o a través de la consulta con un compañero o la profesora, al mismo tiempo que reconocen la diferencia entre el primer y el segundo grupo de ejercicios y el valor de los aportes conceptuales de la docente.

*Todos lograron construir, algunos más rápido otros menos. Inclusive una chica que pasó a mostrarlo y tenía un error, lo pudo corregir inmediatamente porque lo vio y eso fue mejor, poder verlo entre todos. Yo me fije en los grupos que todos habían anotado los pasos, una chica en la circunferencia tangente no había anotado los pasos y le pregunto y dijo “ah, no sé” y ahí reforzamos la idea de anotar. Fueron corrigiendo sus errores. (MM3D12)*

### Recursos didácticos elaborados/ trabajados

De acuerdo a lo que explican más los estudiantes que la propia docente, la guía de trabajo donde se encuentran las actividades que realizan durante la clase es un documento completo y “en proceso”. Este incluye partes teóricas que no están terminadas sino que los alumnos deben completar, a través de conceptos a “construir junto con ella” (MM3E) de forma muy similar a cómo plantea las preguntas conceptuales en la clase. También incluye ejercicios a resolver de manera manual y otros, similares, para hacer con el Geogebra, lo que pone de manifiesto un esfuerzo de la docente por desarrollar actividades adecuadas para cada contexto de ejercitación y comprobación. En términos generales, los alumnos caracterizan este material didáctico como tradicional, en contraposición al trabajo con las netbooks, que sería el aspecto pedagógico innovador de la propuesta.

*La fotocopia, la parte, teórica fue tradicional. (MM3E)*

*La parte innovadora sería hacerlo con la netbook, la teoría fue como la dan todos. (MM3E)*

A pesar de haber participado en capacitaciones sobre el tema y de señalar la búsqueda constante de nuevos materiales como actividad frecuente en su práctica profesional, la docente dice no haberse apoyado en ningún material para el diseño de esta actividad en particular. *“Siempre ando curioseando, busqué algunos videos relacionados o actividades, pero para armarlo lo hice sola. Debo haber visto algo y me habrá quedado, pero me imaginé como hacerlo sola.”* (MM3D11)

### Evaluación

Al comienzo de la clase, la docente señala que aquello que los alumnos deberán entregar como conclusión de la clase es un trabajo escrito en el que expliciten los pasos que realizaron en cada ejercicio y las conclusiones de todo el trabajo, aunque esto no figura en la guía. Se trataría de una evaluación individual parcial específica de la actividad (de cierre), ya que el docente tiene pensado una evaluación escrita tradicional para finalizar la unidad, pero centrada en los contenidos disciplinares únicamente.

Para la docente, la importancia de evaluar la actividad a través de lo escrito radica, como ya se indicó antes, en el valor que para un futuro docente tiene el poder describir y explicar las construcciones, pero también con las posibilidades reales de juzgar y ponderar los saberes de los estudiantes, porque *“si me escribe los pasos yo me doy cuenta si el tema lo saben o no y no simplemente con ver el dibujito”*. (MM3D11). Por otro lado, a pesar de incluir a partir de este año el Geogebra como una herramienta de trabajo en todas las unidades, esta no forma parte de los contenidos a evaluar.

*Les hago guardar cada uno de los trabajos en su computadora y la corrección es en forma oral, porque en realidad no evaluó en el final del uso de Geogebra, es más bien como una aplicación práctica, como una comprobación de lo que hacen en la teoría y en la práctica escrita. Pero en el final no lo evaluó porque es mi primera experiencia, a lo mejor dentro de unos años sí, pero estos chicos tienen las netbooks y hay otros que no el año que viene ¿Cómo los voy a evaluar con una herramienta que no tienen? (...) Lo tengo en cuenta en cuanto a la participación en clase, pero no es condición para regularizar la materia. La condición para regularizar es que aprueben los parciales, que entreguen los trabajos prácticos escritos y la asistencia.* (MM3D11)

En sus dichos, la docente también rescata una dimensión temporal de la inclusión de las TIC en la evaluación, explicitando que se trata de una primera experiencia que formaría parte de un proceso a profundizar más adelante, si la implementación del programa lo permite. Entiende entonces que ella misma se encuentra en una etapa temprana de implementación e incorporación de las netbooks al trabajo en el aula, y por eso considera que no es momento aun de incluirlas en la instancia de evaluación.

### Contenidos disciplinares trabajados

Como sucede en el otro caso de una materia disciplinar observada (caso MM2) y en coincidencia con lo que se describió en el apartado de valoraciones, el sentido de la integración de las TIC en la materia viene dado por las ventajas que para la enseñanza de la disciplina supone el uso de programas para graficar figuras y funciones: las posibilidades de visualización, de vista dinámica y de análisis de  $n$  casos. Lo que sucede entonces es que si bien la clase no se centra en contenidos disciplinares nuevos, ya que los estudiantes vienen trabajando hace varias clases sobre propiedades de las circunferencias en general y sobre eje radical en particular, lo que se habilita en esta clase y gracias a la inclusión de las TIC es poder mirarlos de una nueva manera, una que permite la integración conceptual a partir de la visualización y la generalización.

*Los mismos chicos lo dijeron: ayuda a todo lo que tenían en el papel y hecho en la práctica, verlo de forma mucho más amplia en la netbook y vieron todos los casos posibles (...) Acá, con la animación que hacía todo el recorrido, pudieron observar que en todos lados la distancia se iba manteniendo, era constante,*

*algo que a lo mejor manualmente hubiera tardado mucho tiempo con las netbook lo hicieron en cuestión de segundos. Llegaron a globalizar toda la unidad, a concluirla y vieron que era mucho más rápido hacer las construcciones y modificarlas en unos segundos y hacer las mediciones, construcciones, etc. (...) Más que el contenido, lo que más me ayudó fue a visualizar en forma general los temas, un repaso general y poner un cierre, una comprobación para todos los n posibles casos. (MM3DI2)*

### Las TIC en la clase

La propuesta de trabajo con los nuevos medios digitales organiza y atraviesa la totalidad de la clase. Se trata de que los alumnos resuelvan una guía de siete ejercicios sobre el tema realizando gráficos con el software graficador Geogebra y luego pasa un alumno por vez al frente para conectar su netbook al proyector y reconstruir los pasos de su gráfico, utilizando la herramienta del software “barra de navegación” (que recompone el orden en que se introdujeron los elementos pero, de acuerdo a lo que señala la docente, no aporta información sobre cómo se tomaron las decisiones). La consigna de trabajo se llama “Eje radical con Geogebra”, de tal modo que todos los estudiantes utilizan Geogebra para graficar, a pesar de que en las entrevistas explicitarán que trabajaron antes con otros software de geometría dinámica, como Graphmatica.

En ningún momento se ve a los estudiantes o a la docente realizar otro uso, distinto al propuesto, de las netbooks. Los alumnos recurren a fotocopias impresas con la guía de la unidad curricular (teórico-práctica) y de las actividades de la clase de hoy, que la docente les entregó la última clase. Cuando tienen que anotar los pasos que realizan en el programa y sus justificaciones, lo hacen en papel en sus carpetas, de la misma forma que cuando la docente señala un elemento de uso del software que no conocen (cambiar la forma de expresión) o cuando realizan cálculos sencillos. Netbooks y carpetas están abiertas por igual, los alumnos van permanentemente de la pantalla a las fotocopias, incluso cuando pasan al frente para mostrar sus gráficos. En este sentido es llamativo que en un momento en el que explica cómo cambiar la forma de expresión en el software (de geométrica a algebraica), algunos copian lo que hay que hacer en papel y otros siguen graficando y avanzan sobre la resolución del ejercicio.

Una preocupación recurrente entre los docentes a la hora de trabajar con nuevos medios digitales en el aula, es la posibilidad de imprevistos técnicos que obliguen a adecuar o cambiar la clase. Aunque la docente no señala los aspectos técnicos como condición para el éxito de la clase sino la participación de los alumnos, en otro momento de la entrevista se hace evidente que estas cuestiones son centrales para ella y que, debido a esto, ha tomado una serie de recaudos previos a la observación para minimizar la posibilidad de que estos sucedan. Uno de ellos es cargar en todas las netbooks la misma versión de Geogebra que ella maneja, aunque el programa venga ya instalado en el equipo del PCI, y tener esta versión en un pendrive para poder actualizarla cuando sea necesario. Tal vez en el mismo sentido pueda interpretarse la elaboración de una guía de estudios firmemente estructurada y la elección de una dinámica de trabajo también fuertemente centralizada.

*Me da mucho miedo cuando utilizo la tecnología, cortes de luz. Y me da miedo yo no estar preparada a nivel tecnológico (...) No lo matemático sino informático operativo. El otro día a una alumna se lo había agrandado la pantalla y yo no sabía cómo hacer, comenzamos a tocar y lo resolvimos pero te distrae de los otros objetivos. Yo hice la instalación del Geogebra a todos y del Java, las primeras clases también sirvieron para eso para tener el mismo programa. (MM3DI1)*

Durante la clase, aparecen problemas técnicos menores de distinta índole, pero en ningún momento esto implica una interrupción de la clase, sino que son tratados localmente con el/los estudiantes interesados, mientras los demás continúan con sus actividades. Por ejemplo, una estudiante no tiene instalado el Geogebra en su netbook, ante lo cual la docente toma la máquina y en su propio escritorio realiza la instalación para luego devolverla. En otra oportunidad, una alumna manifiesta que no puede visualizar una barra de tareas. Luego de intentar varias veces, la docente pide la asistencia de un

alumno, que funciona un poco como referente técnico informal, y este se queda trabajando en el tema para luego devolverle la netbook a su compañera. Durante una exposición, además, una estudiante no pudo hacer funcionar la barra de navegación para mostrar los pasos previos de su construcción, frente a lo cual la docente complementó la explicación de la estudiante graficando en el pizarrón, resolviendo al situación con naturalidad y sin perder tiempo.

Además, los estudiantes también llaman a la docente para cuestiones específicas del software, especialmente para identificar la función que deben aplicar para una determinada operación o para ubicar los comandos que los realizan, como por ejemplo “¿cómo volvía a la ecuación general?” (MM3O). Cuando lo hacen, ella muchas veces soluciona los inconvenientes o muestra los pasos operando directamente sobre la netbook de los estudiantes, aunque en otras solo señala sobre las pantallas.



Con posterioridad a la clase, la docente evalúa positivamente el uso que los alumnos hicieron el software, habiendo sabido resolver todos los ejercicios sin que hubiera evidencia de dificultades con el uso del programa. Destaca que aquello que ella había anticipado que no sabrían hacer, porque nunca lo habían hecho antes, efectivamente lo desconocían pero que comprendieron su explicación rápidamente y que, incluso, aparecieron en clase usos más complejos que los que el mismo práctico proponía. Es el caso puntual de un alumno que, frente a la consigna desplazar manualmente una recta una vez construida la figura para ver los cambios en la ecuación algebraica y sacar conclusiones de la variación, la animó para que hiciera sola el movimiento completo.

*Las producciones de ellos, me sorprendieron porque hicieron más de lo que yo esperaba, utilizando herramientas que no habíamos utilizado antes. Casi no preguntaron dudas en sus construcciones, hacían solos con una mínima ayuda, y ellos se notaban interesados en el trabajo. (...) Nosotros trabajamos con este programa desde que comenzó el cuatrimestre y les iba mostrando una vez por semana las funciones básicas. Salvo que hubieran investigando en sus casas, lo que yo pensé que no sabían efectivamente no lo sabían. Les mostré cómo expresar en otras formas las ecuaciones, les mostré en el proyector como hacerlo en forma general y ellos ya lo supieron hacer. (MM3D12)*

Tanto la docente como los estudiantes reconocieron a posteriori que esta clase sólo fue posible gracias a la presencia de las netbooks y del software específico. Como se señaló en los objetivos, el graficador permitió operaciones que facilitaron la integración de los contenidos de la unidad en lo que fue una clase de repaso general, como por ejemplo “tirar” de una construcción para ver que sucedía con ella<sup>24</sup>.

*Todo lo que tenían en el papel y hecho en la práctica, (pudieron) verlo de forma mucho más amplia en la netbook y vieron todos los casos posibles. Cuando ellas trabajaban en el papel, podían ver una recta nada más (...) en cambio acá, con la animación que hacía todo el recorrido, pudieron observar que en todos lados la distancia se iba manteniendo, era constante, algo que a lo mejor manualmente hubiera tardado mucho tiempo las netbook lo hicieron en cuestión de segundos. Llegaron a globalizar toda la unidad, a concluirla y vieron que era mucho más rápido hacer las construcciones y modificarlas en unos segundos que hacer las mediciones, construcciones, etc. (MM3D12)*

<sup>24</sup> En Geogebra, cuando una construcción está bien hecha matemáticamente al tomar y arrastrar cualquier punta la figura no se mueve y se mantiene sin modificaciones. En cambio, si hay algún error en la construcción el punto se desliza y se pierden las proporciones, de tal modo que esta opción permite una comprobación gráfica, sencilla e inmediata de los resultados del ejercicio.

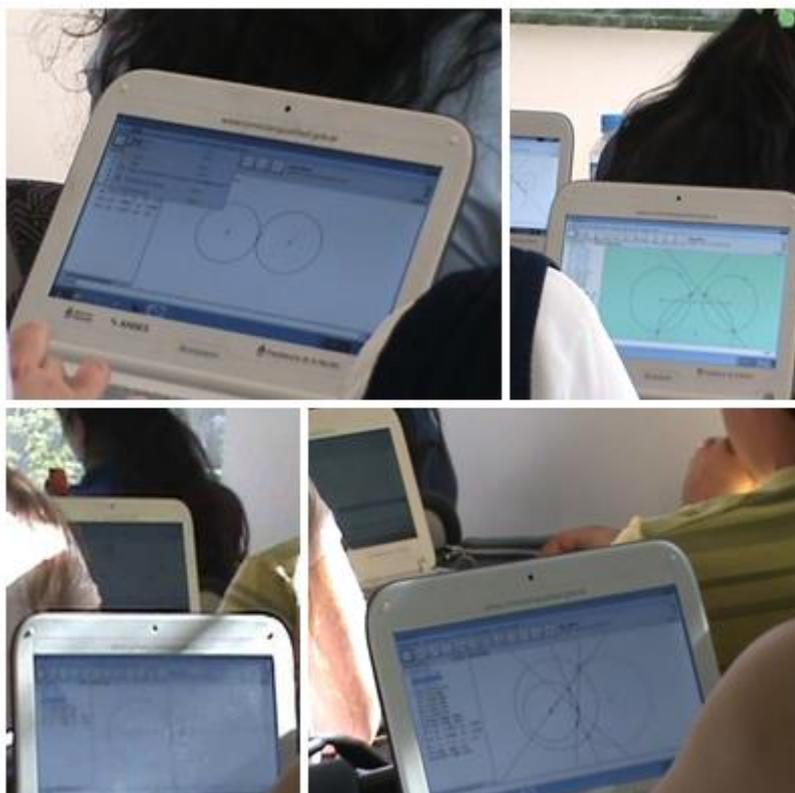
*Marcar el eje radical y ver qué pasaba cuando modificábamos algo, que en la hoja no lo podíamos ver (porque) teníamos que hacer más de un gráfico, y acá con uno solo podíamos ir observando los cambios. (MM3E)*

*Aplicar la teoría a la tecnología, eso es lo más novedoso. Porque ves cómo se traslada la recta, si trasladadas algo ves como todos los movimiento infinitos. (MM3E)*

Estas ventajas del uso de las netbooks para la actividad fueron puestas a consideración de los estudiantes en varias oportunidades. En distintos momentos de la clase, la docente se refiere explícitamente a la cuestión del uso del software y a su lugar en la secuencia didáctica que está llevando adelante. Por ejemplo, cuando los dos primeros alumnos terminan de exponer sus resultados de los ejercicios uno y dos en el proyector y están regresando a sus asientos, pregunta “¿es más fácil con la computadora o en el papel?”, a lo que uno de los estudiantes responde “en el papel tenés que hacer cada gráfico, medir y comparar. Pero acá, como se mueve solo, te va mostrando la variación de las medidas en la parte algebraica” (MM3O) Una reflexión similar se genera luego de la segunda instancia de corrección colectiva, cuando pregunta si es más rápido con el programa y si ven para lo que sirve, pero en este caso no espera respuesta y sigue con la lectura del ejercicio cuatro. Este es también el tema del cierre de la clase.

17:09 a 17:10 “Bueno ¿qué conclusiones sacan?” Un alumno dice que con el software es mejor porque no hay errores al graficar y es más sencillo. Los demás no responden. Luego la docente pregunta si estuvo bien verlo al final, ya que le reclamaban por qué no lo habían usado antes, pero ahora están de acuerdo en que estuvo bien al final, a diferencia del tema anterior que la usaron todo el tiempo porque era más sencillo. Los felicita por como trabajaron y se aplauden. (MM3O)

Otro aspecto importante de la relación entre las TIC y la propuesta de enseñanza tiene que ver con los dos momentos que proponía la guía de trabajo, uno inicial con ejercicios más guiados y donde los estudiantes tenían a su disposición todos los datos necesarios y una segunda instancia de ejercicios más abiertos, donde las consignas no establecían el camino para la comprobación de los resultados sino que estos dependía de los conocimientos matemáticos de los estudiantes. Mientras en el primer momento las pantallas ofrecían una vista similar, en el segundo las construcciones de los estudiantes comenzaron a diferenciarse de manera considerable.



Para la docente, los caminos y resultados posibles no diferían en relación a los conocimientos técnicos, sino más bien a los disciplinares.

*En esos ejercicios (los últimos) ella no nos había dado los pasos ni los valores de pares ordenados (MM3E)*

*Dependía del radio de la circunferencia como te fuera a quedar (MM3E)*

*Todos esos valores se los dábamos nosotros. Mientras cumpliera la condición que te daba ella le dabas los valores que quisieras. (MM3E)*

Si bien no hubo diferencias a la hora de completar las actividades, sí existen asimetrías en los niveles de uso y en las formas de acceso al Geogebra en particular. Mientras algunos estudiantes tomaron un curso específico de la universidad, del cual se enteraron a través del campus virtual de una docente de la carrera, y desde entonces lo utilizan como parte de sus herramientas de estudio, otros alumnos conocieron el programa al principio del cuatrimestre y en el marco de esta materia. Sin embargo, para la docente esto no implicó ninguna dificultad más allá de la planificación de los tiempos, como se desarrolla en el apartado siguiente.

*Yo hice un curso de Geogebra, entonces como que ya sabíamos, los dos, Abel también, y entonces ya lo sabíamos manejar y cómo utilizar Geogebra. (...) Se nos hizo como más fácil la clase. (MM3E)*

*En la primera unidad, en grafos, comenzamos a ver funciones que no habíamos tenido en cuenta. Comenzamos a conocer el programa, en realidad. (MM3E)*

#### Gestión de la clase: tiempos, espacios

La docente organiza la clase en una introducción, un momento de trabajo y un cierre. El uso de los recursos tecnológicos se propone sólo para la instancia central, que es la que ocupa la mayor parte del tiempo, mientras que la primera y la última sólo se extienden por unos breves minutos. A priori, la clase se presenta como fuertemente estructurada alrededor de una guía de estudio que incluye siete

ejercicios sobre potencia y eje radical. *“Hago guías de trabajo donde ellos tienen la estructura para ir completando, así no tienen que copiar tanto y vamos más rápido”* (MM3DI1).

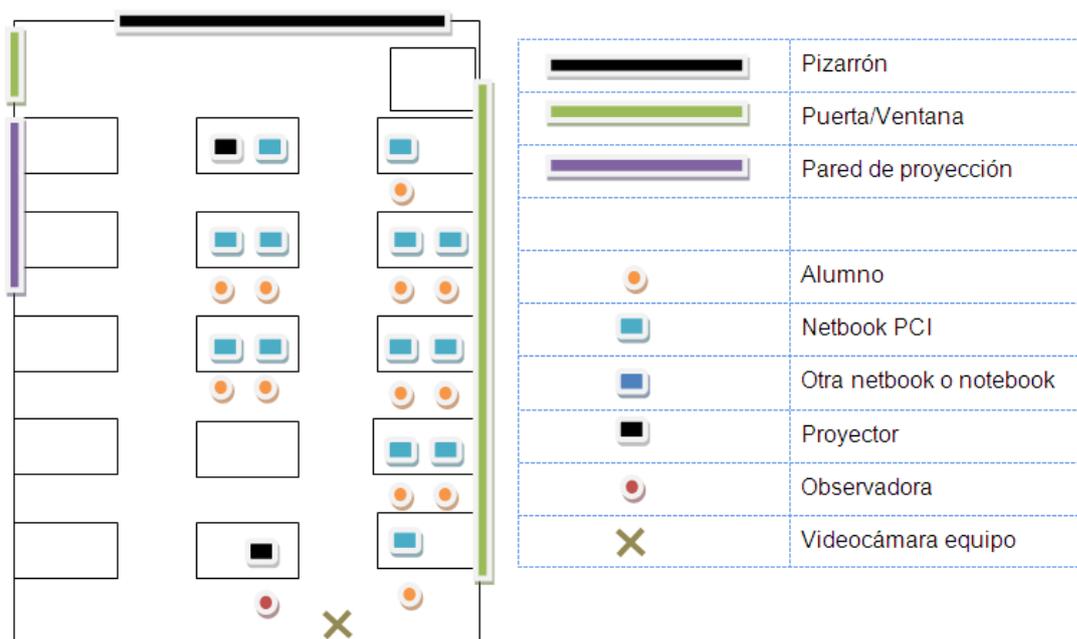
Si bien los tiempos no están calculados de antemano sino que respetan aquel que demandan los alumnos en la resolución de los ejercicios, esta guía busca mantener la simultaneidad de la clase mientras se intercalan momentos de trabajo individual y grupal. La docente va manejando el ritmo de la clase a través de preguntas como *“¿Cómo van?”*, *“¿Todos terminaron el ejercicio cinco?”* o *“¿Ya hicieron el ejercicio seis?”*. En otro momento, pide que levanten la mano los que terminaron el último ejercicio y como sólo lo hace cuatro de los doce estudiantes, continúa diciendo *“esperamos cinco minutitos más”* (MM3O). Más allá de esto, la docente señala que las tecnologías introducen para ella una nueva dificultad a la hora de planificar, ya que no tiene la experiencia suficiente en clases con TIC como para calcular los tiempos. Esto se entiende, nuevamente, en el marco de la consideración de la docente respecto a que se trata de los primeros pasos de un proceso más largo de integración de las netbooks a sus clases, como una etapa temprana e incipiente de la implementación.

*Calculé que de 14.30 a 17.10 podía durar el práctico. Depende también, de cuanto tarden en hacer los chicos, generalmente se demoran. Todavía no se calcula mucho los tiempos del uso de Geogebra, en papel ya sabía los errores que iban a tener e íbamos calculando los tiempos o lo hacíamos en el pizarrón entre todos. En el uso del Geogebra, yo noto que los que han hecho algún curso del programa van más rápido que los que no lo han hecho o si tiene facilidad de trabajo con la computadora. Generalmente todos tienen la misma habilidad pero con el programa esa es una diferencia* (MM3DI1)

Aparece en esto otra cuestión vinculada al uso del tiempo: que la asimetría de saberes y niveles de uso del programa y de las TIC en general implicaría distintos tiempos en la resolución de los ejercicios. Como se ve más arriba, en la entrevista inicial la docente plantea su preocupación respecto a este tema, pero en la observación de la clase no se hacen evidentes las diferencias entre unos y otros ni parece haber problema con la gestión de los tiempos por los distintos ritmos. La docente lo confirma en la entrevista posterior.

*Yo sabía que había chicos que van más rápido y otros que no. Hay chicos que ya tienen más afinidad con la tecnología y siempre en un grupo hay más dificultades, independientemente de que conozcan el programa o no. En realidad nadie tuvo una dificultad tan grande que tuviera que dejar de hacer un ejercicio, todos lo terminaron* (MM3DI2)

Respecto a la organización del espacio, tampoco hay en esto rupturas importantes con las clases en las que no intervienen las netbooks, sino que la clase alternó entre situaciones de atención focalizada en el frente, como es tradicional en el modelo escolar, a otras de trabajo individual donde la docente se acercaba a los bancos, circula entre ellos y habla para todos desde distintas posiciones. Sentados en bancos de a dos, cada uno con su netbook, y trabajando a veces en con los compañeros de atrás o de adelante, los alumnos estuvieron durante toda la clase ubicados de la misma forma, con el pizarrón y el escritorio de la docente como puntos focales, desde antes de la entrada de la docente hasta que se completó la actividad. Estas posiciones se mantuvieron cuando escucharon las intervenciones de la docente desde el frente (en la apertura y el cierre, en las correcciones con el proyector), durante el trabajo grupal e incluso mientras se usaba el proyector, que estaba ubicado a un costado, como muestra el croquis.



La docente circula permanentemente entre los siete bancos en los que se distribuyen los doce alumnos, pasando por el pasillo central que ambas filas de estudiantes comparten. Desde el principio, se acerca por los bancos a preguntar y a mirar, pero en el transcurso de la clase los chicos se van animando y la llaman para consultarle y mostrarle sus gráficos. Cuando hace a algún alumno una aclaración importante, la extiende subiendo el tono de voz al resto del grupo. Cuando la pregunta es sobre cómo hacer determinada cosa, toma la computadora del alumno y le muestra mientras lo hace (en oposición a explicitar los pasos para que sea el mismo alumno el que lo haga). Las preguntas son siempre llamándola al banco y son individuales, a excepción del momento de corrección oral, donde un alumno pasa al frente y muestra desde su netbook lo que hizo para resolver ejercicio y los pasos que siguió con la herramienta de navegador. (MM3O)

### Participación de los estudiantes: intervenciones, producciones

Como sucede con otros aspectos de la clase, la participación de los estudiantes está mediada por la docente, que administra las intervenciones seleccionando quiénes pasan al frente y responden las preguntas, para lo que manifiesta con frecuencia que es importante que todos pasen y que no sean siempre los mismos estudiantes. Es ella quien selecciona a los que exponen en el proyector, ya sea eligiendo entre los que se proponen o sugiriendo que lo haga alguno de los alumnos más tímidos llamándolos por nombre. También es ella la que, a través del tipo de preguntas que realiza (que esperan respuestas sintéticas), dispone del tiempo y el espacio para que los estudiantes respondan preguntas o hagan sus aportes.

Ni en el inicio ni durante la clase se hacen explícitas las pautas de la organización del trabajo ya que, al parecer, esto se habló en la clase anterior para preparar la observación. Cuando la docente se dirige al grupo para dar las consignas o una explicación puntual, los alumnos escuchan atentamente y en silencio, respondiendo ordenada y brevemente a las preguntas. Cuando trabajan en la resolución de los ejercicios, dialogan permanentemente entre ellos (en voz baja), principalmente realizándose preguntas sobre el modo de completar alguna acción o mostrándose unos a otros desde la propia pantalla cómo lo resolvieron. No se trata de preguntas técnicas o disciplinarias sino de la actividad misma, respecto a las figuras a graficar. Las cuatro chicas de la fila central, las más tímidas, sólo hablan entre ellas. Los otros ocho alumnos, distribuidos en la fila de la ventana, intercambian con los alumnos que tienen alrededor. Ninguno se levanta de su asiento para esto, sino que es con el

compañero de al lado (principalmente) o de adelante/atrás. La docente no hace referencia explícita a que esto esté permitido/no permitido, pero está presente y atenta a la clase y no señala nada. Por el contrario, cuando se acerca a resolver una duda, muchas veces no se trata de una pregunta individual sino de algo que entre dos o tres no pudieron resolver. No hay una propuesta de trabajar en grupo, en algunas de las parejas trabajan en equipo, aunque en algunas uno escribe en su netbook y en otras usan una sola, aunque la otra permanece prendida

16:35 Todos trabajan en sus netbooks, algunos de manera individual muy concentrados y otros dialogando con sus compañeros. Los que trabajan solos son siempre los mismos y los que trabajan dialogando también. Van de la guía de preguntas a la net y también a la guía teórica. Charlan y se ayuda “qué hiciste?”, se comentan lo que hacen y se hacen preguntas. Otros le indican a sus compañeros cómo hacerlo paso por paso. Una alumna que terminó y que ya está seleccionada para pasar al frente, le muestra en su net lo que hizo a la compañera de adelante y luego esta lo hace en la suya mientras la otra mira y comenta. Se prepara para mostrar en el pizarrón con la barra de navegación volviendo al punto inicial (MM3O)

También las exposiciones de los estudiantes cuando pasan a mostrar sus actividades al frente resultan muy orientadas, ya que la docente es la que lleva el ritmo a través de preguntas concretas al expositor y explicando en ocasiones ella por sobre los estudiantes.

15:36. Una primera estudiante pasa al frente para mostrar su ejercicio. La alumna explica y con la barra de navegación va mostrando paso por paso lo que hizo y la docente interviene para hacer más clara la explicación, contar el nombre exacto de las herramientas del software o mostrar sobre a imagen los cambios en el gráfico. Le va poniendo ritmo y no la deja hablar demasiado, sino que es una exposición más bien orientada (MM3O)

Como se sugiere más arriba, esta participación ordenada, se da además de manera desigual, ya que no todos los alumnos preguntan y responden por igual. Para la docente, existe una relación entre esa participación y el nivel de uso de las netbooks y el software, de tal manera que aquellos alumnos que más confianza tienen en su buen uso son los que más responden a las preguntas y los que no, quienes menos lo hacen. Para los estudiantes, sin embargo, no existe relación entre el uso del programa y la participación, ya que consideran que esta es igual cuando trabajan sobre papel.

*Había quienes participaban más y otros menos, había un grupo que le costaba un poquito más y se quedaba más atrás. Trataba de acercarme y ver cómo iban. Son las que participaban menos, porque ese grupo no tiene conocimientos previos del software Geogebra. Otros ya lo habían visto y participaban más y algunos de nivel medio eran los ubicados adelante y atrás de la ventana. (MM3D12)*

*Hay muchos que participamos y otros que no, que son más tímidos y les da vergüenza pasar al frente. En todas las materias pasa igual. Como que hay que sacarse ese miedo a pasar al frente, si nosotros vamos a estar ahí dentro de poco. (MM3E)*

*Las chicas que son calladitas con las netbooks, son calladitas igual (MM3E)*

De la misma manera que reconocen que quienes participan y no lo hacen en las clases con netbooks son los mismos que en las clases sin ellas, están de acuerdo en que no hay diferencias sustanciales en cuánto se participa en unas y otras. No obstante, en la entrevista grupal una de ellas señala que en esta clase ha habido más participación que en otras, pero que esto no se debe a las netbooks sino al proyector, que genera una instancia de intercambio que involucra a todo el grupo, para trabajar y prestar atención. Cuando se les consulta si hay más participación en general en las clases con netbooks que en otras, responde que “en esta sí porque está el proyector, pero en otras clases no me parece” (MM3E)

Para la docente, la cuestión de la participación no es un tema menor sino que es señalado en la entrevista inicial como el elemento clave del cual depende el éxito de su propuesta didáctica. “Podés preparar la mejor clase y poner toda la buena voluntad, pero si le estás hablando a alguien con los oídos cerrados es lo mismo que no estés hablando. Que el alumno realmente se interese por lo que

estás haciendo, ahí estas el 80% de la clase” (MM3D12). Si bien la docente tenía confianza en conseguir la participación y el interés del grupo ya que es una de sus características (del grupo) en el momento del trabajo en el aula, luego de la clase la misma docente señala como uno de los elementos más valiosos de la clase que esta se haya producido.

*Me gustó porque los chicos, su desenvolvimiento fue mejor de lo que esperaba. Se entusiasmaron con el trabajo, preguntaron bien sus dudas, pudimos ver las producciones que habían hecho, me gustó.(...) Otra cosa que me gustó fue cómo iban contando lo que iban haciendo, porque no era solo hacerlo sino recordar bien el tema, cómo globalizaron todo el tema que habíamos estado estudiando. (MM3D12)*

Sin embargo, la docente considera además que uno de los aspectos a mejorar de la secuencia tiene que ver con los agrupamientos propuestos, ya que hubiera preferido promover mayor colaboración entre los estudiantes a través de intercambios y trabajo entre ellos, en grupos. Si no lo hizo antes, es porque “se me ocurrió dando la clase” (MM3D12)

*A lo mejor podría haber sido más dinámica la clase, se trabajó en forma muy individual. Podríamos haber armado grupos para hacerla más dinámica y que un grupo haga un ejercicio otro grupo otro (...) Me hubiera gustado, a lo mejor, haber hecho otra dinámica que hubiera puesto en grupos que formara yo, uniendo algún chico que supiera más y alguno que supiera menos o haber dado un ejercicio a cada grupo y después explicarlo en común (MM3D12)*

## III.2. CASO MM2: Geometría II

### III.2.1. Características del docente

#### Rasgos generales

El docente a cargo de Geometría II es Licenciado en Matemática graduado de la Universidad Nacional de San Juan en 1999 y se encuentra en etapa de realización de la Maestría en Estadística Aplicada de la Universidad Nacional de Córdoba que terminó de cursar en el año 2002. Desde hace 14 años se desempeña como docente de nivel superior, seis de estos en la Carrera de Matemática en el Instituto de Educación Superior de Formación Docente y Técnica N° 9-002 "Tomás Godoy Cruz" de manera exclusiva. En la actualidad es Jefe de Capacitación, Actualización y Perfeccionamiento Docente del ISFD, desde donde lleva adelante tareas de extensión, y titular de Geometría I y Geometría Analítica en primer año (correspondientes al primer y segundo cuatrimestre, respectivamente), de Geometría II en segundo (anual) y de Epistemología de la Matemática en el segundo cuatrimestre del tercer año de estudios del profesorado de matemática. Desde que era estudiante de grado realiza cursos sobre herramientas digitales aplicadas (como sistema P<sub>C</sub>Tex o simulaciones estocásticas) y no específicamente orientadas a la enseñanza.

En relación a su vínculo personal con los nuevos medios digitales, este acercamiento temprano como parte del ejercicio profesional (aunque como matemático y sólo por extensión como docente), tiene un correlato en los usos personales que hace de los recursos, que él mismo define como un uso experto. Respecto al equipamiento, cuenta con celular sin conexión a Internet, reproductor de MP3/MP4/MP5, cámara de fotos digital y tres computadoras, todas de su exclusivo uso personal: una PC, una notebook y la netbook del PCI, la cual recibió en diciembre de 2011 junto con los demás docentes y estudiantes de este ISFD. Habitualmente se conecta todos los días a Internet, en donde utiliza principalmente las funciones de comunicación: participar en redes sociales, usar el correo electrónico y estar en contacto con otras personas a través de chat, Skype u otros servicios son actividades diarias para él, al igual que trabajar con compañeros en plataformas colaborativas, actividad que realiza varias veces a la semana. Las actividades señaladas como menos frecuentes por este profesor son leer noticias y bajar programas y aplicaciones, en las cuales se compromete dos o tres veces al mes.

Al igual que en el caso de las actividades personales propuestas en la encuesta, también realiza con mayor o menor frecuencia la totalidad de las acciones enlistadas en relación al rol docente. Entre estas, señala que diariamente se comunica y produce colaborativamente materiales con colegas, accede al blog institucional, propone actividades online y utiliza software y contenidos educativos, mientras que la producción de textos, presentaciones y recursos multimediales es lo menos frecuente (dos o tres veces al mes). El análisis factorial de los datos cualitativos acompaña lo indicado, ya que en todos los casos los índices se mantienen en los niveles más altos. En el caso de las actividades en Internet, el índice de uso es alto para la comunicación y el acceso a las herramientas de la web 2.0 y medio para el caso del entretenimiento y el acceso a la información. Al mismo tiempo, realiza un uso autónomo de sistemas operativos, programas y ofimática y periféricos.

#### Historia personal de la docente con las TIC

De acuerdo al relato del docente sobre la propia experiencia, su vínculo con las TIC se remonta a sus años como estudiante universitario, al desempeñarse como ayudante alumno en la materia "Topología y teoría de la medida" entre los años 1997 y 2000. Allí utilizaba las tecnologías tanto para mantenerse comunicado con los miembros del equipo de la cátedra y con los alumnos como para producir materiales didácticos en LaTeX, un lenguaje utilizado por procesadores de texto que permite representar fórmulas y gráficos de manera clara y precisa. Durante esos años y como estudiante, además conoció programas de estadística avanzada como el R, programó en DOS y utilizó para diversas actividades el PowerPoint y el Excel, todo como parte de las actividades curriculares de la

carrera. Una vez graduado, comenzó a trabajar a distancia para la Universidad Nacional de Cuyo, por lo que utilizó la página de la universidad y el correo electrónico para mantenerse en permanente contacto con los estudiantes, a quienes siguió preparando materiales. Para tomar el cargo en UNCuyo, además, fueron fundamentales sus conocimientos de programas de análisis de datos numéricos aprendidos como estudiante, ya que ingresó en la cátedra de Muestreo de la Licenciatura en Estadística.

Así, el profesor no identifica un momento particular en el que se despertó el interés por las tecnologías, sino que este apareció como algo natural que incorporó en las primeras prácticas docentes. Por esto, en el relato no puede señalar con precisión momentos, hitos o capacitaciones específicas, sino que lo integra en un continuo que atraviesa toda su carrera como docente. Asegura entonces que *“la docencia fue para mí algo innato y lo de las capacitaciones y el uso de las tecnologías también (...) No fueron un disparador los cursos o alguna clase que tomé en algún momento, sino que siempre traté de buscarle una alternativa a la comunicación”* (MM2D11).

### Concepciones sobre la enseñanza (y el vínculo con las TIC)

Durante el desarrollo de las entrevistas, el profesor explicita diversas y numerosas preocupaciones y reflexiones pedagógicas, aun cuando las preguntas no estén necesariamente orientadas en ese sentido, aunque más vinculado a la propia práctica y no al futuro ejercicio docente de los estudiantes. En estas instancias, identifica una serie de problemas o desafíos pedagógicos, muchos de los cuales tienen que ver con el/los discurso/s pedagógico/s de las últimas dos décadas, como la necesidad de atender a la diversidad, el ejercicio docente como un llamado vocacional o el constructivismo como perspectiva pedagógica que caracteriza al buen maestro. Respecto a la diversidad, al describir al grupo el docente señala que se trata de un grupo heterogéneo en términos de edades, vínculos con la escuela y situaciones personales: entre los 32 a 38 alumnos que cursan Geometría II, hay varones y mujeres, algunas madres y otras muy jóvenes, personas que trabajan y otras que tienen dedicación full time al estudio y *“están pendientes”* (MM2D11), algunos que vienen directamente de la secundaria y otros que se reincorporan a los estudios después de mucho tiempo. Para el docente, la consecuencia central de esta diversidad es el *tiempo*, ya que se vuelve importante prestar atención a los distintos ritmos que las distintas características y situaciones personales implican. Estas diferencias también suceden entre grupos, ya que para él nunca dos cursos son iguales.

Otro punto al que vuelve con frecuencia es al rol docente. Al describir al grupo también hace referencia a una posición docente donde este no es un profesional de la educación o un trabajador sino un sujeto que se compromete a nivel personal con los estudiantes como parte (y garantía) de un proceso de enseñanza y aprendizaje exitoso. *“A veces ellos me contienen a mí y otras los tengo que contener yo a ellos”* (MM2D11), dice. No se trata de cualquier trabajo sino de una vocación, de *“algo innato”* (MM2D11) y que implica un compromiso y una inversión/inmersión personal que va mucho más allá de las funciones y tiempos estatutarios y que tiene, además, una connotación política. En este sentido, el tiempo personal y el de trabajo aparecen superpuestos, cosa que se pone de manifiesto por ejemplo cuando relata que dedicó tiempo de las vacaciones para dictar clases en su primer año en el ISFD, ya que diversos inconvenientes ocasionaron suspensiones de clases durante el ciclo lectivo.

*Son las 6 (las horas de gestión) que cumplo en la institución, pero además no me alcanza con eso y pongo horas mías personales, porque no me queda otra. Porque soy docente y aunque Cristina (Fernández) diga que no, yo soy el claro ejemplo de que no se puede hacer el trabajo con las horas que nos pagan* (MM2D1)

Ese compromiso alcanza no sólo a la preparación de las clases sino además al tiempo dentro del aula, que debe ser aprovechado al máximo: *“ya es innato, ni lo pienso. Yo ya sé que tengo que llegar y estar en la clase. Ir, venir, ir al final”* (MM2D12) Entre sus alumnos, esta actitud es percibida positivamente, aunque con distintos resultados.

*Por ahí nos sentimos un poco apabullados por todo lo que sabe... El es así siempre, empieza y va por acá y nosotros estamos recién tratando de entender por qué... (MM2E)*

*A mí me parece que me ha obligado a ser mucho más responsable, porque él exige los trabajos. Aunque no se los lleva para corregir, exige que sepamos y nos esforzamos (MM2E)*

Otra preocupación pedagógica que merece la atención del profesor tiene que ver con la necesidad de escuchar a los estudiantes. No se trata exclusivamente de estar atento a la diversidad de los estudiantes sino también a sus respuestas y actitudes durante la clase, las cuales constituyen un insumo central para ajustar no sólo la clase sino la práctica docente en general. Esta sensibilidad también es importante a la hora de elegir los temas y los recorridos, que en este caso lo llevó a profundizar la inclusión de las TIC debido a la motivación y el interés demostrado por los alumnos y que él, como docente, escucha. *“Están motivados, tienen ganas de aprender, de salir adelante, de conocer nuevas técnicas, nuevas formas. Yo los veo y me doy cuenta que tienen ganas de seguir avanzando. Se nota mucho, por ejemplo, en la participación de la página” (MM2D12)*

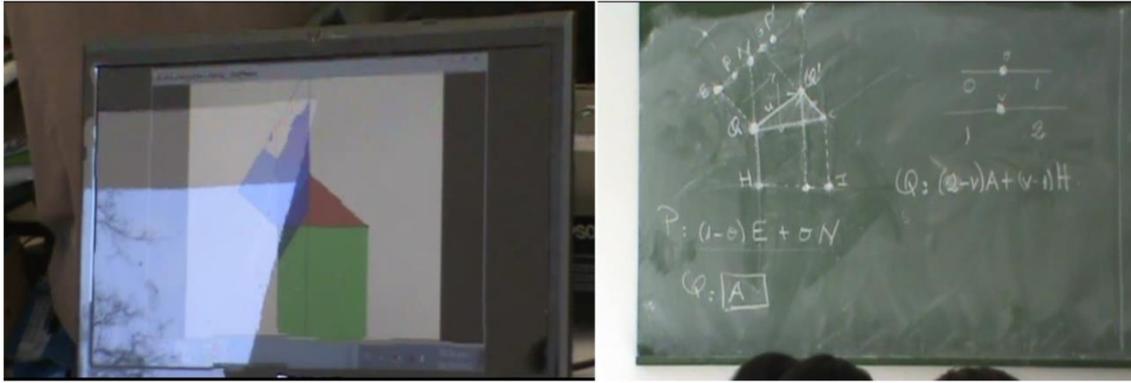
*A veces uno también se tiene que plantear desde el punto de vista de alumno, y escucharlo y tener una devolución de ellos, porque te hace bien; te hace bien a la larga, te hace bien. A veces hay profesores que por ahí se pueden llegar a sentir incómodos, a mí me ha pasado, sí, al principio, pero después me di cuenta que en realidad con el tiempo uno va aprendiendo y se va adaptando. Y siempre tener en cuenta que cada camada es algo diferente, se comportan de manera diferente ante el conocimiento, ante la geometría, ante todo (MM2D12)*

Desde esta perspectiva, sin esa atención y preocupación por escuchar a los estudiantes, la inclusión de las TIC en el aula puede generar problemas de alumnos que se distraigan o jueguen con las netbooks en lugar de trabajar. Que esto no suceda es responsabilidad del docente, ya que su trabajo consiste en “encontrar alguna forma de motivarlo, de que esté atento a lo que se está haciendo o de que participe” (MM2D12).

Todas estas conceptualizaciones sobre el ejercicio de la profesión docente construyen una imagen de lo que significa ser un buen docente que atraviesa todo el discurso del profesor entrevistado. Se trata de una visión normativa, claramente expresada al describir que lo que menos le gusta del trabajo en el ISFD es *“encontrar gente que no se supera” (MM2D12)*. Estas coinciden con valoraciones vigentes del ejercicio docente, donde cada vez más, como señala Emilio Tenti Fanfani (2010), “el éxito o fracaso de su función tiende a verse como producto de una personalidad” ya que “las nuevas condiciones les obligan a definir su oficio como una realización habilidosa, como una experiencia, como una construcción individual realizada a partir de elementos sueltos y hasta contradictorios: cumplimiento del programa, respeto a un marco formativo, preocupación por la persona del aprendiz, respeto por su identidad, particularidad y autonomía, búsqueda de rendimientos, realización de la justicia, etcétera” (:31)

*Hay gente que por ahí como que no se preocupa por lo alumnos, que le da lo mismo tener uno que diez o tener un buen alumno o uno malo. No sé, como que solamente vienen porque les interesa el dinero, nada más, y no se preocupan, no crean lazos, no se conectan. O vienen y, por ejemplo, están sentados mucho tiempo, los ponen a leer y el resto de la clase escucha, de manera pasiva; o vienen y ven películas y se llevan los trabajos prácticos y listo (MM2D12)*

Un aspecto que hace al buen docente y que se pone de manifiesto cuando insiste en la necesidad de escuchar a los alumnos es la importancia de poner en práctica una didáctica constructivista. Sin embargo, en la evaluación de la clase observada reconoce que hubo momentos de este tipo, donde los alumnos pudieron explorar (lo cual constituye una visión no del todo compartida por sus estudiantes o por la observadora, pero esto se analiza en profundidad más adelante) con otros de tipo más conductista y orientados por el docente. Estas estrategias más conductistas tienen que ver con la compleja articulación entre diversidad y tiempo escolar, porque *“por ahí necesitás mucho más tiempo y no hay tanto tiempo como para estarlos esperando” (MM2D12)*. Esto se hace particularmente evidente a la hora de construir la última simulación, la más compleja.



15:37. Dibuja a mano alzada y en el pizarrón, la simulación completa. Cuando las cuatro figuras quedan armadas pregunta “ahora ¿cuántos deslizadores<sup>25</sup> tengo que poner?” Varios alumnos responden, todos distintas cosas y él va contando los deslizadores señalándolos uno por uno. Indica con mucho detalle el orden de los mismos: en dónde habría que ubicarlos, qué valores adoptaría al comienzo y al final de cada movimiento, etc. También el nombre de cada punto que debe agregarse (“a”, “b”, “c”... por una cuestión de orden y no de necesidad del programa, que aceptaría cualquier otro nombre que los alumnos eligieran), para verificar que todos los alumnos están armando la simulación de la misma manera. En esta instancia, todas las indicaciones son técnicas, sobre el uso del software, y no hay referencias a los fundamentos matemáticos que justifican las decisiones (MM2O)

En este fragmento se ve que, si bien la diversidad se reconoce como una condición de base de los estudiantes que impacta sobre los tiempos de trabajo de cada estudiante dentro y fuera de la clase, esto no tiene una contrapartida en diversos resultados esperados, que son iguales para todos, ni siquiera en términos de ritmos de trabajo y recorridos hacia los resultados. Sobre esta instancia, el docente señala:

*Esa fue la parte justamente donde se noto un poco más conductivista, más conducida la clase. Pero ¿por qué? Porque de última me parece importante anticipar los conocimientos y amigarlos con los conocimientos, que son conocimientos de geometría analítica, que no es que no los sepan sino que están indecisos sobre si realmente se pueden aplicar y de qué manera aplicarlos. Entonces no es que no tengan el conocimiento, lo tienen, pero falta un empujoncito, digamos. Es un trabajo que lleva su tiempo y en la primera parte me parece razonable darles un ejemplo o acompañarlos bien como para darles herramientas y ya después los chicos empiezan solos digamos (MM2D12)*

Más allá de esta experiencia concreta de integración de las TIC, la inclusión de estas en su tarea docente se centra fundamentalmente en la producción de materiales didácticos, en donde el docente encuentra un espacio de producción que, entre otras cosas, está asociado a una preocupación estética que también es parte de su formación. Sucede que además es profesor de danzas y proviene de una familia donde se aprecian las artes, cosa que desde su punto de vista contribuye positivamente a su formación integral como docente. En este sentido, señala que “de alguna manera, todo eso que uno va aprendiendo en la vida te va sirviendo, todo lo estético, todo lo bello que podés recoger del conocimiento de la danza y del arte, de la pintura y del dibujo, te sirve para incorporarlo pedagógicamente en la clase de matemática” (MM2D1). Para él, esto se debe a que hay algo de introspección y de creatividad que tienen en común la producción artística y el pensamiento matemático, lo cual se expresa por ejemplo al enfrentarse a una pila de hojas en blanco a la hora de hacer demostraciones. Y aquí también ubica una relación específica entre ese papel y el pensamiento lógico- deductivo, que no necesariamente aparece en las demostraciones que utilizan software, idea que también aparece en el Caso MM3 y sobre la cual se volverá en las conclusiones.

<sup>25</sup> Un deslizador es una herramienta de representación gráfica del Geogebra, que permite animar rectas, ángulos o figuras desplazándolas en el plano.

### III.2.2. Descripción de la clase

#### Descripción general

Los contenidos formales de la clase son *la resolución de problemas de geometría, las propuestas didácticas para la enseñanza de la geometría y las construcciones con software de Geometría Dinámica (MM2Pf)*. Se trata de un tema que permite integrar muchos conceptos de la geometría previamente tratados en esta y otras materias y por eso comienza con un repaso de los teoremas que será necesario retomar para armar las construcciones propuestas en una guía impresa de ejercicios sobre la que trabajaron, a modo de ensayo previo a la observación, las dos clases anteriores. Si bien el tema forma parte de la Unidad V “La enseñanza de la geometría”, específicamente al contenido conceptual “construcción de software de Geometría Dinámica”. Si bien esta intención se expresa en la entrevista inicial y en la definición formal de objetivos, en la clase y las instancias posteriores de indagación esta intención se diluye y queda relegada a la resolución de los ejercicios a través de la construcción de las simulaciones. Se trata de la tercera clase de la unidad, la primera de la segunda mitad de una secuencia pensada para cinco encuentros.

La clase se organiza alrededor de una guía de siete actividades, que propone realizar cuatro simulaciones en el software de geometría dinámica Geogebra, y de una presentación realizada por el docente, que se muestra proyectada sobre una pared lateral del aula. De acuerdo al orden y los tiempos planificados de antemano, en esta presentación se muestran cada una de las actividades, mostrando una simulación que replica el resultado esperado, cuya resolución el docente explica paso por paso en el pizarrón hasta completar una vista estática del resultado junto a las fórmulas asociadas que deben introducirse en el graficador. Mientras tanto, los 25 estudiantes trabajan en una netbook cada uno, las cuales fueron solicitadas a biblioteca especialmente para esta actividad. Tres de estas son notebooks, propiedad personal de los estudiantes que las usan<sup>26</sup>.

En las dos horas y cuarto de clase pueden distinguirse dos momentos: uno de simulaciones simples que ya practicaron, con un ritmo, clima de trabajo y participación de los estudiantes particular, y otro donde comienzan la última simulación, que busca demostrar el teorema de Pitágoras a través de una animación en tres etapas. La complejidad lógica y técnica de esta última simulación, que no es matemática ya que se trata de un contenido conocido por los estudiantes de segundo año del profesorado, reorganiza las interacciones y los materiales utilizados en el aula, convirtiendo a su vez al tiempo en un elemento a ser negociado entre los actores. En esta instancia, muchos de los estudiantes dejan de seguir la clase con las netbooks, realizando el ejercicio a la par del docente, y comienzan a tomar nota en sus cuadernos de los pasos de la simulación, de tal modo que la realización de la animación queda como actividad domiciliaria. Es en esa instancia donde los actores, tanto el docente como los estudiantes, depositan su confianza en que se completarán las reflexiones sobre los fundamentos matemáticos que justifican las decisiones en cada simulación, elemento central en la evaluación de la secuencia propuesta.

#### Antecedentes de la clase (y de uso de las TIC en la materia)

La clase observada es la tercera de la unidad “generación de actividades con recursos informáticos”, que incluye construcciones, simulación de funciones trigonométricas, simulaciones con polígonos (tema abordado en la instancia de observación) y simulaciones 3D. Los temas están organizados de acuerdo a la complejidad creciente, tanto en términos de uso de software y conocimientos técnicos de las TIC como de conceptos matemáticos integrados en ese uso. Se trata de una secuencia de cinco semanas, de intenso trabajo, en las que se utilizaron y utilizarán no sólo las 35 horas de clase sino también las

---

<sup>26</sup> Geometría II corresponde al segundo año de estudios, los estudiantes de este curso no habían recibido, al momento de la observación, las netbooks del PCI.

horas de dedicación del docente, a la que los alumnos asisten voluntariamente para familiarizarse con el tema. Esta instancia adicional es considerada por el profesor como la “parte cero” de la unidad.

*Esta unidad comenzó hace dos semanas, me parece. Las primeras dos etapas las tenemos concluidas y hemos empezado con un hilito de la tercera. Son 4 clases donde los primeros son construcciones, pero antes a esas dos clases venía el proceso de amigarnos con software, de ver qué pasa, cómo lo abrimos, cómo guardamos, cómo construimos la carpeta, cómo lo encontramos, en qué parte, las características del software, cómo lo podemos manejar, si lo manejamos desde la ventanita o nos es más cómodo meter la función, o después mirar la construcción por pasos o bien mirar el protocolo de construcción. Esa fue la parte cero en horas de gestión, la parte uno es de construcción, que son dos clases de construcciones; desde la bisectriz, la mediatriz, construcciones básicas de la geometría elemental. (...) La segunda parte es esto de lo que te acabo de mostrar donde participan todos<sup>27</sup>, haciendo una reconstrucción de los pasos, rescatando todos los procesos y los algoritmos trabajando en la construcción de simulaciones. Ahí ya tenemos la capacidad suficiente para desarrollar habilidades más complejas. (MM2D11)*

Luego de las construcciones y de un trabajo colaborativo y online de explicitación y justificación de los pasos, en el que además los estudiantes debían pensar y poner de manifiesto la cuestión de la transposición didáctica, en la segunda clase los estudiantes comenzaron con las simulaciones, un tipo particular de construcciones que, al animarse, resultan en demostraciones dinámicas de distintos principios geométricos. A este momento corresponde la clase observada, que incluye simulaciones en el plano. La última etapa de la secuencia se retoma las simulaciones en el espacio y en ellas se trabajará también con las netbooks luego de una introducción teórica sin ellas. Esta instancia queda para el final debido a su complejidad técnica, entonces “los chicos a esa altura ya tiene un manejo bastante importante del software, de la netbook, de las simulaciones, de todo esto de las construcciones. Entonces sí van a necesitar ayuda para hacer visualizaciones en el espacio en 3D, cosa que no es fácil en Geogebra. (MM2D11).

Respecto a la continuidad de la actividad planteada en esta clase, en la entrevista posterior el docente anticipa que la clase siguiente tendrá un formato más abierto y menos guiado que la observada, en la que los alumnos pondrán de manifiesto sus aparentemente numerosas dudas y dificultades, especialmente técnicas y sobre el uso del software. Se trata de dos horas en la misma semana de la observación, tres días después de la misma, en la que se buscará dar cierre a la actividad planteada durante la clase a partir del trabajo con las netbooks y las simulaciones. Esta apreciación se desprende del hecho, que será ampliado más adelante, que durante la clase y especialmente en los últimos ejercicios los alumnos manifestaron dificultades para seguir la propuesta del docente al ritmo planteado. En la entrevista grupal, los estudiantes señalan que, si bien habían realizado un trabajo previo con el software, el ejercicio final del práctico implicaba un salto cualitativo que resultó difícil para la mayoría.

*Empezamos hace dos semanas con la simulación del seno. Entonces nos dijo “ahora vayan a su casa y hagan la de coseno y tangente”. De todas maneras, él (profesor) ha subido unos video de Geogebra que si uno con mucha paciencia los va viendo y destejando puede llegar a darse cuenta. No ha sido así de golpe, hace 15 días que estamos con esto. Esta ha sido la clase más pesada, pero hemos ido mirando (...) Las primeras (simulaciones) las habíamos hablado, visto, pero la última no, nos tomó por sorpresa. (MM2E)*

En relación al uso de las TIC en la materia, el docente generó una página como repositorio de materiales y como complemento a la comunicación por correo electrónico que ya mantenía con los estudiantes que así lo quisieran. En años recientes, se han incorporado a la plataforma espacios de participación para que los alumnos realicen sus consultas e intercambien entre ellos y, en los últimos meses, también se agregó una opción de trabajo grupal colaborativo a través de Google Drive, herramienta que se utilizó en una actividad grupal en la primera etapa de la unidad a la que pertenece

---

<sup>2727</sup> Se refiere a un documento colaborativo que los estudiantes realizaron por grupos utilizando el Google Drive y en la que tienen que explicar y justificar los pasos seguidos en las construcciones. Sobre esto se volverá en el apartado de ACTIVIDADES.

la clase observada. El mismo docente describe los cambios en la participación de los alumnos que llevaron a modificar y actualizar las funciones y contenidos de esta página.

*Entonces al principio era como que la página era utilizada de última para hacer alguna consulta o que me daba cuenta que en clase faltaba reforzar algún tema y advertía sobre ello en la página y ellos miraban la consulta pero no preguntaban. En la tercer camada empezaron a interactuar, tuve inclusive que cambiar el formato de la página para agregar más espacios para que tuvieran un lugar específico donde hacer los intercambios y otro donde hacer preguntas, hacer consultas, proponer cambios (MM2D11)*

Para el docente, estos espacios son importantes para acompañar el proceso en el aula, pero lo son especialmente cuando algún alumno necesita ponerse al día por situaciones personales, por inasistencias o porque cursaron con otro programa y necesitan ponerse al día. Es importante señalar que se trata de un espacio previo y paralelo a las aulas virtuales que pertenecen al nodo del INFD en el Instituto Godoy Cruz, de las cuales este docente no participa. También, que aunque la participación de los estudiantes en ella es evaluada positivamente, especialmente para este grupo de la tarde, no es el único medio a través del cual mantiene contacto con sus estudiantes, ya que *“te tenés que adaptar al manejo de las TIC que tienen los chicos o a cómo manejan cada herramienta para que todos puedan llegar a participar”* porque *“no todos se conectan, al principio cuesta”* (MM2D11).

Por esto, participa con otros docentes de un grupo de Facebook que algunos estudiantes armaron por iniciativa propia, en el que se producen intercambios sociales pero a través del cual también comparte materiales de consulta y links entre aquellos estudiantes que participan menos en la página que él propone. Se trata de buscarlos en donde estén porque *“los chicos que trabajan en el Facebook también están agregados a la página, pero aun así no participan”* (MM2D11). Finalmente, en relación a este recurso que el docente describe de manera tan esmerada, resulta de interés señalar que no pudo precisarse en la entrevista en qué plataforma está colgada la página ni se tuvo acceso a ella, ya que el mismo es restringido a los estudiantes de la materia. Por otra parte, en la entrevista grupal los alumnos sólo mencionan la actividad grupal recientemente realizada en Google Drive, pero no hacen referencia en ningún momento a este recurso.

Por otro lado y aunque no formó parte de la materia, en la entrevista grupal los alumnos identifican una actividad realizada en otro espacio curricular como antecedente importante. Se trata de una propuesta realizada el año anterior en Cálculo I y que formó parte del "Dispositivo de desarrollo profesional y análisis de prácticas de enseñanza con uso de TIC", que se llevó adelante en el instituto Godoy Cruz durante el año 2010 como estrategia de formación e investigación del INFD. Para los estudiantes, esta experiencia fue importante para la clase porque constituyó su primer acercamiento al software utilizado en la clase.

*(Esa actividad) nos inició con Geogebra: empezamos a experimentar acerca del programa, a conocer sus herramientas, a saber cómo es que podíamos utilizarlo. Independientemente de las mismas actividades específicas que nos daban del programa, aprendimos cómo utilizarlo con respecto a nuestros prácticos, a nuestra tarea (MM2E)*

*Quizás no lo geométrico, pero hay muchas cosas del programa que ya conocíamos y manejábamos porque ya las habíamos visto en Cálculo (MM2E)*

Para finalizar este apartado y respecto a las características del grupo, el docente señala como aquella más saliente la heterogeneidad de los estudiantes. Como ya se indicó, se trata de un grupo en el que conviven jóvenes recientemente egresados de la secundaria con otros estudiantes mayores que abandonaron por un tiempo sus estudios, algunos con dedicación exclusiva a sus estudios y otros trabajadores y/o padres y madres de familia y también con distinto vínculo con la tecnología y con la disciplina. Se trata de una *“diversidad en todos los sentidos”* (MM2D11) pero que a principio del cuatrimestre era mayor que ahora (la observación se realizó en el mes de octubre), ya que el docente considera haber trabajado con éxito en el sentido de nivelar las diferencias. Al mismo tiempo, el

docente señala que el clima de trabajo habitual es muy relajado, con mate de por medio y más parecido a una escuela secundaria que al nivel superior, porque existe mucha confianza en el trato entre docente y alumnos. Sin embargo, anticipa algunos nervios para la clase debido a la situación de observación.

### Objetivos de la clase

La clase observada corresponde, según el programa de Geometría II del año 2012, a la Unidad V “La enseñanza de la geometría”, específicamente al contenido conceptual “construcción de software de Geometría Dinámica”. De acuerdo a la secuencia didáctica planificada y entregada por escrito a los estudiantes, los objetivos formales de la clase son que el estudiante logre:

*Desarrollar destrezas sobre construcciones geométricas con recursos tecnológicos: lápiz, papel, instrumentos clásicos de geometría (compás, regla, escuadra, transportador) e instrumentos mecánicos, software, entre otros.*

*Adquirir habilidades en la resolución de problemas a partir de la modelización de situaciones internas y externas a la matemática reconociendo su aporte particular para la modelización del mundo sensible.*

*Reflexionar sobre los objetos geométricos mediante el uso de figuras de análisis, el uso de instrumentos y sobre el papel de estos en el hacer geométrico.*

*Profundizar el análisis de las propiedades que se mantienen invariantes bajo transformaciones: isometría, semejanzas e inversión y el estudio de las transformaciones isométricas desde lo sintético y lo analítico y la caracterización de las transformaciones semejantes e isométricas a partir de la relación entre un elemento y su transformado. (MM2Pf)*

En la entrevista inicial, el docente manifiesta que se trata de una actividad de integración donde se espera que los estudiantes puedan poner en práctica una serie de conocimientos previos que son especialmente disciplinares, de geometría o cálculo, pero también técnicos, ya que han utilizado con anterioridad el software Geogebra, tanto en esta materia como en otras. Así, la secuencia “*tiene varios objetivos: adquirir destrezas en el manejo del software, de recursos tecnológicos para la enseñanza de la geometría, demostración en geometría y la generación de actividades*” (MM2DI1) y también comprobar el Teorema de Pitágoras a través de una simulación, de tal modo que se incluyen propósitos vinculados al manejo específico del software, a la disciplina y a la didáctica también. Respecto a este último ítem, el docente indica en la entrevista inicial que el propósito central es enseñar a los estudiantes del profesorado a desarrollar materiales didácticos. Sin embargo, este objetivo enunciado aparece con poca fuerza durante la clase y no es recuperado en la evaluación en la entrevista posterior a la observación, ni por el docente ni por los estudiantes, de tal modo que sólo aparece como propósito en una de las instancias pero no es las demás. Contrariamente, lo que los actores destacan (y lo que ocupa el mayor tiempo y dedicación durante la clase) son los aspectos técnicos del manejo del programa. Así lo expresan los alumnos al ser consultados sobre lo que aprendieron en la clase:

*A usar la herramienta: tanto armo o desarmo, hago o no hago, uno la aprendió a usar y entendió algunos de los conceptos que se fueron dando, los fue visualizando y se fue dando cuenta. (MM2E)*

*Aparte, (aprendimos a) buscar ónde está cada cosa. En la clase, por ejemplo, cuando vimos las razones trigonométricas el profesor solamente nos enseñó a hacer el Seno y las otras las tuvimos que hacer solos. Y eso viendo cómo hizo las otras aprendimos qué coordenadas hay que ponerle y no solamente nos basamos en que quede el dibujito sino ver el fundamento de cada paso. (MM2E)*

*¡Ahí está! Es que yo creo que hoy día como que lo hicimos, pero quizá mañana o pasado, cuando ya empecemos a repasar y conectar lo repasado, lo teórico, ahí vamos a decir ¡ah! (MM2E)*

El docente coincide, con posterioridad a la clase, en este mismo análisis. Por un lado, considera que, si bien los objetivos en términos generales fueron alcanzados, efectivamente se terminó prestando más

atención a los aspectos técnicos del uso del software que a los contenidos matemáticos, aunque hubo “una parte importante de condimento geométrico, sobre todo en los fundamentos” (MM2D12). Por otro, también confía en que el trabajo en la clase no se limita al tiempo efectivo de esta, ya que los estudiantes volverán a los contenidos, específicamente a los disciplinares, a la hora de continuar y terminar las actividades en forma domiciliaria. En este sentido, la toma de distancia de la actividad es lo que permite, para el docente, que los objetivos generales de la secuencia sean alcanzados por los estudiantes. Finalmente, señala que no sabrá hasta qué punto se alcanzaron los objetivos de la clase hasta que no corrija los ejercicios y tome la evaluación final de la unidad. Sobre estos dos últimos puntos de avanzará en el apartado siguiente.

### Actividades

En la entrevista inicial, el docente describe en extenso las actividades planificadas. Se trata de una secuencia que espera ser muy controlada, tanto en la organización de los contenidos como en la secuenciación y los tiempos de las actividades, y cuya cuidadosa planificación entrega a los estudiantes de manera impresa junto con las consignas. La preocupación por el tiempo aparece permanentemente asociada al desarrollo de cada una de las actividades.

*He planificado unas cinco actividades aparte del inicio y de cierre. (...) En el inicio, hacemos un rescate de lo que habíamos venido trabajando, alguna crítica, algunas observaciones o devolución y también un rescate de los conceptos previos que vamos a utilizar y que ellos ya los tienen porque han sido vistos en la clase teórica en la unidad 4. La última parte de la unidad 4 ya vieron todos estos temas, pero desde el punto de vista de la demostración, no nos interesaban las aplicaciones, ni la utilización de software. Entonces ahora lo que vamos a hacer es todo eso: las cinco actividades, de manera diferente y gradual, se van a enfocar en poder generar recursos y conocimiento de alguna manera para poder llegar a afrontar la simulación del Teorema de Pitágoras. En el transcurso tenemos un montón de habilidades y destrezas que se ponen en juego para poder llegar. (MM3D11)*

<b>Secuencia de actividades</b>	
<b>Duración total de la propuesta: TRES HORAS CATEDRA (DE 40 MINUTOS)</b>	<b>120 MINUTOS</b>
<b>1 ACTIVIDAD 1: INTRODUCCIÓN</b>	<b>7 MINUTOS</b>
<b>2 ACTIVIDAD 2: CONGRUENCIA DE PARALELOGRAMOS</b>	<b>30 MINUTOS</b>
<b>3 ACTIVIDAD 3: CONGRUENCIA ENTRE UN TRIÁNGULO Y UN PARALELOGRAMO</b>	<b>20 MINUTOS</b>
<b>4 ACTIVIDAD 4: CONGRUENCIA ENTRE UN TRIÁNGULO Y UN TRAPECIO</b>	<b>20 MINUTOS</b>
<b>5 ACTIVIDAD 5: LEMA PREPARATORIO PARA EL TEOREMA DE PITÁGORAS</b>	<b>20 MINUTOS</b>
<b>6 ACTIVIDAD 6: TEOREMA DE PITÁGORAS</b>	<b>15 MINUTOS</b>
<b>7 ACTIVIDAD 7: CIERRE</b>	<b>8 MINUTOS</b>

La clase comienza unos momentos más tarde de lo planificado, ya que se presentan problemas técnicos en el uso de cañón, que no es compatible con el sistema operativo en la que el docente desarrolló los materiales didácticos originalmente (Linux)<sup>28</sup>. Cuando finalmente empieza, lo hace

<sup>28</sup> En este ajuste, los videos insertos en la presentación no funcionaban, de tal modo que en cada diapositiva el docente tenía que recurrir al archivo independiente de la animación para mostrarla por separado de la presentación. Todo esto había

retomando los trabajos de la clase anterior, un documento colaborativo que desarrollaron los alumnos en Google Drive, para hacer una serie de correcciones conceptuales en las que pide la participación de los estudiantes. A partir de este punto, en el desarrollo de la clase es posible identificar dos momentos distintos, cada uno de los cuales se caracteriza por unas formas de participación y trabajo de los estudiantes particular. La primera incluye las actividades 1 a 4, mientras que la segunda corresponde a los ejercicios 5 y 6.

La primera parte comienza con la Actividad 1, de introducción, que consiste en la puesta en común de una presentación de diapositivas donde se repasan y revisan los teoremas de la geometría elemental. Si bien cada estudiante tiene la presentación en la netbook, la misma se proyecta en una de las paredes del aula a través de un cañón. Cada diapositiva presenta una fórmula y su significado se construye oralmente entre todos, con la coordinación del docente que va haciendo preguntas orientadoras.

La segunda actividad, “congruencia de paralelogramos” (MM2Pf), comienza mostrando una animación en el cañón. Luego el docente se va hasta el pizarrón y allí la realiza paso por paso, pidiendo ayuda a los estudiantes a través de preguntas concretas, tanto disciplinares como técnicas, mientras estos grafican cada uno en su pantalla. La segunda parte de la animación queda para completar de manera domiciliaria, no se termina en la clase. El clima general de la clase puede valorarse el siguiente fragmento de la observación:

14:45. “Vamos a ver entre todos qué conceptos aparecen en esa simulación”, dice el profesor, “¿qué debería empezar a hacer?”. “¿En el programa?”, pregunta un alumno, “marcar dos puntos” y luego el mismo alumno comienza a explicar el axioma de manera conceptual. Cuando termina, el profesor señala el nombre y avanza rápidamente dibujando en el pizarrón puntos y rectas mientras los alumnos aportan, ahora con más participación (incluso del grupo que antes no lo hacía). No es sólo teoría lo que explica sino que va señalando qué hay que hacer en el programa, los nombres de las funciones en pasos cronológicos, mostrando en el pizarrón qué hay que mover y qué pasa cuando eso se hace. “Uds. lo pueden ir haciendo en sus pantallas”. Al finalizar, la imagen en el pizarrón termina siendo un registro exactamente igual al de la simulación pero estático. Vuelve a repetir que cada uno lo vaya haciendo y que al terminar lo guarden y lo suban a la página para ser evaluados individualmente (MM2O)



“Congruencia entre un triángulo y un paralelogramo” (MM2Pf) es la tercera actividad. En este caso, el docente invierte la secuencia entre pizarrón y presentación, desarrollando el teorema en el frente con en el pizarrón a mano alzada para luego volver a la presentación para mostrar la simulación. Constantemente, guía la realización de la construcción con preguntas que incentivan la participación y que señalan los pasos a seguir en un determinado orden. Los estudiantes responden y

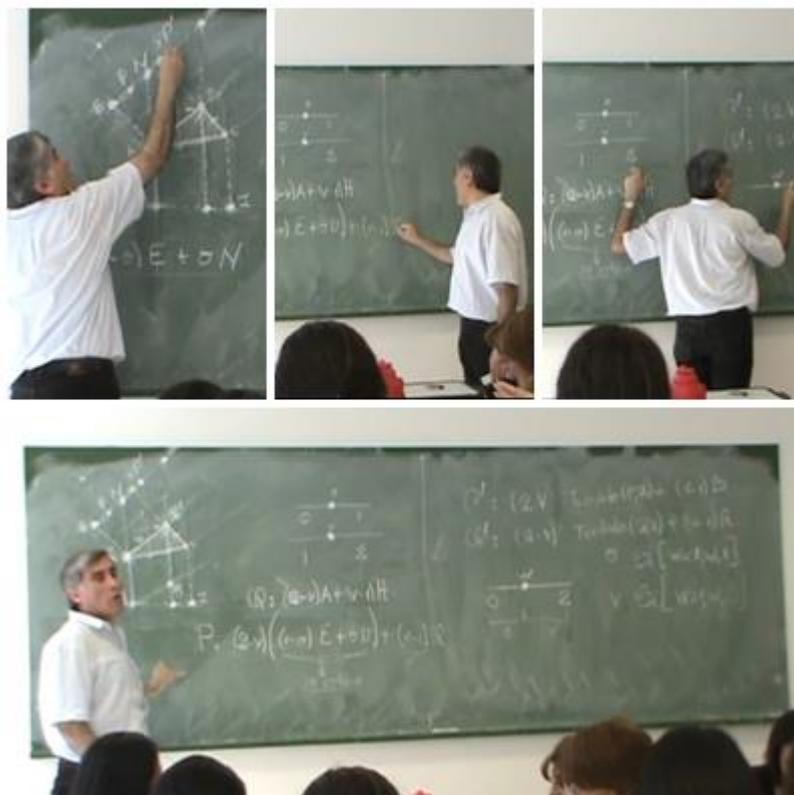
---

sido previsto por el docente, quien contaba con los elementos por separado como opción B, que corría en Windows, de tal modo que una vez identificado el origen del problema fue posible solucionarlo de inmediato.

simultáneamente avanzan en el propio gráfico. Lo mismo se repite en la actividad 4, “congruencia entre un triángulo y un trapecio” (MM2Pf).

Las actividades 5 y 6 corresponden a una segunda etapa de la clase, donde se aborda el tema central que es el Teorema de Pitágoras. Hasta este punto, los estudiantes trabajan cada uno en sus netbooks, siguiendo la clase en sus pantallas y tomando notas esporádicamente, algunos estudiantes más que otros. En contraposición, esta instancia aparece más controlada que las demás y puede observarse que los estudiantes tienen dificultades para seguir la simulación, hecho que se evidencia en que muchos dejan de intentar avanzar en las netbooks y comienzan a tomar nota en el cuaderno. Cuando el profesor presenta la simulación en el proyector, son los mismos estudiantes quienes le piden que desarrolle la explicación de los pasos a seguir en el pizarrón y no en el software a través de la construcción propiamente dicha. El docente entonces comienza a indicar el procedimiento con mucho detalle y delineando un único camino posible para alcanzar el resultado.

15:39. Un alumno pregunta: “¿esas líneas punteadas las hacemos por medio de segmentos?” Le responde que sí, sin señalar el hecho de que acaba de decirlo, y sigue graficando en el pizarrón las partes de la simulación. Cuando las cuatro figuras quedan armadas, pregunta “ahora ¿cuántos deslizadores tengo que poner?”. Varios responden (distintas cosas) y él los cuenta señalando uno por uno en el pizarrón. Indica con mucho detalle el orden de los mismos, dónde ponerlo y con qué valores. Va verificando qué nombre tienen los puntos que agregan para hacer el gráfico, para saber si lo van haciendo todos igual. Esta instancia parece mucho más centrada en la cuestión del software que en los fundamentos matemáticos para la toma de decisiones, que no se mencionan en ningún momento. Continúa: “esto se llama enlaces y sabiendo hacer enlaces podemos hacer cualquier cosa”. Un alumno se queja, en voz baja para su compañera de banco, que requiere muchos pasos y que lo está explicando muy rápido (MM2O)



Al reflexionar sobre la clase en la entrevista posterior, el docente se manifiesta conforme con los resultados, porque “salió bastante aproximado, a mí me gustó” (MM2DI2), aunque no se le escapa la dificultad que para la mayoría de los estudiantes significó el desarrollo de la última simulación. De

hecho, había sido tomada en cuenta en la entrevista inicial, al describir la actividad como una instancia de comprobación compleja donde los estudiantes tenían que integrar cosas que por separado sabían hacer pero que en conjunto implicaban una dificultad mayor, no sólo en función del uso del software sino en las relaciones lógicas que la actividad exige. Para los alumnos, el ordenamiento lógico de las actividades es transparente, pudiendo reconstruirlo en la entrevista posterior, aunque la clase “no fue sencilla” (MM2E, Alexandra) y “fue brava” (MM2E, Ana María).

*Ellos tienen que simular que un cuadrilátero se desplaza hacia arriba, se deforma en un paralelogramo, después se vuelve a formar un rectángulo y finalmente se tiene que desplazar hacia abajo. La misma figura pasa por tres partes, para eso se generan tres enlaces y por ahí les cuesta la forma lógicas (MM2DI1)*

*El primer ejercicio, la simulación sobre paralelogramos congruentes, nos sirvió para demostrar lo que tenía que ver con el tercero, y el tercero junto con los primeros dos concluyó en esto. Esa era la comprobación a la que apuntaba el profesor, a ver el teorema de Pitágoras como una deducción a partir de esos teoremas, que pasa a ser un resultado de eso. (MM2E)*

*Fue una ejercitación muy larga y muy complicada, en cuanto a que uno estaba atento lo que tenía que ir haciendo para que saliera del dibujo y no razonando porque lo hacía. Me parece que hubiera sido más significativo hacer algo más sencillo en donde uno pudiera ir razonando. (MM2E)*

*Nos falta tiempo para bajar un poco. Las primeras simulaciones que hicimos nos quedó súper claro, pero creo que todavía nos falta un poquito unir eso que ya entendimos, que ya procesamos con esto, es como muy nuevo (MM2E)*

Para finalizar, el cierre de la clase se produce cuando el profesor termina de explicar la última simulación, indicando a los estudiantes que podrán hacer consultas a través de la página web o en la clase del viernes, antes de la entrega final que está prevista para la semana entrante. Ante el requerimiento de los estudiantes, señala que tienen que subir las simulaciones “antes de la próxima clase, para que podamos hacer una linda devolución” (MM2O).

16:30. Vamos a ir cerrando y guardando los trabajos. El trabajo práctico que tienen ahí lo vamos a terminar la semana que viene”. Durante unos instantes más pasa por los bancos, siempre del frente. Mientras algunos alumnos siguen trabajando en sus netbooks, otros comenzaron a guardar lentamente y otros quedaron guardando (MM2O)

Sin embargo, es importante señalar que tanto para el docente como para los estudiantes, la actividad no se agota en el momento del trabajo en el aula sino que es fundamental la ejercitación individual de los estudiantes, que está previsto de forma domiciliaria, así como en la clase siguiente. El profesor en particular considera la complejidad puesta en evidencia en la clase y manifestada por los alumnos como una primera reacción ante el ejercicio, que luego se ajustará en instancias posteriores de trabajo e intercambio.

*El viernes van a venir con preguntas desde la primera construcción (...) Ya traen ellos armado todo “¿y esto no lo podríamos hacer así?”, “¿en realidad qué significa esto?”, o por ejemplo “¿por qué a mí se me dispara el punto?” o “¿por qué esto?”, porque ya vienen con las preguntas. (...) Sé que lo voy a tener que tocar en la clase que viene, arreglar algunas cosas que quizás hayan quedado, algunas cosas en los tinteros, pero eso está totalmente previsto. Ya lo sé, ya los conozco (MM2DI2)*

*Yo creo que el viernes vamos a venir todos con montón de preguntas: “no me salió”, “no pude poner esto”. Creo que vamos a venir con miles de dudas de cosas... (Ana María)*

*Y también de cosas que nos hemos dado cuenta (MM2E, Micaela)*

## Producciones

Si bien durante la clase y en la evaluación posterior de los actores las construcciones son tomadas como actividades, la propuesta inicial de generar recursos didácticos enunciada por el docente justifica considerar como producciones los videos con las animaciones que los alumnos generarán a partir de

las construcciones realizadas en clase<sup>29</sup>. Desde este punto de vista, el docente evalúa a posteriori que las producciones fueron buenas aunque diversas en su calidad.

*Me gustan porque te presentan cada uno un triángulo diferente, con colores diferentes... Sí, es evidente que al haber diversidad hay producciones que son bastante completas, bastante lindas, y hay otras producciones como que les falta, bueno eso ya se va limando con el tiempo, es un trabajo que lleva su tiempo (MM2D12)*

Por otro lado, y en relación a lo ya indicado en las actividades, los estudiantes no consideran que hayan aprendido a hacer simulaciones en general, ya que la complejidad de los elementos técnicos a tener en cuenta es importante. Esto se debe fundamentalmente a la rapidez de las explicaciones, que no dejaron espacio suficiente para la reflexión y la incorporación de los pasos a seguir, de acuerdo a lo que los estudiantes manifiestan en la entrevista posterior.

*Ahora que lo hicimos en clase, a mí me salió. Pero creo que si lo tengo que hacer solo ni idea, tal vez que lo hago mirando este ejercicio, tratando de razonar, pero no así solo. Creo que si hubiera tenido el tiempo para explicarlo mejor, capaz que puedo hacer el ejercicio que me planteo solo.(MM2E)*

Finalmente, los estudiantes que participaron de la entrevista no creen que vayan a utilizar estas animaciones realizadas como materiales didácticos de sus clases en el futuro ejercicio docente, aunque no ponen de manifiesto los motivos.

### Recursos didácticos elaborados

En reiteradas oportunidades, el docente deja en claro que es el realizador de todos los materiales didácticos que se utilizan en la clase. Esto se debe a que, a través de la producción propia, puede lograr que los recursos se adapten específicamente a los objetivos de la enseñanza que él mismo se plantea, lo cual no siempre sucede con materiales que otros producen, de tal modo que descargar los materiales implicaría adaptar los objetivos a los recursos y no al revés. Al mismo tiempo, puede agregarse que esta tarea de realizar las producciones es para este profesor parte de su trabajo, de acuerdo a su inscripción dentro de lo que considera su *vocación docente*, aunque también tiene que ver con un gusto y un interés personal, como pone en evidencia el enorme detalle con el que describe el software utilizado (Beamer, un creador de presentaciones en lenguaje LaTeX) y sus ventajas frente a sus alternativas con licencia comercial.

*He sido bastante específico en tratar de armarlo todo, porque tengo objetivos claros y por ahí los chicos van comparando con simulaciones que ellos bajan de páginas que yo les recomiendo o de grupos de Geogebra que puedan bajar y miraras, pero que se enfocan quizá en otra mirada que no es la que estamos buscando. (...) Entonces como que muchas de las simulaciones que existen y ya están realizadas no nos sirven a los propósitos que tenemos específicos de la materia, si como propósito general pero no para trabajar los contenidos que ellos necesitan o que están trabajando (MM2D11)*

La clase se organiza entonces alrededor de la presentación del docente realizada en un formato multimedial, de forma que “cada momento de la clase está pensado de manera de poder encarar todos los objetivos que vamos a abordar en la clase” (MM2D11). En la presentación original, pensada para correr en Linux, cada diapositiva tenía incluida (embebida) una simulación en Geogebra que mostraba a los estudiantes el formato final que debía adoptar la construcción solicitada y que se mostraba como primer paso antes de comenzar la actividad. Tal vez por esta importancia como instancia organizadora del tiempo y del trabajo es que el profesor evalúa como el principal aspecto negativo de la clase el hecho de no haber podido mostrar las presentaciones originales debido a los problemas técnicos antes mencionados, lo cual implicó que tuviera que exhibir por separado las diapositivas y en un software

---

<sup>29</sup> Para armar estos videos no es necesario utilizar ningún software adicional, ya que el mismo graficador permite guardar como video las simulaciones una vez completadas.

diferente las animaciones, de tal modo que se vio afectada la forma de la presentación pero no los contenidos.

### Contenidos disciplinares trabajados

Como ya se estableció, la propuesta de trabajo incluye contenidos disciplinares, didácticos y técnicos. Respecto a los específicamente matemáticos, se trata de funciones trigonométricas y teoremas de la geometría elemental. En relación a ellos, la clase se propone como una instancia de integración, lo cual es indicado por el docente tanto en la instancia de consulta previa como en la posterior.

*(Busco) que (los alumnos) puedan comparar, poner en juego el conocimiento y las demostraciones y además vincularlo con conocimiento de geometría analítica, de coordenadas y de la geometría elemental. Van a poner en juego toda la geometría y el álgebra que conocen hasta el momento. Van a introducir ecuaciones, rotaciones, trabajar con coordenadas polares, con coordenadas rectangulares, sistemas de coordenadas, de construir los ejes hasta configurar las coordenadas polares en un punto (MM2D11)*

Del mismo modo, los alumnos entienden que los contenidos específicamente disciplinares no son nuevos para ellos, porque “*estos teoremas son súper conocidos, los hemos visto en la secundaria y los sabemos de memoria*” (MM2E, Mario). A pesar de esto, uno de los estudiantes indica que su formación en geometría no es la mejor, en parte porque en Geometría I tuvieron una cursada con poca continuidad y en parte porque ellos mismo tuvieron problemas para adaptarse al modo de entender la disciplina del profesor de Geometría II, con una propuesta muy distinta a la de la profesora del año anterior.

*Tenemos que tener en cuenta que si bien hemos procurado en lo posible estudiar los contenidos de geometría, nos ha costado arrancar con Geometría II porque no hemos tenido la mejor de las bases en Geometría I, que fue cuatrimestral y tuvo varias complicaciones (...) Y también la adaptación al punto de vista que nos había dado la profesora el año pasado a este nuevo punto de vista mucho más científico, mas demostrativo, pero mucho más abstracto con respecto a la geometría. Eso nos ha complicado un poco (MM2E)*

### Las TIC en la clase

En la clase propuesta, el uso de las TIC es indisoluble de la actividad central ya que, si bien podría haberse utilizado otro software, la construcción de simulaciones digitales como material didáctico para el aula y la resolución de ejercicios a través de graficadores adquiere el sentido dado gracias a las herramientas digitales. Para la clase se utilizó una presentación proyectada de manera simultánea a todos los estudiantes (que organiza el uso del tiempo y las tareas junto a la guía de trabajo que se distribuyó entre los alumnos en forma impresa), y las netbooks con un graficador de geometría dinámica que viene instalado en el escritorio del PCI, el Geogebra. En este programa, los estudiantes debían construir simulaciones que permitieran la comprobación de los teoremas de la geometría elemental y, a modo de cierre que integraba todos los saberes técnicos y disciplinares previamente puestos en juego, del Teorema de Pitágoras.

Como se señaló anteriormente, en la entrevista previa la inclusión de las tecnologías estaría vinculada a la intención de enseñar a los estudiantes de profesorado a desarrollar simulaciones como materiales didácticos conforme a los contenidos de la unidad correspondiente, pero esta intención inicial no aparece con fuerza organizadora salvo en esa única instancia de enunciación. En contraposición, lo que prima es lo formalmente incluido en los objetivos formales de la clase, que recuperan el uso de las TIC al desarrollo de destrezas para las construcciones geométricas. Esto se articula los objetivos de la planificación anual de Geometría II; donde se incluye como contenido procedimental que el estudiante desarrolle “*la capacidad y la actitud para enfrentar diferentes situaciones problemáticas planteadas desde la utilización de software dinámico en Geometría*” (MM2PA).

Más allá de los objetivos, a la clase en concreto los estudiantes llegan preparados para trabajar conforme a las indicaciones previas del docente en una clase “de ensayo” que desarrollaron con anterioridad. Como se trata de una materia correspondiente al segundo año, los estudiantes no poseen su propia netbook, sino que las solicitaron en biblioteca (donde existe un remanente disponible que se presta por solicitud de cada docente a cargo).

14:15. Los alumnos van llegando y se ubican en grupos: organizan las mesas y se van sentando. Algunos traen todas las netbooks de la biblioteca, un varón y varias chicas, y las distribuyen entre los compañeros. Cada uno va encendiendo la propia mientras un varón se encarga de las zapatillas y los alargues para que cada estudiante tenga enchufes para conectar los equipos de ellos y los míos. Una alumna pregunta si es necesario apagar las luces y una chica (aparentemente encargada de esto), sale para apagarlas. Unos minutos después, el profesor pregunta “¿todos iniciaron en Linux, no?”. “Sí!”, responden a coro. (MM20)

El software de trabajo propuesto es el graficador de geometría dinámica Geogebra, uno de los más utilizados en las propuestas de formación disciplinares que ofrece el INFD o las jurisdicciones. El docente, por su vínculo con las tecnologías, conoce otros graficadores y reconoce haber trabajado con ellos en el pasado, pero elige este no porque sea el más común sino porque a su entender presenta una serie de ventajas, porque se trata de un programa de software libre que además propone múltiples formas de entrada de datos para las construcciones, que se ajustan a distintos niveles de conocimiento sobre la herramienta.

*Este (software) además de construcciones me permite otro tipo de cosas que son mas aventajadas, de más fácil de acceso, porque hasta que el alumnos se acostumbra a relacionar la formula o hasta que le cae la ficha, puede mientras tanto ir construyendo como si fuese un juego. Como que es más accesible, más blando para el usuario. En otros es como que tenés que saber específicamente qué tenés que construir y cómo y nada más (MM2D11)*

A pesar de ello, en la clase observada no hubo tiempo para la exploración y “el juego”, sino que el docente en todo momento estimuló la construcción desde la vista algebraica, lo cual traduce fórmulas y ecuaciones a vistas gráficas. Sin embargo, la orientación de la comprobación a través de un único camino para él no implica obturar otros caminos posibles sino al contrario, ya que ofrecer todas las alternativas de construcción no da espacio para que el estudiante explore por sus propios medios (en este caso, fuera del tiempo/espacio de la clase).

*(En referencia a la clase) Ayer no jugamos. Hay otros días que sí, que se ponen a jugar y ponen más cosas encima, a lo mejor te hacen sobre la misma construcción un arreglo o le ponen adornos, les cambian colores y hacen un montón de cosas más (MM2D12)*

*A lo que quería llegar yo era a que entendieran más o menos la dinámica del enlace, y bueno, después lo dejaba a criterio de ellos. Porque me pasó, por ejemplo, que en algún momento yo erróneamente daba todas las posibilidades que podía dar pero ahora no, doy una de las posibilidades y los dejo a ellos que vayan explorando (MM2D12)*

Aprender a hacer los enlaces<sup>30</sup> es para el profesor el mayor aprendizaje de los estudiantes durante la clase, “porque se lo imaginaban pero no lo había hecho nunca” (MM2D12). Esto refuerza la hipótesis delineada anteriormente sobre la centralidad en el plan de clase efectiva de los aspectos técnicos del uso del software sobre los matemáticos o de la didáctica general o específica de la disciplina. Tal vez por esto y como ya se dijo, se trata de un elemento central en la clase planificada, de tal modo que es opinión del profesor que “si no tuviéramos el instrumento, la clase no podría existir” (MM2D12). Los estudiantes también reconocen en la entrevista posterior esta centralidad de las tecnologías en la propuesta didáctica y señalan la inclusión de las netbooks como el aspecto más positivo de la clase.

---

<sup>30</sup> Se refiere a la función del Geogebra que permite conectar dos desplazamientos simultáneos o consecutivos y que se utilizó en el último ejercicio.

*Hubo un hincapié bastante profundo en lo que tenía que ver con cada uno de los pasos que teníamos que ir utilizando. Pero sin embargo tiene más que ver con que a nosotros generalmente estos pasos son lo que más nos cuestan, luego podemos sacar conclusiones acerca de ello (MM2E)*

No obstante la primacía de los aspectos técnicos, el sentido de la inclusión de las TIC para el docente también se vincula con lo que el software puede aportar a la disciplina y a la enseñanza de la matemática. Señala entonces que los graficadores de geometría dinámica permiten visualizar múltiples casos e interactuar con ellos para sacar conclusiones a partir de su comportamiento y también que empoderan a los futuros profesores de matemática, ya que les da instrumentos para construir en el futuro los recursos didácticos que necesiten.

*¿En qué sentido me ayudaron (las netbooks)? A ver cómo se les cambia la cabeza o como les cae la ficha cuando ellos ven que es posible, que pueden hacerlo ellos, y que pueden hacer una simulación y no necesariamente imaginarse el resto de los casos, sino verlos y además poderlos construir. (...) Ahora, tienen la posibilidad de además de verlo, de interactuar con el medio, de poder generarlo también y tener herramientas como para después en algún momento decir “bueno, esto no me gustó así, me gustaría de esta otra manera”, y cambiarlo. Ahí está la riqueza de todo esto (MM2D12)*

Paralelamente, tanto los estudiantes como el docente señalan que el uso de las netbooks en la clase genera interés y motivación. Por un lado, el docente destaca el valor de la actividad como experiencia que genera ganas de aprender y que les transmite confianza en sus propias capacidades a los estudiantes, quienes pidieron tener una clase para aprender a hacer simulaciones y se sorprendieron positivamente cuando lo lograron. “A mí lo que me sorprendió muchísimo es que dijeran “yo quiero saber cómo se hace eso” o “¿cómo puedo llegar a hacer eso?”” (MM2D12). Los alumnos entrevistados coinciden en este punto de vista, al mismo tiempo que valoran el trabajo en clase con las netbooks en el marco de la implementación del PCI en la escuela secundaria y, en este sentido, toman la clase como un modelo de inclusión de las TIC que les servirá para su futuro ejercicio docente, al mismo tiempo que los motiva a estudiar e involucrarse más con la tarea.

*En la secundaria se ha implementado Conectar Igualdad, y por eso tienen las netbook. Entonces tenemos que adaptar todo el conocimiento a las nuevas tecnologías, eso lo que se pretendía principalmente según nos comunicó el profesor. A la hora de poder trabajar, esta clase que vimos es un ejemplo (MM2E)*

*Se busca que el chico no lo vea solamente plasmado en el papel, sino (por ejemplo) que a través de la función seno con un deslizador va viendo cómo se iba moviendo la función. Yo creo que es más significativo de esa manera también, porque a uno no se le olvida y lo recuerda más fácil que leyéndolo, como aprendí yo hace muchos años (MM2E)*

*En mi opinión, lo novedoso es la comodidad que genera trabajar con el sistema: no contamos con carpetas ni nada, cada uno viene con su pendrive, y lo trabaja acá en clase, lo lleva a su casa, edita, viene. Es cómodo, práctico y, como decía Ana, aprendés y te interesa conocer más el software y así como conocés más el software vas conociendo más el mismo tema geométrico, lo que vas viendo (MM2E)*

*Uno le presta atención a lo que está haciendo porque estamos todos pendientes de qué se hace, qué poner y qué sacar. (En cambio) por ahí en el papel decís “bueno lo copio y después lo hago”. Entonces también como que nos conectamos más con lo que estamos haciendo (MM2E)*

Sin embargo y a pesar de todas estas ventajas, llegado la segunda parte de la clase, todos los actores reconocen la complejidad de la tarea, para los estudiantes principalmente asociada al uso del software. Por ejemplo, una estudiante asegura que “hasta ese momento todo era más o menos conocido y ya sabíamos como trasladar y eso, pero cuando empezaron a aparecer tantas cositas nuevas, ahí se nos complicó” (MM2E). Frente a la creciente dificultad, los estudiantes le piden al docente que describa y grafique los pasos y las ecuaciones en el pizarrón, mientras ellos toman nota en el cuaderno.

15:37. “Ahora vamos a ver el teorema de Pitágoras, que ya lo vimos”. El docente muestra con el proyector una simulación más compleja que las anteriores, con cuatro figuras y tres movimientos. Los orienta con preguntas y frases incompletas para que digan que se trata de la suma de los movimientos que ya construyeron en las actividades anteriores. Luego pregunta: “¿Cómo quieres que lo haga? ¿lo hago yo acá

en el programa o prefieren en la pizarra?”. No se ponen de acuerdo, un grupo quiere que lo haga en la computadora pero otros piden en el pizarrón y termina haciéndolo allí. “Por votación de la mayoría –dice-, me voy a la pizarra”. La propuesta es que los chicos vayan haciéndolo mientras en su netbook. Va diciendo paso por paso lo que hay que construir en la vista gráfica del programa con participación de los alumnos, la cual estimula a través de preguntas como “¿qué tengo que hacer ahora?” o “¿por qué hago esto?” (MM2O)

Este paso del soporte digital a los elementos tradicionales como el papel y el pizarrón (hay que señalar que el docente no trajo al aula los elementos para graficar sino que lo hace a mano alzada), es interpretado de distinta manera por docente y alumnos. Mientras el primero remite a la forma en la que los estudiantes aprendieron los conceptos involucrados y la memoria visual y cognitiva de ese momento, para los segundos el motivo es más pragmático y tiene que ver con administrar los tiempos para seguir al profesor y poder completar la tarea, en clase o en casa.

*¿Sabés por qué creo que el tema de ayer lo eligieron en la pizarra? Porque cuando hicimos la demostración la hicimos en la pizarra y ellos la tienen presente a la construcción formal, ¿me entendés? (...) Me parece que lo tienen más presente por ahí y eso les da un poco más de seguridad (MM2DI2)*

*Era sencillo, pero si te perdías un paso era una cadena (MM2E)*

*En este procedimiento no tuvimos tiempo, quizá era “apretá acá, poné allá” por una cuestión de tiempo y comodidad en las computadoras (MM2E)*

*No todos tenemos computadoras en la casa y entonces los que no teníamos que aprovechar esa hora con el profesor y hacerlo todo rápido. No tenías tiempo de ponerte a probar lo que hacía con cada botoncito y eso (MM2E)*

Durante todo el trascurso de la clase, no se evidencian mayores dificultades técnicas (las demoras en el inicio no involucraban de forma alguna el uso del software específico), aunque el docente señala en la entrevista posterior que si ese fuera el caso, puede ser que la solución “*la encuentren los chicos y no yo*” (MM2DI2). Sin embargo, los estudiantes enfatizan una asimetría de saberes respecto a este profesor en particular, que no sólo tiene evidentes conocimientos disciplinares sino además un excelente manejo del software.

*No podemos comparar lo que él ha aprendido en años, lo que ha hecho ahí. Yo he dicho “¡Dios mío! Mente privilegiada”, porque con muchos años de cola en la silla. Para nosotros, al menos para mí, es difícil (MM2E)*

*El objetivo es que nosotros algún día logremos también hacer eso (MM2E)*

### Referencias al futuro ejercicio de la docencia

Ya se describió en extenso el hecho de que, si bien la clase incluía objetivos en tres niveles (disciplinar, didáctico y técnico), en el desarrollo efectivo de la clase y en la evaluación posterior de los actores lo que prevaleció fue la atención a los aspectos referidos al uso del programa. No obstante, atraviesan todas las instancias referencias implícitas y explícitas al futuro ejercicio de la docencia y a la dimensión didáctica de la enseñanza de la matemática, siempre a partir del concepto de “transposición”.

En principio, el docente señala que la actividad inmediatamente anterior a la clase observada consistió en la elaboración grupal de un documento colaborativo (realizado a través de Google Drive) donde los estudiantes tenían que reflexionar sobre el uso pedagógico de las simulaciones a partir de preguntas como “*¿Cómo deberían armarlas para que les puedan servir en un futuro próximo para dar clases o para poder explicar un tema?*” (MM2DI1). Esta es, junto con el objetivo formal de aprender a producir materiales didácticos, la única referencia explícita que se hace en la secuencia a los aspectos vinculados al futuro ejercicio de la docencia. El docente señala que siempre está atento, en cada tema, a discutir con los estudiantes cómo debe realizarse la transposición didáctica para la enseñanza de los contenidos en la escuela secundaria, pero que en este caso no se hizo porque ya se había reflexionado al respecto en la instancia anterior.

*Yo cuando voy enseñando me tomo mi tiempo para explicarles que en realidad no deberíamos tomarlo de la misma manera, sin antes hacer una buena transposición para poder enseñarla, o sea, que es distinto enseñar en un nivel superior. Yo les voy a dar todas las herramientas, pero hay cosas que van a tener que tener en cuenta cuando vayan a enseñarla. (...) Cada vez que tocamos un tema me encargo de decir "esto en la secundaria deberían enseñarlo en tal y tal año, pero no de esta manera, sino que deberían tener en cuenta que este conocimiento..." (...) Ayer no creo que lo hayamos hecho, pero porque ya veníamos desde el principio...teníamos eso en la mente (MM2D12)*

Los alumnos agregan que, en instancias anteriores, el profesor ha señalado la importancia de utilizar estas herramientas para dar clases más atractivas y en el marco de la implementación del PCI en las escuelas de destino. Aquí tampoco se destaca el valor de construir materiales didácticos propios, sino que la clase aparece más como un modelo a reproducir pero adaptado al contexto concreto.

*El profesor nos dijo que es para poder usar esa didáctica cuando tengamos que dar clases, para poder demostrar esas cosas de una manera más dinámica y adaptándonos a estos nuevos programas como Conectar Igualdad (MM2E)*

*En la secundaria se ha implementado Conectar Igualdad, y por eso tienen las netbook. Entonces tenemos que adaptar todo el conocimiento a las nuevas tecnologías, eso lo que se pretendía principalmente según nos comunicó el profesor, A la hora de poder trabajar, esta clase que vimos es un ejemplo (MM2E)*

Por otro lado y como sucede en otras clases observadas en el marco de este proyecto, la transposición didáctica parece ser una carga exclusiva de los estudiantes, quedando en sus manos la reflexión sobre cómo llevar las actividades al aula de los distintos niveles de la educación media. No es casualidad entonces que la mayoría de las referencias sobre esta dimensión se hayan dado entre los estudiantes en la instancia de entrevista grupal. Para ellos, cómo enseñar la disciplina "está implícito, se ve en base a lo que los profesores hacen, a su comportamiento y a las cosas que esperan de nosotros", pero sin embargo "no sé darme cuenta tanto de para qué es que me sirve lo que estoy aprendiendo y cómo es que voy a poder aplicarlo a la hora de enseñar" (MM2E). A pesar de la dificultad, el mismo estudiante ensaya una posible aplicación de la propuesta al nivel secundario así como algunas variables a tener en cuenta y que ajustaría en función de su propia experiencia durante la secuencia.

*Al menos particularmente yo vería si han tenido experiencias previas con los programas y procuraría ser un poco más paciente con los chicos de ir dictando los pasos y fundamentando cada cosa, tampoco sería el único recurso que utilizo. No lo veo como una obligación de algo a lo que me voy a tener que adaptar, sino que es un recurso que podría utilizar en algún momento para estos teoremas que me eran difíciles, los podría utilizar para poder ser más claro que utilizando una demostración del modo tradicional (MM2E)*

### Gestión de la clase: tiempos, espacios

Como se señaló anteriormente, el tiempo es una preocupación constante para el docente y aparece como un elemento a controlar en la planificación y en cada una de las instancias de relevamiento de datos para esta investigación. Esto coincide con lo desarrollado en el apartado sobre concepciones de la enseñanza, donde el tiempo es una variable pedagógica central y a la vez muy compleja para el docente a cargo de la clase observada. Sucede que de la *atención a los tiempos* y de la *administración del tiempo* en el aula depende el buen ejercicio docente y la orientación didáctica general de la clase, ya sea hacia el conductismo o hacia el constructivismo. Pero no sólo para el profesor es una variable central, sino también para los estudiantes, de tal modo que el tiempo queda definido como un bien escaso cuya distribución debe ser negociada. El tiempo aparece entonces como algo que es necesario controlar, como una preocupación, como un bien diversamente disponible para cada actor (estudiantes principalmente), como una demanda y como un elemento que se extiende fuera de la institución de enseñanza.

En primer lugar y de la misma manera que las actividades y los materiales didácticos elaborados dependen de los objetivos de la clase en particular y de la secuencia didáctica en general, los tiempos

también están definidos por estos. Estos son planificados cuidadosamente, como puede verificarse en el cuadro de la planificación incluido en el apartado de Actividades. Al consultarse acerca de las variables tenidas en cuenta para diseñar la duración de cada ejercicio, el profesor responde:

*Del nivel de complejidad de los objetivos que vayamos encarando con cada actividad. Están previstos diferentes niveles de complejidad en cada presentación que vayamos haciendo, para poder alcanzar distintos niveles y objetivos. Hay objetivos que se van alcanzando después que terminemos el cursado de la unidad, o de la materia pero mientras tanto vamos desarrollando habilidades que nos sirven para desarrollar ese objetivo (MM2D11)*

Esta planificación de los tiempos tiene continuidad en la clase, en la que se controlan y cuidan los momentos de cada ejercicio. En este sentido, se verifica en la instancia de observación que el docente no consulta con los estudiantes si ya terminaron antes de avanzar, sino que lo hace en relación al cronograma establecido de antemano. Esto sucede a pesar de haber señalado en varias oportunidades la diversidad de los estudiantes, cosa que para él impacta directamente en distintos ritmos de trabajo y la necesidad de tomar en consideración esos tiempos desiguales para cada estudiante en relación a su edad, a su vínculo con el estudio (como actividad única o complementaria al trabajo o la familia) y también con los nuevos medios digitales. Esta diversidad de tiempos necesarios y disponibles está en el diagnóstico del grupo que el profesor hace antes de la clase y también en su reflexión posterior.

*Hubo participaciones de todo tipo: estudiantes que por ejemplo le mirabas la máquina e iban a la par o quizás un poquito adelante, y otros que no, otros que tenían dificultades (...) Pasa, es natural en una clase, y hay que tener paciencia, esperarlos, seguramente si no les queda claro van a seguir en consulta. Uno tiene que estar preparado para que eso pase en la clase, porque desde el vamos no van todos juntos, no avanzan de la misma manera porque no tienen los mismos instrumentos. La idea es proveer instrumentos a todos (MM2D12)*

Pero al mismo tiempo, en la clase y especialmente en la segunda parte, el docente se apura y lleva un ritmo adelante que a los estudiantes les cuesta seguir. El tiempo se transformó en ese momento en una preocupación para él por su escasez, ya que “en algún momento pensé que no me daban los tiempos, pero después me acordé que habíamos pactado con el profesor de la clase siguiente porque yo ya tenía previsto la cuestión del tiempo (MM2D12). Como contrapartida, lo que para el docente es una preocupación, entre los estudiantes aparece como demanda, como se desprende del siguiente fragmento de la observación, referido al mismo momento de la clase.

*16:05. Un alumno se queja, en voz baja y para su compañera de banco, que la actividad requiere muchos pasos y que lo está explicando muy rápido. Las caras son de bastante seriedad, algunos parecen desanimados. Dos alumnos pasaron al papel, otros siguen haciendo preguntas al frente mientras el profesor habla y también hablan con los compañeros. Están tratando de que salga, pero están muy serios y se multiplican las preguntas. “Se me bajaron, profe” “Si, se tienen que bajar. Primero uno – mirame (y señala en el pizarrón) y después el otro”. El pizarrón está lleno de fórmulas y dibujos, que ponen de manifiesto la complejidad de lo que hacen. Sigue explicando sobre la pizarra, yendo y viniendo de un lugar al otro. Cuando arranca nuevamente con otro deslizador, varios estudiantes piden más tiempo (MM2O)*

La misma organización cerrada del tiempo que el profesor propone es resistida por los estudiantes en la entrevista posterior, desde una posición crítica hacia la propuesta pero respetuosa del docente y de sus decisiones. Incluso, una de las estudiantes rescata otra experiencia con Geogebra ya mencionada, en la que el trabajo se propuso de otra forma, dando lugar a posibilidades que no estuvieron disponibles en esta clase.

*Si hubiéramos tenido más tiempo, si le hubiéramos podido dedicado más, no hubiera sido tan complicado (MM2E)*

*Lo que pasa es que me parece que ahora no hemos tenido tanto tiempo para trabajar con las computadoras, pero por ejemplo el año pasado en Cálculo la profesora nos presentó el programa y nos dijo “tóquenlo, averigüen, anoten todo lo que no entiendan”. Nos dejó como quince días, tres semanas para que*

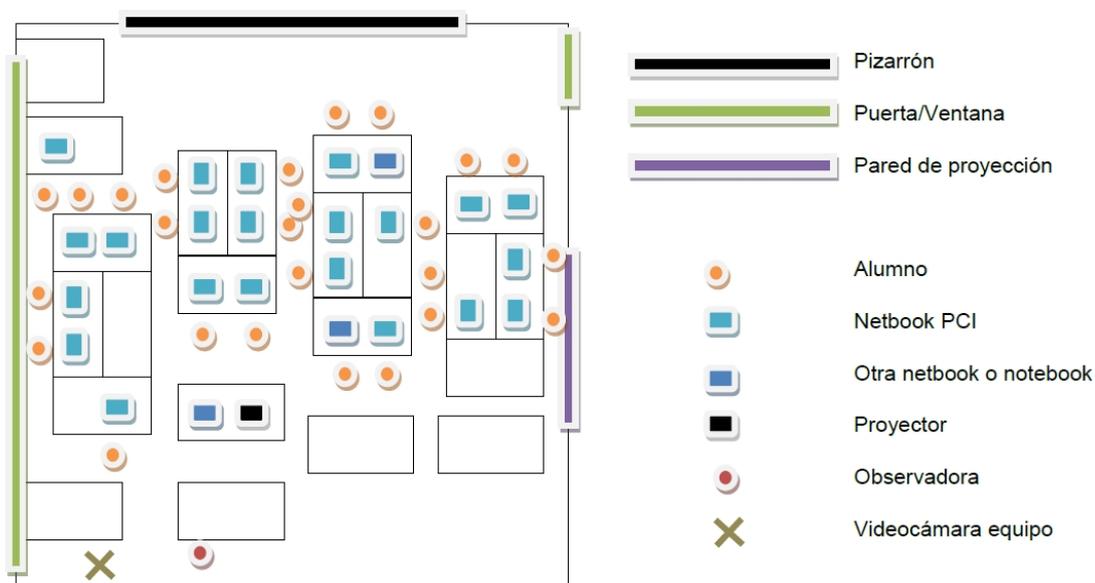
*investigáramos libre, y después nos dio las actividades. Entonces nosotros ya habíamos hecho trucos, los pasos. (MM2E)*

En la evaluación posterior de la experiencia el mismo profesor reconoce que esta demanda apareció durante la clase, aunque lo registró después y no en el momento.

*Yo no me daba cuenta. Porque me decían “profesor, es demasiado rápido, puso sexta a fondo” y yo no me daba cuenta, porque no era consciente (...) Yo pienso que todos van al mismo compás mío, pero bajo un cambio cuando me lo dicen. Y bueno, vamos a ver cómo arreglamos la cuestión esa, tenemos que repensarlo y mirarlo (MM2DI2)*

No obstante, tanto el profesor como los estudiantes consideran que la actividad y el aprendizaje no se agota en el tiempo de la clase sino que continúa en los hogares con el trabajo individual para terminar las consignas propuestas. Aquí, nuevamente la toma de distancia del momento de la clase es lo que permite una comprensión más profunda e integral de la propuesta y sus contenidos. Como señala Micaela, *“nos falta tiempo para bajar un poco. Las primeras simulaciones que hicimos nos quedó súper claro, pero creo que todavía nos falta un poquito unir eso que ya entendimos, que ya procesamos con esto, es como muy nuevo”* (MM2E)

Por otro lado, así como el tiempo es central, el espacio no aparece como una variable significativa y no se la problematiza antes, durante o después de la clase. Esto sucede a pesar de que durante la observación pueda verificarse que la organización del espacio funciona como una instancia que habilita o no ciertas interacciones y que, por eso, resulta complejo de administrar. Primero, porque los alumnos están sentados en grupos grandes de trabajo (a pesar de que la actividad es individual y que cada estudiante tiene su propia netbook del PCI o propia), organización del espacio que limita las posibilidades de circulación del profesor. Este se mueve por el frente hablando y resolviendo las consultas siempre de los mismos estudiantes, que es a los que tiene acceso.



Cuando se consulta al docente sobre estos agrupamientos, manifiesta que es el modo habitual y espontáneo en el que se organizan para trabajar en las clases prácticas.

*¿Viste que cuando entramos a la clase los grupos ya estaban formados? (Antes de la clase) yo les pedí armen los grupos que arman siempre. Están las chicas de los grupos de adelante, donde se juntan las chicas que son más grandes y casadas y también el grupo de la derecha, que son otros y con otra característica. Está el grupo de atrás, que tiene otra característica diferente, y el de la izquierda, donde*

*están los muchachos. Y esos grupos se forman naturalmente (...) Ellos se sienten cómodos así, les gusta estar, les gusta consultarse (MM2D12)*

También los estudiantes aseguran que el docente propuso sentarse en grupos durante la clase de ensayo del día anterior y que a ellos les resulta cómodo porque es su forma habitual de trabajo, colaborando con compañeros a los que conocen y con los que tienen una buena confianza y dinámica de trabajo. Al respecto, una alumna señala que *“en general, en todas las materias trabajamos así, más allá de que cada uno tenga su grupo con quien charle y se junte y que se yo, somos muy compañeros en general. Este ha sido un tema de “¿no entendiste? te paso, te explico” (MM2E) y otra que “las primeras simulaciones eran muy complicadas sin el grupo” (MM2E). Un tercer estudiante señala en la entrevista grupal que este trabajo colaborativo en la resolución de los ejercicios se extiende para algunos a espacios virtuales como el grupo de Facebook que comparten, porque “estamos conectados por las redes sociales, preguntamos y ahí vamos resolviendo” (MM2E).*

### Instancias de Evaluación

La clase observada no prevé explícitamente ninguna instancia de evaluación, ni en la planificación anual ni en lo manifestado por el docente cuando se le consulta específicamente sobre ello. En este caso, el profesor explicita que los criterios que prevalecerán a la hora de evaluar las construcciones no se limitarán a lo técnico o a la simulación misma, sino que se extenderán principalmente sobre los fundamentos que los estudiantes puedan expresar y de los conceptos matemáticos que justifiquen sus decisiones con el software. Como no se pidió un texto explicativo que acompañara las producciones, se sobreentiende que existirá una instancia de puesta en común en la que la participación de los estudiantes será la clave para la evaluación individual. O por lo menos eso es lo que asume uno de los estudiantes, cuando señalan que *“no sé muy bien cómo evaluaré, irá evaluando en clase. Porque por ejemplo nos pidió un trabajo practico pero lo devolvió sin corregir... Yo creo que nos tiene identificados cada uno” (MM2E)*

*No solamente me interesa la construcción desde el punto de vista de la construcción de software, para que se vea bonita, sino que lo que me interesa muchísimo, que lo están logrando mucho, es que puedan fundamentar: “esto es por esto, por esto, por esto”, “esto se define de esta manera”. Y que eso les sirve para además ampliar y relacionar su campo desde el álgebra, desde la geometría elemental y desde la geometría analítica (MM2D12)*

Este interés no en la construcción sino en la fundamentación tiene que ver para el docente con la especificidad de la formación de los estudiantes, que es disciplinar antes que técnica. Desde aquí, justifica sus criterios de evaluación, ya que *“estás formando matemáticos”* y que *“se supone que yo los tengo que preparar no solamente para esta sino para otras alternativas de software que puedan surgir más adelante. Por eso hago hincapié sobre todo en la fundamentación desde la matemática, que es lo importante” (MM2D12)*

### Participación de los estudiantes

La participación aparece en un principio como una condición natural del grupo, según la descripción del docente, que se producirá en la clase porque se trata de un curso participativo y motivado, aunque la instancia de observación se presenta como una posible interrupción en este sentido, generando nervios e inseguridad entre los estudiantes. Por eso, en la clase de ensayo el docente les recomienda actuar como lo hacen normalmente.

*Les he encargado que participen natural y comúnmente como en todas las clases. Es posible que a lo mejor viendo a alguien que no conocen por ahí se retraigan un poquito porque son bastante tímidos algunos (MM2D11)*

*Ayer nos dijo “no se queden callados por pensar que van a hacer una pregunta que este mal, que resulte estúpida, igual háganla. Si tienen una duda, no tienen por qué inhibirse porque los están filmando (MM2E)*

Esta participación esperada se produce durante la clase, según evalúa el propio docente en la instancia de intercambio posterior a la observación, y es uno de los aspectos que destaca como más valiosos de la experiencia.

*Me gustaron bastantes aspectos, como la participación y el hecho de que los chicos estaban interesados. Vienen interesados desde antes, están motivados y tienen ganas de aprender, de salir adelante, de conocer nuevas técnicas, nuevas formas, Yo los veo, me doy cuenta, que tienen ganas de seguir avanzando (MM2D12)*

Para el docente, esta participación no se dio naturalmente sino que requirió, al menos en alguna medida, de su intervención para motivarla y organizarla.

*Los conozco, digamos, y sé el nivel de participación que tengo. Por ahí sé que se ponen nerviosos cuando hay alguien que no conocen, de hecho me di cuenta que por ahí hay grupos que son más tímidos. (...) Los mirás a la carita y te miran como diciendo “no me sale, pero no me animo a decirlo”, entonces me tengo que acercar yo y decirle “a ver, ¿qué estás haciendo?” (MM2D12)*

No obstante, para los estudiantes no fueron los nervios únicamente los que condicionaron la participación sino también la complejidad de la tarea y la asimetría de saberes respecto al docente, ambos elementos desarrollados anteriormente.

*En la parte que sabíamos participábamos, pero en lo que tenía que ver con lo nuevo dejábamos más que el profesor nos lo dijera. Si bien el profesor es muy partidista del descubrimiento, también creo que está más a favor de la formalidad, de ser precisos con el lenguaje, con hacer cada cosa correctamente y que (la actividad) de el resultado deseado. Ha influido mucho en nuestra actitud hacia la participación (MM2E)*

*No queríamos decir nada incorrecto (MM2E)*

Los dichos de estos estudiantes permiten explicar hasta cierto punto la dinámica de participación que se da en la clase, donde los alumnos intervienen más o menos ordenadamente a pedido del docente o para realizar una consulta puntual. Se trata de una participación mediada, coordinada y organizada por el docente, quien se preocupa por “apurar la participación” (MM2D12). A modo de ejemplo del clima general de trabajo, de mucha concentración y con una atención distribuida entre el docente, las pantallas y los compañeros de grupo, se reproduce a continuación un fragmento de la observación de la clase, correspondiente a las actividades 1 y 2 del plan de trabajo.

15:45. Los alumnos participan mirando atentamente la pantalla (donde reproducen la misma presentación que el docente proyecta en una pared lateral) e intercalando alguna palabra en respuesta a sus frases incompletas. En uno de los cuatro grupos ubicados en grandes mesas irregulares, algunos alumnos miran atentamente sus pantallas, nadie participa y parece que no prestan atención a lo que el profesor propone, pero cuando una alumna se para, desde allá le recuerdan que está tapando la cámara (con la que filmamos la clase) (...) Una alumna le pregunta a medio tono al profesor si el movimiento desplazamiento de la figura es sobre el eje y este le contesta que si y luego dice en voz alta que va a hacer una aclaración “a partir de la observación de una compañera” y señala algunos pasos más. Mientras el profesor explica en el pizarrón, algunos alumnos participan (más o menos la mitad, los que de la mitad para adelante al frente), otros trabajan solos en sus pantallas y otros lo hacen mientras hablan en murmullo con su compañero de banco. Cuando termina la explicación, todos vuelven a sus pantallas, pero hablando del tema con los compañeros en voz baja (MM2O)

### III.3. CASO MM3b: Práctica e Investigación Educativa III

#### III.3.1.- Características del docente

##### Rasgos generales

La docente de Prácticas e Investigación Educativa III es Profesora y Licenciada en Ciencias de la Educación por la Universidad de Buenos Aires y tiene 40 años de antigüedad en la docencia, 18 de los cuales han transcurrido en parte en el Instituto de Educación Superior de Formación Docente y Técnica N° 9-002 "Tomás Godoy Cruz". En este espacio institucional enseña únicamente esta materia, mientras que el resto de su carga horaria la completa en diversas escuelas de nivel secundario. Desde que se graduó, no realizó postgrados ni tampoco capacitaciones específicas en el uso de las TIC, lo cual explica como una decisión personal sobre la que se profundizará en el siguiente sub apartado.

Esta ausencia de capacitación específica se complementa con un uso personal muy limitado de los nuevos medios digitales. Aunque cuenta con dos computadoras en su casa (una de las cuales es la netbook del PCI) y conexión a Internet a la que accede diariamente, sólo utiliza el correo electrónico, mientras que manifiesta que no realiza ninguna de las otras actividades propuestas en la encuesta en ningún momento. Desde el rol docente, interactúa con colegas por este medios al menos una vez al día y dos o tres veces al mes desarrolla documentos. El análisis factorial de la encuesta de la docente coincide con lo expuesto: el índice de comunicación es medio, mientras que es nulo en el caso de entretenimiento y acceso a información o herramientas de la web 2.0. Al mismo tiempo, el uso de estas herramientas es dependiente, ya que manifiesta que sólo puede imprimir documentos por sus propios medios mientras que para otras acciones puede hacerlo con ayuda o no puede hacerlo, aunque en todos los casos asegura conocer de qué se trata cada acción.

##### Historia personal de la docente con las TIC

De acuerdo a lo manifestado por la docente en las entrevistas, tanto la falta de capacitación como el limitado uso de los nuevos medios digitales no son para la docente un accidente sino el resultado de una decisión, una posición que se justifica desde cómo piensa el ejercicio de la docencia en el espacio de la formación docente y el valor que asigna a los conocimientos "más tradicionales" que posee como resultado de sus 40 años de experiencia.

*Es una decisión personal. Me sentía bien como me salían las cosas, y no tengo ganas de desafiarme. En la etapa de la vida en la que estoy, tengo que darles las posibilidad a los chicos de hacer (uso de las TIC) pero he decidido no participar, porque no quiero un desafío. Me revela un poco el desafío nuevo, me defiendo en mi derecho de enseñar como aprendí, como me sale bien. Es una postura mía (MM3bDI1)*

La docente se preocupa por aclarar que no se trata de una postura basada en el rechazo, no del programa como política ni de la importancia de incorporar las TIC en la enseñanza, sino que se fundamenta en una posición personal y general frente al cambio tecnológico y el imperativo de adaptación que parece acompañarlo. En este contexto, la docente entiende que es importante que los estudiantes aprendan a incorporar las netbooks en las secuencias didácticas, aunque enseñarlo no sea de su incumbencia.

*No es desde una postura contraria al programa, me parece buenísimo que les llegue creo que hay muchas cosas que mejorar desde las escuelas para que este programa funcione de apoyo al programa, no es acá particularmente. Es desde mi postura, pertenezco a una generación que hemos aprendido a aprender y a enseñar de una determinada manera y entonces es como "respétemos un poco" pero "¡que buenísimo que puedan hacerlo de modo diferente, que puedan hablar el mismo lenguaje que los chicos, además, háganlo! (MM3bDI1)*

En este sentido, asegura que "no lo hago solamente en la didáctica, también en los bancos defendiendo mi derecho a ir a la caja, porque somos de una generación que no podemos ser obligados a hacer un proceso desde la educación" (MM3bDI1). Por otro lado, también comparte la idea de que es necesaria y útil la herramienta para ciertos elementos de la gestión del trabajo docente.

*Yo la uso comúnmente, no la guardé en el placar, la tengo conmigo todo el tiempo. Los alumnos me mandan sus producciones por internet, para mí ya es un elemento permanente. Esta es la única escuela en la que no la traigo, por el tipo de situación didáctica en que estamos, pero si la llevo a todas partes (...) Dentro de la escuela me comunico con el Aula Virtual, desde la sala de profesores (MM3bDI1)*

### Concepciones sobre la enseñanza (y el vínculo con las TIC)

La misma definición de la secuencia didáctica propuesta en la materia Práctica e Investigación Educativa III, conlleva una definición respecto al ejercicio del rol docente, a partir del planteo de un trabajo de diagnóstico e intervención al estilo de la investigación -acción. Se trata de la concepción del maestro como un profesional reflexivo, lo cual implica en principio un desplazamiento de la definición de la docencia como un llamado vocacional hacia una mirada profesionalizante, que valoriza los saberes que se generan en la práctica y reconoce al docente como un sujeto de saber no sólo de los contenidos de la transmisión sino de los mejores modos de esa transmisión. Paralelamente, la docente valoriza el saber sobre la enseñanza que 40 años de docencia le otorgan y que no puede ser reemplazado con estudio o con las nuevas tecnologías y que se complementa con la idea que entiende que los nuevos docentes que ingresan al instituto tienen una preparación menos completa y un compromiso con la tarea más superficial, planteando una cierta *nostalgia del maestro artesano*, en el sentido de Santori (1996).

*Se ha jubilado toda la gente de mi generación, que más allá de la informática tenía una formación y una vocación y la gente que viene no... yo comparto con ellas en las mesas y no estamos siendo reemplazados por gente con el mismo espíritu, con la misma formación que hemos tenido nosotros, no te puedo decir por qué (MM3bDI2)*

Por otra parte, en el contexto de la clase observada, en la que los estudiantes exponen sus experiencias de investigación- acción en escuelas secundarias, las intervenciones de la docente son casi exclusivamente de tipo pedagógico. Si bien estas intervenciones se presentan en diálogo con los estudiantes, que responden preguntas guía para construir con la profesora ciertas afirmaciones sobre en deber ser de la profesión docente y de la enseñanza, su objetivo no parece ser reflexionar sobre los modos de hacer sino más bien establecer una serie de pautas que para que los futuros docentes incorporen. Se trata de ideas que simplemente se mencionan, sin profundizar en los argumentos, como si fueran conocidas ya por los estudiantes y que, de hecho, forman parte del *saber pedagógico por defecto* (Terigi, 2012) que circula en el sistema de formación de nuestro país en general y en este instituto en particular, de acuerdo a las observaciones realizadas.

Es el caso de la importancia de la evaluación escrita como registro documental de los aprendizajes, la necesidad de construir autoridad docente desde el reconocimiento del otro y desde el lugar saber, la posibilidad de generar dinámicas de trabajo más interesantes a través del control de las formas de agrupamiento de los alumnos en las actividades compartidas y la responsabilidad del adulto en los procesos de enseñanza y aprendizaje, entre otras ideas que se enuncian. Este saber aparece también organizando las posibilidades de inclusión de las TIC en el aula que, como sucede también en los otros casos observados, a partir de dos ideas que parecen formar parte ya de esta forma de saber sobre la enseñanza: el riesgo a que los estudiantes se distraigan con los netbooks y el concepto de nativos digitales. Para el primer caso, la respuesta es la intervención del docente, porque *“los chicos no pueden ser responsables por el proceso de enseñanza-aprendizaje, que es de los docentes”* (MM3bDI1).

*¿Dónde está el docente cuando el chico está haciendo cualquier cosa? Yo no creo que sea negativo mientras haya un docente capaz de conducir hasta las últimas consecuencias, que tenga poder para establecer el límite máximo y decir “hasta acá llegaste y esto no lo vas a hacer” (...) Entonces, el mal uso se le puede dar a cualquier otra cosa cuando el adulto no está presente, cuando no está el docente (MM3bDI2)*

El segundo, tiene consecuencias específicas respecto a quién corresponde incluir las TIC a estos procesos ya que, por las diferencias generacionales naturalizadas según las cuales las tecnologías son cosa de jóvenes y no de grandes, son los estudiantes los que pueden y deben asumir la responsabilidad de enseñar con las netbooks, responsabilidad que no es ya del instituto, la carrera o el docente de cada materia. Esta aparente contradicción, donde en las escuelas secundarias el docente es el que debe asumir todas las cargas pero esto no se repite de la misma manera cuando la situación estudiante/profesor se traslada al espacio de la formación, se resuelve al considerar que la docente asume que está frente a estudiantes avanzados de la carrera de profesorado, futuros docentes que en realidad ya tienen un mínimo de materias que les permitiría ejercer formalmente.

Por último, viene a colación señalar que esta docente considera que, más allá de que no sea su *métier*, es muy importante que se comience a trabajar con nuevos medios digitales en la escuela. Esto se debe a que, por un lado, distribuir equipamiento desde la escuela tiene un efecto positivo y central sobre la igualdad educativa y representa, para la docente, una oportunidad histórica en el camino a un sistema educativo más equitativo. Así, si no estuvieran las netbooks, “*se generaría muchísima más desigualdad, porque entonces habría algunos que sí pueden y están en todo y otros que no estarían en nada*” (MM3bDI2). Por otro lado, el lenguaje de los medios es el lenguaje que hablan los estudiantes y la inclusión de las TIC, por lo tanto, es la manera de generar interés, aunque no necesariamente una renovación de los métodos tradicionales de enseñanza pero sí ampliando las posibilidades de hacer las clases “*más didácticas*”.

*(Es importante) porque creo que es el lenguaje que los pibes usan, en muchos sentidos lo hacen más activo, más de autoaprendizaje (...) Yo creo absolutamente que pueden mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, lograr un compromiso mayor con el aprendizaje, hacerles conocer este instrumento que lo van a usar en la vida cada vez más (MM3bDI2)*

### III.3.2. Descripción de la clase

#### Descripción general

Práctica e Investigación Educativa III es una materia del tercer año del profesorado de matemática que no tiene contenidos propios, sino que se espera que los estudiantes realicen una intervención a lo largo del año, integrando todos los conocimientos desarrollados en otros espacios de práctica y en las materias didácticas generales y específicas, a través del diagnóstico de un problema concreto y del diseño de estrategias pedagógicas para su solución. La clase observada está especialmente preparada para la observación realizada en el marco de este proyecto de Conectar Igualdad y el INFD. Se trata de una instancia de puesta en común de las prácticas e intervenciones que los estudiantes vienen realizando en grupos de dos a cuatro estudiantes en distintas escuelas asociadas, y que se encuentran en distintos momentos de su implementación (la observación, el inicio o el final de la práctica concreta). También a instancias de este proyecto se agregó a la consigna la necesidad de usar las netbooks del PCI o las TIC en general al menos una de las clases de práctica, atendiendo además a los particulares y diversos contextos institucionales.

La clase se extiende por una hora y cuarenta minutos (60 de los cuales corresponden a las presentaciones) y en ella participan 22 estudiantes con una cantidad no identificada de netbooks del PCI. De los nueve grupos que exponen, la mayoría identifica como problema la desmotivación y falta de atención, compromiso y disciplina de los alumnos en el espacio de matemática. Frente a esto, dos grupos proponen estrategias directamente vinculadas al uso de las TIC, como forma de hablar el lenguaje de los estudiantes y de atraerlos hacia los contenidos disciplinares. Estos dos grupos son los que realizan las exposiciones más extensas (de algo más de diez minutos), profundizando en las estrategias y justificaciones de la integración de las tecnologías, mientras que las demás presentaciones son más breves. Las mismas se realizan sin seguir una estructura o contenidos preestablecidos, de tal modo que cada grupo realiza la presentación como prefiere. No obstante, todos

utilizan algún tipo de recurso digital, como presentaciones de diapositivas o proyección de videos que forman parte de los recursos didácticos que utilizarán en sus prácticas. Para hacerlo, por turnos cada grupo se va acercando al proyector con su propia netbook y la conecta para exponer desde el centro mientras los compañeros permanecen distribuidos en grandes mesas que estaban agrupadas de esta forma desde antes de su ingreso a la clase.

Por la características señaladas hasta aquí, este caso representa un desafío para su descripción de acuerdo a las variables establecidas en este proyecto para todas las experiencias observadas, ya que se trata de una clase en la que se presentaron y debatieron otras clases. Por ello, para presentar la información se optó a continuación por describir la clase tal como sucedió en el mismo tiempo/espacio de la clase, aunque la descripción sea breve por la sencillez de la propuesta de trabajo. A modo de complemento y para poner el foco en las clases que los alumnos planificaron y relatan durante la observación, se agrega un apartado final en el que se presentan las experiencias de práctica de los estudiantes a partir de las mismas variables aplicadas a las clases del instituto. Esta segunda descripción también resulta breve y además desigual entre casos, ya que sólo se dispone como fuente de las presentaciones observadas, que sólo se extienden por cinco a diez minutos.

### Antecedentes de la clase (y de uso de las TIC en la materia)

Esta materia propone una única actividad que se desarrolla desde el primer día de clase y a lo largo de todo el año en diferentes instancias. Se trata de una propuesta de investigación-acción en que la que los estudiantes, al modo de profesionales reflexivos, deben observar un conjunto de clases para diagnosticar un problema, desarrollar un plan de acción (que debe ser aprobado por el docente del curso y del instituto) y luego implementado en el aula con los alumnos. Este año, además, se propuso a los estudiantes que trabajaran en escuelas beneficiarias del PCI y pensarán secuencias didácticas incluyendo las netbooks. Algunos grupos siguieron esta recomendación y otros no.

*Este es el espacio de Práctica e Investigación III, ellos han tenido Práctica de Investigación I y II. Se supone que Práctica de Investigación I tuvo que ver con la investigación sobre el sistema educativo, Práctica II debió haber tenido que ver con la institución educativa, y Práctica III con el aula. La propuesta que les hago yo es que busquen un espacio en una escuela secundaria, que entren a cuatro clases como mínimo, traten de detectar algún problema en el proceso de enseñanza aprendizaje y realicen un trabajo que incluya actuar sobre el problema visto (MM3bD11)*

El problema a identificar no puede ser “un tema general sino algo que pasa en el aula entre un profesor y un alumno, en el proceso de enseñanza y aprendizaje, bien delimitado” (MM3bD11). Quedan excluidos, de esta manera, los problemas de conducta o las problemáticas más generales como la anorexia o la drogadicción. En la entrevista inicial, la docente relata un ejemplo de aquello que constituiría un problema típico en el marco de esta materia, ejemplo que los estudiantes retomarán de manera recurrente en sus trabajos y presentaciones y que describen en términos casi idénticos a los utilizados aquí por su profesora.

*Por ejemplo, un problema es la falta de motivación en matemática y el alto nivel de fracaso en la materia. Matemática, en Mendoza por lo menos, es un área vapuleada con mucho nivel de desaprobación, los chicos están muy desmotivados y en general aparece esto, la desmotivación. Entonces ellos plantean “¿cómo hago yo para mejorar el rendimiento o la motivación?” Aparecen generalmente propuestas que tienen que ver con el trabajo cooperativo, con la incorporación del grupo como estrategia, con la aparición de las netbook y el uso adecuado de la netbook (MM3bD11)*

Al momento de la observación, cada grupo se encuentra en una instancia particular del proyecto anual: en los extremos, mientras que algunos han terminado su última clase de intervención, otros todavía esperan a que su propuesta sea aprobada. Una vez que terminan la intervención, la secuencia prevé que realicen una autoevaluación de la propia práctica, que se completa con las valoraciones del docente a cargo de la materia en la que se realizó la práctica (en la escuela secundaria) y de la misma

docente del curso (en el ISFD). El criterio de evaluación no se relaciona con la intervención en sí, ya que para la docente esto no corresponde porque a los alumnos les falta cursar algunas materias de la didáctica específica y aun no tienen práctica en el aula, sino con el problema identificado y cómo encararon su solución a través de una propuesta concreta de enseñanza y aprendizaje de un determinado tema de matemática.

*Tienen que hacer una evaluación de la práctica, de cómo resultó, si se corroboró o no la hipótesis y el profesor del aula me da una imagen cualitativa de que paso en el aula. La nota no pasa por si dieron la práctica o no bien, porque en realidad no están en práctica, sino más que nada sobre si corroboraron o no la hipótesis (MM3bD11)*

Respecto a los antecedentes de uso de las TIC en la materia, es importante tener en cuenta el vínculo con los nuevos medios digitales que esta profesora tiene y sus conceptualizaciones sobre el PCI, presentadas más arriba. Con estas ideas como marco, la docente no desarrolla propuestas de trabajo con TIC para el aula, ya que asume que en las clases de Informática Educativa (que estos estudiantes tienen inmediatamente después de su clase) aprenden todo lo necesario para dar una clase de matemática utilizando recursos informáticos. Así, manifiesta que si bien ha incorporado la netbook a sus propias prácticas personales y profesionales (más en las escuelas secundarias que en el profesorado), se encuentra en medio de un proceso en el que está haciendo los primeros pasos. Lo que sucede en la clase es entonces que la docente no estimula el uso de nuevos medios pero tampoco los limita, de modo que depende de los estudiantes qué pasa con las netbooks adentro del aula durante el cursado de la materia. De acuerdo a lo que dicen al respecto los mismos alumnos, se trata de un uso pragmático que sólo involucra las herramientas de ofimática básicas, como el procesador de textos y las presentaciones con diapositivas, además de los motores de búsqueda para acceder a información y bibliografía.

*(Las usamos) para mostrarle los trabajos. Todo lo que vamos haciendo se lo vamos mostrando, en vez de traerlos impresos, y vamos modificando incluso en el acto*

*Si no, cada vez que tenemos que traer la presentación gastamos en fotocopia. Lo traemos impreso solamente cuando lo va a firmar ella para entrar al Aula, porque si no son 3 o 4 veces de reimprimir y reimprimir lo que va cambiando (MM3bE, Diálogo)*

Respecto a las características del grupo de estudiantes que participa en la clase observada, la docente lo describe como heterogéneo y estándar, sin individualidades destacadas ni grandes resultados de conjunto: “son unos veinte más o menos, heterogéneo en edades y en tiempos dedicados a la materia. Son cumplidores, no es brillante pero son cumplidores y aplicados, no veo nadie que descolle” (MM3bD11)

### Objetivos de la clase

La clase observada no tiene objetivos específicos ya que se trata de una instancia de puesta en común especialmente pensada para la observación en el contexto de esta investigación, pero sí los tienen la actividad propuesta a los alumnos en el marco de este espacio de la práctica. En este sentido, la docente señala que “se plantea como una materia integradora, en la que tienen que recuperar todo el material teórico que vieron en Práctica I y II, que lo actualicen y lo integren a las materias pedagógicas específicas al momento en el que hacen la secuencia” (MM3bD11). En relación a esta clase en particular, la docente destaca que se trata de una instancia especial.

*Es un cambio en la clase: el contenido específico es mostrarte a vos lo que estamos trabajando, pero no es que yo voy a dar una clase. Si no estuviera esta clase, el objetivo específico sería seguir acompañando a los alumnos (...) Yo me siento con cada uno y voy viendo cómo está el grupo trabajando, pero hemos armado una clase diferente donde la idea es interactuar con vos, para contarte qué se está haciendo o por qué si o no se está haciendo uso de la nueva tecnología (MM3bD11)*

Sin embargo, aunque la instancia de puesta en común grupal no forma parte de las acciones planificadas por la docente a los fines de la actividad anual con posterioridad a la clase, tanto la docente como los estudiantes evalúan la instancia como positiva y hasta necesaria. Por un lado, la docente considera que el objetivo de mostrar el trabajo se cumplió gracias a la calidad de las presentaciones y el compromiso de los estudiantes, superando sus expectativas, *“en cuanto a que los pibes están comprometidos con el espacio y también con la institución, porque ellos tenían que mostrarle a alguien cómo se trabaja en este área (...) en una actividad que no era obligatoria”* (MM3bDI2). Por otro, para los estudiantes se trató de una clase positiva en la que aprendieron de sus compañeros y una instancia de puesta en común de gran valor para pensar y repensar sus propias experiencias.

También es importante destacar aquí que la lectura que docente y estudiantes hacen sobre los temas centrales de la clase son divergentes. Por un lado, la profesora evalúa la reflexión sobre las problemáticas generales diagnosticadas y sus posibles soluciones como aquello que resultó más enriquecedor de la experiencia, para los estudiantes, en cambio, se trató principalmente del uso de las TIC y de los instrumentos técnicos para su aplicación en el aula. En este sentido, una estudiante describe como lo más importante de la clase la reflexión sobre *“qué uso le podemos dar, como futuros docentes, a esta herramienta dentro del aula de manera productiva, qué provecho le podemos sacar a esta herramienta que nos están dando”* (MM3bE)

### Actividades

La actividad de la clase, como ya se desarrolló antes, se plantea como una instancia específicamente pensada para la observación, donde los estudiantes pongan en común el trabajo realizado en el marco del trabajo anual de investigación- acción que llevan adelante en grupos de 2 a 4 personas. En el marco de esta intervención, este año y por primera vez se les solicitó a los estudiantes que incorporaran las netbooks en al menos una clase, atendiendo a la implementación del PCI en las escuelas secundarias de todo el país. Dos de los siete grupos, propusieron (por iniciativa propia) trabajos en el aula directamente vinculados a las TIC como herramienta para tratar los problemas diagnosticados en la etapa previa, mientras que los demás sólo las incorporaron en alguna instancia secundaria. En base a estos elementos, la consigna presentada por la docente consiste en exponer la intervención planificada, realizada o en proceso y el lugar que las tecnologías digitales ocuparon en ella.

*Yo lo que les pedí a los dos grupos que han trabajado con la incorporación de la netbook que de alguna manera expusieran cuál es el trabajo de ellos. Al resto les pedí que cada uno contara cómo incorporó de alguna manera las netbooks en las aulas en las escuelas y, si no las incorporó, por qué no lo hizo* (MM3bDI1)

La clase comienza entonces sin mayores preámbulos, directamente con la exposición de los nueve grupos, comenzando por los dos que llevaron adelante proyectos específicos de incorporación de las TIC. Las presentaciones de estos grupos se extienden por alrededor de diez minutos, pero los otros no superan los siete de exposición. Así, mientras los dos primeros grupos profundizan sobre el lugar de las netbooks y las TIC en la secuencia, los otros se limitan a mencionar el tema, explicando por qué las usaron o no en sus clases. La profundidad, cantidad y orden de la información y de las reflexiones presentadas resulta, de este modo, muy asimétrica. :

En el centro del aula hay un banco con un proyector, que todos los grupos utilizan conectando su propia netbook del PCI, en la que tienen grabadas presentaciones del PowerPoint que utilizan durante la exposición y que cumple distintas funciones, como se verá más adelante. Luego que todos terminan de exponer, la clase se organiza como hubiera sido de no existir la observación: los grupos que no tienen consultas se retiran, mientras que los demás se reúnen por turnos con la docente para discutir el plan de trabajo o aclarar dudas.

En la evaluación de la actividad, la docente manifiesta que la dinámica de trabajo fue como ella había propuesto e imaginado, y plantea que la sorprendió el compromiso con la tarea de los estudiantes que expusieron y también la escucha atenta y entusiasta hacia los trabajos de cada grupo, lo cual transformó la propuesta en una experiencia “muy enriquecedora”. En la entrevista grupal, por otro lado, los estudiantes señalan que aprendieron muchas cosas de las experiencias de sus compañeros y que les hubiera servido este intercambio con anterioridad, ya que se presentaron problemas comunes que podrían haberse pensado en conjunto o inconvenientes técnicos que un grupo no supo resolver otros sí, como sucede por ejemplo con la construcción de ángulos animados en el software PowerPoint, cuestión sobre la que se profundiza más adelante.

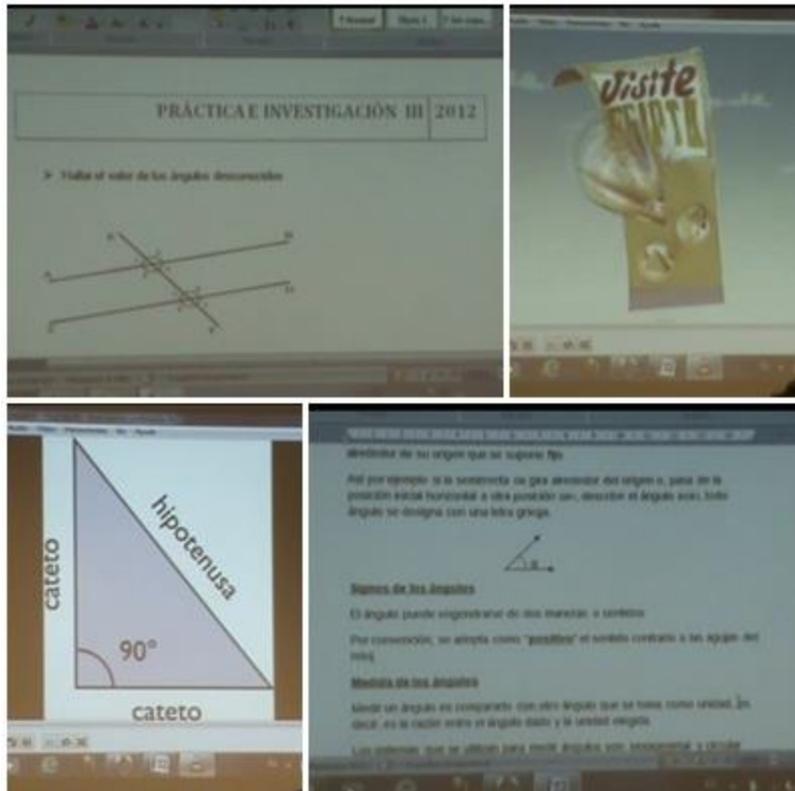
*Cuando estábamos viendo las presentaciones, me hubiese gustado que entre toda esa clase grupal fuera antes de la secuencia (realizada en las escuelas), porque yo vi cosas en la secuencia de ella que me hubiese gustado incorporar en la mía. Ella dice “trabajo en forma grupal”, pero después me gustaría que en esa misma clase con un proyector cada uno presentara su proyecto y que no sea un cierre definitivo, para poder aprender de los otros y poder agregarle cosas a la mía... (MM3bE)*

*Lo que me faltó a mi lo tenía el otro, lo que tenía yo le servía a otros. Otro me hubiera podido explicar para pulir y enriquecer más mi trabajo (MM3bE)*

Sin embargo y a pesar de reconocer su valor como instancia de intercambio, la posibilidad de incluir esta actividad en la secuencia didáctica el año entrante es puesta en duda por la docente, ya que considera que no necesariamente dispondrá del tiempo para llevarla adelante, dando prioridad a la forma de hacer las cosas formal e históricamente establecida y asentada.

### Producciones

Consideraremos aquí producciones a las presentaciones digitales desarrolladas por los estudiantes, que no se realizaron en la clase sino de manera previa. Algunas de ellas cuentan y relatan el proceso de diagnóstico, planificación e intervención (de acuerdo a la instancia en la que se encuentra cada grupo) y otras son los materiales didácticos utilizados o por utilizar en la clase en las escuelas secundarias asociadas. Estas presentaciones incluyen además videos descargados de YouTube (de Canal Encuentro u otras fuentes no identificadas) que utilizaran en las clases. En todos los casos, la decisión de qué hacer, cómo hacerlo y cómo incluirlo en la secuencia fue de los estudiantes y no el resultado de una propuesta del docente.



Ya sea para la clase en la escuela secundaria o para la exposición en el instituto, todos los grupos utilizan algún recurso digital cuando pasan al frente a contar su experiencia, aun cuando esto no fue parte de la consigna. Al consultar a la docente en la entrevista posterior sobre por qué considera que todos los grupos decidieron incluir presentaciones o videos en sus exposiciones, esta manifiesta que

*en realidad yo ya creo que cuando alguien presenta tiene que hacer la inclusión de tecnologías de información, porque lo hace más activo, más llamativo. No es lo mismo hablar de un tema que traerlo presentado de otra manera, sobre todo para los que escuchan, porque es más atractivo visualmente, se complementa lo que se dice con lo que uno ve. Me parece más rico de esa manera (MM3bD12)*

Este uso se relaciona con el mismo sentido que justificará la inclusión de videos y presentaciones de diapositivas también en las clases de nivel secundario, según lo que plantean en sus exposiciones y en la entrevista grupal posterior los estudiantes que llevaron adelante sus prácticas. Esto es, llamar la atención y hacer más entretenida la clase.

*(Sin las presentaciones) a mi forma de ver hubiese sido tediosa, porque el ir intercalando la charla con la muestra de imágenes, con ese tipo de cosas, lo hace un poco más animada, más llamativa, más didáctica (MM3bE)*

*De repente nosotros estamos más motivados así. Como de repente queremos motivar a los alumnos haciendo una clase didáctica, de la misma forma los profesores a nosotros deberían motivarnos (MM3bE)*

La evaluación posterior de los actores es desigual en relación a las distintas presentaciones expuestas en clase. Por un lado, la docente distingue entre presentaciones básicas y otras estéticamente más complejas, señalando además que reconoce que algunas se utilizaron muy bien como complemento de lo oral mientras que otros estudiantes “quedaron pegados” al texto de la presentación. Por otro, los estudiantes tienen apreciaciones desiguales y manifiestan haber tenido dificultades y limitaciones para llevar adelante lo que esperaban o se imaginaban, especialmente en relación al tiempo disponible y a los conocimientos del programa necesarios.

*Las producciones son básicas (...) Me gustó el (PowerPoint) del grupo que iba a presentarlo en el aula, el de ángulos, y el segundo también presentó algo sobre la historia de cómo se midió la tierra por primera vez, eso me pareció un aporte simpático, creativo (MM3bD12)*

*Más que nada, no sé si les paso a ustedes, por una cuestión de tiempo uno no lo hace como a uno le gustaría porque en el cursado de informática las presentaciones de PowerPoint fueron buenisimas*

*Nosotros teníamos que hacer el Teorema de Pitágoras y queríamos hacer las animaciones para que se vayan dispersando, pero no me salió. Está la idea, pero no me salió (...) Con respecto al PowerPoint de nosotros, de lo que hicimos el cuatrimestre pasado en Informática a esto que presentamos ahora, es muchísimo mejor lo que hicimos ahora*

*No, la mía fue más sencilla, más sintética*

*Lo mismo que Valeria. En realidad nosotros el power lo usamos como un resumen de la clase, lo que utilizamos al principio fueron videos que llamaron más la atención a los chicos, pero el power lo utilizamos como cierre de la clase (MM3bE, Diálogo)*

### Contenidos disciplinares trabajados y evaluación

Tanto la actividad anual de la materia como la instancia observada no cuentan con contenidos disciplinares específicos, sino que se espera que los estudiantes integren los conceptos y saberes de otras materias y aquellos que puedan buscar por sus propios medios para construir un marco teórico articulado que justifique su intervención a partir del diagnóstico. Para el caso específico de la integración de las TIC en el aula, se aplica el mismo criterio.

*Los temas de ellos son diferentes y en general los buscan ellos, a través de la informática llegan a cualquier tipo de materiales, oficiales o no. Yo a ese grupo en particular le traje un artículo del diario del domingo sobre el uso de la tecnología y se los entregue para darle más elementos, pero el material que ellos buscan es mucho más rico que el que les puedo ofrecer yo. Lo que yo hago es mirar que el marco teórico sea coherente con lo que ellos se proponen y les acepto el marco teórico de donde busquen; y si buscan y no es adecuado tendrán que seguir buscando más marco teórico que explique la problemática (MM3bD11)*

Sin embargo, la didáctica general aparece en varios momentos como el eje conceptual más atendido, especialmente en las intervenciones del docente, que se refieren por ejemplo a la construcción de la autoridad docente, a la evaluación y a la necesidad de prever instancias de cierre e integración. Esta prevalencia es señalada por los actores cuando se les consulta a qué se prestó más atención durante la clase, cuando responden “a la secuencia”, “al aspecto sistemático de cómo se hace la secuencia” o “a la coordinación general” (MM3bE). La docente justifica de esta forma las orientaciones didácticas señaladas durante la clase manifestando que “no les pido en la secuencia contenidos o expectativas de logro, lo que sí pido es una coherencia didáctica: cómo me voy a enfrentar yo con el alumno, cómo le voy a hacer la propuesta, qué espero yo que dé y cómo lo voy a seguir en función de lo que de. Que tenga una lógica didáctica” (MM3bD12). Esto se justifica en la entrevista inicial en relación al estado de avance en la carrera de los estudiantes, que recién comienzan sus prácticas en el aula, aunque de alguna forma también se contradice, al señalar que “no hago excesivo hincapié en didáctica porque (a los estudiantes) les falta ver algunas didácticas específicas y les falta práctica, entonces no estoy mirando las expectativas de logro sino qué problema detectaron y a través de enseñar determinado tema cómo lo vas a intentar resolver” (MM3bD11)

Respecto a la evaluación, como esta clase no forma parte de la planificación anual de la materia no está previsto que contribuya a la calificación anual. Esta atiende especialmente a la comprobación de la hipótesis inicial, “si los chicos realmente no están motivados o se portan mal, ver si han logrado que se porten mejor o se motiven, por ejemplo” (MM3bD11), cosa que evalúa con la colaboración del docente a cargo de la materia y, en ocasiones, también con la colaboración de algún profesor del instituto que le pueda dar una mirada sobre lo específicamente disciplinar. En cuanto a los aspectos técnicos del uso

de software, la docente considera que no corresponde evaluarlos ya que no es su tema de trabajo ni su ajusta a su experiencia, aunque entiende que el esfuerzo puesto en esta clase para la presentación (y evidenciada en las producciones digitales, a su entender) tal vez pueda ser considerado en esta oportunidad.

*En este espacio lo que yo evalúo es fundamentalmente el trabajo que ellos hacen de investigación- acción, y los dos momentos que corresponden a la investigación y a la acción. Son dos momentos del trabajo, pero no en lo técnico no los evalúo porque no me siento en condiciones de evaluarlos en ese aspecto (...) Aunque acá entra a también a jugar cuánto puedo yo evaluar eso, creo que vale la pena el esfuerzo del futuro docente por buscar a través de esto movilizar a los alumnos (MM3bD12)*

### Las TIC en la clase

La propuesta de trabajo con TIC en la materia no va más allá de la primera consigna, que establece el uso obligatorio de las netbooks en al menos una de las clases de la intervención. Más allá de este puntapié inicial, cómo, para qué y por qué se usen tanto en las prácticas en la escuela secundaria como en la clase de Práctica e Investigación Educativa III depende de los propios estudiantes. Así, las netbooks en esta materia son utilizadas principalmente por los alumnos de acuerdo a los usos personales que se describieron como dominantes entre los actores institucionales en la Parte I de este informe: como un complemento a su propio proceso de aprendizaje, como herramienta de búsqueda (de material y bibliografía), de comunicación (con la docente y con los compañeros vía correo electrónico), de escritura y de presentación de los materiales y las secuencias. Este último es precisamente el uso que se hace de los medios digitales en la clase observada, en la que los estudiantes realizan sus presentaciones incluyendo producciones digitales realizadas o seleccionadas ad hoc y por iniciativa propia.

Para la docente, este es un elemento importante, que es al mismo tiempo indicador del compromiso de los estudiantes y una práctica común (en el ISFD y más allá) a la hora de presentar un tema o proyecto. Para ella, la función es mejorar la presentación y optimizar el uso del tiempo.

*Más allá de que podrían haber sido mejor las producciones, no es lo mismo que te lo hubieran contado, porque una cosa es lo que te entra por el oído y otra cosa es lo que te entra por el oído y por la vista. El tiempo que puede llevarle a una docente hacer un cuadro en el pizarrón para mostrarte algo está resuelto, hay un aprovechamiento más eficiente también del tiempo. Me parece que enriquece, le da dinamismo (MM3bD12)*

Respecto a la evaluación de su uso, la docente considera que fue desigual, ya que “algunos se pudieron independizar del texto porque la habían preparado ellos y otros no lo hicieron porque pertenecen al grupo pero no lo habían preparado, eso yo lo sé” (MM3bD12).

### Referencias al futuro ejercicio de la docencia

En el marco de estas prácticas, más que el futuro ejercicio de la docencia se reflexiona sobre el actual, a partir de las prácticas de los estudiantes, sus experiencias y reflexiones. En términos generales, el espacio propone el ejercicio de la docencia como una actividad liberal que requiere de un profesional reflexivo, que no es un mero instrumento de la transmisión definida desde arriba ni un tecnócrata atento a los indicadores de rendimiento, sino un profesional atento al entorno y capaz de generar alternativas desde su propio saber. Se trata de una concepción del rol docente que tiene vigencia en la formación del profesorado desde mediados de la década del '80 (Schön, 1987; Listo y Zeichner, 1993).

*Es un trabajo de investigación acción donde ellos tienen que poner en práctica un modo de investiga. Yo les planteo al empezar que todo docente es investigador en la medida, que visualiza problemas y no sigue haciendo más de lo mismo sino que se plantea (no lo hacemos generalmente escribiendo) hipótesis de porque las cosas no están saliendo como esperábamos y retomamos el camino, revisamos las*

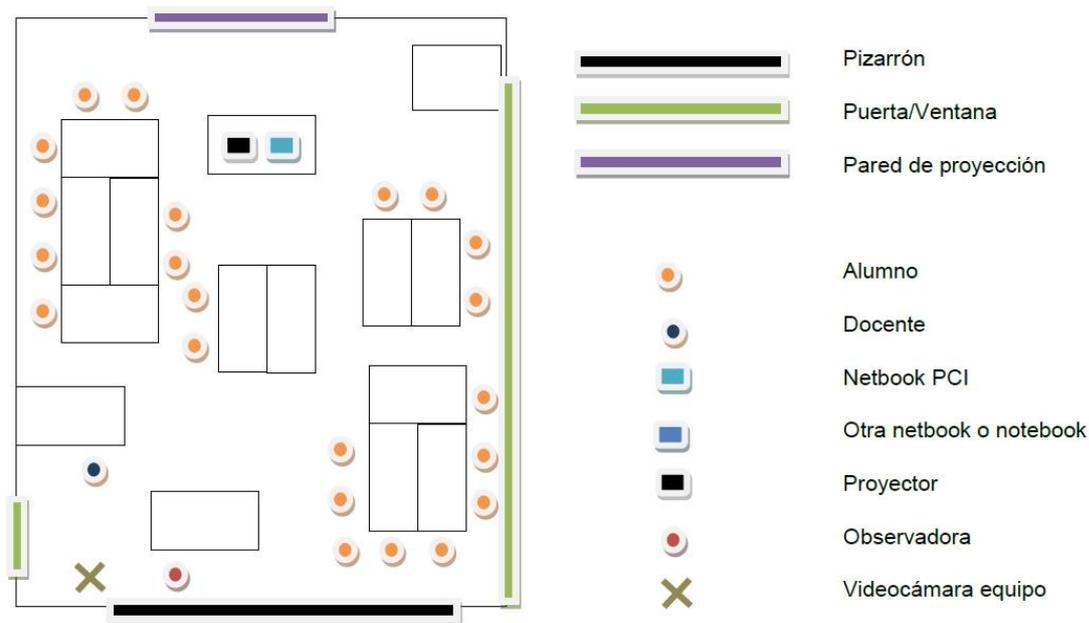
*estrategias... un poco lo que les pido es eso, que ellos puedan ser investigadores desde la clase, sin ser investigadores con mayúsculas. Pero ser un investigador permanente de su tarea. Por ejemplo, que un profesor (que eso lo vemos porque yo trabajo también en media) tenga a través de los años y hasta que se jubila en matemática el 80% de desaprobados y nunca se haya replanteado porque, el cómo hacer las cosas diferentes, es lo que intentamos que no sean ellos, que no les pase a ellos. En cuanto a repetir a través del tiempo, estrategias que no les han dado resultado, por eso que yo tampoco les pido trabajos académicos, sino más bien prácticos: este es el problema voy y busco en el material que me está pasando como lo puedo cambiar, e intento cambiarlo a ver si me sale mejor. (MM3bDI1)*

Por otra parte, en la clase y en las entrevistas surgen resguardos de los actores sobre la formación recibida en el uso de TIC y sobre la idoneidad de estos futuros docentes para aprovechar al máximo las potencialidades de las aulas 1:1. En este sentido, los estudiantes no se sienten preparados para enseñar con TIC, la docente coincide. *“Tenemos que saber bastante nosotros para poder transmitirles eso a los chicos y si nosotros mismos no sabemos qué tiene la computadora adentro, mucho menos se lo podemos transmitir a los chicos” (MM3bE)*

*Ellos me dicen que en informática aprendieron a usar PowerPoint, Excel y que crearon un juego matemático, pero quizá debieran tener todos los años una secuencia de formación. En tercer año ya están terminando y están aprendiendo a hacer un Power... Yo creo que todavía no están en condiciones de hacer la gran revolución tecnológica y que lo más probable es que entren a las escuelas a repetir modelos (...) Ellos debieran pasarnos por encima y veo cosas muy pobres. Todavía falta mucho en formación docente inicial (MM3bDI2)*

#### Gestión de la clase: tiempos, espacios

La clase dura poco menos de una hora, en la que exponen los nueve grupos, cada uno por turno, acercándose al centro del aula para conectar una netbook del PCI (de alguno de los miembros del equipo) al proyector. Una vez finalizada cada exposición, los estudiantes vuelven a sus bancos para que pasen los siguientes, organizados en tres grandes mesas que estaban ubicadas de esa forma antes de que entraran al aula y que no se modifican en ningún momento. Durante las exposiciones, tampoco la docente se desplaza, sino que realiza sus intervenciones desde una silla ubicada a un costado, poniéndose de pie para algunas intervenciones. Si bien en la entrevista inicial la docente había previsto esta dinámica sólo para las dos primeras exposiciones, *“después me imagino un círculo donde cada uno pueda contar la experiencia con la netbooks” (MM3bDI1)*, esta continua durante toda la clase. Esto se debió a que todos los grupos tenían preparadas presentaciones o materiales digitales, cuestión imprevista por la docente según ella misma explica en la instancia de encuentro posterior.



Cuando las exposiciones terminan, se retiran la mayoría de los estudiantes y sólo se quedan aquellos que aun esperan la aprobación del proyecto o tienen alguna consulta específica, que se van acercando por turnos al banco de la docente. En estos últimos minutos (40), la organización del espacio es muy dinámica, ya que la única pauta es en el momento de reunión con la docente pero los demás alumnos tienen libertad de entrar y salir del aula o agruparse o hacer lo que deseen.



Ni la organización del tiempo ni del espacio aparecen como cuestiones problematizadas en las entrevistas o durante la clase. De la misma manera que no se dieron pautas sobre la estructura y el contenido de las presentaciones, tampoco se hizo respecto a la duración. Los desplazamientos y la

secuencia de trabajo (el orden en el que exponen los grupos) se organiza casi naturalmente, sin que se generen conversaciones al respecto, como si se tratara de una dinámica conocida por los actores. Las únicas menciones son al tiempo y en un contexto distinto a la dinámica de la clase observada: la docente señala en la entrevista posterior que, si bien reconoce los buenos resultados de la instancia de puesta en común realizada este año de manera excepcional, incorporarlo en el futuro a la secuencia didáctica dependerá del tiempo disponible; en la entrevista grupal, los estudiantes señalan como un tema central a trabajar la diferencia de tiempos en el desarrollo de la actividad de cada grupo y también que por una cuestión de tiempo algunos equipos no pudieron realizar producciones más elaboradas.

### Participación de los estudiantes: las clases dentro de las clases

En términos generales, tanto para la docente como para los estudiantes, la inclusión de las TIC en las clases del nivel secundario tiene que ver con la posibilidad de involucrar a los alumnos y de hacer la clase más atractiva y entretenida como remedio contra la desmotivación, teniendo en cuenta que se trata de un lenguaje cotidiano para ellos, de tal modo que entran en juego el argumento cultural y del pedagógico que se describiera antes en este informe.

*Más que nada tiene que ver con la desmotivación, entonces (los estudiantes) plantean la tecnología informática como modo de que los chicos estén más motivados, de hablarles en un lenguaje que ellos tengan. Esa fue la idea, la tecnología es un medio y no un fin en sí mismo (MM3bDI2)*

El sentido con el que se incorporan las netbooks u otros recursos digitales no viene dado por la materia en el marco de la cual se realiza la intervención, ya que en esta no se realiza una reflexión específica y/o una bibliografía sobre el tema sino que, como en el caso de todas las demás cuestiones que se presenten, son los estudiantes los que deben buscar las respuestas, ya sea integrando contenidos y aprendizajes de otras materias o bibliografía específica. En esta tarea y como se vio en el apartado de contenidos, el uso de recursos digitales está sobreentendido y estimulado, ya que la docente considera que a través de internet los estudiantes pueden acceder a materiales que ella misma desconoce.

De las entrevistas surge además que motivar e interesar a los alumnos en la clase a través de las tecnologías, como elemento mediador entre estos y los contenidos que favorece su apropiación significativa, implica hacer las clases más didáctica e innovar pedagógicamente, ya que sin los videos, las presentaciones y otras actividades propuestas “las clases serían tradicionales” (MM3bE). No obstante, esta afirmación queda matizada por una de las estudiantes, quien manifiesta que las posibilidades de innovar con las tecnologías están sujetas al contenido que se esté trabajando.

*Más bien depende del tema que vas a abordar, si va a servir o no la netbook (...) Para mi hubiese sido lo mismo con la netbook o no, porque nosotros lo que planteamos es más que nada videos y todas esas cosas que, si bien a los chicos les entusiasmaron, si hubiésemos explicado en el pizarrón hubiese sido lo mismo (...) Pero eso depende del tema que vas a abordar, porque a lo mejor el tema de ellos es mucho mejor visualizar cómo se van interponiendo las cosas y cómo se van formando la trigonometría, que a lo mejor no es así en otro tema (MM3bE)*

A continuación, se describen brevemente las experiencias presentadas, según relataron los estudiantes durante la clase.

#### A. Grupos que utilizaron las netbooks y las nuevas tecnologías en general como estrategia para dar solución al problema diagnosticado.

**Grupo 1.** El primer grupo en presentar identifica como problema sobre el que trabajar la desmotivación y el desinterés de los estudiantes. Sobre este punto de partida, prevén el uso de las netbooks en las cuatro clases de práctica, incluyendo distintos recursos para distintas actividades, como la distribución en una clase de un trabajo práctico en Word a través del servidor de la escuela (con una sopa de letras, un verdadero/falso y ejercicios para que los estudiantes realicen utilizando Geogebra) y la realización en otra clase de una búsqueda online a través de links provistos por las docentes en las que

los alumnos encontrarán información para construir determinados ángulos y rectas. Proponen además una actividad final a modo de evaluación pero, como se puede ver en el fragmento de observación reproducido a continuación, en esta no incluyen las netbooks para evitar que los estudiantes de secundario trabajen de manera colaborativa en el espacio virtual cuando la propuesta es individual.

19:20. Para el cierre proponen un práctico final con el fin de “afirmar si han incorporado los conocimientos que nosotros hemos dado, es como un tipo de evaluación”, dice una de las estudiantes del grupo que expone. “¿Esta evaluación sería en papel?”, pregunta la docente, y le responden que sí, porque no pueden garantizar que al hacer la evaluación no se pongan en red “como hacemos nosotros a veces acá” (MM3bO)

**Grupo 2.** El segundo grupo no profundiza en la exposición ni en los materiales que acompañan el trabajo cual es el problema identificado o los argumentos que determinan sus acciones, sino que se limitan a describir el plan de clases. Sin embargo, ya han llevado adelante dos clases y mencionan que en ellas se evidencia una mejora en la atención y en la actitud frente al trabajo, por lo que puede asumirse que el diagnóstico coincide con el marco general que la docente describiera y que comparten la mayoría de los grupos. La intervención propuesta comenzó con un diagnóstico del uso de las netbooks para construir ángulos y signos matemáticos básicos en Word, así como de la velocidad de escritura (“*para ver si es más rápido que en papel*”) a través de un dictado y la proyección de una presentación en PowerPoint que cada uno tenía en sus pantallas pero sobre el cual debían tomar apunte los estudiantes. Esta evaluación de habilidades tuvo para los docentes en práctica un resultado negativo, ya que los distintos ritmos de escritura dificultaban el avance de la clase en lugar de facilitarlos. Es por esto que la clase continúa con la proyección de dos videos descargados de Internet, “para que no se concentraran en la escritura sino en las explicaciones”, uno sobre la historia de la matemática y otro animado sobre ángulos de Canal Encuentro.

Nosotros queríamos ver, porque supuestamente los adolescentes están la mayoría del tiempo en Facebook y ahí escriben y charlan, entonces queríamos ver si realmente la escritura es rápida. Empezamos a dictar la teoría para que ellos fueran escribiendo y fue muy muy lento: una clase que habíamos planeado para una clase se nos extendió a dos, porque los chicos eran muy lentos escribiendo. Pasa que ellos escriben en Facebook y quizá en lugar de “porque” escriben “xq” y no escriben toda la palabra completa... (MM3bE)



Resultan llamativos dos aspectos sobre los que, al indagar en la entrevista previa, los estudiantes no profundizaron: por un lado, los expositores nunca hacen explícito el vínculo que encuentran entre velocidad de escritura con el teclado y alfabetización digital, y nadie se los pregunta; por otro ¿cuál es el sentido, en términos de aprendizaje, que se le otorga al tomar apuntes sobre conceptos que son presentados a los alumnos de manera sintética y ordenada en una presentación que cada uno ya tiene instalada en su propia máquina? Se trata de una presentación compleja en términos técnicos, con animaciones dinámicas e hipervínculos, en la que los estudiantes pueden hacer su propio recorrido, pero en la que no se les pide que exploren sino que tomen nota en la misma netbook.



En la segunda clase, que comienza con un recuperó de la clase anterior en la que los estudiantes de secundaria no pueden establecer el tema del que se habló pero recuerdan el video, tenían pensado trabajar con Geogebra en el aula. Sin embargo, no pudieron proceder según lo planificado ya que no encontraron el programa en las netbooks de los estudiantes, pero lo harán en la clase próxima ya que constataron con el referente técnico de la escuela que el graficador está disponible iniciando los equipo en linux. Los estudiantes que exponen cuentan una situación particularmente significativa que se dio durante esta clase, en la que encontraron a un estudiante jugando con la computadora frente a lo que decidieron, con el acuerdo de la docente a cargo, retener el equipo hasta el final de la clase. Esta actitud es destacada por la docente del instituto, quien enfatiza la importancia de construir autoridad pedagógica sin caer en el autoritarismo.

### B. Otros grupos

**Grupo 3.** Este grupo intervino en un octavo año sin netbooks. Frente a la consigna de incluir las TIC en al menos una clase, trabajaron en su primera intervención (la única hasta el momento) presentando el tema con una presentación de PowerPoint y un video animado descargado de Internet “así con dibujitos como el que presentaron los chicos (del grupo 2), didáctico, sobre el romance entre el punto y la recta” (MM3bO). Señalan que la respuesta de los estudiantes fue buena y que todos, inclusive un alumno que durante las observaciones no había participado, se mostró atento en todo momento.

*En mi caso, mucho uso no tengo, más que la presentación del PowerPoint para hacerlo más llamativo, para decir "bueno, vamos a retraer los conocimientos que ya saben. Vamos a hablar de ángulos, pero empezamos con éste otro tema que también incluye ángulos". Entonces es como para que lo que ya traen incorporado lo terminen de fijar de una forma más llamativa (MM3bE)*

Al mismo tiempo, ponen de manifiesto que tuvieron dificultades para llevar adelante sus ideas iniciales con el software, ya que no lograron incorporar ángulos animados, como si pudo hacer el Grupo 2, cuestión que se discute en la entrevista grupal y que motiva a los estudiantes a valorizar esta instancia de intercambio propuesta por la docente de manera excepcional como positiva y necesaria.

**Grupo 4.** Este grupo trabajó con un noveno año en el que los estudiantes ya habían recibido las netbooks del PCI, que no obstante no se utilizan en la clase de matemática ya que la docente considera que la usan para jugar y que los distrae aun más. En su exposición, los estudiantes señalan que encontraron los mismos problemas que sus compañeros, especialmente en relación a la desmotivación frente a los contenidos y la tarea. Para incluir las TIC y estimular la motivación, los practicantes proponen una primera clase en la que se trabajarán las funciones polinómicas con Geogebra sobre el final, a partir de ejercicios dinámicos en los que los alumnos podrán "visualizar" los cambios en la función al modificar los valores de gráficos que ya realizaron en papel, complementando además con un video (aun no seleccionado) que "muestre las variaciones". Esta justificación es la única presentada en la clase que se acerca a los argumentos de los docentes de instituto entrevistados en el marco de observaciones de la formación disciplinar, que señalan las ventajas de software de geometría dinámica como el principal motivo para incluir actividades con las netbooks en la clase.

**Grupo 5.** Si bien este grupo trabajó también en un curso en el que los alumnos habían recibido sus netbooks, inconvenientes en la implementación del PCI son señalados por los estudiantes practicantes como limitaciones para su uso. Señalan entonces que sólo cuatro de los 17 alumnos del curso tienen sus netbooks funcionando, ya que el resto se encuentran bloqueadas porque el soporte técnico de la escuela formatea las netbooks en lugar de registrarlas, de tal modo que desbloquearlas implica para los estudiantes perder todos sus archivos y no quieren hacerlo por lo que permanecen bloqueadas. Al no poder trabajar con las netbooks, plantearon entonces dramatizar las ecuaciones para motivar a los estudiantes de secundario.

**Grupo 6.** Este grupo ya terminó su intervención, sobre un curso que caracterizan como muy bueno en el que encontraron problemas de conducta sólo en un subgrupo de alumnas. No trabajaron con netbooks ni con tecnologías en general ya que el trabajo fue en un octavo año que aun no recibió las computadoras y a que la sala de informática de la escuela se encuentra cerrada en el horario en el que se cursa matemática.

**Grupo 7.** El problema diagnosticado en este caso fue la falta de fijación entre los alumnos de los contenidos de la materia, frente a lo que proponen el trabajo con situaciones problemas. Como el tema asignado por la docente a cargo del curso fue estadística y la intervención se realizó en un quinto año con PCI, se propusieron construir tablas de frecuencia con datos de la familia de cada estudiante agrupados en equipos. Sin embargo, tuvieron problemas para seleccionar un software adecuado, debido a que no conocen las funciones de Geogebra para estadística y a que el software que utilizaron para trabajar en la materia específica (el programa R) es muy elevado para el nivel secundario. "Volvimos entonces al viejo y querido Excel", señala uno de los estudiantes que expone, "como herramienta de aplicación una vez que hayan visto el tema, con las notas de todos los materiales de cada grupo" (MM3bO). En la entrevista posterior, los miembros de este grupo señalan que consideran que al no ser nuevo para los estudiantes, el programa no cumple con el objetivo de llamar la atención, ya que "innovador tiene que ser algo nuevo para ellos" (MM3bE). Pero al mismo tiempo, reconocen que en la planilla de cálculo una herramienta que les será útil a los estudiantes para su futura inserción laboral.

**Grupo 8.** En este caso, la intervención fue en una escuela descrita por los estudiantes como urbano-marginal, donde “*ni hablar del uso de las netbooks, les gente que no tiene ni luz*” (MM3bO) y encuentran como problema la rutinización de los procesos de enseñanza. Se proponen entonces incorporar las TIC en su trabajo como docentes, es decir, que no son los alumnos los que trabajarían con las herramientas tecnológicas sino ellas, para “*mostrarles a los chicos <esta es una computadora> y a los docentes <así es enseñar con informática>*” y agregan que con los alumnos “*la función de la tecnología era un uso doble: enseñar cómo usar la tecnología y aprender el tema que teníamos que dar*” (MM3bO). Para ello, desarrollaron una presentación de PowerPoint que retomaba los conocimientos previos que los alumnos deberían tener.

*En el caso nuestro, queríamos mostrarles a los chicos lo que es el uso de la informática y nos tuvimos que limitar a un PowerPoint, que es como muy básico ya (...) Es como que ya carecen de todo, pobrecitos, porque carecen de todo, y esto era como meterlo un poco más en el tema de la informática y que la computadora no es solo jueguitos y el programa de escribir (MM3bE)*

Por otro lado, les llamó la atención que el director de la escuela pidiera ver la presentación antes de la clase, pedido al que debieron acceder. También la docente a cargo del curso se mostró reacia a la inclusión de las netbooks en el aula, lo que se debe para los estudiantes a su edad, al desconocimiento de las herramientas y al desgano por aprender cosas nuevas que la cercanía de la jubilación le provoca.

**Grupo 9.** La exposición final es realizada por una alumna sola, quien cuenta que su intervención es en una escuela de gestión privada que, como tal, no está incluida dentro del PCI y que además cuenta con un laboratorio de informática “limitado” (son pocas computadoras y desactualizadas) que sólo puede usarse en presencia de la docente titular y de la encargada de laboratorio, por lo que la logística es complicada. Su propuesta es entonces articular con la docente del área TIC de la escuela secundaria para que ella les enseñe el uso de excel para graficar y hacer una “clase final expositiva” a modo de cierre (MM3bO).

### III.4. Valoraciones sobre recursos TIC utilizados durante las clases observada

A continuación, se presentan los usos declarados y las valoraciones que sobre los programas utilizados en las clases observadas: programa de presentación de diapositivas (Powerpoint), software matemático (Geogebra) y planillas de cálculo (Excel). Como parte del mismo análisis, se incorporan además y luego de la descripción de cada recurso, dos apartados que analizan, respectivamente, el lugar que la enseñanza de saberes técnicos ocupa en las secuencias observadas (y en otras valoradas y mencionadas por docentes y estudiantes) y las limitaciones que encuentran los estudiantes a la hora de elegir programas y aplicaciones que se ajusten a lo que quieren enseñar en sus prácticas. Para la descripción, se tomó en cuenta el aporte de todos los actores institucionales que participaron de la investigación de una u otra forma.

#### III.4.1. Tipos de software utilizados

##### Programa de presentación de diapositivas

De acuerdo a los datos relevados, el uso de las presentaciones digitales, siempre en formato Powerpoint (marca que se ha convertido en denominación del producto), se ha vuelto más frecuente con la llegada del PCI al ISFD, tanto entre los docentes como entre los estudiantes, constituyéndose en uno de los recursos digitales más utilizados en las aulas.

*Los proyectores los piden más desde que traen cada uno su netbook, los profesores y también los alumnos para los exámenes que tienen donde exponen con el proyector (MMOA5)*

*Antes pedía el proyector o pasaba el Powerpoint muy rara vez, lo empecé a usar más estos últimos dos años, antes no recuerdo haberlo utilizado mucho (MM3DI1)*

Siguiendo esta tendencia, tanto en las clases de Geometría II como de Práctica e Investigación Educativa III se proyectaron presentaciones de diapositivas. En el primero, este recurso estructuró la clase, sirviendo de repaso (al presentar fórmulas) y también mostrando los resultados finales esperados de cada construcción. En el segundo, son los estudiantes quienes traen el recurso al aula, como parte de las presentaciones orales de sus trabajos anuales.

Son varios los autores que han señalado los riesgos de incorporar a la enseñanza las presentaciones de este tipo sin cuestionar la lógica que está en su origen. Por ejemplo, Inés Dussel plantea que “el riesgo es que estas presentaciones promuevan un pensamiento superficial, asociado a frases cortas y contundentes que no permiten argumentos más desarrollados ni narraciones que articulen distintos ítems. También es probable que, de no mediar una formación más especializada, los usos “por defecto” terminen siendo los menos ricos e interesantes (:219) En el mismo sentido, Edward Tufte (2006) cuestiona que las presentaciones hayan sido adoptadas en educación de manera acrítica, trayendo consigo su particular *estilo cognitivo*, que prioriza los punteos fragmentarios sobre los razonamientos encadenados, establece una jerarquía poco flexible entre los conceptos de acuerdo a una estructura descontextualizada y que oculta información y provoca que se prioricen los elementos estéticos de la presentación sobre los contenidos.

Estos cuestionamientos no se verbalizan en ningún momento en el relato de docentes y alumnos. Por el contrario, algunos elementos de la lógica que teme Tufte están presentes, cuando se plantea por ejemplo que la presentación permite presentar contenidos de manera sintética y resumida para iniciar una secuencia (como instancia de repaso previo o de primera aproximación a las definiciones conceptuales) o para hacer la síntesis final. No se trata de que la presentación hable por sí misma, por el contrario se la piensa como un soporte de la exposición oral del docente, pero sí que marque el ritmo de lo importante, que puntúe lo central de aquello que se relata.

*En realidad, nosotros el power lo usamos como un resumen de la clase, lo que utilizamos al principio fueron videos que llamaron más la atención a los chicos. Pero el power lo utilizamos como cierre de la clase. (MM3bE)*

*En el caso mío, mucho uso no tengo más que la presentación del PowerPoint, y eso es para hacerlo más llamativo, para decir "bueno, vamos a rastrar los conocimientos que ya saben, vamos a hablar de ángulos", pero empezar con éste otro tema que también incluye ángulos. Entonces, es como para que lo que ya traen incorporado, lo terminen de fijar de una forma más llamativa (MM3bE)*

*Lo utilizo como introducción del tema o como un resumen para que los chicos vean el resumen final después de haber dictado el tema, un mapa conceptual o un cuadro sinóptico, para que de ahí lo vayan copiando en lugar de copiar en el pizarrón. Esto es en el nivel medio, en Terciario este es el primer año que lo uso (MM2D1)*

Como señala la docente del párrafo anterior, las presentaciones son un complemento de la clase, que se utiliza principalmente para presentar los contenidos teóricos, aunque entre los estudiantes de las prácticas también está relacionado con presentar una dinámica distinta que genere el interés de los alumnos, asociación que se realiza en el contexto de lo que antes llamamos "el argumento pedagógico" que sostiene la inclusión de los nuevos medios digitales en la escuela. También los docentes comparten esta idea.

*Yo creo que cuando alguien presenta tiene que hacer la inclusión de tecnología de información, porque lo hace más activo, más llamativo. No es lo mismo hablar de un tema que traerlo presentado de otra manera, sobre todo para los que escuchan es más atractivo, más visual, complemente lo que dicen con lo que uno ve. Me parece más rico de esa manera que una presentación tradicional (MM3bD1)*

*(La presentación es) así, como con dibujitos, como el que presentaron los chicos del grupo anterior, didáctico, sobre el romance del punto y la recta (MM3bO)*

Además de estas ideas generalizadas sobre los posibles usos del PowerPoint, algunos entrevistados realizan salvedades que permiten ir un poco más allá en la reflexión e introducir algunas discusiones, al interior de la institución, sobre las prácticas a las que ayuda a dar forma. Es el caso del buen o mal uso de las presentaciones como complemento de una clase expositiva y de la posible distribución entre los estudiantes de la presentación como recurso didáctico que pueda utilizarse desde otro lugar, siendo apropiado y apropiable por los estudiantes.

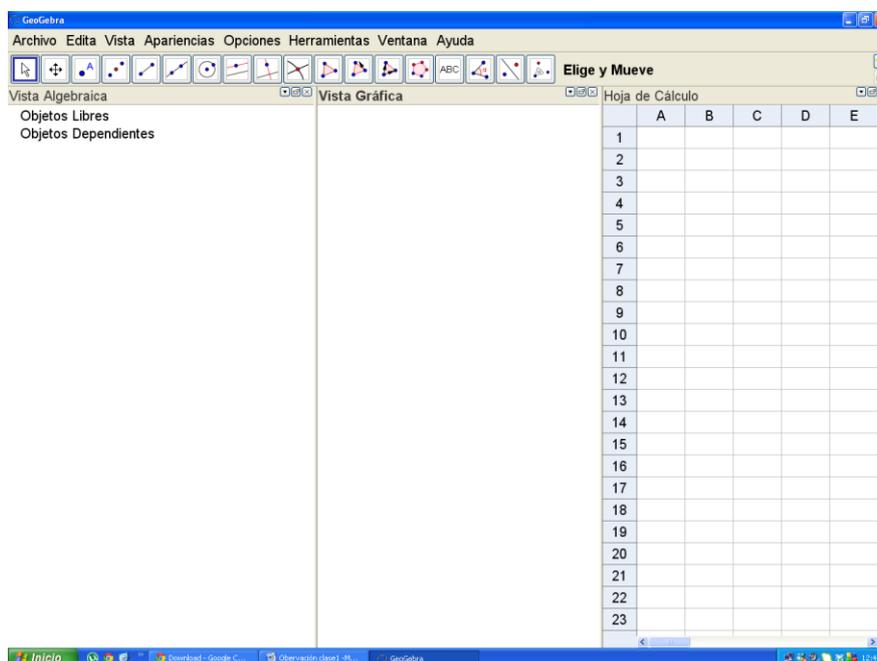
*Tiene sus riesgos tenerla (presentación), porque ellos lo traen escrito entonces la posibilidad de que se apeguen a lo escrito y lo lean tal cual existen. Eso no sé si aumenta el interés, depende también de la muñeca que tenga el que está exponiendo. Hay algunas (clases) donde dibujan y es atraktivísimo y hay otras con power point donde han leído el power... o sea que ningún medio te garantiza nada si no lo usás bien. (MM3bDPr)*

*Me imagino que el PowerPoint no quedaría siempre conmigo, se los pondría en un pendrive o la red social o en un blog que se me ocurra hacer para que ellos tengan para el año que viene, pongámosle, que ellos también lo puedan utilizar cuando tengan que rever algún tema (MM3bE)*

### Software matemático

Geogebra es un software matemático específico, un procesador geométrico y algebraico que permite trabajar conceptos de geometría, álgebra, cálculo y física. La carga de datos para los gráficos se puede realizar al menos por dos vías, ingresando las ecuaciones a graficar o bien (como es más habitual en geometría), incorporando los elementos de manera libre sobre el espacio de trabajo para luego manipularlos. Es un programa de software libre que viene cargado en las netbooks de Conectar Igualdad y que se enseña a usar en cursos disciplinares específicos desde distintas instancias de formación nacionales, como el INFD, educ.ar y el proyecto Escuelas de Innovación. En el ISFD, la herramienta no está incluida en ningún proyecto institucional o de formación. A pesar de no estar institucionalizada y de acuerdo a las observaciones y a lo indagado en entrevistas con alumnos y

docentes, fue posible verificar que trata de software utilizado con mayor frecuencia, aunque también hay diversidad (mencionan graphmatica, r y otros) Los casos 1 y 2 incorporan este software en la secuencia, como instrumento para resolver ejercicios de geometría dinámica y para generar recursos didácticos.



La docente de Geometría III sólo conoce el Geogebra (caso MM3), el cual aprendió en una capacitación recibida a través de un plan de mejoras que la Fundación YPF lleva adelante en las escuelas técnicas de Mendoza. En cambio, otros actores conocen más de un graficador, como el profesor de Geometría II y sus estudiantes (caso MM2), quien los ha utilizado en sus clases y puede señalar las ventajas frente a otros que lo llevan a elegir este recurso, y no otro, para la secuencia presentada.

*Me han nombrado cuando digo Geogebra que hay otros por las funciones, pero no los he usado (MM3D11)*

*El Wolfran, como te explicaba, no es de licencia libre (...) Este (programa- Geogebra) además de construcciones me permite otro tipo de cosas que son mas aventajadas, mas fácil de acceso, porque hasta que el alumnos se acostumbre de relacionar la formula o hasta que le cae la ficha, puede mientras tanto ir construyendo como si fuese un juego, como que es más accesible, más blando para el usuario (MM2D11)*

También los estudiantes que conocen el software, porque lo han utilizado en alguna secuencia didáctica, lo incorporaron a sus prácticas de estudio.

*Cuando estoy haciendo algún ejercicio y alguna grafica y tengo dudas, lo compruebo. En Probabilidad también estamos usando R y hago lo mismo (MM3E)*

*Gracias a ese programa pude tener la seguridad de que todos los ejemplos que iba haciendo ya tenía ese resultado, y eso me dio seguridad. Iba utilizando los procedimientos y también iba entendiendo (MM2E)*

Los dos docentes que incorporaron el recurso en su secuencia coinciden en señalar que se trata de un recurso que permite realizar operaciones que de manera manual serían complejas o imposibles, como verificar qué sucede con las ecuaciones cuando se moviliza una figura (*vista dinámica*), lo que permite por un lado *visualizar* y por otro analizar *n* casos posibles. En este sentido, la profesora de Geometría III considera que el software de geometría dinámica es una herramienta que se incorporará a las prácticas habituales y que reemplazará a los instrumentos de diagramación de la misma manera que la calculadora reemplazó a la tabla de logaritmos.

*Desde el punto de vista del análisis también la cantidad de casos que se podían analizar a partir de una construcción de estas características es diferente a la cantidad de construcciones que yo puedo realizar con regla y compás. Difiere abismalmente. De hecho, puedo ver en características continuas de algo que en la realidad sólo puedo imaginármelo. Para mí fue un avance importante tener a los chicos trabajando con las netbooks y poder ir viendo la cantidad de casos que se pueden dar, en algunos temas específicos de la matemática que antes los chicos solo se los podían imaginar (MM2D11)*

*Me parece que el cambio fue como desde la calculadora a la tabla, fue como un cambio más rápido donde ellos lo que pueden es visualizar mejor. No es lo mismo hacer una construcción que te lleva 15 minutos con compás que apretar un botón, hacerlo en la computadora que ellos lo ven mucho más rápido. Aparte el Geogebra tiene un navegador por pasos y van viendo y verificando lo que han hecho y van viendo como se hace la construcción y hay un deslizador donde pueden ir viendo las variaciones de los gráficos de acuerdo a los valores que toman y es cuestión de segundos y si lo haces manual demoras mucho en construirlo (MM3D11)*

También la posibilidad de interactuar con las figuras geométricas implica un salto cualitativo respecto a cómo se enseña y se aprende la matemática, particularmente en relación a la geometría.

*En casos especiales a los que antes no podías tener acceso, casos específicos de la matemática donde se necesita algo más concreto, poder interactuar con el medio, meterme en el programa y ver que se mueve de manera continua, eso no lo podía hacer con la tiza y el pizarrón y ahora lo tengo: doy la parte básica con el pizarrón y el resto los hago interactuar. Como que les pega y ya no se lo tienen que imaginar. El hecho de pasar de poder imaginárselo a poder interactuar con el medio es un logro importantísimo (MM2D11)*

En estas conceptualizaciones y usos, lo que se prioriza es un uso instrumental de la herramienta, donde lo que los estudiantes hacen es aplicar la teoría a través de la ejercitación. Si bien se les pide que saquen conclusiones respecto a lo que observan en la ejercitación (Caso MM3) y los docentes reconocen el potencial que hay en la exploración a través del software, en las propuestas de trabajo concreto priorizan secuencias en las que primero se plantea la teoría y luego la práctica con el software. No se modifican, entonces, los contenidos: "son los mismos, cambia la forma de comprobación", pero este cambio implica "dar de otra forma la matemática" (MM3D11).

Por otro lado, el lugar que la enseñanza de los saberes técnicos necesarios para utilizar el software ocupan en la secuencia es diverso y se resuelve de distinta manera, prevaleciendo siempre el criterio del docente a cargo de la materia en esta elección. Por ejemplo, en como parte del mencionado "Dispositivo de desarrollo profesional y análisis de prácticas de enseñanza con uso de TIC", proyecto del INFD en el que participaron docentes de este instituto, en Calculo I se informó a través del aula virtual el programa que se utilizaría y fue responsabilidad de los estudiantes conocer su funcionamiento para la clase indicada, situación que fue valorada como positiva por ellos debido a que les dio tiempo de exploración que pudieron administrar ellos mismos con cierta autonomía. En cambio, en una de las experiencias observada aquí, correspondiente a Geometría II, la clase se centra en los pasos a seguir en el software para lograr cada construcción, mientras que en otra de Geometría III no se problematiza en ningún momento el uso del programa, que queda invisibilizado por los ejercicios matemáticos propuestos. Sobre este punto se vuelve en el apartado III.3.4.

### [Planilla de cálculo](#)

Mientras el uso de PowerPoint y de graficadores como el Geogebra parece estar más o menos institucionalizado en la carrera de matemática, no sucede lo mismo con las planillas de cálculo, por lo menos en sus usos más complejos que van más allá de la construcción de tablas o algunos gráficos simples. Durante ninguna de las tres clases observadas se utilizaron. Sin embargo, el programa Excel (versión Microsoft de las planillas de cálculo, al igual que el PowerPoint, como sinónimo del tipo de aplicación) en nombrado en varias oportunidades, por lo que vale la pena aquí recuperar algunas

observaciones en torno a él, teniendo en cuenta además su importante penetración software de uso cotidiano.

Uno de los grupos que realizó prácticas en escuelas secundarias en el marco de la materia Práctica e Investigación Educativa III, manifiesta en la clase observada que tuvo dificultades para dar con un software adecuado para la actividad planificada y explícita cierta frustración por tener que volver a instrumentos demasiado conocidos como el Excel. En la clase, cuentan que trabajarán en un quinto año con PCI y que el problema diagnosticado es que no fijan los conocimientos, por lo que plantean como solución el trabajo con situaciones problemáticas “bajadas a la situación cotidiana de los chicos” con el tema parámetros de tendencia central de estadística. Se preguntaron entonces qué herramienta o programa podían utilizar para esto, con la intención de acercar a los estudiantes de nivel medio un recurso novedoso y que no conocieran, considerando que esto garantizaría su atención y, por lo tanto, facilitaría el desarrollo de conceptos. Al ser consultados en la entrevista grupal posterior a la observación sobre la posibilidad de innovar pedagógicamente utilizando programas más tradicionales, como el Excel, los estudiantes estuvieron de acuerdo en que no era posible.

*Siempre caemos en Excel, Word y PowerPoint, entonces cuando la profesora con la que estoy haciendo la práctica me dijo que iba a dar estadística dije “bueno ¿qué herramienta uso?”. No quería caer al Excel, entonces ¿qué programa hay a mano para poder darle a los chicos problemas estadísticos, con un programa más específico? Acá el que hemos utilizado es el R, pero se maneja por línea de comando y es muy abstracto para los chicos, no sabía si lo iban a entender o no... Aparte por el tiempo, son solamente cinco clases que nos quedan. Y no me iba sentir capacitado para enseñar, tampoco yo lo sé utilizar mucho... Le pregunté a la profesora con la que estoy haciendo la práctica y también me dijo lo del Excel para hacer gráfica, pero a mí no me tocaba la parte gráfica, a mí me tocaba media y mediana. Me senté, sabía que Excel tenía las funciones estadísticas y empecé a tocar, experimentar y ahí se me entraron a dar las cosas y se lo planteé a mi compañera y ella dijo “vamos con eso”. No es muy difícil. Aparte, yo al Excel lo considero esencial porque, depende donde vos te relaciones en la vida laboral, en el trabajo, quizá en algún momento Excel lo vayas a utilizar al igual que el Word. **Entonces bueno, vamos a encarar por el lado al viejo y querido Excel (MM3bE)***

Respecto a los usos y conocimientos sobre el programa en el instituto, estos parecen ser escasos y diversos, asociados más a trayectorias personales que institucionales. Habiendo cursado Probabilidad y Estadística I y II e Informática aplicada, el estudiante de tercer año del último fragmento reconoce no conocer sus funciones en profundidad, además de tener que recurrir a la exploración personal para verificar si se adecuaba a los objetivos de la enseñanza. Por otro lado, una compañera señala que lo sabe manejar porque lo utilizó en el nivel secundario, mientras que la docente de Geometría III considera que aprender a sacarle provecho al programa es una de sus deudas pendientes y que debería realizar una capacitación para hacerlo. Esto sucede a pesar que en las materias específicas de informática se trabaja con Excel, pero el uso que se hace de él es básico y asociado a gráficos.

*TIC la tuvimos el año pasado (...) hicimos dos o tres trabajos en Word, dos o tres trabajos en Excel y terminé la materia, rendimos un trabajito y eso fue TIC. Ese aspecto tampoco fue... decir “estos son todos los programas que hay para trabajar con los chicos...” (MM2E)*

*Está bueno saber usarlo, yo lo aprendí a usar en la secundaria y me re sirvió (MM3bE, Silvana)*

*Uso el Excel en el nivel medio para pasar notas, planillas de asistencia, no mucho, no le sé las formas no lo sé usar mucho me gustaría capacitarme en eso, porque te saca los promedios y no lo sé usar. Y después para preparar las clases con los software matemáticos (MM3D11)*

#### III.4.2. El software como contenido/el software no es un contenido

Respecto al lugar que los contenidos técnicos sobre el software utilizado en la clase o por los alumnos ocupan durante la secuencia didáctica, existen dos posiciones en apariencia contradictorias, pero que conviven y se articulan pragmáticamente. Por un lado, estos saberes no forman parte de los contenidos

a enseñar, no se reconoce ese espacio en las planificaciones o en los discursos. Pero, por otro, se organiza un tiempo y/o un espacio para la transmisión de estos saberes, que se reconocen necesarios para realizar la tarea que ocupa “los verdaderos contenidos” de la secuencia didáctica presentada.

En principio, en ninguna de las tres clases observadas el software es mencionado en como un contenido del aprendizaje o como un objetivo de la enseñanza sino que, como se señaló antes, su inclusión se justifica como un medio para un fin, como un instrumento de la enseñanza de la matemática que en un futuro será indispensable. Cuando se pregunta explícitamente por el balance entre los contenidos técnicos del manejo del software y los saberes disciplinares, estos últimos aparecen como los centrales. Es el caso del profesor de Geometría II, que considera que en la construcción de simulaciones, los fundamentos matemáticos es la lógica que permite vincular a los elementos más allá del software que se utilice.

*(Le doy valor) a lo matemático más que a lo técnico. En la balanza, si tenés que sopesar este tipo de actividades tenés que tener en cuenta que estás formando matemáticos, no solamente para que armen una simulación en un tipo determinado de software. Con el conocimiento que ellos poseen de cómo funcionan las rotaciones, cómo funciona una traslación, cómo funcionan todos estos elementos, estas herramientas que ellos poseen, pueden hacerlo en cualquier tipo de software. Les va a costar un poco más o un poco menos, de acuerdo a los impedimentos técnicos que pueda ofrecer cada software en particular, pero se supone que yo no los tengo que preparar no solamente para este sino para otras alternativas de software que puedan surgir más adelante. Por eso hago hincapié sobre todo en la fundamentación desde la matemática, que es lo importante (...) Entonces, a eso tenés que apuntar en un matemático, a que primero sepa la base matemática y sabiendo la matemática y cómo funciona, seguramente va a llegar a construirlo en un software (MM2D11)*

A pesar de esto, por momentos el manejo técnico del software se vuelve tema de conversación en la clase y el modo en que estos se transmiten se conceptualiza en las entrevistas. Pero además, manejar el software específico para trabajar en clase requiere de un momento especial y diferenciado donde, en teoría y a nivel del discurso de los actores al respecto, hay instancias guiadas por el docente y otras de exploración libre de los estudiantes. Esto sucede en los Casos 1 y 2, donde se trabaja con programas matemáticos, pero no es el Caso MM2, donde considera que el espacio para aprender el uso de estos son las materias específicas de informática.

*(La secuencia) son cuatro clases, donde los primeros son construcciones. Pero (antes venía el proceso de amigarnos con software, de ver qué pasa, cómo lo abrimos, cómo guardamos, cómo construimos la carpeta, cómo lo encontramos, en qué parte, las características del software, cómo lo podemos manejar, si lo manejamos desde la ventanita o nos es más cómodo meter la función o después mirar la construcción por pasos o bien mirar el protocolo de construcción (MM2D11)*

*La metodología de trabajo de este cuatrimestre fue tener primero teoría y después práctica. El programa que yo uso es el Geogebra, que algunos lo sabían usar y otros no. Al principio resultó más dificultoso que todos se nivelaran en el uso del sistema. Si bien no les di un curso intensivo, porque les dije que descubran ellos, les di lo básico, como dónde estaban los controles. Hicimos varios prácticos de introducción, para ubicarse en el uso del Geogebra. Después fuimos específicamente a la parte de Grafos, sin guía de estudio. Más bien que ellos tuvieran que investigar e interactuar con el programa, ellos aprender el programa, guiándolos yo, viendo los gráficos que se veían en teoría trasportarlos a la netbook. Y ahora sí, a partir de esta unidad, las unidades que vienen les prepare la guía de estudio en las cuales ellos tienen que seguir unos pasos y construir ellos mismos sus conclusiones y construcciones. (MM3D11)*

A pesar que desde lo discursivo los docentes reconocen el valor de la propia exploración de los estudiantes en el software para la transmisión de los contenidos técnicos, en las clases observadas este espacio no se dio. Es importante señalar que esta exploración no está programada para que suceda en el tiempo de la clase, donde se trabaja mucho para mantener la simultaneidad de los pasos que se siguen en cada construcción, especialmente en la más compleja, sino en casa, cuando la actividad áulica se dé por finalizada. Será entonces en un tiempo privado, no escolar, donde suceda la exploración y el juego.

*Antes, por ejemplo, si les tenía que explicar un enlace les decía: “El enlace se puede hacer desde este punto de vista, este punto de vista”, y daba todo, perdía tiempo también, pero me tomaba el trabajo de dar todos los tipos de enlace que se podían lograr, y cómo se podían llegar a lograr. Ahora no, doy un comienzo y después ellos con el conocimiento del software, investigando, haciendo, formando cosas y transmitiendo entre ellos, logran otras cosas, logro que ellos descubran. La clase no es tan brindada así del vamos, yo les doy la punta, les indico el camino y después les digo “tomen el camino que les sea más conveniente”, y que vayan descubriendo. Al principio empiezan todos por lo mismo (...) Yo se que en algún momento van a recuperar eso que no jugaron ayer, lo van a recuperar, ya los conozco yo, se van a poner y son de ponerse así, del detalle; por ahí porque a lo mejor en las construcciones les queda mejor que a mí. La idea ayer fue llevar la clase rápida adelante (MM2DI2)*

En este contexto, los estudiantes reclaman ese espacio de exploración y recuperan experiencias de otras materias (Cálculo I, en el contexto de la experiencia de secuencias didácticas del INFD en 2010) donde se plantearon dinámicas menos guiadas y se dio lugar al autoaprendizaje y al descubrimiento.

*Volvemos al tiempo: muy bueno (el programa) pero para trabajar una o dos simulaciones por clase, ir probando. Más allá de que él nos dé los pasos que tengamos tiempo para descubrir, para trasladar el punto, para que este se mueva, estaría bueno que lo descubramos un poco nosotros (MM2E)*

*Lo que pasa es que me parece que ahora no hemos tenido tanto tiempo para trabajar con las computadoras, pero por ejemplo el año pasado en Cálculo que la profesora nos presentó el programa y nos dijo “tóquenlo, averigüen, anoten todo lo que no entiendan, todo”. Nos dejó como quince días a tres semanas para que investigáramos libre, y después nos dio las actividades. Entonces nosotros ya habíamos hecho trucos, pasos (MM2E)*

### III.4.3. Repertorios limitados

En la Parte II, se repasaron los argumentos que justifican la inclusión de las TIC en la enseñanza y que le dan forma a las prácticas, argumentos que (excluyendo aquí los específicos de la disciplina) en cierta medida resultan condicionantes de la innovación ya que habilitan usos que no van más allá de traer los nuevos medios digitales en el aula y presentar materiales didácticos a través de ellos. Estos argumentos acotados conviven, además, con lo que los actores reconocen como repertorios también limitados, ya que los recursos informáticos a los que docentes y estudiantes recurren para la tarea pedagógica son reducidos, especialmente a los programas de ofimática del paquete de Office y, en algunos casos, al software específico de la disciplina. Sintomáticamente, son los estudiantes de práctica del instituto quienes con mayor frecuencia explicitan esta preocupación ya que, a pesar de estar motivados para conocer e incluir nuevos medios digitales, encuentran dificultades para ir más allá de los usos personales y de los recursos que consideran tradicionales.

*Como que yo los veo, me doy cuenta que tienen ganas de seguir avanzando y se nota mucho, por ejemplo, en la participación de la página: que arreglan, que se suben, que participan, que hacen observaciones de los demás chicos (MM2DI2)*

*La mayoría (en sus prácticas) ha ocupado los mismos programas o las mismas cosas que están en una computadora que está en casa: Word, Excel, PowerPoint, de ahí no salimos. Ahora algunos chicos han empezado a utilizar Geogebra, pero lo tuvimos que utilizar solos, por lo menos en nuestro grupo lo tuvimos que investigar solos porque no sabíamos usarlo (MM3bE)*

*Queríamos mostrarles a los chicos lo que es el uso de la informática y nos tuvimos que limitar a un Powerpoint, es como muy básico ya el power. Si bien a nosotros nos falta manejar algunas herramientas del programa, pero es como que el power... no sé, tenemos también otros programas como el Corel que también cumplen esa función y no lo podemos implementar porque no los conocemos (MM3bE)*

Este desconocimiento de los recursos se extiende también al desconocimiento de los contenidos de los netbooks, que no exploraron por sus propios medios pero que tampoco se trabajó institucionalmente, como se estableció en la Parte I. Los estudiantes que conocen los recursos y pueden apropiarse de

ellos, son algunos con intereses particulares o acceso a materiales que no están disponibles en el nivel superior, como los cuadernillos del PCI para las escuelas técnicas. Por otro lado, reclaman instancias institucionales específicamente orientadas a los aspectos técnicos que los acompañen y los asesoren en sus prácticas, especialmente para recomendarles recursos.

*Las netbook tienen muy buenos programas, hace poco encontré dos nuevos para hacer resúmenes o cuadro sinópticos que no sabía que estaba y está muy bueno en ese sentido porque uno puede simplificar las cosas y los mismo chicos pueden hacer un cuadro sinóptico, en C-Map. También encontré otro de Física, Modellus 4.0, que podés ver la parte de las gráficas y un montón de cosas más que uno puede utilizar. (...) porque a mi hermana le dieron la netbook en una escuela técnica y traía un folleto, como un librito y venían muy bien explicadas las cosas que tenía (MM3bE)*

*No hay un referente permanente, un aula o algo que sea como una herramienta para nosotros (...) Por ejemplo, cuando me puse a ver lo de Excel para ver cómo introducía esta noción de estadística, todo eso fue en forma particular, en ningún momento había alguien acá presente para preguntarle. La profesora no le podemos preguntar porque ella no está bien orientada a la tecnología. (MM3bE)*

Lo que se produce entonces es que, como sucede en las escuelas con los docentes frente al PCI, la responsabilidad de buscar los recursos y estrategias que permitan incluir las TIC en la clase es del estudiante practicante. No existe un soporte institucional que acompañe o genere situaciones de intercambio, ni siquiera en la instancia de la formación. Como ya fue sugerido (Caso MMeb), esta idea se justifica además desde el concepto de nativos digitales, que establece la brecha generacional como la distinción más importante respecto a las tecnologías digitales y que constituye un discurso que permite desresponsabilizarse de lo que suceda con ellas (Dussel, 2010). Lo que se percibe entonces es un desplazamiento de la responsabilidad sobre por qué y cómo las TIC en el aula desde los docentes a cargo de la formación (viejos) a los estudiantes y futuros profesionales de la educación (jóvenes).

*En el primer cuatrimestre teníamos informática aplicada. Entonces, si bien la profesora nos planteó desde un primer momento que teníamos que incorporar la herramienta, **coincido con Silvina en que al ser más joven nosotros, tenemos más imaginación y cada uno sabía que podía introducir la herramienta informática.** Si bien no sabíamos qué tema íbamos a enseñar, priorizamos en alguna clase utilizar un PowerPoint, depende de la clase que le tocaba a cada uno (MM3bE)*

## IV.- CONCLUSIONES

### IV.1.- Condiciones institucionales que favorecen y condiciones que obstaculizan la inclusión de las TIC en el nivel secundario.

El Instituto Normal Superior de Formación Docente y Técnica 9-002 “Tomás Godoy Cruz”, fundado por Nicolás Avellaneda, es una institución de grandes dimensiones, referente en la provincia de Mendoza por su trayectoria y su ubicación en el centro histórico de la capital. Los actores entrevistados y encuestados en el marco de este proyecto coinciden al señalar que se trata de un espacio de trabajo deseado y que otorga prestigio al docente. Su estructura de funcionamiento y gobierno es como la de una unidad académica, ya que cuenta con un consejo directivo con representación de los claustros, gestión autónoma y designación de cargos por concurso de oposición y antecedentes. Además, los docentes cuentan con una parte de su carga horaria dedicada a gestión o investigación, aunque en este momento ninguno de esos proyectos en vigencia se orienta al trabajo con TIC. En principio, esta estructura institucional implica dos grandes ventajas para la inclusión significativa de los nuevos medios digitales en las aulas, que corresponden a las condiciones materiales de la institución.

Por un lado, el prestigio y el lugar de privilegio que ocupa este ISFD dentro de la jurisdicción le permite gestionar recursos clave que no pueden resolverse dentro de la institución, como la conectividad (con limitaciones) o la designación de cargos rentados de soporte a la incorporación de las TIC, como el Referente PCI que fue designado al momento de la distribución y que asume la responsabilidad técnica de mantener el servidor, desbloquear las netbooks o instalar los programas que le soliciten docentes y alumnos. También le permite realizar acuerdos con otras instituciones, como aquel realizado con la Universidad de Cuyo a través del cual informatizó el departamento de alumnos. Por otro, habilita la posibilidad de contar con un personal jerarquizado con altos niveles de formación y experiencia, que además cuenta con muchas horas en la institución y momentos de dedicación que pueden orientarse de acuerdo a los proyectos institucionales que puedan acordarse y construirse.

Otra fortaleza es la disponibilidad de recursos, materiales y humanos. Entre los primeros, se encuentra en nuevo edificio, recientemente inaugurado, y los tres laboratorios de informática se utilizan (dos del ISFD y el tercero del nivel secundario), con PC operativas y conectadas en red e Internet. La gestión flexible de estos espacios, que permite que docentes y estudiantes los utilicen cuando lo necesitan, también contribuye a fortalecer la apropiación de los recursos existentes. Respecto a los recursos humanos, se trata de un elemento muy importante y de una oportunidad que no se repite en otras provincias, ya que en Mendoza el cargo de encargado de laboratorio se creó en la década del '80, a lo que se sumaron otras iniciativas y acciones puntuales que fueron engordando las filas de los “especialistas” en TIC dentro de la institución: además del mencionado referente de conectar igualdad, hay tres encargados de mantenimiento de equipos informáticos, siete facilitadores formados por el INFD y una JTP que ejerce como encargada de medios audiovisuales.

Sin embargo, esta abundante presencia de recursos humanos no es aprovechada al máximo. Por ejemplo y a pesar de que algunos de estos perfiles son técnicos y otros están más pedagógicamente orientados, las consultas que reciben se vinculan casi exclusivamente con el uso del hardware y software o la plataforma del nodo virtual. Esto habla de un uso institucionalizado de los recursos, donde estos tienen poca posibilidad de acompañar la inclusión significativa de las TIC en las prácticas de enseñanza. Pero además, si bien las funciones y espacios de trabajo de cada uno de estos perfiles, no existe una instancia de coordinación y/o colaboración entre ellos que permita abordar el enorme potencial que la presencia de estos recursos humanos representa, por ejemplo a la hora de generar proyectos institucionales, establecer políticas locales al respecto o estimular otros usos posibles.

Esta situación permite comenzar a delinear lo que en este estudio se identifica como el principal elemento que viene a limitar los usos pedagógicos de los nuevos medios digitales dentro de este

instituto, que corresponde a lo que en el marco teórico se definió como prácticas institucionalizadas<sup>31</sup>: la falta de una orientación institucional sobre el sentido de la inclusión de las TIC. Entre docentes y estudiantes, existen lo que parece una creciente apropiación personal de los recursos digitales en general y de las netbooks en particular, que las incorporan a sus prácticas de enseñanza y aprendizaje, utilizándolos para producir materiales, acceder a información y comunicarse horizontal con los pares, así como también existen usos alrededor de otras políticas anteriores de inclusión de las TIC, jurisdiccionales y nacionales.

No obstante, los usos de las TIC como elemento mediador en el contrato pedagógico, la actividad conjunta desplegada por docentes y estudiantes o configurando entornos de enseñanza y aprendizaje, no están institucionalizados, como lo demuestra el limitado uso que se hace del campus virtual o bien la dificultad que representó identificar experiencias observables en el profesorado de matemática. También se ve esto en el hecho de que la integración curricular y la formación específica estén en manos exclusivas de los docentes, sin que se gestionen instancias grupales, en el departamento de matemática o en el nivel institucional.

Esta situación genera que la responsabilidad por incorporar las netbooks en un sentido transformador y significativo recaiga exclusivamente sobre los docentes, que además deben procurarse su propia capacitación y establecer a discreción los objetivos y fines de los usos propuestos. Por un lado, este es un elemento recurrente en el sistema educativo argentino: como señala Mariana Landau (2006), la integración de las TIC a la enseñanza constituye una nueva acción no prevista que viene a intensificar la tarea docente<sup>32</sup>. Por otro, es al mismo tiempo una cuestión propia de esta institución, debido a que a pesar de las condiciones materiales favorables que se describieron, no se dedica ningún espacio o tiempo institucionalizado a la planificación o implementación del proyectos con TIC. El resultado son los usos individuales y excepcionales observados, ya que “si no se establecen espacios institucionalizados para la aparición de nuevas prácticas, éstas no serán priorizadas y lo más probable es que asuman el valor de «huequito» quedando libradas a la voluntad individual y no a un proyecto educativo institucional” (Landau, 2006: 80)

Sobre los riesgos que para el éxito de una política educativa representa cargar a los docentes con la responsabilidad de llevar al aula los cambios sin el acompañamiento adecuado existe bibliografía abundante (c.f. Tyack y Cuban, 2001), incluso en el análisis del fracaso de procesos de reforma como la Ley Federal de Educación (Tedesco y Tenti Fanfani, 2001). Al mismo tiempo, se trata de un elemento crítico que ha sido también identificado por otras instancias de evaluación del Programa Conectar Igualdad (Intel, 2013) y que, por lo tanto, debería ser tomado en cuenta en el diseño de las próximas etapas del diseño de la política así como en la implementación del Programa Primaria Digital.

Este diagnóstico institucional viene a poner sobre la mesa un tema largamente discutido en el debate sobre la innovación en el sistema escolar: el rol del director. En el caso específico de la integración de las TIC, el director es un actor clave que tiene en su poder la posibilidad de organizar la disponibilidad de los recursos materiales y humanos, pero además de construir una visión global común a la institución que establezca un clima favorable a la colaboración, la integración y el desarrollo de nuevas prácticas dentro y fuera del aula. Señala el IPE-UNESCO (2007) al respecto que “la actividad del director se orienta a unir a toda la comunidad educativa con la visión y los objetivos de la organización,

---

<sup>31</sup> El tercer elemento de las condiciones institucionales tal y como fueran definidas teóricamente, las *condiciones ideales*, se desarrollan en el siguiente apartado, correspondiente a los actores.

<sup>32</sup> La autora también señala que esta intensificación de la tarea, junto con la brecha entre los niveles de concepción y de ejecución de las políticas TIC, contribuye al debilitamiento del profesionalismo docente, al erosionar sus condiciones de trabajo en términos de recursos materiales y autonomía. Citando a Hargreaves (2003), describe las expectativas sociales y concepciones contrapuestas que se depositan sobre el docente en el contexto de la sociedad de la información, ya que deben ser al mismo tiempo innovadores y promotores del cambio en las prácticas de enseñanza y aprendizaje pero también transmitir valores que contribuyan a eliminar problemas sociales comunes, todo en el marco de una profesión amenazada por la obsolescencia (Landau, 2006).

para mostrar el camino a seguir y encontrar sentido en lo que hacen, de modo que los propósitos de la escuela de educar y generar transformación por la comunicación y la convocatoria finalmente se logren” (:13) Lo que está faltando es la instancia de apropiación institucional de la política pública, que sí se dio aunque sea de manera limitada con otras políticas de integración de las TIC promovidas por el INFD aunque esto por la voluntad, el trabajo y compromiso de algunos actores claves como (algunos) facilitadores. Se trata, otra vez y como en el caso de las prácticas, de un proceso que parece quedar librado a las voluntades de (algunos) actores individuales.

#### **IV.2.- Características de directivos, docentes, practicantes y alumnos asociadas a un mayor y mejor uso de las TIC/NTB.**

En el análisis realizado en el segundo apartado de este informe, no fue posible determinar que las condiciones de acceso y uso de los nuevos medios digitales ni las características sociodemográficas de los actores institucionales tengan un impacto sobre las prácticas con TIC dentro a nivel institucional o áulico. Sin embargo, hay características de los actores que sí parecen influir en la toma de decisiones, al establecer las posibilidades y también los límites de lo que puede hacerse y no hacerse con las TIC, disponer ciertos sentidos que sostienen esa incorporación y configurar sus formas: la capacitación y las valoraciones sobre las TIC y la enseñanza.

En primer lugar, la capacitación es un tema recurrente, tanto a la hora de evaluar el PCI como al pensar la inclusión con sentido pedagógico de las TIC en el aula. En ambos casos, la capacitación específica aparece al mismo tiempo como un aspecto positivo, ya que el programa movilizó a los docentes a tomar cursos de distinto tipo y a revisar sus prácticas a la luz de nuevas conceptualizaciones, y negativo, porque es un elemento desigualmente distribuido, que no todos tienen y que se valoriza como un déficit para ciertos docentes. El punto de consenso es que la formación específica en TIC tiene un impacto directo en las aulas, ya que existe el acuerdo general de que quienes no las usan es porque no saben cómo y que quienes sí lo hacen han transitado instancias de capacitación formal para ello.

Esta apreciación coincide con el análisis de los casos observados. Por ejemplo, en el caso MM2 la docente ha participado, entre otras capacitaciones como las del portal educ.ar, de un plan de mejoras para la educación técnica de nivel medio de una fundación del sector privado<sup>33</sup> sobre las TIC en la enseñanza de la matemática. En ella aprendió a utilizar el software de geometría dinámica, el cual aplica en la clase observada. Por otra parte, el profesor de Geometría II (caso MM2) utiliza para su clase la estructura de una secuencia didáctica que formaba parte de los contenidos de un curso de formación continua (del que no especifica procedencia), que es uno de muchos que viene tomando desde antes de terminar su carrera de grado. Finalmente, la docente del caso MM3b, quien se limita a incluir las TIC en la consigna sin mayores orientaciones para sus estudiantes, no se ha capacitado ni espera hacerlo en el mediano plazo, aunque reconoce la importancia del PCI y de la incorporación de las tecnologías a las prácticas de enseñanza y aprendizaje en el nivel medio.

Es importante recordar aquí que para la selección de las experiencias no se contaba con un vasto repertorio del cual elegir sino que, contrariamente, las opciones de observación dentro del profesorado de matemática fueron limitadas, a tal punto que no pudo identificarse ninguna experiencia de uso pedagógico de TIC que correspondiera al área de la formación general para construir una muestra de experiencias que se ajustara a las condiciones teóricas iniciales. No es un dato menor entonces que, entre las tres que finalmente se seleccionaron, dos estuvieran fuertemente asociadas a las trayectorias formativas de cada uno de los docentes.

Además de trayectorias docentes con formación en el uso pedagógico de las TIC, los dos docentes que las incluyen en las secuencias didácticas observadas comparten el sentido de esa inclusión, el cual se

---

<sup>33</sup> Si bien YPF es hoy una empresa pública, el plan comenzó en 2011 bajo administración de fondos privados.

asocia fuertemente a la didáctica de la disciplina. Sucede que el software utilizado (Geogebra), permite generar representaciones visuales de conceptos matemáticos, práctica que está ampliamente extendida y aceptada en la enseñanza escolar de la disciplina. La visualización, que es un área disciplinar específica dentro de la didáctica de la matemática, en el caso de los graficadores se fortalece por dos posibilidades que ofrece el software (*affordancies*): la intervención de los estudiantes sobre los gráficos, que permiten desplazamientos y cómo estos se traducen en la representación algebraica, y el análisis de una cantidad ilimitada de casos ( $n$  casos posibles). Aquí, la propuesta de uso de las tecnologías es absolutamente congruente con los presupuestos de la didáctica específica que organizan la clase y que con anteriores al PCI y a las mismas TIC en el aula.

Junto con este argumento, que claramente opera como facilitador de la inclusión pedagógica de los nuevos medios digitales, existe otro mayoritario, que señala la necesidad de incorporarlas como forma de motivar e interesar a los estudiantes. En este marco, la palabra “didáctica” se utiliza como sinónimo intercambiable de “entretenimiento” y se establece una equivalencia entre inclusión de las TIC e innovación metodológica. En este sentido, las tecnologías son aquello que interesa a los estudiantes fuera de la escuela y por lo tanto su inclusión garantiza la atención de estos durante la clase, siempre y cuando el recurso que se presente sea novedoso para ellos. Bajo esta consigna, se incluyen videos cortos y presentaciones de PowerPoint en las clases, situación observada en particular entre los alumnos de la práctica en el caso MM3b. En un primer momento, esta línea de argumentación estimula la reflexión y el uso efectivo de las TIC en el aula, pero de igual modo resulta problemático ya que oscurece las variables didácticas de esa inclusión, que quedan relegadas a un segundo plano por detrás de los aspectos técnicos de la misma.

Un segundo tipo de valoraciones que resulta problemática para el desarrollo de prácticas significativas con TIC en el nivel de la formación docente, es la conceptualización acerca de los nativos digitales y la brecha generacional cognitiva que organiza y limita la apropiación de las tecnologías en función de la edad, ya que los *nativos digitales* tienen un manejo experto y una confianza en las tecnologías innata que los adultos, los inmigrantes digitales, nunca podrán tener ya que no comparten los códigos de los nuevos medios (Dussel y Quevedo, 2010). De acuerdo a este argumento, algunos actores delegan en el estudiante de instituto la responsabilidad de diseñar y aplicar esas estrategias, ya que a partir de un dato sociodemográfico se los asume poseedores de un saber técnico y de un capital cultural al que los adultos no pueden acceder o no terminan de comprender. Esta posición es tomada por la docente de Práctica e Investigación Educativa III y es la que organiza la forma de inclusión de las TIC en su propuesta de trabajo anual en general y de la clase observada en particular.

Pero esta conceptualización está vigente especialmente entre los estudiantes (de este caso MM3b pero de los otros también), quienes asumen como propia la responsabilidad de la transposición didáctica con TIC y no esperan que sus docentes, de otra generación, los acompañen en ello. Al mismo tiempo, es central registrar aquí que estas conceptualizaciones no son el resultado de una aproximación sistemática a la cuestión del rol de los nuevos medios digitales en la sociedad, el aprendizaje y su impacto en el sistema escolar, o sobre los cambios en las formas de producción y consumo, distribución y acceso a la cultura o participación política y ciudadana. Por el contrario, forma parte de un sentido común que organiza las prácticas de enseñanza con TIC, dentro del instituto y pero en especial en el nivel secundario cuando los estudiantes de la formación asumen en rol docente.

Esta forma de entender la cuestión de las TIC, que hay que aclarar que no circula entre todos los docentes sino que se hace evidente entre aquellos que no se han capacitado formalmente, es congruente con una determinada visión del rol docente, que combina de manera no conflictiva elementos del discurso sobre los docentes como trabajadores de la educación, al modelo orgánico de la profesionalización y a la docencia como un trabajo que exige compromisos emocionales. En todos los casos, estas ideas diferencian a la profesión docente de otras y le dan una especificidad que media en los proyectos y acciones de inclusión de las netbooks en el aula y en las conceptualizaciones sobre los nuevos medios digitales.

Por otro lado, en el discurso de los docentes acerca de su profesión, es posible encontrar referencias a dos de lo que Abramowski (2010) llama figuras del amor magisterial, específicamente a aquellas que definen al buen maestro como aquel que tiene competencia emocional y que está enamorado de su profesión. El primero entiende al buen docente como aquel que se compromete emocionalmente, que conoce y reconoce a sus estudiantes como individuos y que establece vínculos afectivos con ellos que permiten mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Contrariamente al sentido común, que opone maestras rígidas de antes y amorosas de ahora, la autora asegura que este discurso sobre el necesario compromiso afectivo está vigente en el origen del sistema educativo argentino, como una racionalidad derivada de la disciplina pastoral cristiana que sobrevive y convive con y en el maestro moderno. Desde este punto de vista, querer a los estudiantes es sinónimo de cuidarlos y vigilarlos, de conducirlos con una firmeza amorosa en el que puedan aprender, también, del ejemplo.

En este ISFD, esta posición discursiva se hace evidente en todos los docentes que fueron observados y en la directora también, aunque con mayor fuerza en el caso del profesor de Geometría II. Pero también se pone de manifiesto cuando hacen referencia (incluso los estudiantes) a que los buenos o malos usos que se hagan de las netbooks en el aula dependerá del docente, de la intervención de un adulto con una autoridad no autoritaria que pueda imponer orden, respeto y sentido al trabajo en el aula. En todo caso, las TIC se presentan como un elemento a controlar dentro del aula, que sin embargo no representa una amenaza para el “verdadero docente”.

Al mismo tiempo, los docentes entrevistados refieren permanentemente al especial cariño que sienten por su profesión, como una elección que los compromete a nivel personal y afectivo. Señala Abramowski (2010) al respecto: “la referencia a la vocación no se encuentra caduca y convive aparentemente sin conflictos con la figura de los maestros como trabajadores de la educación. La vocación -afecto sensible, nombrable, todavía disponible- sería el plus que distingue a la docencia de ser un simple trabajo, pero sin dejar de serlo” (:159) Este discurso aparece además por oposición, frente a aquellos compañeros que no se comprometen ni se preocupan, y que por esto no están dispuestos a invertir tiempo personal en formarse, mejorar y cambiar las formas de hacer. De esta manera, la posibilidad de incluir las TIC no es potestad de todos los docentes, sino de aquellos con vocación, que son los que no se dejan llevar por la inercia sino que están dispuestos a ir más allá del mínimo indispensable que garantiza el acceso un sueldo.

Por otro lado, la autoridad docente no se basa exclusivamente en el afecto sino también en el saber. Y este es el punto de coincidencia de las dos características de los actores que se identificaron como centrales para modelar los usos pedagógicos de las TIC, su trayectorias de formación específica y las valoraciones que sostienen respecto al lugar de las tecnologías en la enseñanza. Porque uno de los elementos que confiere autoridad para aceptar el desafío de revisar las propias prácticas y trabajar con TIC es, precisamente, la capacitación. Es a partir de estas instancias donde los docentes parecen empoderarse y asumir un lugar de autoridad que les permite entrar en el aula desde un lugar de saber que les da tranquilidad y seguridad. El efecto de esta idea es compensatorio ya que, como señalan Dussel y Quevedo (2010), con la inclusión de las tecnologías en el aula está implícita la idea de que las tecnologías digitales y la conectividad implican un acceso de los alumnos más directo y genuino al conocimiento, donde la mediación adulta se haría cada vez más innecesaria, lo que Coria llama “el imaginario de dilución de la asimetría en las relaciones de transmisión”.

La forma en la que esta idea de autoridad, cuya dilución se compensa con capacitación, tiene un impacto central en el uso pedagógico de las TIC se desarrolla y profundiza a continuación.

### IV.3.- Características de las prácticas con TIC en la formación docente

- Los estudiantes no se sienten capacitados para salir a enseñar a las aulas con PCI y sus docentes y directivos comparten esta visión. Sus repertorios son limitados, reclaman espacios institucionales que no existen (materias, cursos, actores que los asesoren)
- Por las experiencias observadas, las prácticas con TIC o netbooks no formarían parte de las actividades de enseñanza y aprendizaje cotidianas, sino que se constituyen en instancias especiales asociadas a secuencias largas o a proyectos. El uso del campus virtual, que implicaría un acompañamiento más de todos los días, se usa principalmente para comunicación institucional o en las materias de la formación general.

#### IV.3.1. Consignas y actividades

En las tres materias observadas, la instancia de inclusión de las TIC observada no forma parte de las actividades cotidianas realizadas en la materia sino que constituye una propuesta excepcional. En el primer caso, la docente propone el trabajo con el graficador en la última clase de la unidad, inmediatamente anterior al examen, como trabajo de integración posterior a las explicaciones conceptuales y a la ejercitación tradicional en papel. De manera muy similar, el segundo docente propone que los estudiantes aprendan a realizar determinadas simulaciones alrededor de los teoremas de la geometría elemental (especialmente el Teorema de Pitágoras) y lo hace como una clase que espera ser autoconclusiva y que constituye un momento también de integración y cierre. Por último, la tercera clase está especialmente pensada para ser observada, su existencia está asociada a la presencia de este proyecto en el instituto, pero además la clase es la exposición de trabajos anuales del área del práctica, por lo que constituye un momento único de puesta en común e intercambio. En los tres casos es posible verificar también que el desarrollo y presentación de la teoría es anterior al uso de las TIC, presentado como ejercitación o puesta en acto de conceptos que primero deben ser incorporados a través de las tecnologías propias del dispositivo escolar clásico.

Limitadas en este marco, las operaciones con el saber que proponen cada uno de las clases observadas es distinta. En el caso MM3, por ejemplo, la docente propone situaciones de aprendizaje individuales y cuasi-experimentales, donde espera que los estudiantes puedan alcanzar procesos cognitivos complejos, al poner a prueba y en relación conceptos teóricos aprendidos y trabajados previamente “en papel”. También es muy cuidadosa en pensar actividades específicas para trabajar en el graficador y que tienen sentido utilizando un software, distintas a aquellas que propondría al trabajar en la hoja milimetrada. No se trata de *actividades distintas*, sino de *operaciones cognitivas distintas* propuestas y esperadas. Por esto, no se puede decir que se proponga una transmisión descontextualizada sino que esta es a través del recurso elegido para dar la clase, de tal manera que podría clasificarse la experiencia dentro de lo que Jung (2005) llama el *uso de las TIC como parte de los métodos de enseñanza* en la formación docente. Tal vez esto explique por qué los estudiantes tomaron esta clase como una práctica modelizadora de su futuro trabajo en aulas 1:1, aunque esto no formaba parte de los objetivos de la clase ni se explicitó en ningún momento durante la misma.

En cambio, en el caso MM2 existe una disociación entre los objetivos previamente formulados y los efectivamente explicitados con los alumnos y que terminaron organizando la secuencia didáctica. Desde lo formal, la propuesta consistía en elaborar recursos didácticos a través del uso de Geogebra, pero durante la clase y en la entrevista posterior con profesor y estudiantes esto no surgió en ningún momento. Por el contrario, se trató de elaborar con el software simulaciones de creciente complejidad, hasta llegar a una final que incluía a todas las anteriores, atendiendo siempre a los fundamentos matemáticos pero especialmente a los elementos técnicos de la construcción, de tal modo que las TIC se convirtieron en el *contenido principal de la clase*, volviendo a retomar la clasificación de Jung (2005) que se desarrolló en el estado del arte.

En el último caso (MM3b), la inclusión de las TIC aparece sólo como una exigencia “novedosa” dentro del trabajo anual de investigación acción de los estudiantes de tercer año, quienes debieron incluir actividades con TIC en sus prácticas en la escuela secundaria, lo cual se realizó a partir de marcos conceptuales que ellos mismos debieron construir a partir de búsquedas bibliográficas y de la integración de lo visto en otras materias. Lo que aparece en estas clases de práctica es principalmente el uso del cañón y la distribución de archivos (a través de pendrives) con el fin de presentar los contenidos conceptuales o proponer ejercitaciones que son comunes y simultáneas para todos.

### IV.3.2. Forma-Contenido

En relación al vínculo forma – contenido, pueden identificarse dos tendencias en las clases observadas, que se articulan con los sentidos que organizan el uso pedagógico de las TIC en la clase que se desarrollaron antes (apartado IV.2.): el argumento cultural que asocia nuevos medios digitales con atención, motivación y entretenimiento (caso MM3b y prácticas en ella puestas en común) y el argumento basado en supuestos contenidos en la didáctica de la matemática (casos MM3 y MM2). En ambos casos, se privilegian modos de representación icónicos, pero articulados de manera diversa con las representaciones simbólicas de los conceptos. Asimismo, es fundamental leer y comprender estas experiencias y reflexiones como parte de una etapa temprana de integración pedagógica de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje, ya que los actores que participan de estas experiencias recibieron sus netbooks entre 10 y 7 meses antes del trabajo de campo.

En Práctica e Investigación Educativa III y en los usos que los estudiantes propusieron en sus prácticas en este marco, la forma (mediada por tecnologías, a través de textos multimediales y/o multimodales) es la garantía de innovación pedagógica, como si la sola inclusión de las TIC anticipara una determinada propuesta didáctica, una que se adecúa al lenguaje de los estudiantes y a sus códigos y que por lo tanto es capaz de llamar la atención y generar adhesión hacia las conceptos y actividades propuestas. Aquí lo que prevalece es un vínculo donde el contenido es lo primero, pero la discusión sobre la forma transcurre en el campo de la didáctica sino que se construye a partir de conceptualizaciones sobre el lugar de las TIC en la sociedad que, como se argumentará más adelante, son de sentido común. Por el contrario, en las clases de la formación específica que se observaron, Geometría II y III, la forma de la transmisión está determinada concretamente por la didáctica de la disciplina, a partir de las posibilidades de visualización, interacción y análisis simultáneo de múltiples casos, operaciones todas que posibilitan una más amplia y profunda comprensión de los conceptos de otro modo abstractos de la matemática.

Si bien podría asumirse que en el primer caso las formas de operación con el saber que se proponen a través de estos materiales didácticos digitales se asocian a los protocolos de uso legitimados fuera de la escuela, que suponen la inmediatez, aceleración, intuición, emocionalidad y atención distribuida (Dussel, 2009), no es esto lo que sucede en la práctica. Esto se debe a que los materiales son presentaciones de diapositivas de tipo conceptual, donde se alternan textos redactados, fórmulas y gráficos matemáticos, o videos educativos del portal educ.ar, de tal modo que hay una apropiación escolarizante de la herramienta, que no implica nuevos objetivos o nuevas operaciones: frente a esos recursos, se les pide que atiendan, que tomen distancia y que reflexionen. Allí radica el aprendizaje y ese es el valor de los materiales propuestos.

### IV.3.3. Uso del tiempo y del espacio

En el marco teórico, se propuso analizar la administración del tiempo y el espacio en la situación de aula a partir de dos pares de conceptos antagónicos: presencialidad/virtualidad y simultaneidad/individualización. Sin embargo, estas categorías no resultan significativas para los actores, que no hacen referencia a ninguna de ellas y, si bien hay planteos y preocupaciones respecto

a lo que sucede con el uso del tiempo cuando se trabaja con TIC en la clase, no es en estos términos. Lo que sí aparece es una preocupación por mantener la simultaneidad de la clase y un trabajo didáctico en este sentido, que mantiene la atención focalizada como una de sus principales estrategias.

Como se desarrolló en extenso en el apartado correspondiente (II.3.3), el tiempo es una cuestión recurrente en las entrevistas, porque los nuevos medios digitales alteran la economía del tiempo rutinizada en las tradicionales tecnologías escolares: se pueden presentar los conceptos y distribuir las actividades más rápido, el tiempo que demandará a los estudiantes completar las actividades se hace difícil de anticipar, es necesario invertir un tiempo de trabajo en que los estudiantes se familiaricen y conozcan el software, el año escolar limita las posibilidades del trabajo con las TIC. Otro elemento central es que la planificación de la clase demanda de tiempos más largos y esto se debe en parte a la preocupación de los docentes por mantener un control sobre la administración del tiempo de la clase, ya que el riesgo de no planificar atendiendo a todas las variables y de no dedicar el tiempo a capacitarse es la pérdida de autoridad docente, que se funda en el reconocimiento del otro pero también en una asimetría de saberes que es necesario mantener. En este sentido, controlar todos los aspectos del desarrollo de la clase y mantener la simultaneidad es un síntoma de autoridad pedagógica y esto parecería implicar, además, el sostenimiento de las instancias de atención focalizada como instancia de validación del trabajo con las pantallas individuales. Esto se evidencia en las clases, especialmente en las disciplinares.

Por ejemplo, durante la clase de Geometría II, la clase se organiza de tal manera que todos los estudiantes están haciendo la misma actividad al mismo tiempo, incluso los mismos pasos de acuerdo a la forma de explicar las simulaciones en el pizarrón que aplica el docente, de tal modo que hay un esfuerzo de control central para que todos avancen en forma simultánea. Si bien cada estudiante tiene su propia netbook, alternativamente la proyección y el pizarrón se convierten en el centro de atención de la clase, siempre mediados por la explicación del docente. En estos momentos también se explicita a los alumnos la preocupación del docente porque todos avancen al mismo ritmo, a pesar del reconocimiento explícito en las entrevistas con el profesor de la presencia de estudiantes diversos, donde diversos significa que tienen distinta disponibilidad de tiempo en casa y también que necesitan distintos tiempos para completar las actividades.

De manera análoga, en la clase de Geometría III el proyector se utiliza con el mismo fin. El tiempo se encuentra deliberadamente regulado por la docente a través una guía de trabajo, de la propuesta didáctica (donde conviven alternativamente momentos de trabajo individual con otros de puesta en común a través de la proyección de los gráficos construidos por los alumnos) y del control del tiempo efectivo durante la clase. Así, la propuesta intercala momentos de atención focalizada al frente y otros de intercambios “más horizontal”, donde los estudiantes pueden intercambiar bajo la mirada docente pero sin su censura. Pero sin embargo, no se trata de momentos con el mismo status, ya que es en las instancias orales centralizadas en el proyector donde se corrige la actividad individual y se valida el saber.

En relación a las instancias virtuales, en dos de las experiencias no hay espacios de este tipo (MM2 y MM3b). En la tercera, en cambio, el docente señala que desde sus materias sostiene un espacio virtual de intercambio que para él es de suma importancia y que tiene una historia y tradición que, no obstante, sus estudiantes no reconocen, ni como espacio de comunicación ni como repositorio de materiales. Si hay acuerdo en la inclusión dentro de la unidad de la que forma parte la clase observada, de un trabajo colaborativo grupal de reflexión didáctico –pedagógica realizado a través de herramientas de trabajo colaborativo online (Google Docs). Pero se trata de una actividad excepcional, que relatan junto a otras también excepcionales (apartado I.3.5), de tal modo que el espacio virtual no sólo no entra en competencia con el presencial sino que tampoco funciona en la práctica de soporte y acompañamiento. No obstante, si se toma en cuenta únicamente la entrevista al docente, es posible identificar cambios en el lugar que ocupan las TIC en la propuesta didáctica de la materia utilizando la clasificación de Coll (2009).

Según él mismo describe, en un primer momento esa integración sucedía únicamente en dos niveles: como elemento mediador en la relación entre el docente y los contenidos principalmente, a través de la producción de materiales de trabajo propio con software matemático y de producción de textos muy específicos, y como instrumento mediador entre los profesores y los alumnos. Más adelante y al crear un repositorio virtual de las clases y las bibliografías, se incorporó el uso de las TIC como mediadoras de la relación entre los estudiantes y los contenidos. Más recientemente, es claro el esfuerzo del docente por introducir nuevos usos que favorezcan el aprendizaje significativo. Por ejemplo, el desarrollo de espacios de participación, consulta e intercambio implica un movimiento hacia una visión de las TIC como instrumento mediador de la actividad conjunta de docente y estudiantes, porque ya no se trata exclusivamente de mantener un intercambio interpersonal con el docente sino además de que este intervenga de manera más activa en la orientación de las actividades a través de la retroalimentación y el seguimiento. Otro caso en la misma dirección es la inclusión de las simulaciones en Bimmer en la página para el docente implica una posibilidad de amplificar sus explicaciones en el espacio virtual, lo que sucede también para los estudiantes cuando encuentran en esta página espacio para compartir sus producciones. Finalmente, la inclusión reciente de actividades grupales mediadas por herramientas de trabajo colaborativo como el Google Drive implica un movimiento incipiente hacia la configuración de entornos de trabajo y aprendizaje.

#### IV.3.4. El contrato pedagógico

De la misma manera que el trabajo en la clase no se diferencia y localiza (Feldman, 2011) a través de una nueva economía del tiempo y del espacio, tampoco en las clases observadas se reconocen formas de intercambio e interacción. Por el contrario y como se acaba de argumentar, se privilegian las instancias de atención focalizada a través del uso de un proyecto (una gran pantalla) que funciona amplificando las individuales (experiencias MM3 y MM3b) o bien mostrando el resultado final del ejercicio para que todos puedan llegar al mismo resultado. No hay una propuesta de pasaje de una organización radial a otra en red, sino que estas se intercalan pero de acuerdo a una propuesta pedagógica más asociada al trabajo en grupo y a la nueva escuela que al modelo 1 a 1. Tampoco se observan en la clase propuestas de interacción que favorezcan que pasen cosas por fuera de control, sino que la participación de los estudiantes está mediada por la acción del docente, que establece sus tiempos, espacios y formas a través de la consigna general macro y de sus intervenciones concretas a nivel micro. Por el contrario, la autoridad pedagógica también se asienta en la capacidad de controlar que no hagan durante la clase usos inesperados de las netbooks que sean distintos a aquel que planificó y propuso el profesor a cargo.

#### IV.3.5. Articulación entre Didáctica, Disciplina y TIC

Un estudio reciente de Flavia Terigi y equipo (2011), señala que directivos, docentes y asesores pedagógicos de la formación de los profesores de educación secundaria caracterizan a las TIC como un área de vacancia, como un conocimiento que se percibe como necesario para el trabajo en las escuelas pero que sin embargo no se estaría enseñando en los institutos. Esta percepción es compartida por los actores participantes de esta investigación, y también por los estudiantes, especialmente los de la práctica. Pero no se trata de saberes técnicos los que se encuentran en falta, sino especialmente pedagógicos, tanto en la conceptualización de *por qué* y *para qué* trabajar con netbooks y otras tecnologías en el aula como en relación a *cómo* hacerlo.

Por un lado, los estudiantes manifiestan que en ningún espacio curricular han abordado la cuestión de las TIC en la sociedad, el aprendizaje y/o la educación escolar como tema de estudio, de tal modo que no hay un abordaje sistemático al tema. Esto sucede porque las materias específicas tienen un perfil técnico, que prioriza el manejo de determinado software sobre la reflexión teórica y porque otras, de la

formación general, no incluyen los temas en sus programas. También se evidencia en las observaciones realizadas, por ejemplo cuando en el cierre de la clase se abordan las ventajas de usar graficadores en la enseñanza de determinados temas, pero estas se limitan a cuestiones de uso como la rapidez y la comodidad y se les dedica sólo unas líneas (MM3); o cuando, en las prácticas, las únicas orientaciones teóricas que se ofrecen provienen de un artículo periodístico (MM3b) La consecuencia de esto es doble. Primero, los marcos de referencia que ponen en juego los estudiantes a la hora de planificar la inclusión de los medios digitales a sus clases son alimentados por conceptualizaciones que circulan en los medios y el mercado. Segundo y como ya señalara Rueda Ortiz (2006), los futuros docentes quedan afuera de las discusiones vigentes en relación a la política educativa en el campo, del ejercicio de la ciudadanía en sociedad del conocimiento y de las relaciones de poder que organizan la producción y circulación de saberes y bienes culturales.

Por otro lado, no es sólo la reflexión teórica la que falta sino también la didáctica, ya no orientada al sentido de la inclusión sino a las formas de uso pedagógico de los nuevos medios digitales. Tomando el caso de las clases observadas, en ellas no se explicita una didáctica de las TIC en el aula o del modelo 1:1, sino que se atiende especialmente a los aspectos disciplinares y luego a los técnicos sobre el uso del software. Pero esto no sucede como hecho aislado, sino que la didáctica (general y específica) rara vez aparece tematizada en las clases y en las entrevistas como una dimensión a tener en cuenta y, de hecho, solamente en dos oportunidades la didáctica aparece nombrada.

En una de ellas, ya abordado, asocia didáctica a entretenimiento, motivación e interés por parte de los estudiantes en la tarea y se preocupa entonces porque “las clases sean más didácticas”, lo cual que puede lograrse través de propuestas novedosas con tecnologías digitales. En la otra oportunidad que se menciona la didáctica es cuando los estudiantes identifican como aspectos centrales de la clase (casos MM3 y MM3b), elementos sobre la didáctica de las tecnologías y de la disciplina. Sin embargo, en ninguna de las clases se abordó el tema de forma explícita y, de hecho, los docentes no dieron el mismo valor central a los saberes acerca de la enseñanza al describir sus propuestas o ponderar la clase. Pero esta falta de explicitación e intensión por parte de los formadores no implica que no se ponga en juego un saber didáctico en las prácticas de enseñanza, como bien claro lo dejan los estudiantes al valorar aquello que no fue nombrado.

En este tipo de prácticas de formación, donde el saber sobre la transmisión no se tematiza, lo que se pone en juego es lo que Flavia Terigi (2012) llama “saber pedagógico por defecto”, un saber que se basa en los principios de presencialidad, simultaneidad, gradualidad y descontextualización de los contenidos, entre otros, y que permite el funcionamiento estándar del dispositivo escolar. Para la autora, este saber tiene un gran poder performativo de las prácticas de los futuros docentes, ya que “en la medida en que se extiende y se reitera, en que se transmite en los circuitos de formación y se reproduce en las prácticas, el saber pedagógico por defecto ocupa nuestra imaginación pedagógica y nos hace docentes en un cierto marco de funcionamiento; nos reconocemos menos capaces de movernos en marcos poco usuales, menos conocidos o directamente nuevos” (Terigi, 2012: 118). Desde este marco conceptual, el poder modelizador de las experiencias como las observadas, no movilizaría necesariamente y por sí mismas la capacidad de innovación de la tarea docente sino que, por el contrario, al partir de una serie de supuestos básicos que no se problematizan ni se discuten, se obturaría.

Estas reflexiones permiten construir conclusiones que coinciden con estudios anteriores en el valor que para la formación de los futuros docentes tiene aprender en la instancia de formación a través de experiencias concretas de uso pedagógico (Hammond et al, 2009; Hammond et al 2011; Ananiadou y Rizza, 2010; Twidle et al, 2006). Estas investigaciones identifican el tránsito por este tipo de experiencias como el elemento que mejor permite predecir futuros usos con las nuevas tecnologías en el aula cuando los estudiantes de la formación docente asuman sus cargos, ya que son aquellos que han participado en este tipo de experiencia los que con mayor frecuencia las utilizan luego. Se trata de situaciones de aprendizaje que resultan modelizadoras de futuras prácticas y que permiten a los

estudiantes comenzar a formar un repertorio de prácticas posibles respecto a los usos pedagógicos de las TIC en el aula.

#### IV.4. Aportes para mejorar la inclusión de las TIC/NTB en la formación de los futuros docentes.

A partir del diagnóstico precedente y del análisis de las prácticas de los estudiantes del instituto en escuelas secundarias que llevó adelante el equipo local, se sugiere actuar sobre los siguientes puntos en relación a la formación docente en el uso pedagógico de los nuevos medios digitales:

##### A nivel institucional:

- *La apropiación de los recursos demanda que las acciones institucionales vayan más allá de la distribución de equipamiento.* De la misma manera que en el análisis de la brecha digital se produjo un desplazamiento teórico desde la preocupación por el acceso a el análisis de los usos (Buckingham, 2008; Dussel y Quevedo, 2010), en el nivel de la formación docente es central implementar estrategias tendientes a facilitar la apropiación de los recursos existentes y el desarrollo de experiencias y actividades con TIC en el aula y en la institución. Algunas acciones sugeridas son definir objetivos comunes en relación al PCI que puedan orientar el sentido de las prácticas en el aula; afectar las horas de dedicación docentes a la elaboración de proyectos de investigación y gestión vinculados a las TIC; exigir y controlar que los contenidos de este tipo se incluyan en las planificaciones anuales, de tal modo que los cambios curriculares lleguen a las aulas (punto especialmente válido en las materias específicamente TIC, donde se produjeron cambios sustanciales en las orientaciones de base que no se reflejan en la formación); implementar instancias de capacitación interna (a partir de recursos disponibles); y generar proyectos institucionales que promuevan los usos pedagógicos.
- *El desarrollo de acciones de fortalecimiento del uso pedagógico de los nuevos medios digitales no implica un aumento de los recursos.* En el caso del Instituto Superior de Formación Docente 9-002 Normal Superior Tomás Godoy Cruz, existen una serie de recursos materiales y humanos que están disponibles pero son frecuentemente desaprovechados. La situación más evidente se relaciona con el abundante y diverso personal de apoyo a las TIC, que incluye encargados de laboratorio, facilitadores, referente del PCI y encargada de medios, cuyos puestos están delimitados y no se superponen pero que trabajan sin coordinación. Resulta prioritario movilizar estos valiosos recursos a partir de la conformación de un equipo de trabajo, que pueda servir no sólo de soporte técnico sino de asesoría para la toma de decisiones, así como en la redefinición de sus funciones a objetivos pedagógicos más que técnicos.

Algunas acciones en este sentido serían establecer espacios y tiempos de reunión periódicos así como de instancias de intercambio y coordinación virtual específicos de estos perfiles; promover entre docentes y estudiantes la existencia de estos cargos, sus funciones y los horarios de consulta; asignarles tareas pedagógicas concretas, autodeterminados o desde la coordinación institucional; involucrarlos en proyectos institucionales con TIC; y generar instancias de capacitación a nivel institucional, ya sean generales o localizadas. El acompañamiento a los estudiantes de la práctica se revela, además, como una instancia clave en la que aumenta la demanda de acompañamiento, uno que no siempre pueden brindar los docentes a cargo de la misma puede brindar.

- *Las orientaciones institucionales deben poner el foco en generar experiencias modelizadoras de aprendizaje con TIC.* Es importante que las acciones enumeradas en los dos puntos anteriores tengan en claro que el objetivo final es la apropiación de los recursos digitales como tecnologías educativas cotidianas que medien en la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos propuestos.

Un camino sugerido para esto, reclamado incluso por algunos de los actores en las entrevistas, es establecer objetivos claros y comunes. Para ellos, pueden utilizarse estrategias participativas, lo cual no es condición excluyente pero puede generar la movilización y el compromiso que una política de estas dimensiones necesita. Es importante además que estas orientaciones puedan estar ancladas también en la disciplina, de tal modo que los departamentos debería apropiarse de estos y redefinirlos en función de la didáctica específica. El liderazgo y el rol del director/rector es central en este proceso.

A nivel de definición de políticas:

- *Fomentar el desarrollo de experiencias de aprendizaje con TIC que alimenten la construcción de repertorios de práctica en los institutos y en los futuros docentes debe ser también un objetivo desde las instancias de gestión.* Las escasas experiencias de este tipo identificadas y declaradas por los actores y la identificación de este aspecto como una vacancia en la formación docente pone de manifiesto la necesidad de generar espacios donde estas sean posibles. Para ello, es posible generar instancias compensatorias a través de ofertas de formación complementarias específicamente orientadas a los estudiantes, como ya se hace, lo cual podría tener un efecto inmediato entre quienes hoy transitan el nivel superior en el marco del PCI. Sin embargo, en el largo plazo es fundamental que los formadores de formadores se capaciten en relación a la inclusión de las TIC en sus prácticas, para poder ofrecer un modelo de cómo se debe integrar al currículum, no solo como un nuevo recurso, sino para construir conocimiento, y promover el aprendizaje.

A su vez, estas instancias de formación deben continuar ofreciendo experiencias modelizadoras de aprendizaje a través de las TIC, así como trabajar sobre las prácticas como punto de partida para el análisis y la reflexión. Los docentes observados ponen en práctica aspectos de las capacitaciones formales por las que han transitado, por lo que es posible evaluar un efecto positivo de estas en las prácticas. Resulta fundamental continuar el proceso (en las líneas que se sugiere en los dos puntos siguientes) así como sostener la oferta con el fin de aumentar su cobertura.

- *Los aspectos conceptuales del lugar de los nuevos medios digitales en la sociedad, el aprendizaje y la enseñanza escolar son centrales como organizadores de los usos pedagógicos posibles.* La vigencia de conceptualizaciones que obstaculizan la inclusión significativa de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje justifica darle continuidad a las ofertas formativas que se centran en aspectos conceptuales o más bien teóricos de la cuestión. Estas enmarcan y dan sentido a la inclusión, lo cual permite a los docentes planificarla en el marco de secuencias didácticas completas. Un ejemplo de esto se da en el caso particular de la matemática, donde los desarrollos conceptuales de la didáctica de la disciplina están en la base de las propuestas de trabajo de ambos docentes y no son el resultado de intuiciones sino de un abordaje sistemático.
- *La didáctica específica es un importante movilizador del uso pedagógico que no debe perderse de vista.* De lo anterior se desprende también que cuando los docentes son capaces de asociar los usos posibles de la herramienta con sus objetivos de la enseñanza en el marco de formas de enseñar y aprender que están estabilizadas y son reconocidas dentro del campo de la disciplina, pueden realizarse usos ricos y significativos de las mismas. No obstante, la matemática se encuentra en una posición privilegiada respecto a otras disciplinas, porque el desarrollo de la didáctica específica de los últimos 30 años viene haciendo lugar a el uso de recursos de representación visual, además de recurrir a herramientas propias de la disciplina en su versión escolar, que se fueron aggiornando y ajustando a los nuevos dispositivos disponibles (instrumentos, tablas, calculadoras, etc.)

- *Implementar políticas que permitan fortalecer la autonomía institucional podría tener un impacto positivo al momento de fortalecer el uso pedagógico de las TIC.* El instituto aquí analizado es un buen ejemplo en este sentido, ya que la estructura de gestión institucional que establece la jurisdicción pone a disposición del Consejo Directivo y del equipo de conducción una serie de recursos materiales (horas de dedicación, gestión e investigación, por ejemplo) y humanos (flexibilidad para la selección de cargos técnicos, como el referente PCI) que representan una base sólida para generar estrategias de apropiación institucional, así como la institucionalización de usos y prácticas. Un ejemplo concreto es la conformación, a partir de los equipos PCI excedentes que llegaron a la institución, de un laboratorio 1:1 móvil improvisado, que está disponible para todos los alumnos y las carreras, multiplicando el impacto del PCI más allá de aquellos que se vieron beneficiados en la primera etapa de distribución.
- *Atender a los aspectos de infraestructura también estimula la inclusión en sentido pedagógico de las TIC.* Los problemas de conectividad y la demora en la entrega de las netbooks entre los estudiantes de los años que aun no las han recibido, aparece entre los actores como el principal obstáculo institucional para el uso, que tiene efectos en el espacio local pero que requiere de una respuesta desde las instancias de definición de política. En este sentido, a los docentes les preocupa que el tiempo invertido en capacitaciones y en el desarrollo de nuevas secuencias didácticas no pueda ser nuevamente actualizado en los años siguientes, ya que los estudiantes de primero y segundo año no tienen acceso a las netbooks. Esto atenta no sólo contra los usos futuros sino que tiene impacto en el presente, ya que la medida de costo/ beneficio es desigual de antemano. Pero tiene también consecuencias en las posibilidades de apropiación y rutinización de las prácticas pedagógicas con TIC, ya que estas necesitan de práctica y tiempo de implementación efectiva para avanzar a etapas de inclusión más significativas y transformadoras.

## ANEXOS I

### CODIFICACIONES

A lo largo del desarrollo del informe de investigación, donde se contemplan los resultados obtenidos de dicho proceso, fueron incluidas las respuestas y testimonios de los actores involucrados manteniendo su anonimato. En tal sentido, para contar con una identificación aproximada se acudió a su codificación a través de los siguientes criterios:

Jurisdicción:

Mendoza (M)

Carrera

Matemática (M)

Año:

Segundo (2)

Tercero (3)

Segunda experiencia en Tercer Año (3b)

Códigos según Fuentes e Instrumentos:

Director (D)

Docente (DI)

*Entrevista previa (1)*

*Entrevista posterior (2)*

Estudiantes del curso (E)

Planificación del docente de la clase o secuencia (PF)

Planificación anual de la materia (PA)

Registros de la observación de clases (O)

Otros docentes (OD)

Otros actores TIC (OA)

*Facilitador (1)*

*Facilitador 2 (2)*

*Referente PCI (3)*

*Encargado de mantenimiento de los equipos informáticos (4)*

*ATP –Encargada de medios audiovisuales (5)*

*Ejemplos de codificación:* (MMebDI1) Corresponde a Mendoza, Matemática, Tercer Año (segunda experiencia), Docente de Instituto, entrevista previa a la observación

**ANEXOS II****PLANES DE ESTUDIO – PROFESORADO EN MATEMÁTICA****PLAN DE ESTUDIOS 2008 - Vigente en Tercero y Cuarto año**

<b>Primer año</b>	<b>Anual</b>	<b>1er cuat.</b>	<b>2o cuat.</b>
Álgebra I		•	
Álgebra II			•
Cálculo I		•	
Cálculo II			•
Espacio Abierto (T.P.D.)		•	
Problemática del conocimiento		•	
Curriculum y Didáctica I			•
Sujeto, Aprendizaje y Contexto I			•
Historia de la Matemática	•		
Práctica e Investigación Educativa I	•		
<b>Segundo año</b>	<b>Anual</b>	<b>1er cuat.</b>	<b>2o cuat.</b>
Álgebra III		•	
Probabilidad y Estadística I		•	
Seminario I		•	
Sujeto, Aprendizaje y Contexto II		•	
Geometría I		•	
Instituciones Educativas		•	
Análisis			•
Curriculum y Didáctica II			•
Geometría II			•
<b>INFORMÁTICA APLICADA</b>			•
Seminario II			•
Práctica e Investigación Educativa II	•		
Sujeto, Aprendizaje y Contexto II			•
<b>TALLER DE INFORMÁTICA</b>			•
<b>Tercer Año</b>	<b>Anual</b>	<b>1er cuat.</b>	<b>2o cuat.</b>
Problemática sociocultural		•	
<b>INFORMÁTICA EDUCATIVA</b>		•	
Cálculo numérico		•	

Probabilidad y Estadística II		•	
Geometría III			•
Física I			•
Epistemología de la Matemática			•
Didáctica de la Matemática	•		
Práctica e Investigación Educativa III	•		
<b>Cuarto Año</b>	<b>Anual</b>	<b>1er cuat.</b>	<b>2o cuat.</b>
Física II		•	
Espacio Abierto I (T.D.)		•	
Espacio Abierto II(T.D.)		•	
Espacio Abierto III (T.D.)		•	
Espacio Abierto IV (T.S.P.H.)		•	
Práctica, Residencia e Investigación IV	•		

#### PLAN DE ESTUDIOS 2011 - Vigente en Primero y Segundo Año

<b>Primer año</b>	<b>Anual</b>	<b>1er cuat.</b>	<b>2o cuat.</b>
Álgebra I	•		
Cálculo I	•		
Práctica Profesional Docente I	•		
Geometría I		•	
Geometría analítica			•
Promoción de la salud		•	
Pedagogía			•
Práctica de la lectura, escritura y oralidad		•	
<b>TECNOLOGÍAS DE LA COMUNICACIÓN Y LA INFORMACIÓN</b>			•
Historia Política, Social, Económica y Cultural de América Latina			•
Didáctica General		•	
<b>Segundo año</b>	<b>Anual</b>	<b>1er cuat.</b>	<b>2o cuat.</b>
Álgebra II	•		
Probabilidad y Estadística I	•		
Cálculo II	•		
Psicología Educativa		•	

Geometría II	•		
Instituciones Educativas			•
Didáctica de la Matemática I	•		
Sujeto de la Educación			•
Historia Política de la Educación Argentina		•	
Práctica Profesional Docente II	•		
Sujeto, Aprendizaje y Contexto II			•
Electiva	•		
<b>Tercer Año</b>	<b>Anual</b>	<b>1er cuat.</b>	<b>2o cuat.</b>
Algebra III		•	
<b>TICS EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA</b>	•		
Teoría de la Matemática	•		
Probabilidad y Estadística II	•		
Geometría III	•		
Filosofía		•	
UDI- CFE		•	
UDI- CFG			•
Epistemología de la Matemática			•
Didáctica de la Matemática II	•		
Práctica Profesional Docente III	•		
Electiva	•		
<b>Cuarto Año</b>	<b>Anual</b>	<b>1er cuat.</b>	<b>2o cuat.</b>
Física II			•
Cálculo III	•		
Cálculo Numérico	•		
Matemática Aplicada		•	
UDI-CFE		•	
Modelos Matemáticos			•
UDI-CFG			•
Sociología de la Educación		•	
Electiva	•		
Práctica Profesional Docente IV	•		

## BIBLIOGRAFIA CITADA

Abramowski, A. (2010) *Maneras de querer. Los afectos en las relaciones pedagógicas*. Buenos Aires: Paidós (Cuestiones de Educación)

Ananiadou, K., & Rizza, C. (2010). *ICT in initial teacher training: First findings and conclusions of an OECD study*. Paper presentado en EDULEARN10 Conference, 5-7 Julio, Barcelona, España.

Antelo, E. (2007) *Variaciones sobre autoridad y pedagogía*. Buenos Aires: Mimeo. Primera parte.

Buckingham, D. (2008) *Más allá de la tecnología. Aprendizaje infantil en la era de la cultura digital*. Buenos Aires: Manantial.

Dirección de Educación Superior DGE - Gobierno de Mendoza (2011) *Diseño Curricular de la Provincia de Mendoza. Profesorado de Educación Secundaria en Matemática*. Disponible el 15/05/2013 en [http://www.ispn.edu.ar/attachments/article/150/Dise%C3%B1o\\_MATEMATICA.pdf](http://www.ispn.edu.ar/attachments/article/150/Dise%C3%B1o_MATEMATICA.pdf)

Dussel, I. (2009) Escuela y cultura de la imagen: los nuevos desafíos. En Revista Nómadas, 30 (Abril), pp. 180-193

Dussel, I. (2011). *Aprender y enseñar en la cultura digital*. Documento Básico del VII Foro Latinoamericano de Educación "TIC y Educación: experiencias y aplicaciones en el aula". Buenos Aires: Santillana.

Dussel, I. (2012) La formación docente y la cultura digital; métodos y saberes en una nueva época. En: Más allá de la capacitación. En Birgin, A. (comp.) *Debates acerca de la formación de los docentes en ejercicio*. Buenos Aires: Paidós (Cuestiones de Educación), 201- 232.

Dussel, I. y Quevedo, A. (2010) *Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital*. VI Foro Latinoamericano de Educación "Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos antes el mundo digital". Buenos Aires: Santillana.

Feldman, D. (2011) Conferencia sobre las TIC y los desafíos para la enseñanza, en Encuentros Nacionales de Desarrollo Profesional Docente para el Programa Conectar Igualdad, Buenos Aires, segundo semestre de 2011.

Frigerio, G. (2004) Los avatares de la transmisión. En Frigerio, G. y Dicker, G. (Comps.), *La transmisión en las sociedades, las instituciones y los sujetos. Un concepto de la educación en acción*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.

Hammond, M., Reynolds, L., & Ingram, J. (2011). How and why do student teachers use ict? En *Journal of Assisted Learning*, 27, 191-203.

Hammond, M., Reynolds, L., & Ingram, J. (2011). How and why do student teachers use ict? *Journal of Assisted Learning*, 27, 191-203.

Hargreaves, A. (2003) *Enseñar en la sociedad del conocimiento*. Barcelona: Octaedro.

Instituto Nacional de Formación Docente (2007) *Cuadernos TIC #2. Red Nacional de Formación Docente*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Formación Docente.

IPEE-UNESCO Regional Buenos Aires (2007) *Herramientas par al gestión de proyector educativos con TIC*. Buenos Aires: IPEE-UNESCO.

INTEL (2013) *Estudio muestra los logros y los retos que el programa de aprendizaje electrónico 1:1 ha tenido en Argentina*. Disponible en [http://www.intel.la/content/dam/LAR/Spanish/PDF/general/Intel%20Education%20Research%20Summary%20-%20Argentina\\_SP%20web.pdf](http://www.intel.la/content/dam/LAR/Spanish/PDF/general/Intel%20Education%20Research%20Summary%20-%20Argentina_SP%20web.pdf)

Jung, I. (2005). ICT-pedagogy integration in teacher training: Application cases worldwide. En *Educational Technology & Society*, 8(2), 94-101.

- Kozak, D. (2009). *Las TIC y la formación docente*. Buenos Aires. Disponible en <http://www.ramiropol.com.ar/las-tic-y-la-formacion-docente/>
- Landau, M. (2006). "Los docentes, en la incertidumbre de las redes. En Palamidessi, M. (comp.) *La escuela en la sociedad de redes. Una introducción a las tecnologías de la información y comunicación en educación*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Liston, D. y Zeichner, K.M. (1993) *La formación del profesorado y las condiciones sociales de la enseñanza*, Madrid: Morata
- Noel, G. (2010). Los estudiantes de los institutos de formación docente En E. Tenti Fanfani (Ed.), *Estudiantes y profesores de la formación docente: Opiniones, valoraciones y expectativas* (pp. 119-158). Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- Prenski, M. (2001) *Nativos e inmigrantes digitales*. Disponible en [http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf)
- Sang, G., Valcke, M., Braak, J. v., & Tondeur, J. (2010). Student teachers' thinking processes and ict integration: Predictors of prospective teaching behaviors with educational technology. En *Computers & Education*, 54(1), 103-112.
- Ros, C., González, M., Gild, M., González, D., Jensen, F., & Rodríguez, C. (2012). *Línea de base para la evaluación del Programa Conectar Igualdad en la formación docente*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Formación Docente, Programa Conectar Igualdad, Ministerio de Educación de la Nación.
- Rueda Ortiz, R. (2008). Formación inicial de docentes, políticas y currículos en tecnologías de la información y la comunicación, e informática educativa. En *Educación y Pedagogía*, 20(50), 193-206.
- Sang, G., Valcke, M., Braak, J. v., & Tondeur, J. (2010). Student teachers' thinking processes and ict integration: Predictors of prospective teaching behaviors with educational technology. En *Computers & Education*, 54(1), 103-112.
- Schön, D. A. (1987) *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje de las profesiones*. Barcelona: Paidós
- Seiter, E. (2008). Practicing at Home: Computers, Pianos, and Cultural Capital. En: McPherson, T. (ed.). *Digital Youth, Innovation, and the Unexpected*. The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation Series on Digital Media and Learning. Cambridge, MA: The MIT, 27 – 52.
- Tedesco, J. C. y Tenti, E. (2001) *La reforma educativa en la Argentina. Semejanzas y particularidades, Proyecto Alcance y resultados de las reformas educativas en Argentina, Chile y Uruguay*. Ministerios de Educación de Argentina, Chile y Uruguay, Grupo Asesor de la Universidad de Stanford/BID.
- Tenti Fanfani, Emilio (2010) Sentidos de la profesionalización docente. Particularidades del oficio de enseñar. En *Revista El Monitor*, N°25, Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- Terigi, F. (2012) La enseñanza como problema en la formación en el ejercicio profesional. En Birgin, A. (comp.) *Debates acerca de la formación de los docentes en ejercicio*. Buenos Aires: Paidós (Cuestiones de Educación), 109- 133.
- Terigi, F., Fridman, M., Delgadillo, M. C., Pico, L., & Ponce de León, A. (2011). *Aportes pedagógicos a la reformulación de la formación inicial de los/as profesores/as de escuela secundaria en argentina*. Buenos Aires: Ministerio de Educación. Presidencia de la Nación. Instituto Nacional de Formación Docente.
- Tufte, R. (2006) *The cognitive style of PowerPoint: Pitching out corrupts within*. S.D.: Graphics Press LLC.

Tyack, D. y Cuban, L. (2001) *En busca de la utopía. Un siglo de reformas en las escuelas públicas*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.

Twidle, J., Sorensen, P., Childs, A., Godwin, J., & Dussart, M. (2006). Issues, challenges and needs of student science teachers in using the internet as a tool for teaching. En *Technology, Pedagogy and Education*, 15(2), 207-221.

Zimmerman, W. y Cunningham, S. (1990) *Visualization in Teaching and Learning Mathematics*. Mathematical Association of America.