



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE MORENO**

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA

Código: PICyDT-CAyT-03-2019

“TRAYECTORIAS DIFERENCIADAS PARA LA MEJORA DEL APRENDIZAJE DE ANÁLISIS MATEMÁTICO”

Director: COLL, Pablo

Integrantes: CHORNY, Fernando; CHACON, Martin;
LOPEZ, Ernesto; DEMITRIO, Maria Lorena.

Año: 2022



**UNM 2010
UNIVERSIDAD
DEL BICENTENARIO
ARGENTINO**

Informe Final de Proyectos de Investigación Universidad Nacional de Moreno

Identificación del proyecto

Tipo de proyecto y año de convocatoria:	PICYDT UNM 2018
Nombre completo del proyecto:	Trayectorias diferenciadas para la mejora del aprendizaje de Análisis Matemático
Director/a:	Pablo E. Coll
Lineamiento prioritario	Derecho a la educación: igualdad y diferencia
Fecha de inicio:	1 de Marzo 2020
Fecha de finalización:	31 de agosto de 2022
Unidad de localización: Departamento/centro/ Programa	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGIAS
Resumen:	Este proyecto tuvo como objetivo investigar el efecto del trabajo con Trayectorias Diferenciadas sobre el aprendizaje de los estudiantes de primer año en las materias de matemática. La principal motivación partió de observar que la población que se presenta en las aulas es sumamente heterogénea en cuanto a conocimientos previos, hábitos de estudio y estrategias de aprendizaje. Se habían ensayado distintos intentos para procurar que los estudiantes en situación más vulnerable consiguieran achicar la brecha entre sus saberes previos y los necesarios para el abordaje de las materias, siempre por fuera del tiempo de cursada, con esquemas de tutorías, talleres complementarios, etc. Pero se había observado que los estudiantes no concurrían a estos espacios en la medida en que lo necesitaban y que, sin el tiempo dedicado a resolver esa diferencia de saberes previos, terminaban fracasando en los exámenes o incluso abandonando la cursada antes de alcanzar dichas instancias. Estas observaciones llevan a considerar de interés la implementación de nuevas herramientas de diagnóstico, dispositivos didácticos y formas de evaluación que contribuyan a mejorar el rendimiento y disminuir la tasa de estudiantes que recursan o abandonan. Pero también llevan a considerar que dichas estrategias deben ser desarrolladas durante el tiempo de cursada, en el aula, para garantizar la permanencia de los alumnos que la habitan y el progreso permanente de sus saberes, cualquiera sea el alcance de los mismos. En ese marco, dos situaciones modificaron los objetivos y actividades previstas. En primer lugar, la participación de algunos integrantes del equipo en el proyecto “Análisis de las prácticas y desarrollo de la reflexividad docente. Trabajo colaborativo entre profesores e investigadores”, mientras transcurría el tiempo de aprobación del PICyDT. En segundo lugar, las condiciones que impuso el Covid19, con la mudanza a la virtualidad o semipresencialidad, a través de distintos soportes con impacto en la enseñanza. En esas nuevas condiciones se pudo ampliar la comprensión del problema y la identificación de factores incidentes en los resultados de aprendizaje. Este informe dará cuenta del recorrido del estudio y señalará algunos hallazgos/aportes a la problemática originaria del mismo.

Palabras claves:

Trayectorias diferenciadas, enseñanza de la matemática, enfoque de resolución de problemas, desgranamiento, retención, confianza.

Parte I Informe de resultados para el repositorio

1. Introducción y objetivos (mínimo 1 página- máximo 2 páginas)

- Realizar una presentación general del estudio (tema/problema) y una justificación de su relevancia (motivos para estudiarlo, aportes potenciales).

- Indicar el objetivo general de la investigación y los interrogantes efectivamente trabajados en el proyecto.

El desgranamiento y abandono en las universidades son problemas sin resolver. La Asociación Internacional de Universidades, institución que cuenta con el auspicio de la UNESCO, investigó el problema de la deserción en el mundo y reportó que, en el año 2004, más de 180 países presentaban altas tasas de deserción.

En nuestro país diferentes universidades han llevado adelante estudios sobre esta temática. En (Losada *et al.*, 2015) se presenta un estudio exploratorio sobre el desgranamiento y deserción en la carrera de Ingeniería Agronómica y (García *et al.*, 2011) en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Mar del Plata. En el trabajo (Lelli *et al.*, 2015) los autores identifican variables que tienen mayor peso en la deserción. Este estudio se realizó en la carrera de la Licenciatura en Sistemas de la Universidad Nacional de Lanús. Los principales factores que influyen en el rendimiento académico y el abandono en las universidades nacionales de la Argentina fue estudiado en (García de Fanelli, 2014).

Este problema se acentúa en las carreras que incluyen a las materias de matemática en sus programas, por ejemplo, en las carreras de los Departamentos de Economía y Administración y de Ciencias Aplicadas y Tecnología, donde la Universidad Nacional de Moreno (UNM) tiene alta matrícula. Desde nuestra experiencia podemos enumerar las siguientes situaciones donde se observa la relevancia del tema que se propone investigar:

- (i) Es conocido que la matemática es una disciplina que presenta dificultades en el aprendizaje por parte de los estudiantes. A lo largo de estos años se ha observado que esta materia presenta una alta tasa de deserción como así también de no regularización. Se ha observado que, en muchos casos, el haber cursado la materia una vez no implica que el estudiante llegue en mejores condiciones a una nueva cursada. Por este motivo se considera necesario repensar las estrategias empleadas para conseguir que el estudiante logre un mejor rendimiento y comprensión de los temas que esta disciplina aborda.
- (ii) Al inicio de cada ciclo lectivo se observa la existencia de una brecha entre los conocimientos de matemática que los estudiantes traen de su formación escolar, al ingresar a la universidad, y los que son necesarios para abordar los contenidos mínimos de los programas de las materias que se proponen cursar.
- (iii) El Taller de Resolución de Problemas (TRP) del Curso de Orientación y Preparación Universitaria (COPRUN) no alcanza para trabajar sobre el cierre de esa brecha. Su objetivo es ayudar a diagnosticar la situación de los estudiantes y comenzar un trabajo de construcción de una nueva relación con la matemática cimentada en reforzar la confianza y la autoestima (Coll *et al.*, 2012).
- (iv) Las recomendaciones que se hacen luego del COPRUN a los estudiantes más vulnerables (con muchas debilidades en su formación matemática), por ejemplo cursar menos materias, rara vez encuentran eco en los mismos, que las desoyen sistemáticamente.

En el caso de Análisis Matemático I (AMI) de la carrera de Ingeniería en Electrónica (INEL) del Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología (DCAyT), la materia tiene un régimen de cursada anual. Se cursa en dos clases semanales de dos y tres horas (esto varió en estos últimos años, a causa de la pandemia y es parte importante en lo que sigue de este informe), dictadas por dos docentes frente al curso en la totalidad de las horas. Se evidencia un desgranamiento importante a lo largo del año. Con dos momentos singulares, antes del receso de mitad de año y a fin de año antes de los últimos parciales. Se puede afirmar, en base a la experiencia transitada en estos años, que la mayoría de nuestros estudiantes se aleja rápidamente de las trayectorias teóricas. La intención del estudio fue diseñar para ellos Trayectorias Diferenciadas que contemplaran las diversas trayectorias reales, y bajo la hipótesis de que les permitieran volver en algún momento a la trayectoria teórica planteada por la cátedra en el marco de las exigencias del Plan de Estudios.

Si bien el proyecto se presentó con el objetivo de explorar el efecto que el trabajo con Trayectorias Diferenciadas podría tener sobre el aprendizaje de los estudiantes de primer año en las materias de matemática, con el advenimiento de la pandemia y la repentina transformación de nuestras clases por las condiciones de enseñanza que imponía el Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio (ASPO) el escenario para el trabajo de campo sufrió un vuelco abrupto y el fenómeno de abandono y deserción se acrecentaron. Se volvió necesario investigar las causas de esa deserción y distinguirlas de aquellas que tal vez habrían operado de todas formas, independientemente de la situación de pandemia.

El diseño propuesto inicialmente fue modificado en función de las nuevas condiciones que impuso el ASPO porque el objeto de indagación “mudó” su lugar de desarrollo, del aula presencial al Campus Virtual Moodle y la app Telegram en 2020, exclusivamente el Campus virtual Moodle en 2021 y una nueva vuelta a la semipresencialidad en 2022. En esas condiciones el interrogante que guió los diferentes desarrollos de enseñanza y la recolección de datos fue: ¿a qué variables atender para lograr que todos los estudiantes se sostengan en sus trayectorias y puedan aprender?

2. Marco de referencia (mínimo 2 página- máximo 5 páginas)

Describir en qué campo (temático, disciplinar) se inserta la investigación, indicando:

- estudios antecedentes (propios o no) sobre el tema, avances y áreas de discusión.
- marco teórico o encuadre de referencia de la investigación: con qué enfoque, conceptos, dimensiones o modelos se abordó el tema/problema.

En nuestro país, los estudios sobre trayectorias comienzan a integrar la agenda de las instituciones de educación superior a partir de la década del 90, buscando identificar y analizar las diferentes problemáticas a las que se enfrentan los estudiantes a lo largo de su vida académica, como así también identificar fortalezas y debilidades a nivel institucional, capaces de sustentar decisiones superadoras. Sin embargo, la revisión bibliográfica (Altamira Rodríguez, 1997) muestra que no hay consenso sobre los conceptos que involucra y los alcances de sus significaciones y sentidos. En la bibliografía se utilizan los términos trayectorias académicas, trayectorias educativas y trayectorias escolares casi como sinónimos.

Sin embargo, existen algunas diferencias entre ellas que se deben señalar. Los estudiantes tienen la posibilidad “... de acceder a otros aprendizajes además de los formales, en espacios que promueven la producción creativa, la práctica deportiva, la acción solidaria, que enriquecen sus experiencias de aprendizaje y, con ellos, las posibilidades para su inclusión escolar” (Terigi, 2009). En este caso la autora habla de trayectorias educativas, y se refiere a un término mucho más amplio que cuando nos referimos a trayectorias académicas o escolares, ya que estos últimos se limitan a los recorridos de los sujetos dentro de la educación formal, en tanto que el primero reconoce que el aprendizaje se puede lograr, además, en otras instancias de educación no formal. El término trayectorias escolares es utilizado para hacer referencia a las trayectorias en el nivel medio. Por el interés de nuestra investigación, utilizaremos el término trayectoria académica. Así, Altamira Rodríguez (Altamira Rodríguez, 1997), refiere a

la cuantificación del comportamiento escolar de un conjunto de estudiantes (cohorte) durante su trayecto o estancia educativa en un establecimiento escolar, desde el ingreso, permanencia y egreso, hasta la conclusión de los créditos y requisitos académico-administrativos que define el plan de estudios. Por otra parte (Terigi, 2009), (Terigi, 2011), introduce a una problemática que no se puede eludir: la disquisición sobre trayectorias académicas teóricas y reales. Terigi (Terigi, 2013) manifiesta que "... las trayectorias teóricas expresan itinerarios en el sistema que siguen la progresión lineal prevista por éste en los tiempos marcados por una periodización estándar". Por su parte, las trayectorias reales muestran las formas o los modos en que transitan sus carreras los estudiantes. La autora expresa que es posible detectar "... itinerarios frecuentes o más probables, coincidentes con las trayectorias teóricas ..." pero "... gran parte de los niños y jóvenes transitan su escolarización de modos heterogéneos, variables y contingentes".

Interesa hacer foco en ésta conceptualización, dado que las asignaturas objeto de indagación se encuentran en una de las universidades del bicentenario, instituciones cuyo mandato es la inclusión y terminalidad de estudios en una propuesta de calidad para todos sus estudiantes. Feldman sostiene que las crecientes inquietudes por los aspectos pedagógicos de la vida universitaria, en parte debidas al acceso de alumnos provenientes de sectores que no llegaban antes a la educación superior, requieren aceptar que el inicio de la relación pedagógica en las universidades muestra una diferencia sustantiva en las formas de lenguajes y de relación con el conocimiento (Feldman, 2014). Los trayectos formativos en las instituciones de educación superior están signados por sucesivas modificaciones en los alumnos y en las funciones del conocimiento en diferentes momentos de la formación, de modo que las formas que adopta la experiencia universitaria están asociadas a un complejo de factores. En ese marco, atribuye un importante porcentual de influencia a la estructura bastante canónica de los Planes de Estudio y a los formatos dominantes del trabajo pedagógico, incluyendo la programación de lo que se debe enseñar. Un problema principal de la organización de los planes es tener en cuenta si la versión que se formule tendrá una función de introducción o propedéutica, si se volverá a retomar en versiones sucesivas o constituirá el estado final que los estudiantes tendrán a disposición. La formulación de las versiones adecuadas es algo que depende de la ubicación de esos contenidos en la secuencia del Plan. Se trata de definiciones a las que los equipos docentes mayormente no tienen acceso, dado que esa formulación los antecedió. Feldman, además señala otros aspectos relevantes para las preocupaciones de este equipo que se propone que todos los estudiantes puedan aprender en el tiempo delimitado por la cursada, a saber: "Se deben resolver cuestiones sobre el tratamiento del contenido en relación con las funciones que estos cumplen en distintos momentos del trayecto de formación. ¿Debe ser extenso o intenso (en profundidad)? ¿Se debe presentar de manera axiomática/formalizada o de manera experimental/en uso? ¿Cuál es la extensión necesaria para trabajar con los problemas delimitados para esa formación, área o asignatura? ¿Cuál es el tratamiento que se debe dar al contenido para poder combinar las prácticas características con la resolución de problemas significativos? ¿Qué tratamiento del contenido se requiere para fomentar la actitud de uso del conocimiento? Además, hay que decidir sobre la secuencia. ¿Cómo se presenta progresivamente el contenido? ¿Cómo se organiza el aumento en la complejidad conceptual? ¿Cómo se relacionan los aspectos informativos y teórico conceptuales? Las decisiones sobre secuencia incluyen decisiones sobre la concentración y distribución de material a aprender. ¿Se dará la misma cantidad de contenido en cada unidad? ¿Habrá menos densidad de contenidos en las etapas iniciales y aumentará después? ¿Habrá más cantidad de contenidos teóricos e informativos al principio y de contenidos aplicados después? ¿Están preparados los alumnos para las exigencias de la secuencia establecida? Por último, debe recordarse que cualquier versión del conocimiento que se formule en contexto de enseñanza es adecuada sólo si ofrece a los alumnos una real oportunidad para su adquisición. Esto depende, entre otras cosas, de la posibilidad de incluir el conocimiento, relacionarlo con otros conceptos, ideas o cosas conocidas, practicar, utilizarlo en casos, etc. Además debe ayudarlos a com-

prender el valor de lo que es necesario aprender y a mantener la vitalidad en el esfuerzo de estudio” (Feldman, 2014).

Feldman además suma la pregunta por los formatos que habilitan para la adquisición de las pautas, capacidades y valoraciones propias de las distintas comunidades profesionales.

El desarrollo de Feldman nos permite dar cuenta de la diversidad de factores que hacen al contexto de la enseñanza de una asignatura, las decisiones que en cada caso deben tomarse y cuáles pueden asumir los profesores de las disciplinas. Con respecto al planteo acerca de cuán preparados están los alumnos para las exigencias de la secuencia establecida, se señala que en la prueba Aprender (Argentina.gob.ar, 2016) el municipio de Moreno registra los resultados más bajos de la Provincia de Buenos Aires en matemática. Asimismo, es sabido que los estudios existentes muestran que a pesar de la diversidad de dispositivos desarrollados (a nivel nacional e internacional) es muy complejo romper el determinismo social de los resultados de aprendizaje y de trayectoria educativa de una persona (Tedesco *et al.*, 2014). Uno de los factores que se correlacionan con el éxito en los estudios es el nivel educativo alcanzado por los progenitores. En el caso de la UNM, entre el 92,6% y el 95,3% de los ingresantes es primera generación de su familia que asiste a la universidad. Los números se mantienen bastante estables entre los ingresantes 2018 y 2022 (UNM, 2018), (UNM, 2022).

El proyecto inicial se propuso abordar ese problema desde las estrategias de enseñanza, las representaciones y valores con los cuales desempeñan su tarea los docentes en el desarrollo del proceso pedagógico (Castorina *et al.*, 2016), (Tedesco *et al.*, 2014), (Pereyra y Calderón, 2021). El diseño propuesto inicialmente fue modificado en función de las nuevas condiciones que impuso el ASPO. Para los profesores era de extrema complejidad apropiarse de las herramientas de enseñanza que requería el distanciamiento y llevar adelante el diseño y desarrollo de trayectorias diferenciadas en esos formatos. El estudio se ajustó al nuevo contexto y las preguntas se reformularon a la nueva condición: ¿cómo lograr que todos los estudiantes se sostengan en sus trayectorias y puedan aprender?, ¿qué factores que están al alcance de la acción de los profesores pueden colaborar con ese objetivo?

El abordaje didáctico que adopta la Coordinación de Matemática para las materias del área epistémica propone que el aula sea un lugar de producción de conocimiento matemático donde los estudiantes trabajen a partir de la resolución de problemas. Ya sea por escrito, como mediante el uso de software (fundamentalmente el programa GeoGebra). La habilidad experimental se desarrolla en forma transversal trabajando sobre varios problemas propuestos. Si bien la matemática es una ciencia deductiva, se concibe la experimentación como un recurso absolutamente pertinente al quehacer matemático, en tanto permite explorar posibilidades, buscar ejemplos y contraejemplos y formular conjeturas. Como lo expresa Charlot (Charlot, 1986). “La actividad matemática no es mirar y descubrir, es crear, producir, fabricar. Los conceptos matemáticos no son un bien cultural transmitido hereditariamente como un don o socialmente como un capital, sino el resultado de un trabajo del pensamiento, el trabajo de los matemáticos a través de la historia, el del estudiante a través de su aprendizaje”.

Los alumnos trabajan con distintas dinámicas (en pequeños grupos, en forma individual, con o sin el soporte del software). Los docentes promueven debates sobre la diversidad de soluciones, la validación de las mismas, la generalización de las preguntas y de los conceptos abordados. Conducen la clase promoviendo la participación, la reflexión, la construcción a partir del error y la síntesis de los conocimientos movilizados.

El enfoque didáctico rompe con la estructura de concebir la disciplina escindida en teoría y práctica. Se busca ver emerger los conceptos teóricos a partir de los problemas propuestos que constituyen la práctica buscando hacer más paulatino el paso hacia los conceptos teóricos. “Desde el punto de vista de la didáctica de la matemática debemos naturalmente protestar contra la imposición a los alumnos de cosas tan abstractas y difíciles demasiado pronto (...) Es necesario recordar frecuentemente este principio, ya que siempre hay quienes, al estilo de la escolástica medieval, comienzan la enseñanza con las ideas más generales defendiendo este método como el único científico. Y, sin embargo, esta justificación es todo menos cierta. Enseñar científicamente solo quiere decir inducir a pensar científicamente, de

ningún modo enfrentar al alumno, desde el principio, con fríos sistemas científicamente pulidos” (Kline, 1976). Circunstancias que llevaron al equipo a reformular el enfoque del problema y el abordaje del mismo problema.

Un eje de la investigación se abrió como continuidad de la participación de algunos profesores integrantes del equipo en el proyecto “Análisis de las prácticas y desarrollo de la reflexividad docente. Trabajo colaborativo entre investigadores y profesores en educación superior” (PICYDT UNM | 2016/2019) que focalizó su atención en las transformaciones que pueden producirse en la dinámica del aula, cuando los profesores conocen a los estudiantes y estos tienen espacio y libertad para hablar de sus expectativas, incertidumbres y preocupaciones. En el segundo cuatrimestre 2019, en el marco del PICYDT; se había organizado dentro del aula de AMI una instancia exploratoria de trayectorias diferenciadas con un subgrupo de tres estudiantes que no habían aprobado el primer parcial, pero volviendo a trabajar sobre los contenidos del primer cuatrimestre según sus tiempos de aprendizaje. La instancia se concretó a partir del planteo de uno de ellos: quería dejar la materia al desaprobado el primer parcial, pero prefería seguir viniendo a las clases como “oyente” para seguir aprendiendo. Este movimiento originó la idea de acompañarlo en “su proyecto” atendiendo a sus saberes y trayectoria real de cursada. Se abordaba de esa manera incipientemente una experiencia de “trayectorias alternativas” dentro del aula. A fin de año, de los tres, uno aprobó la cursada y otros dos volverían a recursar. Como parte de la evaluación del PICYDT 2016/19/ se comenzaron a hipotetizar modos, tiempos, secuenciación de contenidos ajustadas a los saberes de los esos estudiantes (en función del conocimiento adquirido en trabajos previos) para iniciar la organización de subgrupos con esa intencionalidad inclusiva en las aulas con este proyecto que se presentaba para 2020. Sin embargo, la emergencia de la pandemia imposibilitó llevar adelante el escenario imaginado. Los profesores necesitaron un tiempo para hacer curaduría de materiales existentes, desarrollar otros y reorganizar su propuesta a la nueva condición. Por un lado con relación a las posibilidades reales de implementar el proyecto de investigación previsto en ese contexto. Por otro, por el desafío de abordar la enseñanza desde un formato no presencial. A modo de ejemplo, uno de los profesores, cuya propuesta de enseñanza se enmarcaba en el enfoque de resolución de problemas, se compró un pizarrón y videograbó clases “magistrales” tradicionales, como primer modo de resolver con celeridad la continuidad de la enseñanza de manera virtual. El campus Moodle, previo a la pandemia, era usado mayormente para subir materiales adicionales, bibliografía, pero no para “dar clase”. En esas condiciones, una de las preocupaciones centrales de los profesores participantes en el proyecto consistió en cómo dar continuidad a los logros alcanzados en la presencialidad en el vínculo con los estudiantes en el marco del PICYDT 2016/2019 y en las experiencias de trayectorias alternativas concretadas en 2019. Las condiciones del ASPO trastocaron la posibilidad de atender las reacciones, intereses y motivaciones que habían sido objeto de atención y sustento para la construcción de intervenciones e intercambios en el aula en 2019 en la búsqueda de andar aprendizajes y sostener trayectorias singulares. Iniciado el ASPO, para los profesores, el distanciamiento en los vínculos con el advenimiento de la virtualidad, constituyó el mayor obstáculo por abordar.

Por otra parte, las dificultades de los estudiantes, especialmente las de los estratos socioeconómicos que asisten a la UNM. Cannellotto (Cannellotto, 2020) sostiene que el pasaje a la virtualidad bajo la modalidad de “educación remota de emergencia” trajo aparejados problemas de acceso, conectividad y uso de herramientas tecnológicas, en un marco económico en el que uno de cada 5 hogares no tiene conectividad y más del 65 % del estudiantado combina trabajo y estudios universitarios.

Resalta: “Esto que en condiciones de normalidad incide en la organización de la cursada y sobre las trayectorias individuales, con el aislamiento se potenció por la pérdida de puestos de trabajo, la caída de ingresos en los hogares y la consiguiente desorganización de las vidas familiares” (Cannellotto, 2020). Las dificultades singulares de los estudiantes para sostener la cursada habían sido objeto de trabajo durante el 2019 en el PICYDT 2016/19. Las entrevistas realizadas a los estudiantes que cursaron en 2019 mostraban que encontrar una oportunidad

laboral, extensiones horarias no previstas, “changas” eventuales que aparecían y distancias que podían significar hasta 3 o 4 horas de viaje diarias entraban en colisión con la disponibilidad física, mental y emocional para los estudios. Pero en 2019, los estudiantes podían hablar con los profesores sobre sus dificultades, quienes a su vez, podían implementar estrategias (dentro de su campo de acción) para propiciar la continuidad de los estudios. Durante la pandemia esta posibilidad de intercambio se interrumpe y el distanciamiento físico se convierte en un factor adicional. ¿Cómo abordar en la nueva condición virtual (que conllevaba dificultades de accesibilidad incluso para los propios profesores) la formación del oficio de estudiante? (Perrenoud, 2006). Como plantea Coulon, la entrada a la universidad representa una serie de rupturas brutales, más aún para el caso de estudiantes que son primera generación en asistir a la universidad (93 % aproximadamente, como se mencionó) y en algunos casos, la primera generación en asistir a la escuela secundaria (61 % aproximadamente) (Coulon, 1995). Coulon da cuenta de que el alumno puede experimentar un sentimiento de aislamiento, de soledad, dado su desconocimiento de las referencias para actuar y desenvolverse socialmente en ese nuevo ámbito, que en muchos casos, los hace sentirse perdidos. Coulon afirma que sienten miedo pero también emoción, porque va acompañado por el sentimiento de acceder a una etapa importante. El apoyo, el estímulo a la confianza de que a pesar de las dificultades van a lograr su objetivo aparece con un aspecto fundamental. Asimismo, dado que gran parte de las dificultades se relacionan con la construcción del “habitus universitario”, que conlleva la iniciación en el lenguaje científico y los criterios de producción de las disciplinas, el desafío es abordar la singularidad de esa construcción para los distintos estudiantes. En 2019 en el PICYDT 2016/19 se había puesto énfasis en asistir y brindar orientaciones a los estudiantes con respecto al aprendizaje de esos saberes y otros que podían colaborar con la formación del oficio de estudiante, como por ejemplo: la organización para los estudios, el conocimiento de características de la carrera que estaban eligiendo (ya que muchos llegan azarosamente a partir de factores diversos como la cercanía de residencia); y temores e incertidumbres para participar en clase animándose a preguntar y mostrar dudas y dificultades. Coulon afirma que el abandono acecha a gran cantidad de estudiantes quienes en ese tiempo inicial, no logran alcanzar los aprendizajes que le permiten la afiliación a la universidad, en tanto proceso de adquisición progresiva de un estatus nuevo que les permite convertirse en miembros de la comunidad universitaria. Por otra parte, fue reconocido que, durante la pandemia, la frustración frente a las dificultades de conectividad, disponibilidad de dispositivos, estrategias de búsqueda y autonomía para estudiar se sumó como un factor adicional (Coulon, 1995). Finalmente, siguiendo estudios de Castorina, Sadovsky y otros, (Sadovsky *et al.*, 2016) la investigación se inscribe en una línea de trabajos colaborativa. El trabajo investigativo se realiza “con” los profesores. Se les reconoce un saber propio, que es indispensable considerar con vistas a la comprensión y transformación de los fenómenos de la enseñanza. Se trata de crear condiciones para poner en suspenso una actitud evaluativa en términos de “buenas” y “malas” prácticas que permita a los profesores reparar en las bases conceptuales de las intervenciones, vale decir, en lo que estas bases al mismo tiempo habilitan y restringen. Sadovsky afirma que para propiciar la colaboración entre investigadores y docentes como modo de trabajar por la mejora de la educación es necesario construir una simetría basada en la construcción compartida de razones en el marco de los trabajos que se realicen antes que en la negación de las diferencias (Sadovsky *et al.*, 2016). La autora llama a esa construcción “posición fundamentada” o “juego de razones”. Consiste en un modo de superar una división de trabajo secular basada en los dilemas teoría-práctica; medios-fines: la teoría y los fines para los investigadores, la práctica y los medios para los docentes. Por otra parte, Sadovsky afirma que el trabajo de discusión sobre las decisiones que toman los profesores puede llegar a hacer visibles conflictos que han enfrentado en la elección entre distintas alternativas y dar lugar a la construcción de criterios que actúen como marco futuro de las decisiones. Para la autora, el sentido de los procesos de reflexión colectiva sobre el análisis del propio trabajo no sería sólo el de conceptualizar saberes puestos en acto por los profesores sino el de hacer consciente el proceso de toma de decisiones y sus razones. Desde la perspectiva

de los objetivos del proyecto, estas ideas resultan potentes porque enfatizan condiciones del funcionamiento de los espacios colectivos que contribuyen a que los profesores fundamenten sus propias prácticas, propósito constitutivo de la idea de profesor en tanto productor que se posiciona desde una perspectiva de justicia social, que requirió ser fuertemente trabajado durante la emergencia de la pandemia y que constituye uno de los mandatos fundacionales de la UNM.

Cualquiera sea la línea didáctica que se asuma aparecen variables como conocer a los estudiantes, construir la confianza, entrar en un diálogo genuino con ellos para ver qué les está pasando con este deseo de convertirse en profesionales y con los obstáculos que se les presentan: los matemáticos, pero también los vitales que los atraviesan en distintas direcciones. Cómo afirma Bronckart: "Son las interacciones docente-alumno las que constituyen el centro de la actividad docente y la comprensión del trabajo real del docente implica la comprensión de las características de funcionamiento no de un alumno- tipo, sino de alumnos concretos en una situación de clase singular. El profesionalismo de un docente lo constituye la capacidad de "pilotear" un proyecto de enseñanza determinado, negociando permanentemente las reacciones, los intereses y las motivaciones de los alumnos, manteniendo la dirección o modificándola en función de criterios de apreciación que solo él domina y de los que es el único responsable, es decir, en el marco de acciones donde él es el único actor. Desde una óptica más general, su profesionalismo reside en la capacidad de "conducir" su proyecto pedagógico-didáctico teniendo en cuenta múltiples aspectos (sociológicos, materiales, afectivos, "disciplinarios", entre otros) a menudo subestimados y que, sin embargo, son lo "real" más concreto de la vida de una clase" (Bronckart, 2007a). El trabajo desarrollado por los profesores en el desarrollo del proyecto se orientó a problematizar sus intervenciones desde la perspectiva de los interrogantes reformulados con el cambio de escenario que conllevó la pandemia.

3. Métodos y técnicas (mínimo 2 página - máximo 4 páginas)

Indicar el trabajo de campo, documental y/o de laboratorio realizado, la forma de recolección de datos y sus fuentes. Al respecto, describir los métodos, técnicas, instrumentos y materiales utilizados para indagar el problema de investigación. Explicitar las unidades de análisis, los criterios de selección de muestras o casos. Indicar asimismo las formas de procesamiento y análisis de los datos recolectados.

La metodología inicial prevista para el estudio era de tipo cualitativa, con una instancia exploratoria en la que se implementarían los diagnósticos de los grupos con el fin de identificar, a partir de las necesidades observadas en los estudiantes, las diferentes trayectorias. Para esto se trabajaría con dos docentes en el aula separando a los dos grupos identificados por los diagnósticos. Para atender a los objetivos planteados, luego de implementar el diagnóstico e identificar para cada estudiante la trayectoria que se estimaba sería la mejor para él. Se llevarían a cabo las siguientes actividades de investigación:

1. Diseñar herramientas de diagnóstico para identificar poblaciones de estudiantes que tienen baja expectativa de culminar exitosamente la cursada.
2. Diseñar dispositivos didácticos para trabajar TDA con las poblaciones de estudiantes identificadas con las herramientas de diagnóstico.
3. Diseñar estrategias y dispositivos didácticos para fomentar el estudio autónomo de la matemática en el EEM.
4. Diseñar herramientas de evaluación tanto en las TDA como en el EMM, que permitan medir la evolución en el aprendizaje de contenidos matemáticos y del grado de adaptación a la vida universitaria.

La información proveniente de la aplicación de estos dispositivos estaría complementada por entrevistas que permitirían decidir en qué tipo de trayectoria ubicar a los estudiantes, incluyendo saberes metacognitivos. Se tomarían datos a partir de las producciones para la cursada,

tales como entregas de tareas específicas, parciales y evaluaciones. Asimismo se realizarían entrevistas semiestructuradas para retroalimentar el proceso. Estos datos serían objeto de análisis, con la intención de evaluar el proceso de formación.

Debido al inicio del Aislamiento Social Preventivo Obligatorio (ASPO) el 20/3/2020, la primera cuestión planteada por los profesores era la imposibilidad de llevar adelante el estudio previsto en la nueva condición de enseñanza. Buena parte de los intercambios se centraron en adaptar las etapas y metas del proyecto original al nuevo escenario de virtualidad en el que se desarrollarían las clases. Las reuniones periódicas del grupo -investigadores y profesores-, al principio semanales y luego quincenales se realizaron por Zoom y estaban atravesadas por la novedad y complejidad de la migración del espacio de trabajo al propio hogar. Dificultades de conectividad, espacios compartidos con otros integrantes de las familias (trabajando, realizando tareas escolares, jugando y demandando atención de los adultos sobre cuestiones domésticas) tensionaban a los participantes y eran el contexto de los intercambios.

En esas reuniones se trabajó en la discusión y revisión de los marcos conceptuales relativos a la enseñanza a partir de lecturas que aportaron los diferentes integrantes del grupo para respaldar sus posiciones ante las alternativas para abordar las dificultades de enseñanza que iban emergiendo en el nuevo contexto. Se compartieron y discutieron textos de David Perkins sobre la educación para la comprensión (Perkins, 1999), de Philippe Perrenoud sobre evaluación formativa (Perrenoud, 2008), de David Ausubel sobre el aprendizaje significativo (Ausubel *et al.*, 1983), de Roland Charnay sobre el aprendizaje por medio de la resolución de problemas (Charnay, 1994) y Mabel Pannizza (Panizza, 2018) otros relativos a la enseñanza en condiciones de virtualidad. Asimismo los integrantes del equipo participaban en cursos o conferencias sobre la enseñanza a distancia, o los diversos formatos que iban apareciendo como oportunos para los desafíos que se planteaban.

En los intercambios se solicitaban “razones fundamentadas” (Sadovsky *et al.*, 2016). Por un lado, para analizar las diversas situaciones que la enseñanza en la pandemia iba generando, y por otro, para acordar el nuevo marco referencial. En paralelo a las reuniones virtuales sincrónicas, se sumaron intercambios y discusiones a través de un grupo de Whatsapp que aportaron a la construcción de documentos editados en un espacio virtual de trabajo común del grupo. Varios integrantes del equipo era la primera vez que se encontraban participando en un proyecto de investigación y mostraban su dificultad ante la realización de tareas de éste tipo.

Se definió que la indagación se llevaría adelante en la comisión 03 de la materia Análisis Matemático I (AMI) de la carrera de Ingeniería en Electrónica (INEL). Se construyeron algunos criterios iniciales, actividades y se reformularon algunas metas del proyecto original al nuevo escenario de virtualidad en el que se desarrollarían las clases. Uno de esas decisiones fue sumar a la plataforma Moodle (facilitada por la UNM) la aplicación Telegram, para permitir el desarrollo de la cursada con instancias sincrónicas y asincrónicas.

Primera mudanza en el formato de enseñanza: del aula presencial a la plataforma Telegram con apoyo en Moodle. Modos de recolección de datos.

La cursada 2020 de la materia AMI se “adaptó” a la interacción sincrónica a través de la app Telegram, con apoyo en la plataforma Moodle para la interacción asincrónica. Esta modalidad permitió obtener registro escrito (y en algunos casos de audio y video) de interacciones entre los estudiantes y entre estudiantes y docentes. Se trató de una ventaja inesperada ante la pérdida del espacio del aula “presencial” como lugar natural para desarrollar el trabajo de campo que permitió acceder a datos sobre las producciones de los estudiantes que en proyectos anteriores había sido muy difícil de obtener por la negativa de los estudiantes a facilitarlos, salvo en los casos que se trataba de entregas pautadas obligatoriamente.

El registro completo de las clases a través de Telegram, se convirtió en el recurso de recolección de datos principal. Este recurso permitió analizar en profundidad diálogos entre profesores y estudiantes y también de estudiantes entre sí, tanto en el plano referido al desarrollo de los contenidos específicos de la materia como a aspectos metacognitivos, en los que

el eje del intercambio tenía que ver con las estrategias de estudio, la adaptación al ASPO, la construcción de vínculos de confianza en la “distancia”, etc.

Segunda mudanza en el formato de enseñanza: de Telegram con apoyo en Moodle a enseñanza únicamente mediada por Moodle. Modos de recolección de datos.

Durante el año 2021, todavía en situación de ASPO, se decidió ensayar la plataforma Moodle como recurso principal para la organización de las clases y sostener la comunicación con los estudiantes. Aunque la experiencia por Telegram había sido evaluada como positiva, el equipo consideró utilizar la plataforma que la universidad ofrecía como modalidad oficial para todos los cursos, apoyada además por el acceso gratuito al dominio edu.ar. Por otra parte, permitía llevar adelante la propuesta en acuerdo y en colaboración optimizando saberes y recursos con los restantes docentes de la Coordinación de matemática. Otro factor relevante era atender una de las dificultades del 2020: la invasión de las tareas laborales en la cotidianeidad de la vida de los profesores. Aplicaciones como Telegram permitían atender a los estudiantes a libre demanda, según sus necesidades y posibilidades horarias.

Se configuraron aulas virtuales en la plataforma Moodle con distintos espacios asincrónicos, variedad de actividades y canales de comunicación. Se propició que estudiantes de distintas comisiones pudieran acceder a todas las comisiones de la misma materia, más allá de la seleccionada para el trabajo de campo que era la 03. Los encuentros sincrónicos se realizaban a través de la herramienta BBB de la plataforma Moodle.

Los datos pasaron a ser recogidos a partir de las herramientas que provee Moodle: los distintos tipos de tareas y producciones de los estudiantes; y los intercambios entre estudiantes y profesores, a través de los foros y la mensajería.

Relevamiento de razones de abandono de la cursada. Instrumentos utilizados.

Se resolvió contactar a los estudiantes en forma personal, telefónicamente, mediante la aplicación Whatsapp, que la gran mayoría utiliza. La muestra se confeccionó en acuerdo con los docentes de las cinco comisiones de la materia AMI y se construyó un listado de 91 estudiantes que habían abandonado la cursada. Las bases de datos de la universidad brindaron los contactos telefónicos de 77 de ellos. El equipo elaboró un mensaje que fue enviado por Whatsapp a los 77 estudiantes. Se obtuvieron 13 respuestas, 11 de las cuales eran de estudiantes que aceptaban ser entrevistados. Finalmente se realizaron 7 entrevistas. Seis fueron videograbadas y una no, dado que el estudiante no lo aceptó.

La entrevista fue confeccionada con un formato semiestructurado relativo a las condiciones de vida durante la pandemia y su relación con los estudios. Se incluyeron razones de elección de la carrera y expectativas personales de logro. En esta instancia resultó especialmente relevante la conformación interdisciplinaria del equipo, por la confluencia de los aportes desde la didáctica de la matemática, las ciencias de la educación y el manejo de recursos para la educación a distancia. La confección de las entrevistas consideró los criterios para implementarlas por videoconferencia. Es interesante señalar que hoy estamos muy familiarizados por realizar todo tipo de intercambios virtualmente, pero vale recordar la complejidad que conllevaban esas decisiones en ese momento tanto por razones de posibilidades de conectividad como por respeto a la vida privada de los estudiantes.

El equipo se organizó en parejas para realizar las entrevistas, buscando la mayor heterogeneidad en los perfiles de los integrantes de cada pareja (género, formación). Algunas de las entrevistas fueron realizadas presencialmente en la UNM y otras a través de aplicaciones virtuales, según las preferencias y posibilidades de los entrevistados.

Las entrevistas fueron desgrabadas textualmente y volcadas a hojas de cálculo para un primer análisis. En sucesivas reuniones, el equipo elaboró una serie de categorías a partir de temas recurrentes que emergían de las respuestas y daban cuenta de las razones que movilizan a los estudiantes a elegir una carrera, iniciarla, inscribirse en materias, abandonarlas y, eventualmente, abandonar también la carrera.

4. Resultados y discusión (mínimo 5 página- máximo 15 páginas)

Desarrollar los resultados, en relación a los objetivos del proyecto, especificando (de ser posible) los siguientes aspectos:

- nuevos conocimientos obtenidos sobre los casos o unidades bajo estudio.
- avances en materia de conocimiento científico sobre el tema bajo estudio, formulación de enfoques originales e innovadores (modelos, conceptos, etc.).
- Contribuciones para la resolución de problemas específicos y/o formulación de herramientas de intervención, diseño o mejora de productos y procesos.

Por último, desarrollar las conclusiones y reflexiones finales a las que se llegó luego de la investigación, en relación a los interrogantes y objetivos planteados.

El objetivo general de la propuesta era investigar el efecto que el trabajo con Trayectorias Diferenciadas podía tener sobre el aprendizaje de los estudiantes de primer año en las materias de matemática para facilitar el proceso de aprendizaje y contribuir a mejorar el rendimiento y la retención. Dado el cambio de escenario que la pandemia configuró, se mantuvo la intencionalidad de atender el problema a través del trabajo colaborativo entre profesores para la búsqueda de estrategias de enseñanza y la generación de condiciones para que todos pudieran aprender. En ese recorrido el equipo profundizó en la comprensión de las razones sobre las dificultades para el aprendizaje, la participación en las clases y la cumplimentación de las tareas ofrecidas, las condiciones de vida de los estudiantes y los obstáculos planteados por la propia propuesta de enseñanza, entre otros.

El proceso realizado durante el proyecto permitió obtener una abundante cantidad de datos sobre el problema que, dada su dimensión, no han podido ser analizados en su totalidad y quedan disponibles para su análisis en instancias posteriores. A los fines de este informe se lista la información recogida en primer lugar. En un segundo momento se detalla el análisis de:

- a) las intervenciones docentes durante una clase sincrónica mediada por la aplicación Telegram;
- b) el intercambio entre un docente y un estudiante en particular, también mediada por la plataforma Moodle.
- c) la tarea durante 2021. Finalmente se plantean algunas reflexiones sobre el proceso realizado.

Se realizaron reuniones semanales de profesores, a través de las aplicaciones zoom y whatsapp. Se cuenta con todo el material correspondiente a las mismas, dada la disponibilidad de grabar las reuniones y guardar los intercambios que permiten dichas herramientas, que para el caso de whatsapp es de carácter escrito. El material fue parcialmente procesado por los mismos profesores quienes ordenaron las discusiones sostenidas. Por un lado, a partir de un interrogante transversal que recorrió el proyecto: ¿cómo enseñar a la distancia?. Dos profesoras habían realizado cursos relativos a la enseñanza mediada por Tics y aportaron experiencias y lecturas. En simultáneo, dados los objetivos del proyecto, el nuevo escenario requirió volver a problematizar cuestiones de la enseñanza de la matemática. Las discusiones se sistematizaron a través de escritos que se construyeron colectivamente en documentos colaborativos de drive y se agruparon según interrogantes que iban siendo definidos por los propios profesores: a) ¿cómo generar condiciones para la comprensión en la enseñanza de contenidos de matemática en las diferentes carreras?, b) ¿qué cosas son importantes para lograr un buen aprendizaje de la matemática?, c) ¿qué es lo que más conspira contra la posibilidad de lograr el aprendizaje de la matemática?, d) ¿cómo trabajar con los estudiantes para la realización y uso de apuntes?, e) ¿cómo y cuándo incorporar el trabajo con GeoGebra y gráficos?

La búsqueda de razones para la toma de decisiones en la escritura permitía la emergencia de concepciones y creencias antagónicas entre los integrantes, algunas reñidas con los presupuestos teóricos que sustenta la Coordinación de matemática. Se promovía la búsqueda

de ejemplos del aula y de intervenciones de enseñanza para fundamentar las afirmaciones. Asimismo, se planteaba el desafío de su desarrollo didáctico en estrategias apropiadas al escenario virtual. Esas controversias se nutrían con el aporte de lecturas que sumaban los propios profesores en las discusiones para defender sus posiciones. El material relativo a los intercambios y los textos escritos colectivamente organizados por tema está disponible para poder ser analizado. Interesa recordar que el brusco cambio de formato de enseñanza en 2020 produjo incertidumbre y emergencia de grandes dificultades para encontrar herramientas apropiadas.

Se realizó la sistematización de herramientas que se consideraron oportunas para ser utilizadas en formatos virtuales producidas por la Coordinación de matemática y los profesores integrantes del equipo. Asimismo se realizó la búsqueda y curaduría de materiales para la enseñanza con la misma intencionalidad que se encuentra disponible para ser analizada.

Con relación a los estudiantes: se realizaron encuestas y entrevistas en varios momentos de la cursada y se cuenta con una primera aproximación analítica a los resultados, a los fines de este informe se incluirán algunos datos y su análisis.

- Relevamiento de información de diversas fuentes para caracterizar trayectorias.
- Relevamiento de producciones de estudiantes subidos a la plataforma Moodle de la UNM y a la aplicación Telegram.

a) Las intervenciones docentes durante una clase sincrónica mediada por la aplicación Telegram.

Este material fue objeto de un artículo elaborado por el equipo y publicado por la Revista Itinerarios Educativos (Mateos *et al.*, 2021). El análisis se apoya en datos obtenidos de la aplicación Telegram y entrevistas realizadas a los estudiantes.

La migración del aula presencial a los formatos virtuales supuso encontrar alternativas para sostener la continuidad de los estudiantes a través de una variedad de propuestas sincrónicas y asincrónicas. Sumamos el uso de la aplicación Telegram al de la plataforma Moodle. Pensamos que nos permitiría construir un espacio de intercambio y contención para acompañar a los estudiantes en una materia que habitualmente no les resulta sencilla.

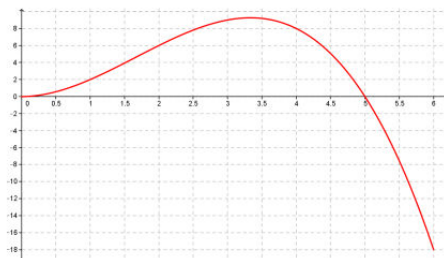
Ese marco de contención se edificó sobre dos soportes principales. Por un lado los encuentros sincrónicos en el chat de Telegram, respetando el horario de la cursada presencial. Buscábamos mantener un contacto cercano con los estudiantes. Conocerlos, garantizar el acceso a los materiales y consignas para que todos pudieran cumplir con las tareas asincrónicas y construir con ellos un vínculo que mitigara el efecto del aislamiento. Al mismo tiempo, se buscaba favorecer el diálogo entre los estudiantes y la conformación de grupos de estudio.

Todas las semanas proponíamos tres tareas (las tareas están disponibles para su análisis posterior) que podían resolver en forma grupal o individual. Consistían en problemas centrales de la guía de trabajos prácticos de la materia. Las producciones de los estudiantes eran devueltas a través de la plataforma Moodle con comentarios de retroalimentación.

Para nuestra sorpresa, el chat de Telegram nos permitió gestionar clases basadas en la resolución de problemas. Las tareas propuestas y nuestras intervenciones fueron logrando progresivamente habilitar la pregunta, la duda, la consulta, la colaboración entre pares. A continuación compartimos algunos intercambios posteriores a la etapa de producción individual sobre un problema acerca del concepto de derivada que se aborda a mitad de la cursada. Se los convoca a pasar al debate colectivo en el grupo de chat:

Docente: Vean el enunciado del Problema 5 (si alguien puede lo copia por acá).

Problema 5  Maxi sale de su casa a dar un paseo en bicicleta. El gráfico muestra la posición de Maxi (respecto de su casa que está en el 0 y medida en kilómetros) en función del tiempo (medido en horas).



Observen el gráfico y respondan las siguientes preguntas:

- ¿En qué intervalos de tiempo Maxi se alejaba de su casa y en cuáles se acercaba?
- ¿En qué instantes su velocidad fue 0?
- ¿En qué intervalos de tiempo su velocidad fue positiva y en cuáles fue negativa? ¿Qué interpretación tiene en este contexto una velocidad negativa?
- Buscando coherencia con las respuestas anteriores, dibujen a mano un gráfico aproximado de la velocidad en función del tiempo.

Un estudiante responde al pedido y comparte como imagen el problema para comodidad del resto de sus compañeros.

Docente: Para comenzar a discutir el problema puede ser divertido hacer unos cañonazos como el otro día y que todos manden sus gráficos al mismo tiempo, a ver con qué nos encontramos. ¿En qué intervalos de tiempo Maxi se alejaba de su casa?

Varios estudiantes envían sus chats a la vez:

Felipe: (0.1,3.5) aprox; **Gerardo:** 0 3.5; **León:** (0, 3.35); **Ramón:** (0;3.33); **Carlos:** (0,3.5), (5,+inf); **Martín:** [0,3.5] se aleja. [3.5,5] se acerca. y [5,inf] se vuelve a alejar.

Docente: Dos comentarios: Felipe: fijate que pusiste 0.1 para expresar «un poquito después de 0». Para eso tenés los intervalos abiertos: $[0, 3.5)$ incluiría al 0 y $(0, 3.5)$ no lo incluiría. El otro comentario: ¿acuerdan con los agregados de Carlos y Martín?

Felipe: Aaah, no lo había entendido. Es que en $t=0$ y $t=5$ está en su casa.

Martín: Sí... Yo dudé en considerar que se alejaba entre 5 e inf.

León: Entonces el ciclista, luego de dar la vuelta, vuelve a pasar por su casa pero sigue en la dirección opuesta a la que iba cuando empezó.

Los cañonazos consisten en que los estudiantes envían al mismo tiempo una imagen o un texto con la solución que proponen. Se trata de un recurso que se fue repitiendo y afianzando con la cursada. Este ejemplo los muestra aportando de modo entusiasta al debate general, aun sabiendo que sus producciones pueden ser incorrectas o incompletas. Felipe da una respuesta con un error conceptual. El docente interviene con una explicación directa para aclarar el detalle. Felipe explica lo que no había entendido y «muestra» su sonrisa. El comentario da pie a Martín para expresar también sus dudas. Por otra parte, el docente pone a consideración las respuestas de Carlos y Martín (correctas) e invita a los demás a brindar su opinión sobre ellas: «¿Están de acuerdo?». León interpreta la respuesta de sus compañeros dada por la escritura simbólica de los intervalos. Contrasta con el gráfico y «traduce» esa respuesta al lenguaje coloquial, mostrando que pudo comprenderla y que lo ha convencido de reconsiderar la suya. La interpretación física del concepto de derivada (¡que todavía no fue nombrado!) se va poniendo en juego. La

naturaleza del problema propuesto lo hace surgir en el debate, tal como se había planeado. Pero experiencias anteriores nos han mostrado que el problema solo no habría bastado. Este surgimiento se ve propiciado, porque vale hipotetizar en voz alta, dudar, compartir respuestas incompletas. Se los «ve/lee» involucrados con el problema. Este ejemplo ilustra el tipo de intercambio que se va construyendo en la interacción por Telegram. Luego se pasa a debatir si tiene sentido considerar que la bicicleta continúa viajando durante tiempo infinito, solo porque la gráfica de la función lo sugiera.

Docente: Los intervalos no acotados se escriben abiertos en ese extremo: $(5, +\infty)$

Gerardo: Fue a la esquina, volvió y se fue a Cancún, más o menos.

Felipe: Jaja, claro.

León: Yo digo que se habrá asustado con algo, porque iba tranquilo hasta que dio la vuelta y pedaleó como si su vida dependiera de ello.

Carlos: Porque la pendiente es mayor que en el principio.

Docente: ¡Muy lindo comentario, León! El chiste incluye una noción de velocidad muy acertada, como aclara Carlos. En realidad, aunque la función se puede definir para todos los números reales, en un modelo, en este contexto, no tendría sentido decir que sigue viajando hasta $+\infty$. Ahí falta alguna información que no viene precisada en el problema.

Ahora bien, desde el inicio del proceso se generaron intervenciones para propiciar la participación. A modo de ejemplo, el humor, incluido inicialmente por los docentes, era un recurso valioso para invitar a los estudiantes a expresarse libremente. No se trataba de planear clases divertidas (aunque a veces lo eran). El humor los descontracturaba, les permitía equivocarse y reírse de ellos mismos. Algunos chistes mostraban comprensión del problema abordado o vivencias sobre la pandemia.

El trabajo grupal orientaba las interacciones hacia la colaboración, la confianza y el respeto por todos como un contenido más para el equipo docente. Nos interesaba, especialmente en este contexto, que fuera una experiencia positiva. Comenta un alumno:

El sentido común dice que estamos estudiando, no en un concurso de preguntas y respuestas. Pero hay materias donde si decís que te expliquen algo, y la pregunta es errónea te «mandaban al rincón a pensar», en vez de trabajar sobre eso. Acá la diferencia es ésa, no solo los profesores, sino que es un buen grupo de compañeros. Nadie mira por arriba del hombro (Martín, entrevista final).

La conformación de los grupos de trabajo ampliaba los apoyos con los que contaban los estudiantes. Los grupos «online» les permitían consultar y recibir respuestas de los compañeros y nuestras, incluso sobre cuestiones matemáticas elementales y en el momento en que estaban trabajando. Los estudiantes valoran el trabajo grupal:

«Son muy importantes. Te definen si te quedás o no en una materia, porque tenés en quién apoyarte, quién te saque dudas y podés seguir». «Si no preguntás en clase, la podés seguir después, podés ayudar y ser ayudado, se da la reciprocidad, el ida y vuelta, para mí es muy bueno». «Sí, es fundamental, para poder dedicarle más tiempo y estar comunicado si no estuviste en clase.»

El grupo opera a modo de «andamio» o «palanca» para facilitar el aprendizaje de los estudiantes:

Lo primero es formar el grupo y que el profesor lo pida, porque al empezar son cinco o cuatro, pero luego sentís la presión de responder y aportar algo. Porque no es lo mismo hacer un trabajo solo. Si lo hago solo digo «no lo puedo terminar ya fue, no lo entrego». Pero el primer trabajo que hice en grupo lo hicimos entre tres, nos dividimos y debatimos y pudimos hacer un trabajo completo y entregarlo. Yo hice eso porque tenía una cierta

responsabilidad, cariño y respeto que hay por el otro y con los otros grupos. (Federico, entrevista final).

Los estudiantes se apropian de la modalidad de trabajo. Convocan, difunden información y desarrollan actitudes contenedoras y hospitalarias con sus compañeros. En un chat privado, Felipe comunica al docente un audio de su compañero Marcelo:

Hay un montón de cosas en que se dan como sabidas y hay muchas de las que yo no tenía ni idea. Pero yo me fijaba en YouTube, copiaba, buscaba, hacía ejemplos y me salían. Si no entendía algo se lo decía al profe porque literalmente me partía la cabeza, y no preguntaba a nadie más. Preguntaba en el grupo que me había tocado y no me contestaba nadie. Y a mí me daba una bronca. . . Todos los del grupo me clavaban el visto. Entonces me fui, ya está. ¿Para qué? Trabajo yo solo y listo. Y ahora, con vos, gracias al juego ese dinámico que hizo el profesor se dio que hablamos y ahora te pregunto a vos.

Y agrega Marcelo:

Quería compartir el resultado de estos ejercicios. Vos [hablándole al docente] te esforzás en hacerlos para que nos comuniquemos y que veas que tienen un fruto. A Marcelo me lo traje a nuestro grupo de estudio. Le pregunté a los chicos [por los demás integrantes] y todos dijeron que sí.

Progresivamente los estudiantes también se hacen co-responsables por construir lazos de compañerismo que contribuyen al aprendizaje de todos. Desde nuestra perspectiva, condición fundamental para la retención.

El ejemplo anterior muestra que a pesar de las trabajosas condiciones de enseñanza que impuso el ASPO durante la cursada 2020, el equipo pudo profundizar el trabajo realizado durante el PICYDT 2016/2019 e implementar los aprendizajes alcanzados en ese proyecto. El chat Telegram, con un intensísimo trabajo de los profesores, permitía desarrollar intervenciones para mejorar las condiciones para la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes. Por una parte, porque las producciones eran visibles inmediatamente para los profesores (todos los estudiantes las compartían en el chat y no en sus cuadernos de apuntes, lo que era lo habitual en una clase presencial prepandemia) y esto permitía tomarlas como punto de partida común.

Por otra parte, permitía desarrollar intercambios que ampliaban la confianza y el conocimiento de dificultades y necesidades de los estudiantes con vistas al sostén de sus trayectorias. El ejemplo que sigue muestra cómo las relaciones interpersonales y la confianza que se iba construyendo entre estudiantes y profesores se ampliaba en función de la tarea y posibilitaba intercambios autónomos por fuera de la “clase sincrónica”, pero en el seno del grupo común al mismo tiempo.

A medida que el canal de chat se fue instalando comenzaron a darse consultas espontáneas entre los estudiantes:

Lautaro, [19.04.20 17:41] Disculpen la pregunta aquí, pero en la Unidad 0, problema 5. d. “Una mercería vende lona para picnics a \$57 el metro cuadrado, y sólo se puede adquirir un cuadrado de lados enteros. Den una fórmula que indique cuánto cuesta un cuadrado de lado a .” ¿Cuál es la relación entre metro cuadrado y cuadrado de lados enteros? Si alguien puede ayudarme a entender eso manden imbox porfa

Mauro, [19.04.20 18:00] Hola , yo entiendo que $1m^2=57\$$, $2m^2=2*57$ Y armar una sucesión con eso N tiene q ser numeros enteros 1,2,3,...



En esta última intervención se observa que los alumnos comienzan a desarrollar recursos para escribir expresiones matemáticas adaptándose a las posibilidades del teclado (escribir $1m^2=57\$$, $2m^2=2*57$ en vez de $1m^2 = \$57$, $2m^2 = 2 \cdot \$57$), lo cual es muy bueno, porque muchos software de edición de ecuaciones y calculadoras virtuales requieren ese manejo.

El ejemplo anterior muestra, por un lado, como la propuesta de trabajo propicia la cooperación entre los estudiantes en torno a la apropiación de los saberes de AMI. Por otra parte, se puede observar que a diferencia de las clases presenciales comunes, los estudiantes se permiten preguntar “en voz alta” en “presencia” del profesor (está incluido en el chat) de manera autónoma, pero destinando la consulta a sus pares. Podría haber sucedido que el estudiante dirigiera la pregunta al profesor, sin embargo prioriza a sus compañeros. La clase “expandida” en el chat de Telegram permitía asimismo que por fuera del horario establecido para “la clase” los estudiantes se comunicaran entre sí, amplificando el intercambio al grupo total, en los momentos en que los problemas se les planteaban y necesitaban apoyo para seguir con sus producciones. Alguno de sus compañeros atendía a su demanda. Este ejemplo muestra consecuencias de las intervenciones docentes llevadas adelante, que redundan en mejores condiciones para la producción personal y grupal y para los procesos de afiliación institucional, que logra que los estudiantes se reconozcan como parte de un grupo con el que se puede contar.

- b) El intercambio entre un docente y un estudiante en particular, mediada por la aplicación Telegram.

La programación de la tarea y las discusiones entre los profesores también consideraban atender a la singularidad del proceso de los estudiantes, especialmente de aquellos con mayores dificultades. La intención estaba dirigida facilitar instancias diversas para propiciar un diálogo llano y en función de las necesidades de los estudiantes. En el caso de Gonzalo, el punto de partida es la corrección de uno de sus trabajos. En la captura se muestra la manera en que Gonzalo consigue manifestar lo que no le sale. El profesor aprovecha para realizar un intercambio específico con él, mediante la mensajería de Moodle. En el intercambio puede verse que los apoyos que necesita el estudiante, son diversos, no son solo relativos al contenido matemático. Se trata de un alumno que recursa, que no tiene compañeros con los que contar para estudiar o realizar los trabajos. Necesita orientaciones para encontrar los materiales que tiene que consultar y para identificar temas tiene que trabajar en función de sus saberes. Las intervenciones del profesor se orientan a conocer cuál es su situación de cursada, sus proyectos y búsquedas en la universidad. En ese intercambio, el propio estudiante comienza a compartir sus dificultades. El profesor aprovecha para invitarlo a que se conecte con otros compañeros. Asimismo, el contenido del intercambio es de reconocimiento del estudiante, de valoración y estímulo a sus propósitos. Como puede verse, se trata de intercambios recursivos, que se suceden en varios días. Ilustran sus expectativas y condiciones de estudio y el tipo de apoyo que, de manera individual, muchos estudiantes necesitan en ésta etapa de la carrera.

[5 May, 11:19] Hola, Gonzalo: corregí tu trabajo sobre la Ferrari Berlinetta de AMI y vi que pedís ayuda con el tema de producción de fórmulas. Tenés que trabajar con el capítulo de producción de fórmulas del cuadernillo del TRP. En el mismo cuadernillo hay un complemento teórico con muchas explicaciones. Aunque te preocupe sentir que es ir para atrás, en realidad no es ir para atrás: significa que estás un poco más atrás y que necesitás avanzar desde allí. Si tratás de saltar esa etapa y seguir con los problemas de AMI te van a quedar cada vez más lejos y te vas a frustrar. Necesitás resolver problemas que te vayan saliendo. Entonces dedicá un poco de tu tiempo a tratar de seguir la materia al día y otro poco de tiempo a trabajar con estos temas anteriores. Eso



te quitará tiempo, seguramente, para otras materias: ¿en qué otras materias estás anotado?

[5 May, 8:26] Que tal profe, estoy cursando álgebra 1 , física 1 y dibujo asistido por PC, soy recursante y el tema de sucesiones siempre me costó. Me cuesta también encontrar el apartado que me dice en el cuadernillo del TRP .

[6 May, 02:28] Fijate en el índice. Hay una unidad que se llama “Producción de fórmulas” y hay un “Apéndice A Complemento teórico” con una de sus secciones que se llama “Producción de fórmulas”. Me parece que vas a necesitar bastante repaso de temas previos y que puede ser demasiado ambicioso querer cursar todas esas materias. Porque esto que te está pasando con los primeros temas de la materia, que son casi repaso del TRP, te va a pasar en todas las materias y enseguida vas a sentir lo mismo que te pasó ahora con producción de fórmulas, pero con temas que van a ser todos novedosos. Fijate cómo te va con el cuadernillo del TRP y seguimos conversando, para pensar un plan de cursada que te resulte posible y no frustrante.

[7 May, 01:19] Realmente me cuesta mucho sentarme a estudiar en casa, está cursada online no me está ayudando mucho, igualmente voy a intentar ponerle la mejor para no retrasarme y seguir frustrando

[7 May, 03:22] Disculpe ,pero no encontré el apéndice ni la unidad de producción de fórmulas

[7 May, 03:28] Ya lo tengo, lo que no encontraba era el PDF del cuadernillo y no entendía a lo que se refería pero ya tengo todo y voy a ponerme con eso aunque me cueste sentarme a estudiar.

[6 May, 15:33] ¿Por qué decís que te cuesta sentarte a estudiar?

[7 May, 17:01] Nunca fui un chico que se tomará tiempo para el estudio y me está costando más ahora con la cuarentena , el coprun lo realice en 2018 hice el extensivo y me había ido bien en lo que era el taller de matemáticas, el año pasado cuando curse análisis el tema sucesiones lo tocamos al final y ya me había olvidado mucho de lo que vimos en el taller y bueno este año sigo perdiendo conocimiento pero ahora voy a ponerme al día con los videos y realizar algunos ejercicios del cuadernillo para practicar crear fórmulas

[6 May, 17:55] ¿Y estás entusiasmado con la posibilidad de hacer la carrera? ¿Cómo la elegiste? ¿Qué cosas te interesan?

[7 May, 17:59] Salí de una secundaria con modalidad de sociales , entre porque siempre me gustó las cosas relacionadas a la computadora , últimamente me llama mucho la atención de los dispositivos electrónicos , como están compuestos de qué tratan y todo eso, por eso me entusiasma llegar a la parte de la carrera donde vea los circuitos y lo demás . Pero entiendo que debo primero entender esto y que no todo es fácil, pero tampoco encuentro un lugar en mí casa para estudiar ya que me distraigo mucho

[8 May, 00:39] Bueno. Puede ser que la situación de pandemia y cuarentena te juegue especialmente en contra. Necesitarías el ámbito de la biblioteca, de estar en la universidad para concentrarte. Si tuvieras posibilidad de participar de uno de los encuentros por Telegram, tal vez te engañarías con compañeros, para no depender solo de tu fuerza de voluntad a la hora de estudiar. Me dijiste que ya cursaste la materia, ¿no conocés compañeros del año pasado que están cursando con los que puedas tener intercambios? ¿Tenés posibilidad de acceder a Telegram con un celu?

[8 May, 00:50] Estoy en los encuentros de telegram, a veces tiro algunas respuestas pero no pude hacer lo de sentarme a hacer un ejercicio y responderlo en el momento, no soy de juntarme con compañeros tenía uno solo pero aprobó

[8 May, 13:12] Vamos a buscar otros. No hace falta que sean “amigos”. Son compañeros circunstanciales de ruta que está bueno tener.

Pasan cuatro días...

[12 May, 13:24] Hola. Ahí vi que entregaste un trabajo integrando un grupo. ¿Realmente te pudiste comunicar con tus compañeros y participaste o quedó tu nombre pegado porque ya estabas? No te pregunto para perseguirte con el cumplimiento. Te pregunto para ayudarte a que te integres a un grupo de estudio.

[12 May, 13:46] Hola profe, ayer te iba a hablar pero se me pasó, si si estoy en el grupo 5 es el grupo con el que estaba al principio pero antes no socializaba mucho estuve haciendo con ellos el trabajo entendí algo de sumatoria no estoy al 100%. Cuando empiece a repasar la creación de fórmulas voy a pedir ayuda al grupo ya que veo que hay algunos que son muy cracks.

[13 May, 09:29] ¡Me alegro mucho! Son buenos compañeros. Te van a ayudar. Pero... “Cuando empiece a repasar creación de fórmulas...” ¡¡Dale!! No te duermas. Porque esto va a seguir avanzando.

Entre las notas de seguimiento al trabajo del estudiante del profesor, puede leerse lo que sigue: “Se desprende de este diálogo un logro que es haber integrado a Gonzalo a un grupo de estudio. Un detalle no menor que amerita una entrevista y algún tipo de seguimiento que en mi opinión da cuenta también de la inserción de Gonzalo en ese grupo”. (notas al pie de los profesores de seguimiento de cada alumno).

c) La tarea durante 2021

Los logros alcanzados por el equipo de profesores en el marco del PICYDT 2016/2019 se sostienen durante el ASPO 2020 a través de una enseñanza que combina el uso de la plataforma Moodle de la UNM y la app Telegram. En el ASPO 2021, la decisión institucional de desarrollar la enseñanza a través de plataformas exclusivamente gratuitas, conlleva que los cursos se dicten a distancia mediados solo por la plataforma Moodle de la UNM. Los resultados alcanzados con relación a la retención del alumnado guardan notables diferencias entre 2020 y 2021, como puede verse en el cuadro que sigue:

Comisión 03	2020	2021
Estudiantes matriculados	46	50
Estudiantes que nunca asistieron	28	29
Estudiantes reales (ER)	18	21
Cursaron hasta el final (Retención)	13	5
“Estudiantes que abandonaron	5	16
Retención/ER	72,2%	23,8%

No es intención de éste apartado asumir un análisis exhaustivo de la tarea durante el 2021. Sí comentar que conllevó una alta frustración en el equipo de profesores y llevó a la necesidad de indagar sobre las causas del abandono. Era casi obvio que los recursos de comunicación sincrónica que nos había brindado Telegram no habían podido sostenerse solo con la utilización de las facilidades de Moodle. En coincidencia con Cannellotto (Cannellotto, 2020), observamos que durante el aislamiento se puso en evidencia que la formación universitaria supone el conocimiento de las condiciones institucionales; la presencialidad favorece el acercamiento a estos elementos formativos que disparan procesos de socialización y de integración a la vida académica que fortalecen la continuidad y mejora de la trayectoria. Sin ellos, el esfuerzo profesoral de producir material, generar actividades colaborativas, etc. no construye la trama necesaria para dichos procesos de socialización que operan en favor de la permanencia. La comunicación “directa” para mantener contacto con los estudiantes había fracasado, como ese índice de abandono lo evidenciaba.

En ese contexto, una intención del proyecto fue propiciar que el resultado negativo permitiera profundizar en el conocimiento de quienes eran los estudiantes que habían abandonado y las razones que los habían llevado a esa decisión. Constituían datos valiosos para seguir pensando en la enseñanza desde una perspectiva inclusiva. Se diseñaron e implementaron entrevistas semiestructuradas. El material fue procesado preliminarmente, pero aún resta un análisis más profundo. Se enumeran a continuación algunos párrafos de las entrevistas que ilustran las dificultades más recurrentes de los estudiantes que dejaron la cursada:

Dificultades de Salud/Soporte familiar-Trabajo:

“Yo tuve al principio problemas para cursar porque tuve problemas de salud y aparte era el único que laburaba en mi casa. No tuve posibilidad y no entendía los temas porque me perdí, ponele, cinco o seis clases.”

La complejidad de la construcción del oficio de estudiante en condiciones de virtualidad:

“Podría haber acomodado un poco más los tiempos, haberme concentrado un poco más, porque hoy en día tenés las clases virtuales y no te movés de tu casa. Y lo único que tenés que hacer es prender la reunión. Y de ahí ya depende de vos. En cambio si fuera presencial imagino que vos te tendrías que ir de tu casa sí o sí, tendrías contacto con gente, podrías preguntar cosas en el medio de clase.”

“Matemática la entiendo porque es algo que yo vi en el secundario.. Entender, entendía los temas, porque era lo mismo que yo estudié en 5to, 6to año del secundario. Pero no me concentro estando en mi casa”

Saberes previos muy distantes de los requeridos para comprender los de la materia:

“Empecé a ver que lo que venía era sucesiones, que me faltaban todo lo que eran los números. No sabía nada de los números reales. [...] Ahora le empecé a meter con las fracciones, cómo descomponer los números. [...] Me faltaba también poder pasar los ejercicios que no tienen nada escrito en números, como el de las pelotitas.”

En este testimonio se manifiestan dos tipos de dificultades: la de utilizar la matemática como lenguaje para modelizar (que comprende aspectos vinculados a la comprensión lectora, puesto que los problemas suelen presentarse en textos de cierta complejidad) y la distancia entre los saberes del estudiante y los conceptos necesarios para la construcción de nuevas ideas matemáticas.

La inseguridad o falta de confianza para exponer dudas en las clases y la soledad en la universidad:

“Yo no pregunto nada, no les pregunto a los profesores. Ni siquiera en el secundario, no me gusta preguntar a los profesores.”

“Soy bastante, terco, a la hora de pedir ayuda. Cuando tengo un problema, lo tengo que resolver solo.”

“Acá no conocí a nadie. Empecé directamente virtual. Y mis compañeros de la secundaria, del COPRUN, la mayoría dejaron el COPRUN, no quedó ninguno. Yo solo quedé en el salón. . .”

“En general tampoco soy muy sociable, por decirlo de alguna manera. No tengo eso de hablar con las demás personas.”

Algunas reflexiones finales a modo de cierre:

En síntesis, a lo largo de éste proyecto, concretado en el cambio de escenario que la pandemia generó, esta investigación modificó sus objetivos iniciales y se propuso concentrarse en el proceso de enseñanza, en las dificultades que la mudanza del aula presencial a la virtualidad planteaba a profesores y alumnos, con la intención de generar condiciones para el aprendizaje de todos los estudiantes. Dicho análisis se realizó en forma conjunta entre profesores e investigadores en espacios colaborativos de trabajo. A partir de los problemas que emergían, se seleccionaron aplicaciones, se realizó curaduría de materiales y se diseñaron actividades específicas. La tarea con los estudiantes fue documentada a través de las herramientas que las propias aplicaciones ofrecían y se sumó la realización de entrevistas semiestructuradas. Dada la cantidad de material recogido, solo se ha analizado una parte de él, que es la que sustenta la elaboración del presente informe.

Las intervenciones con los estudiantes se centraron en generar relaciones de confianza (Cornu, 1999), para que todos pudieran “estar siendo” al modo en que lo plantea Kusch (Kusch, 1973). Libertad para “pensar en voz alta” en el contexto grupal.

Los investigadores nos sumamos como parte del equipo, aunque con el rol diferenciado que conlleva la labor investigativa: “La colaboración como un proceso que solicita producir condiciones específicas y no se deja dominar por la sola voluntad de sus participantes” (Sadovsky *et al.*, 2016). Según los mismos autores, se hace necesario considerar tensiones entre algunos de los aspectos constitutivos de la colaboración: capacitación-colaboración, naturalización-problematización y adaptación a condiciones institucionales-preservación de la colaboración. En el recorrido del trabajo experimentamos y tomamos decisiones de intervención en el marco de esas tensiones. La incertidumbre y la mudanza a la virtualidad para todos que generó el tránsito por la pandemia sumaron tensiones adicionales al proceso.

En los intercambios colaborativos se promovía un análisis de las prácticas, fundamentado en razones (Sadovsky *et al.*, 2016). Desde los investigadores, el enfoque era didáctico general, sustentado en aportes de la didáctica general, de la didáctica profesional y de la didáctica de la matemática y orientado a conocer en qué medida las prácticas permitían a los estudiantes apropiarse de los saberes y de los modos de hacer que eran objeto de enseñanza. En el ámbito del grupo colaborativo se produjeron criterios de intervención docente y/o de orientaciones para el desarrollo de actividades de enseñanza. Insistiendo en el carácter preliminar de éste análisis y la cantidad de material aún disponible para analizar, un primer aspecto que se desprende de la experiencia es que el imperativo de la inclusión, para posibilitar que nuevos colectivos accedan a la universidad, requiere del acompañamiento a la singularidad del proceso de aprendizaje de cada estudiante. El proyecto postulaba como hipótesis la construcción de trayectorias diferenciadas dentro del aula para alcanzar ese objetivo. La experiencia de enseñanza mediada por la aplicación Telegram nos permitió hipotetizar que cuando se generan condiciones grupales que favorecen la colaboración y el intercambio en función de la tarea la afiliación y la participación se fortalecen. El uso de formatos que se amplíen más allá del horario de la “clase” y contemplen la posibilidad de apoyo e intercambio en los tiempos reales que los estudiantes destinan para estudiar, contribuye a mejorar las condiciones de aprendizaje y retención. Sin embargo, debemos advertir dos cuestiones. La primera, es que se trató de una experiencia de enseñanza en el contexto particular que significó la pandemia. Esa condición hizo más evidente la necesidad de atender la singularidad de los proyectos vitales de cada estudiante en cada aula para concretar la inclusión y la complejidad de los factores que en cada intervención los profesores tienen que tener en cuenta. La segunda, refiere a las condiciones laborales que una modalidad de enseñanza de éstas características sería necesaria para que los profesores pudieran llevarla adelante. La interacción de factores requiere ser abordada en conjunto (Charlot,

2008), (Charlot, 2014), (Bronckart, 2007b), desde la enseñanza y desde la investigación. La investigación con la participación de los profesores (Sadovsky *et al.*, 2016) tiene un papel relevante para el desarrollo de conocimiento pedagógico didáctico y de mejora de las prácticas frente al problema que nos ocupa.

De alguna manera aporta a la afirmación sustentada por diversas teorías del aprendizaje, acerca de que el proceso de estudio sólo puede llevarse a cabo si el aprendizaje es algo bien compartido dentro del grupo: para que el individuo aprenda, es necesario que el grupo aprenda. Desde este punto de vista, el aprendizaje es también, necesariamente, un hecho colectivo (Chevallard *et al.*, 1998).

5. Nuevos interrogantes y líneas de investigación a futuro

Consignar si la investigación hizo surgir nuevos interrogantes o si emergieron potenciales líneas de investigación a desarrollarse en el futuro a partir de los hallazgos.

- Procesar los datos relevados que han quedado pendientes de análisis.
- Dando continuidad al enfoque de trabajo colaborativo entre profesores e investigadores: diseñar, implementar y evaluar un curso de AMI capaz de atender a las singularidades en el aprendizaje. Analizar las características que asumen las variables didácticas: tiempo, modalidad de agrupamiento, intervenciones; priorización, secuenciación y organización de los contenidos; evaluación y resultados de los aprendizajes.

Bibliografía (mínimo 2 página- máximo 4 páginas)

- Altamira Rodríguez, A. (1997). *El análisis de trayectorias escolares como herramienta de evaluación de la actividad académica universitaria: un modelo ad hoc para la Universidad Autónoma de Chiapas, el caso de la Escuela de Ingeniería Civil*. Tesis doctoral.
- Argentina.gob.ar (2016). Aprender 2016. <https://www.argentina.gob.ar/educacion/conocelosresultadosaprender2016>.
- Ausubel, David P and Novak, Joseph D and Hanesian, Helen and others (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Editorial Trillas.
- Bronckart, J.-P. (2007a). *Desarrollo del Lenguaje y Didáctica de las Lenguas*, capítulo 9. Por qué y cómo analizar el trabajo del docente, p. 185. Miño y Davila.
- Bronckart, J.-P. (2007b). *Desarrollo del Lenguaje y Didáctica de las Lenguas*. Miño y Davila.
- Cannellotto, A. (2020). *Pensar la educación en pandemia*, capítulo Universidades viralizadas: la formación en y post pandemia: entre la emergencia, el compromiso y la espera, pp. 213–230. Inés Dussel and Patricia Ferrante and Darío Pulfer Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.
- Castorina, J. A. and Sadovsky P and others (2016). Proyecto: Análisis de las prácticas en el desarrollo profesional docente.
- Charlot, B. (1986). La epistemología implícita en las prácticas de enseñanza de las matemáticas. https://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/cepa/epistemologia_charlot.pdf.
- Charlot, B. (2008). *La relación con el saber*, volumen 1. Libros del Zorzal.
- Charlot, B. (2014). La relación de los jóvenes con el saber en la escuela y en la universidad, problemáticas, metodologías y resultados de las investigaciones. *Polifonías, Revista de Educación*, (4):15–35.

- Charnay, R. (1994). *Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones*, capítulo Aprender (por medio de) la resolución de problemas, pp. 51–64. Parra, C. and Saiz, I. Paidós Educador.
- Chevallard, Y., Bosch, M., y Gascón, J. (1998). *Estudiar matemáticas: el eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. Biblioteca del Normalista de la SEP.
- Coll, P., Chorny, F., y Pezzatti, L. (2012). *Taller de Resolución de Problemas: COPRUN 2012*. UNM Editora.
- Cornu, L. (1999). *Construyendo un saber sobre el interior de la escuela*, capítulo La confianza en las relaciones pedagógicas, pp. 19–26. CEM-Novedades Educativas.
- Coulon, A. (1995). *Etnometodología y educación*. Paidós.
- Feldman, D. (2014). La formación en la universidad y los cambios de los estudiantes. *Civarolo, MM; Lizarriturri, S (comp.) Didáctica general y didácticas específicas: la complejidad de sus relaciones en el nivel superior*, pp. 49–60.
- García, J. C., González, M. L., y Zanfrillo, A. I. (2011). Desgranamiento universitario: perspectiva estudiantil en ingeniería. En *XI Colóquio Internacional sobre Gestão Universitária na América do Sul*.
- García de Fanelli, A. (2014). Rendimiento académico y abandono universitario modelos, resultados y alcances de la producción académica en la argentina. *Revista Argentina de Educación Superior*, (6).
- Kline, M. (1976). *El fracaso de la matemática moderna*. Siglo XXI Editores S.A.
- Kusch, R. (1973). *El pensamiento indígena y popular en América*. Editorial ica.
- Lelli, R., García Martínez, R., Charczuk, N., Martins, S., y Baldizzoni, E. (2015). Identificación de causales de deserción y desgranamiento de los estudiantes de la licenciatura en sistemas utilizando ingeniería de explotación de información. En *XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (Salta, 2015)*.
- Losada, M., Carrozzi, L., y Pérez, M. V. (2015). La persistencia en los estudiantes de la fcaunmdp. el caso de la cohorte 2007 en la carrera ingeniería agrónoma. En *VIII Jornadas Nacionales y 1º Congreso Internacional sobre la Formación del Profesorado (VIII JN 1 CIFP)*. Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Mateos, N., Chorny, F., Coll, P., y Reynoso, L. (2021). Enseñanza de la matemática en la universidad: una experiencia sobre la construcción de relaciones de confianza en el aula. *Itinerarios Educativos*, (15):8.
- Panizza, M. (2018). *Las transformaciones semióticas en los procesos de definición de objetos matemáticos*. Tesis doctoral, Tesis doctoral], Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Pereyra, A. y Calderón, L. (2021). *La didáctica profesional y el trabajo docente*, capítulo Prólogo. UNIPE: Editorial Universitaria.
- Perkins, D. (1999). *La Enseñanza Para La Comprensión*, capítulo ¿Qué es la comprensión? Paidós.
- Perrenoud, P. (2006). *El oficio de alumno y el sentido del trabajo escolar*. Editorial Popular.
- Perrenoud, P. (2008). *La evaluación de los alumnos. De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes*. Ediciones Colihue SRL.

- Sadovsky, P., Quaranta, M., Becerril, M., García, P., e Itzcovich, H. (2016). Proyecto: Trabajo colaborativo entre investigadores y docentes: producción matemático-didáctica y condiciones de funcionamiento.
- Tedesco, J. C., Aberbuj, C., y Zacarías, I. (2014). *Pedagogía y democratización en la universidad*. Editorial Aique.
- Terigi, F. (2009). Las trayectorias escolares, del problema individual al desafío de política educativa. Technical report.
- Terigi, F. (2011). Las cronologías de aprendizaje: un concepto para pensar las trayectorias escolares. pensar la escuela 2. Technical report.
- Terigi, F. (2013). *Consejo de Decanos de Ciencias Sociales y Humanidades, XX Reunión ordinaria. Mesa 2: Políticas sociales, problemas persistentes y nuevos desafíos en torno a las infancias y juventudes*, capítulo Trayectorias escolares en vulnerabilidad social. Universidad de General Sarmiento.
- UNM, S. A. (2018). Departamento de estudios y asistencia técnica, informe sobre el perfil de los inscriptos al ciclo 2018 (coprun intensivo y ciclos de licenciatura). una aproximación con base en dimensiones sociodemográficas, educativas y socioeconómicas. Technical report.
- UNM, S. A. (2022). Departamento de estudios y asistencia técnica, informe sobre el perfil de los inscriptos al ciclo 2022 (coprun intensivo y ciclos de licenciatura). una aproximación con base en dimensiones sociodemográficas, educativas y socioeconómicas. Technical report.

Parte II

Dimensiones de cumplimiento del Plan de Trabajo

1. Balance de cumplimiento del Plan de Trabajo

Describir el grado de cumplimiento de las actividades planeadas. Dificultades encontradas y qué reorientaciones o soluciones se adoptaron para desarrollar el plan de trabajo. Actividades no planificadas.

- El grado de cumplimiento del plan de trabajo es alto, dados los obstáculos que planteo su ejecución en medio del ASPO.

Si bien los objetivos previstos debieron ser reformulados por la mudanza de la enseñanza a formatos virtuales, se pudo atender a un aspecto sustantivo del problema: las condiciones para la retención y el aprendizaje de los estudiantes. En el punto 4 de éste informe se fundamentan las razones esgrimidas por los profesores participantes para la reformulación de los objetivos.

Pudieron mantenerse las reuniones previstas y el trabajo colaborativo entre investigadores y profesores.

Se cuenta con una abundante cantidad de material recogido que puede permitir revisar, profundizar y ampliar el conocimiento sobre el problema.

- Se profundizó la reflexión bibliográfica y el trabajo conceptual que se precisó, según los aspectos que fueron siendo identificados como relevantes en el trabajo del grupo colaborativo. Se seleccionaron las asignaturas para desarrollar el proyecto y se realizaron entrevistas a los estudiantes en distintos momentos de la cursada y adicionalmente a aquellos que la habían abandonado.

A pesar de las condiciones que imponía la pandemia, se sostuvo la agenda de trabajo acordada con los profesores participantes, quienes asistieron con regularidad a todos los encuentros.