

Desgranamiento temprano y Diseño curricular en carreras de ingeniería. El caso de la Facultad Regional Villa María de la UTN

Rosso, Martha¹; Peralta, José²; Aimar, Jaquelina¹; Vaira, Stella³; Oddino, Sonia¹

¹ Departamento de Materias Básicas, Facultad Regional Villa María, Universidad Tecnológica Nacional; ² Departamento de Química, Facultad Regional Villa María, Universidad Tecnológica Nacional; ³ Departamento de Matemática - Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral.

martharosso@gmail.com

Categoría de Trabajo: Trabajo de investigación. Eje temático: Educación Matemática en carreras no matemáticas. **Nivel educativo: Educación Superior Universitaria.**

Resumen

El problema de la retención de estudiantes en el subsistema de educación superior universitaria continúa teniendo una relevancia significativa que persiste en el tiempo aun cuando los esfuerzos de abordarlo, tanto desde las políticas educativas como de las propias instituciones, han sido múltiples.

Estudios revisados sobre deserción y desgranamiento identifican una gran variedad de aspectos que se relacionan con este fenómeno, tales como la formación previa, el origen social, el rendimiento académico, características familiares o circunstancias de la vida.

La Facultad Regional Villa María de la UTN no es ajena a esta problemática. Tanto la observación empírica como resultados parciales previos en la investigación sobre desgranamiento temprano en carreras de ingeniería indican la importancia del fenómeno y su posible relación con la matemática. Los informes señalaron que las asignaturas que presentaron el mayor índice de desgranamiento son Álgebra y Geometría Analítica, Análisis Matemático I y Física I. Situación que lleva a reflexionar sobre cuestiones metodológicas y de gestión curricular.

De acuerdo con la línea de investigación planteada, el propósito de este trabajo es estudiar el desgranamiento en relación con las prescripciones didáctico – pedagógicas de los diseños curriculares respecto de la enseñanza de la matemática en las carreras de ingeniería que se dictan en nuestra unidad académica.

Esta presentación forma parte de un proyecto de investigación “Desgranamiento y deserción temprana en las carreras de ingeniería de la FRVM-UTN. Período 2002 – 2012”. La metodología de investigación se corresponde con un diseño cuanti-cualitativo, bajo los lineamientos de la investigación educativa.

Introducción

El problema del bajo índice de graduación, el alto grado de repitencia, el fracaso en los exámenes, la elevada deserción, actualizar los criterios para la formación del ingeniero, facilitar la inserción laboral del egresado (UTN, 1992) son, entre otros, indicadores que han preocupado a quienes dirigen la Universidad Tecnológica Nacional y que impulsaron cambios sustanciales en la misma a comienzos de los años 90.

Estas preocupaciones estaban en un todo de acuerdo con lo que estaba sucediendo en el escenario internacional. En el ámbito mundial se ha insistido en que el conocimiento es la herramienta básica del siglo XXI. Herramienta que debe ser poseída a nivel individual por las personas, y en forma colectiva, por los pueblos (Vessuri, 2003; Vessuri & Teichler, 2008.). La importancia cada vez mayor de la educación superior para el desarrollo de los pueblos es remarcada por organismos tales como la UNESCO (UNESCO, 1998) quienes además sostienen que *... dado el alcance y ritmo de las transformaciones, la sociedad tiende a fundarse cada vez más en el conocimiento, razón por la cual la educación superior y la investigación son, hoy en día parte fundamental del desarrollo...*

Hacia fines del siglo XX, diversos estudios indican la escasa conexión entre la Educación Superior y las demandas del mundo del trabajo. Se reconoce que la formación profesional exige determinadas *competencias* para el trabajo que difícilmente puedan ser brindadas desde la enseñanza tradicional. En este sentido, Teichler (octubre, 1998) señala que a fines del siglo XX, las conexiones entre la educación superior y el mundo del trabajo se cuentan nuevamente entre

las cuestiones claves del debate, cada vez que se trata de los desafíos en cuanto a la innovación en ese nivel educativo. Innovación que es reclamada indirectamente, o no formalmente, desde el mundo del trabajo.

Se puede leer en las conclusiones del Informe Final de la Conferencia Regional sobre Políticas y Estrategias para la Transformación de la Educación Superior en América Latina y el Caribe (UNESCO-CRESALC, 1996), la necesidad de abordar procesos de innovación curricular y de mejoramiento de los métodos de enseñanza – aprendizaje y adecuar la pertinencia de las carreras a las necesidades de la región. También indica que la calidad de la docencia se construye fundamentalmente en la concepción, diseño y desarrollo de los currículos, ámbito en el que deberá sustituirse una *concepción lineal* por una *formación integrada*.

En este contexto, los cambios promovidos en la UTN se materializan en los “Lineamientos Generales para Diseño Curricular” (UTN, 1992), donde se fijan las directrices generales pedagógicas – didácticas. La resolución de problemas y el aprendizaje interdisciplinario, que apunta a la integración de conocimientos son los ejes de la nueva propuesta curricular.

Los currículos de las carreras de ingeniería (UTN, 1995) que se generan a partir de estos lineamientos respetan las prescripciones dadas para todas las áreas excepto para el grupo de *Asignaturas Comunes (AC)* de la Formación Básica Homogénea (FBH), entre las que se encuentra el área de matemática, las que son fijadas en la Res. 68/94 (UTN, 1994).

Esta resolución es confusa al momento de definir objetivos y metodología, en particular cuando se refiere a la metodología para el área de matemática es muy resumida y poco precisa, sólo dice “*La enseñanza será motivada y no axiomática*” (UTN, 1994). Marca una contradicción en la coherencia interna de los diseños en cuanto mantiene para estas asignaturas una concepción lineal en su organización.

Entre los años 2004 a 2008 (UTN, 2004-2008), si bien los diseños curriculares de las carreras de ingeniería se modifican con la intención de adecuarlos a la legislación vigente respecto a la acreditación de las carreras de ingeniería, las Asignaturas Comunes de la Formación Básica Homogénea mantienen su organización tradicional a pesar de los años transcurridos y de los problemas sin solucionar.

En el ámbito internacional, se reconoce que la formación de profesionales competentes y comprometidos con el desarrollo social constituye hoy día una misión esencial de la educación superior contemporánea (CINDA, 2008). Según expresan González, Herrera, & Zurita (2008), las universidades han estado tradicionalmente refugiadas en currículos centrados en contenidos y en formas de enseñanza obsoletas, lo cual es particularmente cierto en el caso de las Asignaturas Comunes (AC) de la Formación Básica Homogénea (FBH), área matemática.

En la actualidad, la relación ingreso – permanencia – egreso sigue siendo un tema preocupante para las actuales autoridades, porque no han podido revertir, en general, los indicadores señalados al comienzo.

Estudios revisados sobre la temática de la deserción identifican una variedad de causas que van desde el abandono por la escasa formación previa, los reiterados fracasos en los exámenes finales, el origen social, problemas de organización de las diferentes unidades académicas, características familiares, entre otras (Bethencourt, Cabrera, Hernandez, Pérez, & Alonso, 2008).

Resultados parciales previos de la investigación sobre el desgranamiento temprano en carreras de ingeniería dan cuenta de la importancia del fenómeno y de su posible relación con la matemática.

Los informes señalaron que las asignaturas que presentaron el mayor índice de desgranamiento son Álgebra y Geometría Analítica, Análisis Matemático I y Física I, todas ellas pertenecientes al área de Materias Básicas, concentradas en los dos primeros años de la carrera.

Siguiendo la línea de investigación planteada, el propósito de este trabajo es estudiar el desgranamiento en relación con las prescripciones didáctico – pedagógicas de los diseños curriculares respecto de la enseñanza de la matemática en las carreras de ingeniería que se dictan en nuestra unidad académica.

Metodología

La metodología utilizada se corresponde con un diseño de investigación cuanti-cualitativo, bajo los lineamientos de la investigación educativa (Cohen & Manion, 1990; Goetz & Le Compte, 1988).

El diseño cuantitativo es del tipo transversal, retrospectivo de cohortes. Las *cohortes* con las que se trabajó son cohortes *puras*, es decir, se consideró alumno *ingresante* a aquellos aspirantes que habiendo aprobado el Seminario de Ingreso completaron la documentación requerida para terminar el trámite de inscripción, sin tener en cuenta los alumnos que ingresaron por pase. El grupo de interés lo constituyen los ingresantes 2008 y los del año 2011. El seguimiento se realizó

hasta el tercer año de la carrera, momento en el cual el sistema de correlativas impide el cursado de la mayoría de las materias pertenecientes a ese nivel.

Desde la perspectiva cualitativa, se aplicaron procedimientos de obtención de información empírica cualitativos convencionales como documentos y entrevistas semiestructuradas.

La entrevista semiestructurada fue administrada a estudiantes que ingresaron en 2011 y que por algún motivo se encuentran retrasados en sus carreras. Por otra parte, se recurre al análisis de documentos con el propósito de identificar aspectos que permitan, si es posible, establecer relación entre el desgranamiento que se produce en las materias – en particular– del área de Matemática.

El cuerpo de documentos seleccionados para este análisis está constituido fundamentalmente por todas las circulares, ordenanzas y resoluciones que tuvieron lugar a partir de las Jornadas Nacionales de Discusión Académica, realizadas en diciembre de 1988 que sentaron las bases para la elaboración de un nuevo diseño curricular, y que significó un cambio cualitativo respecto de la histórica formación de los ingenieros en nuestro país.

Resultados y Análisis

En esta investigación se consideró el desgranamiento inicial por ser el efecto negativo más relevante para la FRVM - UTN, el que afecta directamente al joven estudiante universitario y por tener consecuencias inmediatas en la planificación de propuestas de mejoras.

Se ha podido identificar que las materias con mayor índice de desgranamiento son: Álgebra y Geometría Analítica (AGA), Análisis Matemático I (AMI) y Física I (FcaI). A continuación, en las Fig. 1 y 2, se muestra el porcentaje de desgranamiento total por asignatura en dos carreras, Ingeniería en Sistemas de Información e Ingeniería Mecánica.

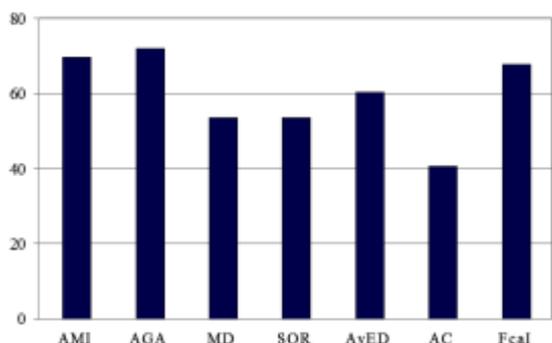


Fig. 1. Porcentaje de Desgranamiento Total por Materia. Ing. en Sistemas de Información. Cohorte 2008. (Datos extraídos del SySACAD)

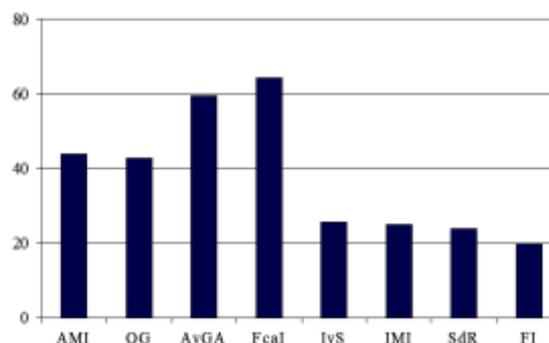


Fig. 2. Porcentaje de Desgranamiento Total por Materia. Ing. Mecánica. Cohorte 2008. (Datos extraídos del SySACAD)

Se puede observar que, en ambas carreras, el desgranamiento correspondiente a las AC de la FBH, es mayor que las correspondientes a la parte no homogénea del currículo, para Ingeniería en Sistemas de Información: Matemática Discreta (MD), Sistemas y Organizaciones (SOR), Algoritmo y Estructura de Datos (AyED) y Arquitectura de Computadoras (AC); para Ingeniería Mecánica: Química General (QG), Ingeniería y Sociedad (IyS), Ingeniería Mecánica I (IMI), Sistemas de Representación (SdR) y Fundamentos de Informática (FI)..

En tanto que para la cohorte 2011, el porcentaje total de estudiantes desgranados en los dos primeros años de las carreras alcanza el valor de 86.58%. (Tabla 1).

	Electrónica	Mecánica	Química	Sistemas	Total
Desgranados	28	28	23	50	129
Porcentaje sobre Total de Alumnos	18.79%	18.79%	15.44%	33.56%	86.58%
No Desgranados	3	10	7	0	20
Porcentaje sobre Total de Alumnos	2.01%	6.71%	4.70%	0.00%	13.42%
Totales por Ingeniería	31	38	30	50	149
Porcentaje sobre Total de alumnos	20.81%	25.50%	20.13%	33.56%	100.00%

Tabla 1. Desgranamiento por carrera de Ingeniería.

Un dato llamativo lo constituye el desgranamiento que se produce en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, si se refiere este porcentaje al total de alumnos ingresados a la carrera, el desgranamiento producido es de 100%, le siguen Ing. Electrónica con el 90.32%, Ing. Química con el 76.67% e Ing. Mecánica con el 73.68%. Porcentajes ciertamente alarmantes.

Por otra parte, los datos obtenidos del análisis de las entrevistas administradas a los alumnos desgranados permiten establecer que, si bien expresan que las dificultades fueron de diverso orden, las opiniones convergen en las dificultades de tipo académico. A continuación se muestran, a modo de ejemplo, algunos párrafos comunes en las desgravaciones de las entrevistas:

“... se me complicó con análisis 1...”

“... no pude regularizar física...”

“...se me complica los finales...”

“...tengo muchos para rendir...” (se refiere a exámenes finales)

“...si... tuve problemas con álgebra, con análisis y con física...”

“...me motivan más las materias que son afines a la carrera...”

“...me pongo nervioso y ... no ... me quedo nulo ... me equivoqué en un ejercicio y ahí fui...”

Estos relatos se condicen con las dificultades, observadas empíricamente en el trabajo cotidiano del aula, que tienen los alumnos para terminar con éxito la cursada de las materias del primer año del área de Matemática. Esas dificultades se traducen en los problemas no resueltos ya mencionados:

- La falta de interés de los alumnos frente al aprendizaje de las materias.
- La escasa preocupación, en general, por mejorar su rendimiento académico.
- El elevado fracaso tanto en los exámenes parciales como en los finales.
- El desgranamiento que se produce al finalizar la cursada
- El elevado número de recursantes inscriptos en estas asignaturas.

Se pueden pensar esas dificultades en dos sentidos: uno, en relación con el bagaje de conocimientos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) que el alumno trae, otro, en relación con cuestiones de organización curricular y de metodologías de enseñanza.

Si bien ambos caminos resultan importantes, en este trabajo se desarrollará el segundo, quedando el primero para futuras investigaciones.

Centrando el análisis de las dificultades respecto a la organización curricular vemos, en primera instancia, que la organización de los diseños curriculares de las carreras y la división por bloques de la Res. Ministerial 1232/01 (Ministerio de Educación de la Nación, 2001) no concuerdan en forma plena. (Cabe aclarar que se hace referencia a esta resolución ministerial porque fija los estándares para acreditación).

Esto se debe a que el enfoque de los diseños curriculares se centra en el *estudio de los problemas que dan origen a la carrera y sostienen las actividades de la profesión*. De allí devienen los contenidos, los cuales se organizan en grupos de asignaturas, una parte homogénea y una parte no homogénea. La parte no homogénea es la que individualiza cada carrera. Si bien la Res. 1232 presenta un enfoque más general en la agrupación de las asignaturas, la parte homogénea de los diseños curriculares de la FRVM se corresponde con el bloque de ciencias básicas de la misma.

Las diferencias son más sutiles. El cambio propuesto en los Lineamientos Generales para Diseño Curricular (UTN, 1992), y que se respeta en cada uno de los currículos actuales (UTN, 2004-2008), al partir de los problemas que sustentan las profesiones y dan origen a las carreras, implica un cambio profundo en su concepción pedagógica, ya que deja de lado la concepción positivista de la realidad para pasar a un enfoque constructivista de la misma, hay un pasaje del pensamiento pragmático a un pensamiento dialéctico, y esto marca las concepciones pedagógicas de los diseños curriculares, la forma de entender la relación teoría-práctica, el sentido de la metodología de enseñanza-aprendizaje basada en la *resolución de problemas* propuesta, no sólo para las materias integradoras, sino *para todas las asignaturas* (lo que incluye las materias del área de matemática) y su postura frente al conocimiento.

El punto 4 de los Lineamientos Generales para Diseño Curricular (UTN, 1992) define qué se entiende por “Adecuada formación básica” (p.12, 13) e indica que la misma debe incluir tres áreas:

- Problemas básicos.
- Ciencias básicas en relación a los problemas básicos.
- Metodología del trabajo intelectual.

Esto no implica que deba concentrarse el estudio de las ciencias básicas en los primeros años de la carrera. Porque si no se vuelve a la lógica positivista, base epistemológica que gobernó y sigue gobernando la estructura de los diseños curriculares. Se tiene presente que la idea planteada y rectora en los Lineamientos es que, partiendo de aquellos grandes problemas que dan origen y sostienen la profesión, se desagreguen en problemas menores, y estos en subproblemas los que se tratarían en los diferentes niveles de la carrera y se abordarían desde las distintas asignaturas mediante un tratamiento integrador. Se entiende que esto es, justamente, lo que le da sentido y coherencia a la propuesta en general, a la existencia del tronco integrador en los diseños curriculares, a la *metodología basada en la resolución de problemas*, a la enseñanza comprensiva, al aprendizaje significativo, a la evaluación educativa, en definitiva, al cambio en la concepción pedagógica propuesta. De otro modo, el tronco integrador quedaría vacío de contenido, como ocurre actualmente con la Integradora I en el primer nivel.

Pero inmediatamente, párrafo seguido, establece:

[...] “Homogeneizar los contenidos mínimos de matemática, física, química e informática en un primer ciclo de las mismas para todas las carreras o para grupos de carreras afines”...

Aquí aparece lo que podría interpretarse como una contradicción, ya que la explicación de lo que se entiende por “homogeneizar los contenidos mínimos” se debe hacer en el contexto del marco referencial de los Lineamientos Generales para diseño curricular. De hacerlo así, se interpreta una base de contenidos comunes en todas las carreras. Lo que no implica que se deban abordar del mismo modo, ni que se traten con la misma profundidad, ni que se les confiera la misma importancia, ni siquiera, seguir la misma secuencia. Cada carrera, según sus necesidades –pautadas por los problemas que le dan origen– debieran decidir sobre estas cuestiones. Por cierto, con algunas disciplinas se hace, –como es el caso de química–, pero no se hace con matemática ni con física. Tener esto presente, permitiría salvar la aparente contradicción y no generar inconsistencias llegado el momento de plantear la organización curricular de las carreras.

Ahora bien, cuando se mira dicha organización, vemos que las asignaturas del plan de estudio aparecen agrupadas según la siguiente distribución:

- Asignaturas Comunes (Homogeneizadas – Básicas de Ingeniería)
- Asignaturas de la Especialidad.
- Asignaturas Integradoras.
- Asignaturas Electivas.

Donde el grupo de las Asignaturas Comunes, constituye la parte homogénea de los diseños curriculares, y las Asignaturas de la Especialidad, las Integradoras y las Electivas, constituyen la parte no homogénea. Cabe aclarar que en las asignaturas de la especialidad, además de los temas propios de cada especialidad, se contemplan temas de las ciencias básicas que son inherentes a la especialidad y que no están contemplados en las disciplinas homogeneizadas, como es el caso de algunos temas de matemática.

Retomando los grupos de asignaturas que estructuran la organización curricular, sólo el primer grupo tiene un tratamiento separado, y a la vez común, en todos los diseños curriculares de las carreras de ingeniería. Nos referimos a la Res. 68/94 que toma el punto 4 de los Lineamientos Generales: “Adecuada formación básica”, y establece las disciplinas, con sus respectivas asignaturas, que asegurarán dicha formación. Así es cómo esta resolución define la parte homogénea del diseño curricular de las carreras.

La parte homogénea de los diseños curriculares corresponde al grupo de Asignaturas Comunes, e involucra las siguientes disciplinas: Matemática, Física, Química, Ciencias Sociales, Gestión Ingenieril e Idioma. A su vez la disciplina Matemática está compuesta por las siguientes asignaturas: Álgebra y Geometría Analítica, Análisis Matemático I, Análisis Matemático II, Probabilidad y Estadística. El hecho de tomar estas asignaturas y tratarlas separadamente genera confusión, porque las desvincula del contexto que hace necesaria su inclusión otorgándole sentido y significado a su aprendizaje, lo que atenta contra la unicidad y la coherencia interna de los diseños curriculares. Además, los conceptos poco claros que aparecen en la Introducción y en la parte del área matemática cuando habla de la metodología de enseñanza (Res.68/94, p.3, 6), poco ayudan para una buena interpretación en el marco de la Res. 362/92. Al mismo tiempo, la

distribución de las asignaturas en el área responde a la secuencia lineal de los contenidos (lógica positivista).

Por otra parte, tanto los Lineamientos Generales como los diseños curriculares plantean la articulación y la integración, tanto horizontal como vertical. Ponerla en práctica y hacerla efectiva significa no sólo articular contenidos en sentido vertical, sino trabajar integradamente tanto a nivel horizontal como vertical. Se plantea entonces, la necesidad de desarrollar actividades interdisciplinarias, para lo cual se debería contar con espacios institucionales dispuestos para tal fin.

El Departamento que tiene bajo su dirección el área homogénea es el Departamento de Materias Básicas. Sería de esperar que el lugar propicio y natural para discutir cuestiones relativas a la articulación, como así también relativas a las actividades interdisciplinarias sea, justamente, dicho departamento. Las estas actividades implican también trabajar con los departamentos de las especialidades, siendo el Departamento de Materias Básicas el canal institucional adecuado para promover y programar dichas actividades. En la actualidad, el Departamento de Materias Básicas desarrolla actividades que tienen que ver con cuestiones administrativas únicamente.

Se piensa que a través de este análisis se ha logrado poner en evidencia lo que se ha identificado como uno de los factores importantes en la determinación de las problemáticas aún no resueltas que se han manifestado a lo largo de esta exposición.

Por otra parte, aspectos fundamentales que se han mantenido desde 1992 a la fecha y que merecen destacarse por su carácter innovador respecto de las cuestiones metodológicas planteadas en los currículos de ingeniería de la UTN, es la enseñanza basada en la resolución de problemas, la integración de los conocimientos y las actividades interdisciplinarias. Ya que la resolución de problemas como estrategia educativa es uno de los principales ejes de la Educación Matemática que se ha desarrollado en varias partes del mundo desde los años 70.

Se adhiere a las ideas de Ruiz & Chavarría (2003), con respecto a que la resolución de problemas ya no sólo es una técnica, sino que es una estrategia metodológica general en cuanto describe una característica central de las matemáticas (Santos Trigo, 1997) y además “constituye una noción didáctica acorde a las exigencias educativas de la era tecnológica” (Pais, 2001).

Por otra parte, si lo que se pretende es romper con la disociación teoría-práctica, sustituirse una *concepción lineal* por una *formación integrada* y buscar el desarrollo de competencias en la formación profesional, la resolución de problemas como estrategia metodológica, facilita procesos de raciocinio y enriquece el proceso de aprendizaje a través de la creatividad generada en los estudiantes en la búsqueda de soluciones a los distintos problemas.

Por otra parte, en diversas oportunidades la Res. 68/94 (UTN, 1994) hace hincapié en el uso de software especializados en el área de matemática, ya sea para aplicarlo a cálculos numéricos, simbólicos, construcción de gráficos y en simulación. Como se sabe en la base de la simulación se encuentran los modelos matemáticos los que pretenden construir o reconstruir modelos de lo real. La modelación matemática (Ruiz, & Chavarría, 2003) apuntala la utilidad de las matemáticas y su capacidad de describir partes del mundo. En este sentido, afirma el autor, “el uso de tecnologías de la información y comunicación son un apoyo formidable, porque permiten el desarrollo de proyectos de modelación que resultarían muy complejos sin su participación”.

Conclusiones y Aportes

En esta investigación se consideró el desgranamiento inicial por ser el efecto negativo más relevante para nuestra institución, el que afecta directamente al joven estudiante universitario y por tener consecuencias inmediatas en la planificación de propuestas de mejoras.

El análisis de los resultados permitió identificar, tanto desde el enfoque cuantitativo como del cualitativo, que las materias que tienen mayor incidencia en el desgranamiento temprano en las carreras de ingeniería son las correspondientes a las Asignaturas Comunes (Homogéneas – Básicas de Ingeniería) constituidas por Álgebra y Geometría Analítica, Análisis Matemático I (área Matemática) y Física I (área Física).

El análisis de documentos puso en evidencia al menos dos grandes aspectos a tener en cuenta, por un lado, algunas inconsistencias internas en los diseños curriculares de las respectivas carreras, lo que –en apariencia– influye en las decisiones que toma el cuerpo docente respecto de la metodología de enseñanza, organización del contenido y evaluación, las que se infiere más cercanas a la pedagogía tradicional que del pensamiento crítico y reflexivo. Por otra parte, la importancia que adquiere la dimensión institucional en la implementación y desarrollo del currículo. A partir del conocimiento producido por este trabajo, será importante activar los espacios institucionales para la toma de conciencia y discusión del problema del desgranamiento y su

relación con las asignaturas del área de matemática. Advertir la importancia de la reflexión sobre cuestiones directamente vinculadas con la práctica docente vinculadas a la enseñanza de la matemática con los aportes que brinda la Educación Matemática.

Otro aspecto interesante para continuar este estudio, estaría relacionado con explorar y profundizar en las cuestiones de la interdisciplinariedad en relación con las ciencias básicas.

Referencias

- Bethencourt, J., Cabrera, L., Hernandez, J., Pérez, P., & Alonso, M. (2008). Psychological and variables in university dropout. *Electronic Journal of Research Psychology*, 3(16), 603-622.
- CINDA (2008). *Diseño curricular basado en competencias y aseguramiento de la calidad en la Educación Superior*. Santiago de Chile: Centro Interuniversitario de desarrollo (CINDA), Grupo Operativo de Universidades Chilenas. Fondo de Desarrollo Institucional (MINEDUC).
- Cohen, L, & Manion, L. (1990). *Métodos de Investigación Educativa*. Madrid: Ed. La Muralla S.A.
- Goetz, J. P., & Le Compte, M. D. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Ediciones Morata S.A.
- González, E., Herrera, R., & Zurita, R. (2008). Capítulo II: Formación basada en competencias: Desafíos y oportunidades. Elementos conceptuales del currículo basado en competencias en: CINDA *Diseño curricular basado en competencias y aseguramiento de la calidad en la Educación Superior* (pp. 16-18). Santiago de Chile: Centro Interuniversitario de desarrollo (CINDA), Grupo Operativo de Universidades Chilenas. Fondo de Desarrollo Institucional (MINEDUC).
- Pais, L. C. (2001). *Didáctica da Matemática: uma análise da influência francesa*. Citado en Ruiz, A., & Chavarría J. (2003). Educación Matemática: Escenario e Ideas para una nueva disciplina. Ministerio de Educación de la Nación (2001). Resolución 1232. Anexo I. pp. 8 y 9.
- Ruiz, A., & Chavarría J. (2003). *Educación Matemática: Escenario e Ideas para una nueva disciplina*. Recuperado de: <http://www.centroedumatematica.com/>.
- Santos Trigo, L. M. (1997). *Principios y Métodos de la Resolución de Problemas en el Aprendizaje de la Matemáticas*. Capítulo 6. Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN. México: Segunda Edición. Grupo Editorial Iberoamérica. Recuperado de: <http://fractus.uson.mx/geometria/UnidadIII/Lectura9b.pdf>.
- Teichler, U. (octubre, 1998). Las exigencias del mundo del trabajo. *La Educación Superior en el Siglo XX: Visión y acción*. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. UNESCO. París. Recuperado de: <http://www.unesco.org/education/educprog/wche/principal/wworks.html>
- UNESCO (1998). *La Educación Superior en el Siglo XXI. Visión et acción*. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. París 5 – 9 de Octubre de 1998.
- UNESCO-CRESALC. (1996). *Educación Superior Siglo XXI - Conferencia Regional sobre Políticas y Estrategias para la Transformación de la Educación Superior en América Latina y el Caribe. Informe Final y Plan de Acción*. UNESCO-CRESALC-MES de la República de Cuba. La Habana. Cuba. 18-22/11/1996.
- UTN (1992). Resolución del Consejo Superior Universitario 326/92. Anexo I, pp. 3-6. Recuperado de: <http://csu.rec.utn.edu.ar/docs/php/salida.php3?tipo=RES&numero=326&anio=1992&facultad=CSU&pagina=1>.
- UTN (1994). Resolución Consejo Superior Universitario (1994) No. 68/94. Pág.6. Recuperado de: <http://csu.rec.utn.edu.ar/docs/php/salida.php3?tipo=RES&numero=68&anio=1994&facultad=CSU&pagina=1>.
- UTN (1995). Ordenanzas del Consejo Superior Universitario No 791/95, 799/95, 768/95 y 764/95. Disponibles en: <http://csu.rec.utn.edu.ar/>
- UTN (2004-2008). Ordenanzas del Consejo Superior Universitario. No. 1027, 1028, 1077, Recuperado de <http://csu.rec.utn.edu.ar/>
- Vessuri, H. (2003) *La Ciencia y la Educación Superior en el proceso de Internacionalización. Elementos de un marco conceptual para América Latina*. UNESCO Forum Occasional. Paper series. Paper 3/s. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001347/134783so.pdf>.
- Vessuri, H., Teichler, U. (Ed.). (2008). *Universities as Centres of Research and Knowledge Creation: An Endangered Species?* Recuperado en: http://www.ivic.gob.ve/estudio_de_la_ciencia/Enlapublic/documentos/Research_university_contextuallibeditado.pdf