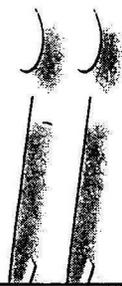


# Los cursos de Matemática en el ingreso a las universidades estatales argentinas



*Gustavo Carnelli\**

**RESUMEN:** en la mayoría de las universidades estatales argentinas se requiere la realización de algún tipo de curso previo para ingresar y muchos de ellos tienen Matemática entre los espacios que componen su plan de estudios. No habiendo suficiente información sistemática sobre las características de estos cursos y la enseñanza de la Matemática en ellos, encaramos un trabajo de indagación. Hemos relevado más de un centenar de cursos de ingreso en los que la disciplina forma parte de su plan de estudios y obtenido datos de una buena parte de ellos. Presentamos aquí un primer análisis de estos datos deteniéndonos en dimensiones tales como las carreras a las que están dirigidos los cursos, la obligatoriedad de aprobación de la asignatura, la modalidad de cursado, su duración y los contenidos de enseñanza. Incluimos un análisis descriptivo que nos permite identificar diferencias y semejanzas en las propuestas. Como producto de este trabajo, hemos observado una notable variedad en las primeras dimensiones señaladas que contrasta con la homogeneidad de la última, pues los cursos de Matemática presentan patrones similares en cuanto a los contenidos que se enseñan.

**PALABRAS CLAVE:** universidad - ingreso - curso de ingreso - matemática.

**ABSTRACT:** In the majority of the public argentinian universities, students should attend to some kind of pre-university course before entering the university. Many have Mathematics as one of their subjects. There is not available precise information about neither the characteristics of these courses nor the way in which Mathematics are taught in each of them.

In this article we present an approach that brings knowledge about Mathematics courses in argentinian universities. Our fieldwork includes more than a hundred pre-university courses in which Mathematics form part. We collected data from all of them. We have conducted a descriptive analysis in which we considered the following dimensions the careers that students choose, the fact that the course should, or not, be approved to enter the university, the modality posed for the classes, the extension of the course and its contents. From this analysis we can identify differences and similitudes among the courses.

As a result of this work, we have noticed a strong variety of responses in all dimensions except the last one. This fact contrasts with the responses to the last dimension which appear similar because of the homogeneous contents that present the courses.

**KEY WORDS:** university - pre-university course - mathematics.

---

\* Licenciado en Enseñanza de las Ciencias (orientación en Didáctica de la Matemática). Profesor de Matemática y Astronomía. Investigador docente adjunto en la Universidad Nacional de General Sarmiento. Doctorando en Educación Superior de la Universidad de Palermo.

## Introducción

**E**n la Argentina, con el retorno al sistema democrático a mediados de los años '80 se suprimieron los exámenes de ingreso a las universidades estatales. La expresión más visible de la política de ingreso irrestricto, entendido aquí como el mecanismo de admisión que solo exige la titulación en el nivel medio, la dio la Universidad de Buenos Aires (UBA) con la implementación del Ciclo Básico Común (CBC), de un año de duración que no es formalmente una instancia de ingreso sino el primer año de las carreras y que está compuesto por asignaturas comunes a todas las carreras y otras específicas según grupos de carreras.<sup>1</sup> El CBC implicó una fuerte inversión económica (construcción de sedes, contratación de gran número de docentes y no docentes, etc.) para atender a una población que pasó de unos 40.000 ingresantes en 1984 a más de 60.000 en los años siguientes<sup>2</sup> (Fernández Lamarra, 2002). El modelo de la UBA no se replicó en el resto del sistema y la mayoría de las universidades definió cursos de ingreso de variado tipo, creando casi tantos sistemas de admisión como facultades y hasta carreras (Duarte, 2004). La razón que se destaca para justificar la existencia de estos cursos de ingreso es principalmente la preparación para los estudios universitarios. Sin embargo, no se observa que los cursos para una misma carrera sean siempre similares ni que el mecanismo de admisión sea una característica de las instituciones, ya que en un mismo organismo conviven distintos tipos de ingreso (Duarte, 2004).

A pesar de que el sistema de admisión argentino luce sin restricciones, con solo realizar una mirada superficial pueden encontrarse elementos que cuestionan esa imagen. Por ejemplo, las seis universidades nacionales nuevas del conurbano bonaerense<sup>3</sup> tienen un mecanismo de admisión que exige la aprobación de un curso. No obstante, puede decirse que en la Argentina, por comparación con el resto de los países del mundo, las modalidades de selección explícita no son de las más rígidas. Ninguna universidad estatal toma un examen como instrumento único y, en todos los casos en que hay selección, existen ciclos propedéuticos que suelen tener un sistema de acreditación similar al de una asignatura de grado (exámenes parciales y/o finales).

Los cursos de ingreso a las universidades nacionales argentinas fueron estudiados por autores, como Sigal y Trombetta. Desde un posicionamiento

---

1 El ingreso a la Facultad de Ciencias Económicas (UBA) no se da a través del CBC sino del Ciclo General, de dos años de duración.

2 Datos redondeados. El CBC comenzó a funcionar en 1985. Ya en 1984, con el gobierno democrático en ejercicio, la admisión fue más flexible, dentro del marco de los exámenes de ingreso.

3 Las universidades nuevas del conurbano son aquellas que iniciaron sus actividades en esa región durante la década de los '90 y que hasta 2009 son las Universidades Nacionales de Quilmes, de La Matanza, de General San Martín, de General Sarmiento, de Lanús y de Tres de Febrero.

crítico del sistema argentino, Sigal (2003) tipifica los mecanismos de admisión desde lo que llama la *diversidad de lo homogéneo*, en alusión a la gran variedad de cursos existentes dentro de un marco de ingreso irrestricto. En su estudio, reconoce catorce variantes distintas de cursos de ingreso. En la misma línea, esta diversidad es organizada por Trombetta (1999) desde dos dimensiones, carácter y modo de ingreso:

a) carácter:

- según su ubicación puede ser: preuniversitario (si es un ciclo previo no curricular, es decir, si forma parte del plan de estudios de la carrera o no) o curricular (cuando es el primer tramo de la carrera).

- según el tipo de currículum puede ser: general (si es común o tiene un tramo común a las carreras), orientado (si es diferenciado o con un tramo diferenciado según las carreras) o específico (si es característico de una carrera en particular).

- según las funciones (cuando no es selectivo) puede ser: orientador, nivelador, socializador o articulador.

b) modo de ingreso:

- irrestricto o directo, cuando el único requisito es el título secundario.

- selectivo sin cupo, cuando se exige la aprobación de una instancia evaluadora.

- selectivo con cupo, cuando la aprobación de una instancia evaluadora es condición necesaria pero no suficiente para acceder al grado.

En el estudio de los mecanismos de admisión al grado realizado por Duarte (2004), se observa que pese a que desde los años '90 han avanzado los mecanismos selectivos, un 60% de la matrícula universitaria argentina pasa por el sistema de admisión irrestricto. En particular, las universidades creadas en los '90, en las que el problema del acceso ha sido fundacional, parecen haber realizado una ruptura respecto del mecanismo irrestricto (Duarte, 2004).

Puede decirse entonces, que en el marco de una política global de admisión sin restricciones, la heterogeneidad de respuestas existentes y las singularidades que se observan, le otorgan al ingreso al grado en la Argentina una entidad específica que, para conocerla, no basta con el tradicional rótulo de mecanismos irrestrictos o selectivos y define una etapa en sí misma. Llamaremos a esta etapa *ciclo de inicio a los estudios universitarios*, limitando su estudio al conjunto de las universidades nacionales.

En este ciclo, una importante cantidad de estudiantes debe cursar Matemática, entre otras asignaturas y espacios. Pero esta disciplina no solo aparece para aquellas carreras en las que este campo tiene continuidad concreta con otras asignaturas en el grado sino también está presente en carreras en las que esto no sucede. Es más, hay casos en que Matemática es obligatoria para la totalidad de los aspirantes a una universidad. Alguna de las universidades nuevas del conurbano es ejemplo de esto.

Nos interesa aquí conocer el mundo de la *Matemática en el ciclo de inicio a los estudios universitarios*, que se expresa en materias del área de Matemática que los estudiantes deben realizar en su primer contacto con la universidad. Estas materias pueden estar enmarcadas en un curso de ingreso, o también ser materias de grado de Matemática –o de alguna rama de ella– que debe realizarse en el comienzo de una carrera cuando se habla de una universidad en la que se accede al grado sin curso de ingreso. En todos los casos, para el estudiante es su primer contacto con la Matemática en el nivel universitario más allá de que se trate de un curso de ingreso o de una asignatura del grado.

## Matemática en el ingreso a la Universidad

Para comenzar a conocer las materias de Matemática que componen los cursos de ingreso, realizamos durante 2007 y 2008 un relevamiento de los cursos existentes en el sistema universitario nacional. A través de consultas a las páginas web de todas las universidades y de sus respectivas facultades, complementadas con comunicaciones telefónicas y por correo electrónico y visitas personales a algunos de esos organismos, relevamos 126 cursos que tienen Matemática entre los espacios que los componen. Hemos considerado que cuando un estudiante debe cursar más de una materia del área, esto conforma una única unidad para el análisis. El motivo de esta elección es la conveniencia de estudiar estas materias en forma conjunta, ya que no se cruzan sino que más bien se complementan en su contenido. A cada una de estas unidades sobre las cuales trabajamos, las llamamos de aquí en adelante *curso de Matemática*.<sup>4</sup> El número de cursos de Matemática supera ampliamente la cantidad de universidades y se explica en el hecho de que facultades de una misma universidad que tiene Matemática en el ingreso proponen materias diferentes. A esta realidad, escapan –en parte– las universidades nuevas y otras pocas más. La Tabla 1 muestra cómo se distribuyen los cursos de Matemática en las distintas universidades, ordenadas estas en forma decreciente según su cantidad de estudiantes (SPU, 2006).

---

4 Por ejemplo, en la UBA hemos considerado como un curso de Matemática (con dos materias) el destinado a Ciencias Exactas e Ingeniería, como otro curso de Matemática (también con dos materias) el destinado a Ciencias Económicas y como un tercer curso de Matemática (con una materia) el que se exige para varias otras carreras, como se muestra en la Tabla 1. Por otro lado, no se ha podido obtener información fiel de un par de universidades pequeñas del interior y de unas pocas facultades de otras universidades. Se estima una omisión de una cantidad de cursos de Matemática menor a un 10%. No se consideraron los cursos que están dirigidos solo a tecnicaturas.

Universidad	Cantidad de cursos de Matemática
UBA	3 (dos de ellos con dos materias)
Córdoba	5
La Plata	9 (uno de ellos con dos materias, solo para algunas carreras)
Rosario	5
Tucumán	4
Tecnológica	30
Nordeste	5
Lomas de Zamora	2
Litoral	1
Cuyo	4
Comahue	1
Mar del Plata	5
Salta	3
La Matanza	3
Misiones	2
Sur	1
San Juan	5
Río Cuarto	4
La Rioja	3
Luján	1
Patagonia San Juan Bosco	1
San Luis	1
Entre Ríos	2
Catamarca	5
Santiago del Estero	4
Jujuy	1
Centro de la Provincia de Buenos Aires	4
Quilmes	2
La Pampa	2
San Martín	2
Tres de Febrero	2
General Sarmiento	1
Villa María	2
Noroeste de la Provincia de Buenos Aires	1
<b>Total</b>	<b>126</b>

Tabla 1: Cursos de Matemática por universidad.

Delimitado el campo de trabajo, proponemos un primer acercamiento a su conocimiento en términos globales. Los aspirantes a la universidad han recorrido un trayecto formativo en los niveles primario y secundario en el que la Matemática ha tenido un peso importante, con presencia en todos los años y con alta carga horaria; casi con seguridad, ha sido el campo del conocimiento con el que más tiempo han tenido contacto en su escolaridad.

Cabe preguntarse entonces a quiénes están dirigidas estas materias iniciales de Matemática: ¿a todos?, ¿solo a aquellos que tienen que cursar otras asignaturas del área en la carrera?

Por otro lado, como ya señalamos, la admisión al sistema universitario estatal argentino no está tan exenta de restricciones como parece. Nos interesa ver cómo se manifiestan esas restricciones en los cursos de Matemática; esto es, si los cursos son de aprobación obligatoria o no para ingresar al grado.

Conocidos sus destinatarios y la obligatoriedad o no de la aprobación del curso, es importante analizar qué es lo que se enseña y en qué tiempos se hace. Un acercamiento a los tiempos de enseñanza puede obtenerse de saber cuáles son las distintas modalidades de cursado que se proponen. Para conocer los contenidos de enseñanza en un sistema amplio como el que nos ocupa, recurrimos a los programas de la asignatura y a las actividades que se propone realizar a los estudiantes, esto es, a las guías prácticas o teórico-prácticas de trabajo.

A continuación realizamos un primer análisis de los cursos de Matemática desde las dimensiones indicadas: destinatarios, formas de aprobación, modalidad de cursado y contenidos de enseñanza.

### *Los destinatarios*

Una de las dimensiones desde la que nos proponemos analizar los cursos de Matemática es quiénes son sus destinatarios. A partir de lo observado en los cursos de ingreso relevados, los caracterizamos de la siguiente forma:

a- Curso de Matemática universal: está destinado a todas las carreras de la universidad. Entendemos necesario para la inclusión en esta categoría que las carreras pertenezcan a campos de conocimientos variados, incluyendo tanto afines como no afines a la Matemática. Por carrera afín a la Matemática entendemos aquí a aquella en la que hay continuidad en el estudio del campo disciplinar al interior del grado y por carrera no afín, a las demás.<sup>5</sup>

Un ejemplo de esta variante lo ofrece la Universidad Nacional de General Sarmiento. La materia Matemática es común a todos los aspirantes al grado. Esta universidad ofrece carreras afines (como el profesorado de Matemática y el de Física) así como también carreras no afines (como Educación y Comunicación).

b- Curso de Matemática orientado: está dirigido a algunas carreras de la universidad o facultad correspondientes a variados campos de conocimiento

---

5 Se maneja aquí un cierto margen especulativo ya que es muy arduo verificar en cada carrera de grado la existencia de una asignatura del área de Matemática. De todas formas, se ha tomado algún caso de cada carrera en la búsqueda de asignaturas de Matemática en su plan de estudios. En particular, se consideran carreras no afines a la Matemática las que tienen solo alguna asignatura aislada de Matemática y esta no se ubica en los primeros años.

pero no a la totalidad de sus carreras; o bien está dirigido a todas las carreras, pero estas corresponden a un mismo campo de conocimientos. En este último caso, nos interesa ver a qué tipo de carreras está dirigido. Aclarando que no todas las universidades ubican carreras similares en las mismas facultades y las agrupaciones de las áreas del conocimiento en facultades no es homogénea en las universidades, proponemos distinguir materias orientadas a Ciencias Exactas y/o Ingeniería, materias orientadas a otras carreras afines a la Matemática (exceptuando a las Ciencias Exactas y/o Ingenierías a menos que esté dirigido a estas y a otras carreras afines), materias orientadas a carreras no afines a la Matemática y materias orientados a carreras varias. En este último caso, deben encontrarse carreras afines y no afines a la Matemática.

Un ejemplo de materia orientada a Ciencias Exactas y/o Ingenierías es la de cualquiera de las facultades regionales de la Universidad Tecnológica Nacional que, en cada una de ellas, tiene una materia que es común a todos los aspirantes, pero las carreras pertenecen a un mismo campo de conocimientos: las ingenierías. Un ejemplo de orientación a carreras afines es la materia que ofrece la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Tucumán. El curso de ingreso de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de La Plata tiene una materia orientada a carreras no afines y, por último, la materia Matemática del Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires ejemplifica los destinados a carreras varias (afines y no afines).

En la Tabla 2 mostramos cómo se distribuyen los cursos de Matemática según la clasificación propuesta:

Universal	Orientado a Exactas- Ingeniería	Orientado a carreras afines	Orientado a carreras no afines	Orientado a carreras varias
1 (1%)	64 (51%)	49 (39%)	9 (7%)	3 (2%)

Tabla 2: Distribución de los cursos de Matemática según destinatarios.

De la distribución anterior se desprende que en el conjunto analizado, la existencia de Matemática como asignatura no solo es fuerte en los campos más estrechamente ligados a la disciplina sino también en los afines.

### *La obligatoriedad de aprobación*

La imagen de ingreso irrestricto del sistema nacional queda cuestionada cuando se analiza otra de las dimensiones señaladas de interés: la obligatoriedad o no de la aprobación de la asignatura para ingresar al grado. Esta condición está ligada al mecanismo de admisión en el que se inscribe el curso del cual forma parte la asignatura; sin embargo, mecanismos que

aparentan no tener restricciones han definido distintos condicionamientos. Corresponde aclarar que varias universidades o facultades, en sus páginas web, hacen mención a que su mecanismo de ingreso no es eliminatorio y destacan el carácter nivelatorio; sin embargo, sus cursos son de aprobación obligatoria (característica que no se expresa con igual énfasis o que, en ocasiones, se omite). En este marco de poca transparencia, se realizó este relevamiento.

A partir del estudio de cada caso, que expresa un amplio abanico de variantes, los organizamos del modo que sigue:

a- No eliminatorio: la aprobación del curso de Matemática no es un requisito para ingresar al grado. Presenta dos variantes: de cursado obligatorio, cuando se exige la asistencia, y de cursado no obligatorio, cuando no se exige asistencia.

Por ejemplo, el curso de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste es obligatorio pero no eliminatorio, mientras que el de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires no es obligatorio ni eliminatorio.

b- Ligado al grado: la desaprobación del curso de Matemática establece limitaciones o condicionamientos al cursado o aprobación de las asignaturas de la carrera. Estos casos presentan una variedad de versiones:

- Eliminatorio en la primera instancia de cursado, pero no en la segunda. La Universidad Nacional de San Luis es un caso de esta modalidad.

- La aprobación se traduce en la aprobación del primer parcial de alguna asignatura posterior del primer año. Esto sucede, por ejemplo, en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario.

- La aprobación se traduce en una ponderación en la nota del primer parcial de alguna asignatura del primer año. Esto se observa en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos.

- La aprobación es requisito para cursar alguna asignatura de primer año (pero no todas) o para cursar asignaturas de segundo año (el primero puede realizarse). La Universidad Nacional de Litoral es ejemplo de lo primero y la Universidad Nacional de Luján, de lo segundo.

- Para cursar asignaturas de grado se requiere la regularización del curso de Matemática del ingreso y para regularizar esas asignaturas es requisito la aprobación de Matemática del ingreso. La Facultad de Matemática, Astronomía y Física de la Universidad Nacional de Córdoba es una muestra.

- El curso de Matemática queda inscripto en un régimen de correlatividades típico del grado; es el caso en que se accede directamente al primer año sin curso de ingreso. Matemática del Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires es un ejemplo.

c- Eliminatorio: la aprobación del curso de Matemática es condición necesaria para acceder al primer año. Presenta dos variantes: sin cupo, cuando la aprobación del Curso de Matemática (en rigor, la aprobación de todos los espacios del curso de ingreso) es suficiente para iniciar la carrera, y con cupo, cuando se fija un límite a la cantidad de vacantes, estableciendo un orden de méritos entre los estudiantes para determinar quiénes acceden al grado tras la aprobación de la asignatura. Cualquiera de los cursos de Matemática de las universidades nuevas del conurbano es ejemplo de este caso y, en particular, la Universidad Nacional de Tres de Febrero contempla la figura del cupo.

La Tabla 3 muestra el resumen de los casos detectados en cada una de las variantes señaladas respecto de la exigencia de aprobación del curso de Matemática.

No eliminatorio	19 (17%)
Ligado al grado	19 (17%)
Eliminatorio	73 (66%)
Sin datos	15

Tabla 3: Distribución de materias según exigencia de aprobación de Matemática.

En dos interpretaciones polarizadas, podemos decir que en el 66% de los casos, los ingresos que incluyen Matemática presentan restricciones (considerando solo los eliminatorios) o también que esto ocurre en el 83% (exceptuando solo a los no eliminatorios).

Sin embargo, para comprender mejor la situación, es necesario considerar la particularidad del sistema universitario nacional que presenta unas pocas universidades que captan una gran cantidad de alumnado. La más grande concentra al 25% de los estudiantes, mientras que las cinco más grandes, de un total de 36, reúnen al 56% del alumnado (SPU, 2006). Si se limitara el análisis a estas cinco universidades, se encontrarían todos los casos de acceso al grado sin curso de ingreso, a casi la mitad de los no eliminatorios y a solo algo más del 10% de los eliminatorios. A esto se debe, sin duda, la imagen de ingreso irrestricto y pone en evidencia la poca visibilidad que tienen las universidades más chicas en el concierto nacional.

### *La modalidad y la duración*

La modalidad y duración de los cursos de Matemática presentan una diversidad notable. Hay cursos presenciales, semi-presenciales y a distancia; la duración va desde unas pocas clases hasta más de un semestre, abarcando todo el espectro y con cargas horarias muy disímiles. En varios

casos, la aprobación de un examen exime del cursado de la asignatura. Es alto el número de universidades o facultades que ofrece la cursada en más de una modalidad o también en más de una etapa o la replica durante el año en la misma o distinta modalidad. En muchos casos, esta variedad hace que no pueda anticiparse el recorrido del estudiante.

Ilustramos esta variedad de modalidades con algunos ejemplos:

- La Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba ofrece su curso de Matemática con una modalidad a distancia y está programado para realizarse durante dos meses.

- La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata propone un curso que se dicta en el segundo semestre del año y tiene una modalidad a distancia para aspirantes que vivan a más de 60 km de la ciudad, y una modalidad presencial durante el mes de febrero y parte de marzo. Previamente, puede rendirse la asignatura en condición de alumno libre y su aprobación exime de la realización del curso.

- La Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas de la Universidad Nacional de Rosario ofrece un curso que tiene una primera etapa semi-presencial durante el segundo semestre del año y una segunda etapa presencial, en febrero.

- La Universidad Nacional de General Sarmiento tiene un curso de ingreso que presenta centralmente dos modalidades: la semestral, en el primer semestre del año, y la extendida, de abril a noviembre. Además, ofrece la modalidad complementaria, en el segundo semestre, para aquellos estudiantes que no han aprobado la semestral, y también la modalidad intensiva, dictada en el verano, para aquellos estudiantes que no han aprobado en alguna de las instancias anteriores.

Los siguientes son ejemplos de la diversidad en la carga horaria de la materia Matemática, cuando se dicta en modalidad presencial.

- Matemática en el ingreso a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires tiene un curso de 20 horas.

- En el ingreso a la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Cuyo, la asignatura tiene 30 horas.

- La asignatura de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata tiene una carga horaria de 50 horas.

- Las materias Análisis Matemático y Álgebra del Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Facultad de Ingeniería) tienen una carga horaria de alrededor de 130 horas cada una.

- La asignatura del ingreso en la Facultad Regional Delta de la Universidad Tecnológica Nacional tiene, también, 130 horas.

## Cruce de dimensiones

En la Tabla 4 se muestra el cruce entre la distribución de materias según la obligatoriedad de la aprobación del curso de Matemática y los destinatarios.

	No eliminatorio	Ligada al grado	Eliminatorio	Sin datos	Total
Orientado a Exactas e Ingeniería	9	9	42	4	64
Orientado a carreras afines	7	8	24	10	49
Orientado a carreras no afines	3	-----	5	1	9
Orientado a carreras variadas	-----	2	1	-----	3
Universal	-----	-----	1	-----	1
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>73</b>	<b>15</b>	<b>126</b>

Tabla 4: Distribución de cursos de Matemática según destinatarios y obligatoriedad de aprobación.

La última tabla exhibe con claridad que la mayoría de los cursos de Matemática se inscriben en las categorías de eliminatorios orientados a las Ciencias Exactas e Ingeniería y al resto de las carreras afines; estos reúnen el 59% de los que se dispone de datos.

Resulta interesante observar que 30 de los 42 casos eliminatorios para Exactas e Ingeniería pertenecen a una de las universidades grandes cuyas carreras son del campo de la Ingeniería.<sup>6</sup> Sin esta universidad, los cursos orientados a las Ciencias Exactas y la Ingeniería se distribuyen de forma mucho más pareja en cuanto a las restricciones, quedando los eliminatorios concentrados en una medida mucho mayor en los orientados a las carreras afines.

## Los contenidos de enseñanza en los cursos de Matemática

De los 126 cursos de Matemática relevados, recabamos información sobre los contenidos de enseñanza de 86 de ellos. Disponemos de los materiales de estudio para los estudiantes (guías prácticas o teórico-prácticas) de 57 cursos, mientras que de los 29 restantes contamos con el programa de la asignatura, en algunos casos, con el agregado de algunas evaluaciones

6 Consideramos universidades grandes a las que tienen más de 50.000 estudiantes, universidades medianas, a las que tienen entre 15.000 y 50.000 estudiantes y universidades chicas a las que tienen menos de 15.000 estudiantes, según los datos del Anuario 2006 de la Secretaría de Políticas Universitarias.

tomadas a los estudiantes.<sup>7</sup> Esta muestra reúne el 68% de los cursos relevados y hemos abarcado un espectro variado de universidades. La misma está compuesta de 39 cursos de las siete universidades grandes, 27 cursos de las quince universidades medianas y 20 cursos de las veinte universidades chicas. Además, entre ellas, hay una decena de cursos correspondientes a las universidades nuevas (fundadas en el último período democrático, en el marco de la supresión de los exámenes de ingreso).

Nos interesa conocer cuáles son los contenidos que se enseñan en estos cursos de Matemática y qué tipo de tratamiento global se les da por parte de la enseñanza.

### *Presencia de los contenidos y tipo de tratamiento*

Mientras se observa una profunda diversidad en los tipos de cursos, modalidades, duración y destinatarios, los contenidos de enseñanza privilegiados presentan una homogeneidad destacable.

De acuerdo con la forma en que se distribuyen, hay 19 temas que pueden calificarse como los más usuales (ver tabla 5), presentes en por lo menos el 40% de los cursos analizados (los siguientes en el orden presentan una distancia considerable). Esos temas están ligados mayormente a tres grandes ejes: lo numérico, lo algebraico y las funciones elementales.

Contenido	Cantidad de cursos (sobre 86)	Porcentaje %
Operatoria con números reales y propiedades	81	94
Ecuaciones polinómicas	77	90
Función lineal / Recta	70	81
Sistemas de ecuaciones	67	78
Operatoria con polinomios	67	78
Función cuadrática	62	72
Factorio de polinomios	62	72
Operatoria con expresiones algebraicas racionales	61	71
Funciones polinómicas / polinomios	60	70
Números reales y sus propiedades	56	65
Ecuaciones no polinómicas	56	65
Función logarítmica / Logaritmos	52	60
Funciones	51	59
Trigonometría (triángulo rectángulo)	47	55

7 Debe considerarse que en los casos en que solo se dispone del programa, la información acerca de los contenidos que se enseñan puede adolecer de falta de detalle ya que en casi todos los casos son muy escuetos.

Módulo	43	51
Ecuaciones lineales con una incógnita	42	49
Funciones trigonométricas	42	49
Números racionales y sus propiedades	38	44
Función exponencial	36	42

Tabla 5: Presencia de los contenidos en los cursos de Matemática.

“Operaciones con números reales y sus propiedades” es el tema con más presencia (94% de los cursos). Lo relativo a los conjuntos numéricos y sus propiedades, en cambio, aparece en menor medida (65% para números reales y sus propiedades y 44% casos para números racionales y sus propiedades). Con el título “Números reales y sus propiedades” se engloba el estudio de los números reales con énfasis en los irracionales.

El segundo tema en el orden de presencia es “Ecuaciones polinómicas” (90%). Abundan las ecuaciones descontextualizadas para resolver, mientras que tiene menor frecuencia la modelización mediante el álgebra, casi siempre a partir de situaciones de un nivel apenas incipiente de modelización.

En los ejercicios propuestos para estas temáticas, las consignas *calcular* (operaciones entre números o expresiones algebraicas) y *resolver las siguientes ecuaciones* están generalizadas y ocupan un espacio central y mayoritario.

De lo señalado, se evidencia el privilegio de un tratamiento operacional de lo numérico y de lo algebraico.

El tratamiento de las funciones en general es otro tema de fuerte presencia en estas materias (59%). Sin embargo, no se destaca la modelización ni el trabajo sobre las características distintivas de las llamadas funciones elementales, como el cociente constante de incrementos en las funciones lineales y la simetría en las funciones cuadráticas, sino que el énfasis está puesto en el estudio de sus expresiones algebraicas. Como ejemplos de actividades que ilustran este tipo de tratamiento pueden mencionarse: dar el dominio, obtener la ecuación de la recta o de la parábola, hallar la pendiente de la recta, el vértice y las raíces de la parábola, dar la ecuación en una forma u otra, graficar dada la ecuación, etc.

Bajo el nombre de “Funciones polinómicas o Polinomios” (70%) se ha englobado tanto el tratamiento orientado al estudio de las funciones polinómicas como el centrado en el estudio algebraico del polinomio (generalidades y operaciones); pero son pocos los que incluyen un estudio funcional del tema, abonando solamente al dominio de lo operacional.

La factorización de polinomios es otro de los temas más comunes (72%) pero pocos son los que estudian el asunto con alcances mayores a los clásicos casos de factorización.

El contenido rotulado “Función logarítmica o logaritmos” supera ampliamente en presencia al contenido “Función exponencial” (60% a 42%);

esto se debe a que en muchos casos el tratamiento no es funcional y se estudian los logaritmos como una operación.

Pueden exhibirse otros dos indicadores más del privilegio de la operatoria. Uno es la diferencia entre los cursos que tratan la "operatoria con expresiones algebraicas racionales" (71%) por sobre las que tratan las "funciones racionales" (16%) y las "funciones homográficas" (6%). El otro indicador es el tratamiento de los sistemas de ecuaciones. Siendo el cuarto tema en la lista de presencias (78%), los cursos se reparten entre los que lo trabajan desde la intersección de gráficos de funciones u objetos geométricos o desde el planteo y la resolución de situaciones concretas, por un lado, y los que lo hacen solo como operatoria algebraica, por el otro.

A partir de este predominio de la operatoria numérica y algebraica y del estudio de las funciones elementales cabe analizar cuáles son los cursos que no tratan estas cuestiones. Además de dos cursos que se centran en Lógica<sup>8</sup> y otro que se centra en la resolución de problemas y no en el desarrollo de contenidos, lo numérico y lo algebraico son temas de tratamiento específico en todos los casos excepto en uno solo: el curso de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Mar del Plata que trata funciones y Geometría. El estudio de las funciones (en general o algunas o todas de las llamadas elementales), también está generalizado excepto en solo seis casos que estudian lo numérico, lo algebraico y, en algunos casos, algo de Geometría.

Desde otra mirada, podría decirse que temas importantes como, por ejemplo, funciones en general o trigonometría no son contemplados en un porcentaje que puede verse como alto (41 y 45%, respectivamente). Una explicación de este hecho está en los criterios de selección de contenidos y en las fuertes restricciones temporales en las que se enmarca el dictado de estas materias.

### *Presencia de distintas ramas de la Matemática*

La distribución de los contenidos en los cursos pone de manifiesto que las ramas preponderantes son la Aritmética, el Álgebra y lo que suele llamarse Precálculo (estudios de las funciones elementales y Álgebra básica) y que las otras ramas del conocimiento matemático aparecen postergadas. Lo referido al ámbito de las Probabilidades y la Estadística tiene presencia prácticamente nula y lo relativo a la Geometría, una presencia muy baja y casi exclusivamente dada por algunos aspectos de la Geometría plana. El Análisis Matemático solo está presente en unos pocos casos, ya que se observa que lo enseñado se limita al Precálculo.

El campo disciplinar de la Lógica, cuyos temas no son de desarrollo generalizado en el nivel medio, es abordado en 11 cursos. En general se trabajan las proposiciones y los conectivos y suele ser escasa o nula la conexión

---

8 Incluimos los cursos que se centran en Lógica cuando está sugerido en algún elemento de su diseño cierta presencia de la Matemática.

con la Matemática. En uno de los cursos, la temática conforma la totalidad de la materia, aunque esta se llama Eje Lógico-matemático y el vínculo entre la Lógica y la Matemática no va mucho más allá de ejemplos aislados.

### *Los temas iniciales de la enseñanza*

El primer tema en la enseñanza de la Matemática de estos cursos iniciales es otro aspecto que nos interesa indagar debido a que, en cierta medida, es indicador de continuidades y rupturas con el nivel medio. Solo una decena de casos parte con una temática que no corresponde a lo numérico. Los otros temas que se proponen como iniciales son Lógica, Conjuntos, Lenguaje de la Matemática, Funciones, Geometría plana y Trigonometría, Resolución de problemas y Cuestiones generales del aprendizaje en Matemática.

Se observa con claridad que el comienzo en cuanto a los contenidos es otro de los elementos que presenta una fuerte homogeneidad y que se hace con temáticas de amplio tratamiento en el nivel medio.

### *Cursos de Matemática distintivos*

Dentro del marco de destacada homogeneidad observada, aparecen algunos cursos de Matemática que presentan características particulares como la existencia de dos materias del área en el conjunto de asignaturas para aspirantes a una determinada carrera o también un temario sustantivamente distinto al de la mayoría de lo hallado en el relevamiento. A continuación, describimos brevemente a esos casos.

- Cursos de Matemática en que los estudiantes deben realizar dos materias:

- Dos de ellos pertenecen a la Universidad de Buenos Aires y son los de las Facultades de Ingeniería y de Ciencias Exactas y Naturales y de Ciencias Económicas. Las asignaturas que deben cursarse son, respectivamente, Análisis Matemático y Álgebra. Corresponde señalar que los contenidos de las asignaturas con igual nombre son diferentes en un caso y otro. A propósito, otra distinción que tienen estos dos casos es que los contenidos de enseñanza son en gran parte distintos de los de la mayoría y específicos de esas ramas de la Matemática, como derivadas e integrales, espacios vectoriales y transformaciones lineales, etc.

- También es el caso de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de La Plata donde todos los aspirantes cursan Matemática A pero los que siguen las carreras de Matemática y Física cursan Matemática A y Matemática B.

- Otro curso de Matemática de la Universidad de Buenos Aires. Aquí, la materia Matemática está destinada a carreras afines de varias facultades y, junto con los otros dos cursos de la Universidad de Buenos Aires

mencionados, son los únicos que desarrollan el estudio de límite, derivadas e integrales.

- El curso de Matemática de la Universidad Nacional de Luján. Este caso se distingue porque el espacio no se llama Matemática sino Taller de Análisis y Resolución de Problemas y no tiene énfasis en el temario que se dicta en el conjunto de las materias relevadas aquí.

- Dos cursos de Matemática de dos de las universidades nuevas. El curso del Departamento de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Quilmes, que se centra en contenidos de lógica de modo excluyente y el curso del Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de La Matanza, que combina temas de Lógica y de Matemática.

- Por último, vale señalar la singularidad de dos cursos de Matemática que presentan un material que en buena parte es idéntico entre sí: son los de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata y de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa.

### *Relación con los contenidos del nivel medio*

Centralmente, los contenidos de enseñanza con más presencia son los que más habitualmente se desarrollan en el nivel medio. En la Tabla 6 se muestran otros contenidos, de baja frecuencia en el relevamiento realizado.

Contenido	Cantidad	Porcentaje
Composición de funciones	15	17
Lógica	11	13
Inyectividad, suryectividad, biyectividad	11	13
Relaciones	10	12
Inecuaciones lineales con dos incógnitas	10	12
Funciones irracionales	4	5
Derivadas	4	5
Sistemas de numeración	3	3
Progresiones aritméticas y geométricas	3	3
Parábola, elipse e hipérbola	3	3
Límite	3	3
Integrales	3	3

Tabla 6: Contenidos de los cursos que son poco frecuentes en la escolaridad media.

Si bien los temas señalados están incluidos tanto en textos escolares como en recomendaciones curriculares y pese a que no es objeto de este

estudio conocer qué temáticas se enseñan efectivamente en las aulas de nivel medio, es muy posible que estos contenidos no estén entre los privilegiados en ese nivel de escolaridad.

### *Algunas particularidades de la Matemática en los inicios de los estudios superiores*

El tratamiento de lo numérico y algebraico pone énfasis en la operatoria, pero también incurre en variadas imprecisiones, omisiones y hasta errores asociados a esos temas. Desarrollamos enseguida algunas de estas cuestiones.

¿Cómo se define la raíz de índice par de un número positivo? Conviven en la Matemática de los inicios a los estudios universitarios dos definiciones contradictorias. De los materiales que exhiben una definición, están los que lo hacen de un modo que se corresponde con la aceptada en el campo disciplinar; esta es la que acepta que, por ejemplo,  $\sqrt{4} = 2$ . Pero en varios cursos se la define de forma tal de admitir dos soluciones (por ejemplo,  $\sqrt{4} = \pm 2$ ), extendiendo una construcción también observada en la Matemática del nivel medio, que entra en conflicto con la aceptada en el campo disciplinar y que puede asociarse a visiones muy instrumentales de la Matemática. En algunos de estos últimos casos, se realiza una distinción entre  $\sqrt{a}$  (con dos resultados) y el "valor aritmético" de  $\sqrt{a}$  (con resultado solo positivo); en particular, en uno de ellos, se señala que la consideración del valor aritmético resuelve el problema de la ambigüedad de la definición. En otro caso se observa que se define con dos resultados, pero se aclara que el símbolo  $\sqrt{a}$  se reserva para la solución positiva.

Esta construcción establece una distancia entre la Matemática de los inicios de los estudios universitarios y el campo disciplinar. En esta lógica, un mismo símbolo puede representar un número o dos, siendo el sentido común o el contexto el que determina cuándo debe usarse uno u otro, así como también se asume la ambigüedad de definiciones aportadas por el campo disciplinar que son subsanadas en los ámbitos escolarizados.

A las contradicciones que conduce la aceptación de la definición alternativa de radicación, se suman casos de cursos en los que esa idea convive con otra –incompatible con la anterior– que dice que  $\sqrt[n]{a^n} = |a|$ , con  $n$  par (esta sí aceptada por la comunidad matemática).

Más generalizado aún es que no se explicita ni se analice el campo de validez de las propiedades. Se supone cuantificados de forma universal ciertos enunciados, como cuando se enuncia como propiedad

$$“(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2”$$

en lugar de “para cualquier real  $a$  y cualquier real

$$b: (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2”.$$

En la misma línea, se trabaja con expresiones algebraicas racionales sin señalar ni pedir su dominio de definición y se realizan simplificaciones sin considerar para qué valores de la variable son válidas. Por ejemplo, se propone simplificar la expresión

$$\frac{x^2 - 4}{x + 2}$$

esperando como respuesta

$$\frac{x^2 - 4}{x + 2} = x - 2$$

sin dar ni solicitar los alcances de esa igualdad.

También se propone operar con radicales con radicando literal sin condicionamientos sobre su dominio de definición lo cual, además, conduce a inconsistencias cuando se extraen factores literales. En algunos casos, se realiza la salvedad de que los literales toman los valores para los cuales los radicandos o las expresiones algebraicas están bien definidos al comienzo de las actividades pero en ningún caso se realiza en cada situación, confirmando que el trabajo sobre las restricciones a los literales que intervienen en las operaciones no es considerado.

En síntesis, se observa con alta frecuencia que los objetos matemáticos relacionados con lo numérico o algebraico parecen tener solo valor instrumental para la operatoria.

En cuanto al tratamiento de las funciones, es generalizada la identificación de función con fórmula, sin explicitar su dominio y codominio, hecho que se manifiesta en el uso de la expresión "la función  $f(x) = \dots$ ". Esta licencia aparece habitualmente en libros y clases de matemática superior y descansa en la asunción por parte del lector o estudiante de que las funciones están definidas de su dominio natural en los reales, a menos que se indique lo contrario. En estudiantes que se encuentran en el inicio de sus estudios universitarios no resulta una práctica que favorezca la comprensión del concepto de función.

## Conclusiones

En lo que se ha desarrollado aquí en esta primera mirada al mundo de la Matemática del ciclo de inicio de los estudios universitarios aparecen algunas aristas destacadas. Los cursos de Matemática se muestran atomizados por facultad, heterogéneos en cuanto a la obligatoriedad o no de su aprobación (con marcada diferencia entre las universidades más grandes y el resto), sus destinatarios y su modalidad de cursado pero mucho más homogéneos al momento de decidir qué enseñar. Se observa un acuerdo implícito en los grandes temas de enseñanza. Queda abierta la posibilidad de estudiar quiénes y por qué deciden en cada institución las modalidades

de los cursos y los espacios curriculares que los componen, cuáles son los criterios bajo los cuales se eligen los contenidos de enseñanza, así como también el cumplimiento de los propósitos de nivelación y preparación para los estudios universitarios.

Muchas universidades ofrecen un curso de ingreso con características comunes para todos los aspirantes, pero que se diferencia por las asignaturas que lo componen de acuerdo con las carreras a las que esté dirigido. Más aún, Matemática es en muchos casos asignatura del curso de ingreso de una universidad pero es distinto el curso que se da en unas carreras u otras. La abundancia de cursos diferentes por universidad, e incluso por facultad, es una muestra de que la enseñanza de las disciplinas del ingreso es inherente a cada unidad académica. Sin embargo, como pudo verse, se observa una coincidencia apreciable en cuanto a qué es lo que se enseña. Resultaría de interés avanzar en el conocimiento de los fundamentos de esta homogeneidad.

Subyace en el ámbito de la enseñanza de la Matemática la idea de que es necesario saber operar para poder realizar otro tipo de actividad matemática y que se adjudique a debilidades en la operatoria el fracaso de los estudiantes en el aprendizaje de la disciplina. Las temáticas tratadas en los cursos de ingreso y las formas en que se trabajan resultan fuertemente alineadas con lo señalado.

Sin embargo, es probable que no sea errado afirmar que los aspirantes a los estudios superiores hayan tenido en la escuela media una enseñanza de la Matemática centrada en sus aspectos técnicos, procedimentales y algorítmicos, destinando gran parte del tiempo a la operatoria numérica y algebraica descontextualizada y como fin en sí misma, esto es, con un enfoque limitado. En este sentido, la enseñanza en el nivel superior parece ofrecer más de lo mismo, al menos en el ingreso.

La fuerte conexión entre la existencia de Matemática en el ingreso con la continuidad de Matemática en el grado y el tipo de tratamiento de los contenidos parece imprimirle un espíritu casi exclusivamente propedéutico, enseñándose una Matemática solo "para lo que viene después" y, además, abundante en contenido en relación con los tiempos invertidos. Este posicionamiento y estas limitaciones temporales acarrear inexorablemente una pérdida de riqueza en la Matemática que se enseña, favoreciendo en el estudiante una imagen y una práctica de una disciplina rígida formada por un amplio listado de términos, técnicas y procedimientos sin fundamentos ni utilidad intrínseca ni extrínseca.

## Referencias bibliográficas

Duarte, B. (2004). "El acceso a la Educación Superior. Sistemas de Admisión a las Universidades Nacionales en Argentina". Tesis de maestría no publicada. Universidad de San Andrés.

- Fernández Lamarra, N. (2002). *La Educación Superior en Argentina*. Extraído el 10 de abril de 2008 desde [http:// www.unesco.org/ve/programas/nacionales/argentina/infnac\\_ar.pdf](http://www.unesco.org/ve/programas/nacionales/argentina/infnac_ar.pdf)
- Secretaría de Políticas Universitarias. (2006). *Anuario 2005 Estadísticas Universitarias*. Buenos Aires, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
- Sigal, V. (2003). *La cuestión de la admisión a los estudios universitarios en la Argentina*. Documentos de Trabajo. Buenos Aires, Universidad de Belgrano.
- Trombetta, A. (1999). "El ingreso en las universidades nacionales argentinas", en *Sistemas de Admisión a la Universidad. Seminario Internacional*. Buenos Aires, Secretaría de Políticas Universitarias. Ministerio de Educación.

Fecha de recepción: noviembre de 2009.

Fecha de aceptación: junio de 2010.