

DISEÑO DE UN CURSO NIVELACIÓN AL INGRESO A LA UNIVERSIDAD, A PARTIR DE LA CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL DE LOS INGRESANTES.

Walter Álvarez, Eduardo Lacués, Magdalena Pagano.

Universidad Católica del Uruguay (UCU); Uruguay

walvarez@ucu.edu.uy, elacues@ucu.edu.uy, mapagano@ucu.edu.uy

Campo de investigación: Diseño Curricular

Palabras clave: ingresantes, universidad, competencias, currículo

Resumen

Este informe da cuenta de un trabajo de diseño curricular en el área de Matemáticas, correspondiente a la formación universitaria inicial. En él se describe la planificación e implementación de un curso de ingreso dirigido a los alumnos ingresantes a la Universidad Católica del Uruguay, que han sido diagnosticados como con alta probabilidad de fracaso en sus cursos de Matemáticas en el primer año universitario.

Se indican los contenidos disciplinares a trabajar, explicando su selección no sólo por su valor disciplinar, sino por la oportunidad que brindan de organizar actividades para su enseñanza que además sean ocasión de estimular el desarrollo de competencias.

1- Introducción

Este informe da cuenta de un trabajo de diseño curricular en el área de Matemática correspondiente a la formación universitaria inicial. En él se describe la planificación e implementación de un curso de ingreso dirigido a los alumnos ingresantes a la Universidad Católica del Uruguay, que han sido diagnosticados como con alta probabilidad de fracaso en sus cursos de Matemática en el primer año universitario.

El diseño se realizó sobre la base de tres insumos principales: el perfil de los ingresantes construido a partir de instrumentos de diagnóstico elaborados y validados en investigaciones anteriores (Álvarez, W; Lacués, E; Pagano, M.), el marco teórico provisto por las nociones de Zona de Desarrollo Proximal (Vigotski, L.S.) y de Aprendizaje Significativo (Ausubel, D.), basando en ellas el diseño de una enseñanza enfocada al estímulo y al desarrollo de competencias, y la consideración de las nuevas demandas de formación que se presentan al sistema universitario (Monereo, C. y Pozo, J.I.)

2- Fundamentación

El problema constituido por los altos índices de reprobación en primer año, en particular en asignaturas del área Matemática, tiene extensión prácticamente universal.

Es posible encontrar numerosos intentos de atender a esta situación, a través de cursos de ingreso especiales que imparten las universidades, ya sea a los aspirantes a ingresar en ellas o a quienes ya han ingresado y están cursando el primer año, o mediante procesos de selección previa a través de exámenes de ingreso. La mayoría de estos intentos comparten dos cualidades:

- La presunción que la causa, al menos la causa principal, del fracaso de los estudiantes es su desconocimiento de los contenidos disciplinares que se supone debieron adquirir en secundaria.
- El énfasis, casi exclusivo, puesto en la enseñanza de algoritmos de resolución de ejercicios tipificados, con mínimos vínculos a las nociones teóricas que los justifican y la casi total ausencia de instancias de aplicación fuera de la Matemática de las nociones tratadas.

Sin embargo, la evaluación del éxito que estos programas han tenido (casi insignificante en muchos casos) permite cuestionar estas orientaciones. Sin dejar de reconocer la importancia que los aspectos aludidos tienen, es necesario considerar otros.

En la transición entre la secundaria y la universidad actúan factores cognitivos, afectivos y sociales de gran relevancia, que el planteo de cursos de ingreso debe tener en cuenta, para buscar maneras de prestar atención a cuestiones como el desarrollo de capacidades (cognitivas, afectivas, sociales) y la adopción de actitudes positivas en relación con el trabajo en la universidad (valoración del saber, disposición a realizar esfuerzos prolongados, asunción de la propia responsabilidad en la formación personal y profesional). En efecto, si bien no cabe pensar que la inserción de un estudiante en la universidad culmine al completarse un curso introductorio, tampoco puede negarse que estos constituyen espacios privilegiados para ayudar a conseguir una adecuada incorporación a la vida universitaria.

En otro orden, el conocimiento matemático no se agota en el dominio de algoritmos, sino que incluye la construcción de redes conceptuales complejas, para lo cual es necesario, además de los procedimientos, el manejo de estructuras lógicas, la disponibilidad de diversas formas de representación de las entidades matemáticas y la comprensión de diversas formas de interpretar en la realidad el significado de los resultados disciplinares.

3 - Diagnóstico

Entre los años 2000 y 2003 se ha desarrollado una investigación, para caracterizar el perfil de los alumnos que ingresan en la Universidad Católica del Uruguay. Entre los objetivos de esta investigación está la obtención de información pertinente para el diseño de los cursos de ingreso, con los que se busca apoyar a los estudiantes. Se indagó acerca del desempeño de los ingresantes en cuatro aspectos:

- Manejo elemental de cálculo numérico o algebraico.
- Dominio de estructuras lógicas.
- Nivel de uso del lenguaje simbólico.
- Conocimientos previos de Cálculo Diferencial.

En el primero de estos aspectos se encontró un escaso dominio de propiedades elementales de las funciones exponenciales o logarítmicas, así como evidencia de dificultades para ejecutar cálculos algebraicos asociados con procesos de resolución de ecuaciones o inecuaciones.

En cuanto al dominio de estructuras lógicas existe confusión entre el enunciado de un teorema y el de su recíproco, así como una creencia generalizada que si un teorema es válido, su recíproco también. Del mismo modo, los estudiantes evidencian creer que la no aplicabilidad de un teorema implica que lo asegurado en la tesis del mismo es falso. Se detecta también una inadecuada idea del uso de un contraejemplo para invalidar un enunciado.

En lo referente al nivel de uso del lenguaje simbólico fue detectada una habitual confusión entre los conectivos “y” y “o” en los procesos de traducción entre el lenguaje coloquial y la formulación simbólica de operaciones entre conjuntos. Así mismo se encontró un buen desempeño en relación con la construcción de modelos.

Los ítems referidos a los conocimientos previos de Cálculo Diferencial permitieron constatar un buen desempeño en tareas tipificadas, donde se dispone de algoritmos para obtener el resultado, sin embargo dejaron evidencia que los estudiantes no han desarrollado vínculos entre los resultados conceptuales que justifican los procedimientos que usan y el uso de estos procedimientos.

3 - Marco Teórico

De acuerdo con lo ya expuesto en la fundamentación de este trabajo, el diseño del curso de ingreso se apoya en la creencia que un estudiante universitario debe lograr aprendizajes de orden superior, esto es lo que Ausubel (2001) y otros autores denominan desde la Psicología de la Educación, aprendizajes significativos. Según Novak (1998) en su interpretación de la teoría de Ausubel, el aprendizaje significativo es capacitador, lo cual implica que tiene poder de transferencia y promueve la creatividad. Si se pone el énfasis en el aspecto cognitivo del aprendizaje, el aprendizaje significativo estaría caracterizado principalmente por la adquisición y empleo de conocimientos.

Ausubel postula que el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el aprendiz ya sabe. Propone que la enseñanza proceda a introducir los conceptos inclusores que sirvan como ideas de anclaje a los nuevos saberes, para propiciar dos procesos en el aprendiz:

–Diferenciación progresiva (desarrollo y ampliación de los conceptos inclusores existentes en la estructura cognitiva)

–Reconciliación integradora (establecimiento de interrelaciones entre los conceptos inclusores e incluidos que permite detectar similitudes y diferencias)

Por lo tanto, de acuerdo con los autores no es suficiente que el estudiante posea ciertos conceptos, sino que además estos conceptos deben haberse presentado de forma tal que actúen como conceptos inclusores que permitan ser ampliados e interrelacionados con otros conceptos del mismo orden o de orden superior

Por otra parte, Vygotski introduce la noción de zona de desarrollo proximal como la diferencia entre lo que el aprendiz puede realizar por sí solo y lo que podría hacer con el apoyo de un profesor o un aprendiz más aventajado. Es el potencial de un aprendiz y no su grado de desarrollo actual, el que establece las expectativas que es razonable tener acerca de su desempeño futuro.

En este sentido, el lenguaje juega el rol de organizador de tareas complejas; en Matemática el dominio del lenguaje algebraico y de los diferentes sistemas de símbolos es parte esencial de las necesidades para comprender formulaciones abstractas, realizar diversos tipos de cálculo o resolver problemas.

Es a partir de los aportes teóricos de ambos autores que se diseña un curso de ingreso que atienda tanto a la comprensión de los conceptos matemáticos como a la aplicación consciente de los mismos a diversas situaciones no tipificadas. Del mismo modo se prestará especial atención a la adquisición de un adecuado manejo del lenguaje simbólico, tanto para comprender enunciados como para expresar la solución de las tareas planteadas

A continuación se describe una forma de organización de un curso de ingreso que tiene en cuenta los argumentos de la discusión anterior.

4- Organización del curso de ingreso

4.1 - Diagnóstico

En la primera semana de cursos se propone una prueba de diagnóstico, en la que no sólo se examinan conocimientos algorítmicos, sino también el grado de desarrollo de ciertas capacidades y el grado de construcción de algunos conceptos importantes para el desarrollo de los cursos iniciales en la universidad. Con el resultado de esta prueba es posible identificar a los que más probablemente encontrarán dificultades en los cursos de Matemática, que son principales destinatarios del curso que se propone.

4.2 - Metodología

Es posible utilizar metodologías complementarias, tratando de obtener el máximo beneficio de cada una según el tipo de aprendizajes que se pretenda propiciar. Éstas son: el uso de tecnologías para formación a distancia, las clases magistrales, los trabajos en grupo y las consultorías individuales a estudiantes. A continuación se discute cuál usar en relación con qué tipo de aprendizajes.

El aprendizaje de algoritmos de resolución de situaciones tipificadas requiere de la ejecución reiterada de ejercicios muy similares, donde las variaciones que se presenten no afecten ningún elemento esencial del tipo de problemas en cuestión. Por eso, una vez ejemplificada la forma de ejecución del algoritmo, es necesario el trabajo individual consistente en reiterar el procedimiento hasta que se alcance el nivel requerido de experticia. La modalidad de trabajo a distancia se adecua bien a las necesidades de esta tarea.

En efecto, se puede organizar a través de soportes informáticos la presentación de ejemplos desarrollados detalladamente con los comentarios pertinentes, seguidos por la propuesta de un número suficiente de ejercicios. La evaluación del aprendizaje conseguido puede realizarla el propio estudiante a través del mismo medio, a partir de pruebas diseñadas para medir diferentes grados de dominio de los procedimientos en cuestión.

Además de los aprendizajes disciplinares que se pueden lograr con esta forma de trabajo, también hay cuestiones actitudinales importantes a considerar. Con estas actividades se traslada la responsabilidad al estudiante, ya que es él quien debe fijar los tiempos y el nivel que pretende alcanzar, y tiene que asumir que es el principal actor en sus procesos de construcción de conocimientos.

Una cuestión diferente es la que se plantea en relación con la adquisición de otros contenidos matemáticos. El uso de sistemas matemáticos de símbolos, la explicitación de las estructuras lógicas subyacentes en un argumento, las interpretaciones de las entidades matemáticas, los procesos por los que se obtienen procedimientos a partir de definiciones o teoremas, las estrategias de abordaje de problemas, la noción de rigor matemático, entre otros temas, son de una complejidad tal que requieren para su construcción de ambientes de discusión y negociación entre el profesor y sus alumnos y de los estudiantes entre sí. Las clases magistrales y actividades de trabajo en grupos son apropiadas para desarrollar la enseñanza de asuntos como éstos.

Para sacar el máximo provecho del tiempo dedicado a las clases magistrales pueden seleccionarse temas que sean representativos de diversas actividades matemáticas. Sin ser exhaustivos, pueden mencionarse como ejemplos: la construcción de modelos de la realidad, que permite trabajar con diferentes interpretaciones de los instrumentos matemáticos utilizados, lleva a la necesidad de manejar diversos algoritmos de cálculo y pone de relieve las implicaciones de las decisiones que se toman a partir de modelos; las tareas donde se puedan manejar más de una representación, que conducen a procesos de traducción entre diferentes registros y de producción de información dentro de cada registro; la construcción de procedimientos a partir de definiciones o teoremas, que es ocasión para analizar estructuras lógicas y da lugar a discutir acerca de la noción de rigor.

Es de esperar que en estas actividades surjan y se aprovechen oportunidades en las que se pueda discutir acerca del valor del conocimiento matemático no sólo como instrumento o herramienta en aplicaciones, sino también como construcción cultural.

Los aspectos estéticos, la evolución histórica que ha tenido y los valores presentes en la cultura matemática son otros temas cuya discusión puede encontrar ambiente adecuado en aulas magistrales.

Por su parte, los trabajos en grupo pueden ser importantes en situaciones donde deban debatirse los significados, en particular, la noción de verdad matemática. Además, pueden ser usados a propósito de la propuesta de problemas, donde la elaboración de la solución es compartida y puede ser una tarea prolongada.

En esta modalidad se insiste en la asunción de la responsabilidad propia, ahora no sólo ante uno mismo, sino ante los pares del grupo. También se resalta la existencia de diversas formas de acercarse al mismo tema, con perspectivas diferentes que pueden entrar en conflicto o complementarse.

En otro orden, un complemento necesario tanto a las actividades a distancia como a las presenciales que se han descrito, consiste en la realización de clases de consulta, donde el estudiante encuentre instancias más personalizadas en las que plantear dudas acerca de la corrección de sus producciones personales y aclaraciones adicionales que eventualmente resulten necesarias. Esta forma de trabajo es insustituible, porque es la única que permite al profesor acceder directamente a la situación del alumno (no sólo en el aspecto cognitivo, sino también en lo afectivo y social) e intervenir a propósito de los aspectos puntuales que identifique.

4.3 - Carga y distribución horaria

La propuesta de este curso abarca en extensión el primer semestre de cursos de la universidad. Dado que las actividades a distancia están destinadas a partir de muy diferentes instancias, es difícil estimar cuánto tiempo pueden requerir. Sin embargo, no parece que sea suficiente una dedicación personal de menos de tres horas semanales a esta fase del programa.

En cuanto a las actividades presenciales, se propone tener dos sesiones semanales de dos horas cada una, lo que requeriría al menos de cuatro horas de estudio personal por semana. A esto debe agregarse una hora de concurrencia optativa a clases de consulta.

En definitiva, se plantea que cada alumno dedique semanalmente al menos doce horas a este curso. Esta necesidad puede verse sensiblemente incrementada en algunos casos, sobre todo en aquellos estudiantes que en secundaria hayan optado por orientaciones con escasos contenidos matemáticos.

4.4 - Contenidos

Existe consenso en que entre los contenidos disciplinares imprescindibles para poder acceder al aprendizaje de Matemática en la universidad, se cuentan:

- nociones sobre los sistemas numéricos;
- formulación y resolución de ecuaciones o inecuaciones, algebraicas o trascendentes, y de sistemas de ecuaciones o inecuaciones;
- propiedades de funciones elementales: polinómicas, racionales, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas;

Estos temas constituyen la base sobre la cual se desarrollan los de Cálculo Diferencial y de Álgebra Lineal que integran los programas de los cursos de primer año en la mayoría de las universidades. A continuación se presenta una lista más detallada de los contenidos a abordar.

- Sistemas numéricos: descripción del conjunto de los números naturales (**N**), del de los enteros (**Z**), del de los racionales (**Q**) y del de los reales (**R**); operaciones y propiedades en cada sistema; valor absoluto de un número real
- Formulación y resolución de ecuaciones o inecuaciones de primer y segundo grado; representación gráfica de las soluciones; formulación y resolución de sistemas de ecuaciones o inecuaciones.

- Polinomios: notación; operaciones (cálculo de los coeficientes del resultado a partir de los coeficientes de los operandos); gráficas; construcción de la gráfica del polinomio de segundo grado a partir de la de $P(x)=x^2$ mediante operaciones sobre las gráficas; raíces; divisibilidad; descomposición factorial; identidad de polinomios; relaciones entre coeficientes y raíces; resolución de problemas y construcción de modelos.
- Funciones exponenciales; funciones logarítmicas: definición, dominio, recorrido; gráficos, construcción de gráficas a partir de otras conocidas, análisis de los dominios y recorridos de las nuevas funciones obtenidas; resolución de ecuaciones exponenciales y logarítmicas; resolución de problemas y construcción de modelos.
- Funciones trigonométricas: definición de las funciones trigonométricas en el círculo trigonométrico; relaciones entre las funciones trigonométricas; gráficas; construcción de gráficas a partir de otras conocidas; resolución de problemas y construcción de modelos.
- Funciones: definición de función como correspondencia entre conjuntos; dominio, recorrido; gráficas de funciones reales de variable real; construcción de gráficas a partir de otras conocidas mediante operaciones de traslación dilatación o simetrías; funciones inyectivas, sobreyectivas o biyectivas; composición de funciones; representación gráfica del proceso de composición; funciones invertibles; representación gráfica del proceso de inversión.

4.5 - Evaluación

En cuanto a los aspectos procedimentales, se plantea la realización de cierto número de pruebas cortas, de no más de media hora de duración, consistentes en la resolución de ejercicios tipificados, distribuidas a lo largo del semestre a partir del desarrollo de los diferentes temas.

Los contenidos abordados en las clases magistrales se pueden evaluar en pruebas un poco más prolongadas, de hasta una hora y media de duración. Se pretende realizar dos o tres pruebas de este tipo.

Los trabajos en grupo son instancias especialmente apropiadas para ser evaluadas mediante la elaboración de un informe en el que se detalle la solución obtenida, pero además se describan los procesos que el grupo siguió para obtenerla, las relaciones interpersonales que surgieron a propósito de la realización de la tarea y otros elementos que se juzguen relevantes.

Bibliografía

Álvarez, W; Lacués, E; Pagano, M. (2003) Diseño y validación de un instrumento predictor del éxito académico de alumnos ingresantes a la universidad, Reporte de investigación presentado en la RELME XVII, julio 2003, Santiago de Chile, Chile.

Ausubel, D. (2001) Adquisición y retención del conocimiento, Paidós, Madrid.

Monereo, C, y Pozo, J.I. (2003) La cultura educativa en la universidad: nuevos retos para profesores y alumnos, en Monereo, C, y Pozo, J.I. (editores) La universidad ante la nueva cultura educativa: enseñar y aprender para la autonomía, (pp15-30), Madrid, Editorial Síntesis.

Novak, J. (1998) Conocimiento y aprendizaje. Madrid. Alianza.

Diseño de un curso nivelación al ingreso a la universidad...

Vygotski, L.S. (1979) El desarrollo de los procesos psicológicos superiores, Barcelona. Grupo editorial Grijalbo.