



Universidad del Magdalena
Vicerrectoría Académica
Microdiseño Razonamiento y Representación Matemática

| 1 Ficha de Identificación | | | |
|---|---|---|--------------------|
| 1.1 Código y Nombre del Curso | | | |
| 01012602 - RAZONAMIENTO Y REPRESENTACIÓN MATEMÁTICA | | | |
| 1.2 Unidad Académica Responsable del Curso | | | |
| Facultad de Estudios Generales | | | |
| 1.3 Ubicación curricular | | | |
| Componente Curricular | Pre-Requisitos | Co-Requisitos | |
| Área de Formación General | N.A. | N.A. | |
| 1.4 Créditos Académicos | | | |
| Créditos | HAD | HTI | Proporción HAD:HTI |
| 2 | 32 | 64 | 1:2 |
| 1.5 Descripción resumida del curso | | | |
| <p>El curso de Razonamiento y Representación Matemática, RRM, se ofrece como el fin de que los estudiantes que recién ingresan a la universidad complementen o profundicen los conocimientos y las capacidades desarrolladas en los niveles precedentes, en el marco de las <i>competencias básicas</i> definidas para estos niveles y consecuentemente, mejoren sus condiciones para asumir el reto de desarrollar las competencias genéricas especificadas para la Educación Superior.</p> <p>Este curso se propone, entonces, ejercer la función de enlace entre las competencias básicas de la secundaria y las genéricas determinadas por el Ministerio de Educación Nacional y propuestas por el proyecto Tuning para América Latina.</p> | | | |
| 1.6 Elaboración, Revisión y Aprobación | | | |
| Elaboró | Revisó | Aprobó | |
| Facultad de Estudios Generales | Carlos Alberto Labarces Ballestas Director Académico del Programa de Negocios Internacionales | Consejo de Programa No. 014 de Diciembre de 2011 | |

2 Justificación

La enseñanza y el aprendizaje con base en el desarrollo de competencias, en el sistema educativo colombiano, están propuestos, por el MEN, desde la educación básica hasta la superior¹. En este nivel educativo, las competencias, llamadas genéricas, son la continuación de las competencias básicas desarrolladas en los niveles precedentes, tratadas a niveles de profundidad y extensión cercanos a la formación del pensamiento científico.

Estas competencias constituyen la base del dialogo e intercambio de saberes de los profesionales de los distintos países, en el marco de los desafíos planteados por la actual sociedad de la información y el conocimiento.

La Universidad del Magdalena, al igual que otras universidades del país y el mundo, ha decidido adelantar la reforma educativa necesaria para ponerse a tono con las circunstancias, en el marco de los fines, principios y valores contenidos en el PEI, Misión y Visión institucionales, para lo cual se apresta a la revisión y redefinición del currículo y microcurrículos, centrados históricamente en aprendizaje de contenidos, a los mismos centrados en el desarrollo de competencias que habiliten a los egresados para asumir el reto de contribuir al desarrollo humano, social, político y económico de la región y el país además de competir y desempeñarse eficientemente en cualquier circunstancia y espacio. Esta reforma curricular implica necesariamente, una transformación del modelo pedagógico, de la estrategia metodológica y, de manera muy especial, de la concepción y criterios y estrategias de evaluación.

Las competencias genéricas, por definición, son comunes a todas las profesiones, son el sustrato de conocimientos, capacidades, habilidades y destrezas existentes en todos los profesionales, por tal razón son transversales a todas las áreas y planes de estudios. Sin embargo, las desarrolladas a partir de las matemáticas, por su función transformadora del pensamiento y de su capacidad de representar y comunicar conceptos y estructuras conceptuales complejas necesarias para su desarrollo mismo y el aprendizaje de otras áreas del conocimiento, son de ineludible presencia en la fase de formación general de todas las profesiones.

En el caso de las competencias matemáticas, se encuentra que la totalidad de los programas académicos tienen, con diferentes niveles de profundidad, cursos de matemáticas específicas funcionales a cada programa y a otras áreas afines para cuya aprehensión y desarrollo se requiere solvencia en el manejo de las competencias matemáticas genéricas.

Las competencias básicas matemáticas que se espera se encuentren desarrolladas, en su más elevado nivel al ingreso de nuestros jóvenes a la educación superior, son:

- La comunicación y Representación.
- Razonamiento y Argumentación.
- Solución de problemas y Modelación.

Además, al insertarse en la educación superior se espera que los estudiantes desarrollen otras capacidades y habilidades matemáticas básicas tales como:

1. Habilidad para usar comprensiva, práctica y eficientemente los recursos tecnológicos como computadores, calculadoras, calculadoras gráficas y software matemáticos.
2. El desarrollo de un pensamiento espacial básico que facilite la lectura de mapas, de gráficas bidimensionales y tridimensionales, la comprensión y manejo de nociones básicas de la perspectiva y de la geometría proyectiva.
3. El manejo de nociones básicas de estadística como representación, lectura e interpretación de información presente en gráficos, tablas de datos y medidas de tendencia central.
4. La capacidad para comprender conceptos y terminología probabilística.
5. La capacidad para leer y comprender notaciones científicas, logarítmicas, procesos algorítmicos y algunos códigos.

¹ Tomado de Documento 3, Estándares por competencias básicas Ministerio de Educación Nacional.

Sin embargo, sabemos de la debilidad de los procesos educativos de los niveles precedentes reflejados en los deficientes resultados en las pruebas ICFES, en la dificultad de aprobación de los exámenes de admisión de las universidades oficiales y en el bajo desempeño en los cursos de matemática y lógica matemática de los estudiantes de primer semestre en el nivel superior. Para el caso particular de la Universidad, se encuentra, según datos recientes que el 53% y 57% respectivamente reprobaban matemática y lógica-matemática respectivamente en primer semestre, además es ya tradicional la dificultad que presenta la mayoría de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas de su plan de estudios.

3 Competencias a Desarrollar

3.1 Competencias Genéricas

El curso de RRM, permite desarrollar con el suficiente nivel de profundidad las siguientes competencias genéricas seleccionadas entre las definidas por el proyecto Tuning para América Latina, avaladas por el MEN y adoptadas por la Universidad del Magdalena en el Acuerdo Académico 009 de 2010:

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
- Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
- Capacidad para actuar en nuevas situaciones.
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- Capacidad para tomar decisiones.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales.
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.

3.2 Competencias Específicas

Corresponden a aquellas necesarias para desempeñarse en la solución de problemas o situaciones de las mismas matemáticas. Para este curso éstas son:

- Capacidad para formular, plantear, transformar y resolver problemas matemáticos.
- Desarrollo y profundización del pensamiento lógico matemático.
- Identificación de regularidades, modelos y estructuras matemáticas en procesos y situaciones problémicas.
- Capacidad comunicativa en lenguaje matemático.
- Habilidad de conversión de un objeto matemático a los diferentes lenguajes, registros y representaciones matemáticas, cuando sea posible.
- Capacidad para movilizar los conceptos básicos matemáticos: aritméticos, geométricos, métricos, variacional, de análisis matemático, estadístico y financiero en diferentes situaciones y problemas de tipo matemático.
- Capacidad para representar objetos matemáticos en diferentes registros o sistemas de notación para crear, expresar y representar ideas matemáticas.
- Capacidad para juzgar la validez de un razonamiento lógico matemático.
- Habilidad para usar calculadoras y software matemáticos en la solución de problemas matemáticos, como winplot, matlab y otros.

INDICADORES DE DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS

Al finalizar el curso de RRM se espera que los y las estudiantes hayan alcanzado los siguientes logros:

INDICADORES CONCEPTUALES:

- Identifica regularidades, modelos y estructuras en procesos y situaciones reales o simuladas haciendo uso de su capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Evidencia su capacidad de comunicación oral y escrita a través del uso del lenguaje simbólico, gráfico y algebraico.
- Usa los conocimientos matemáticos básicos (aritméticos, geométricos, métricos, variacional, de análisis matemático, estadístico y financiero) para resolver problemas.
- Evidencia su capacidad para representar objetos matemáticos en distintos registros, formas y lenguajes.

INDICADORES PROCEDIMENTALES:

- Explora diferentes estrategias y procedimientos para resolver el mismo problema seleccionando aquellas que garanticen precisión, claridad y economía de pasos.
- Demuestra habilidad en el uso de las Tics, utilizando eficientemente cada vez que sea necesario, las calculadoras y los software matemáticos.
- Demuestra habilidad para relacionar la aritmética, el algebra y la geometría a través de los sistemas de coordenadas.
- Evidencia habilidad para interpretar analítica y gráficamente los elementos de ecuaciones lineales en una y dos variables y la relación de dependencia e independencia entre sus variables
- Resuelve gráficamente y algebraicamente sistemas de ecuaciones lineales con dos variable
- Demuestra habilidad para resolver operaciones simples y complejas matemáticas aplicando conceptos de la matemática básica.
- Identifica figuras geométricas elementales, las relaciones entre sus elementos y realiza cálculos matemáticos entre ellos.

INDICADORES ACTITUDINALES:

- Actúa de forma efectiva ante nuevas situaciones.
- Toma decisiones que le permiten hallar soluciones a diferentes situaciones.
- Analiza desde diferentes perspectivas cualquier situación, desarrollando su capacidad creativa.
- Analiza desde sus partes y en forma integral las situaciones presentadas con capacidad crítica y autocrítica.
- Comprende la necesidad y la potencialidad del trabajo en equipo.

4 Contenido y Estimación de Créditos Académicos

| Unidades Temáticas | | Temas | | Tiempos | | | | |
|--------------------|--|-------|---|---------|---|-----|---|-------|
| N | Nombre | N | Nombre | HAD | | HTI | | Total |
| | | | | T | P | T | P | |
| 1. | Plantear y resolver problemas que impliquen razonamiento, argumentación y que involucren conjuntos, lógica, expresiones numéricas. | 1.1 | Método de resolución de problemas (POLYA). | 1 | | 2 | | 3 |
| | | 1.2 | Conjuntos, clases de conjuntos; relaciones, cardinalidad, gráficas, operaciones, propiedades. | 1 | | 2 | | 3 |
| | | 1.3 | Producto cartesiano, relación, función, plano cartesiano. | 1 | | 2 | | 3 |
| | | 1.4 | Principios de lógica. | 1 | | 2 | | 3 |

| Unidades Temáticas | | Temas | | Tiempos | | | | |
|--------------------|---|-------|---|---------|---|-----|---|-------|
| N | Nombre | N | Nombre | HAD | | HTI | | Total |
| | | | | T | P | T | P | |
| | | 1.5 | Proposiciones, conectivos, relación con las operaciones entre conjuntos, cuantificadores. | 1 | | 2 | | 3 |
| | | 1.6 | Representación y evaluación de argumentos mediante diagramas. | 1 | | 2 | | 3 |
| | | 1.7 | Conjuntos numéricos. | 2 | | 4 | | 6 |
| | | 1.8 | Expresiones numéricas: interpretación, lectura, escritura. | 1 | | 2 | | 3 |
| | | 1.9 | Medidas (Noción de medida como comparación de conjuntos). | 2 | | 4 | | 6 |
| | | 1.10 | Medidas patrón internacional: longitud, área, volumen, capacidad, masa, tiempo. Medidas de uso en las profesiones. | 1 | | 2 | | 3 |
| | | 1.11 | Prefijos relacionados con las medidas. | 1 | | 2 | | 3 |
| | | 1.12 | Conceptos básicos de Geometría Euclidiana, figuras, elementos, perímetros, áreas, volúmenes, semejanzas, diferencias; conservación a través de las transformaciones, teorema de Pitágoras, teorema de Thales. | 1 | | 2 | | 3 |
| | | 1.13 | Conceptos básicos de estadística, medidas de tendencia central y de dispersión. | 1 | | 2 | | 3 |
| | | 1.14 | Interpretación de gráficas y tablas. | 1 | | 2 | | 3 |
| | | 1.15 | El mundo del azar, Conceptos básicos de probabilidad. | 1 | | 2 | | 3 |
| | | | Primer Parcial | | | | | |
| | | 2. | Plantear y resolver problemas de representación, modelado, estadística, probabilidad, geometría y que impliquen comunicación argumentación y que involucren conjuntos, lógica, expresiones numéricas | 2.1 | Conceptos básicos de estadística, medidas de tendencia central y de dispersión. Interpretación de gráficas y tablas. El mundo del azar, Conceptos básicos de probabilidad. | 1 | | 2 |
| 2.2 | Lenguaje Matemático: objetos matemáticos, signos, símbolos, variables, relaciones entre variables que describen fenómenos físicos, económicos o sociales. Lenguaje matemático de uso frecuente en las profesiones. | | | 1 | | 2 | | 3 |
| 2.3 | Sistema de los Números Reales, conjunto primitivo, relaciones, orden, propiedades, operaciones (potenciación, radicación, logaritmación), propiedades. | | | 1 | | 2 | | 3 |
| 2.4 | Naturaleza de los racionales (a partir de comparación entre medidas); medidas comparables (Q), medidas no comparables (I); razones, proporciones, porcentajes. Interés simple y compuesto. Notación científica. | | | 1 | | 2 | | 3 |
| 2.5 | Representación numérica en diferentes bases: decimales, binarios, hexadecimales. Números a través de diferentes representaciones: enteros, racionales, decimales, gráfica, lenguaje natural. Cambio de representaciones entre sistemas. | | | 1 | | 2 | | 3 |
| 2.7 | SEGUNDO PARCIAL | | | | | | | |
| 3. | Plantear y Resolver Problemas: | | | 3.1 | Lenguaje algebraico, Expresiones algebraicas, | 1 | | 2 |

| Unidades Temáticas | | Temas | | Tiempos | | | | |
|----------------------------|--|-------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|
| N | Nombre | N | Nombre | HAD | | HTI | | Total |
| | | | | T | P | T | P | |
| | <ul style="list-style-type: none"> De diferentes contextos que impliquen el uso de líneas y ecuaciones lineales. Que involucren transformación en el plano y que requieran observación, análisis y argumentación. Que impliquen visualización gráfica de las funciones. | | ecuaciones, ecuaciones de primer grado con una variable; ecuaciones de primer grado en dos variables. Solución de ecuaciones y de sistemas de ecuaciones. | | | | | |
| | | 3.2 | Representación de gráficas y figuras en el plano. Definición y representación gráfica de la ecuación lineal. Interpretación gráfica de los parámetros de la ecuación lineal: variables dependiente e independiente, familias de rectas; Solución gráfica de ecuaciones lineales. Sistema de coordenadas cartesianas y su uso en los mapas. | 1 | | 2 | | 3 |
| | | 3.3 | Variación e invariación de las propiedades de las figuras a través de las transformaciones: Traslación, traslación por simetría, reflexión, rotación, homotecia, elementos de geometría proyectiva. | 1 | | 2 | | 3 |
| | | 3.4 | Función. Representación gráfica, algebraica, tabular. Relación entre la expresión algebraica y la gráfica de las funciones con respecto al grado de la función y los parámetros. | 1 | | 2 | | 3 |
| | | 3.6 | TERCER SEGUIMIENTO | | | | | |
| SUMATORIA | | | | 26 | | 52 | | 78 |
| Exámenes | | | | 6 | | 12 | | 18 |
| Total | | | | 32 | | 64 | | 96 |
| Créditos Académicos | | | | | | | | 2 |

5 Propuesta Metodológica

El desarrollo de competencias matemáticas requiere de referentes que conduzcan a la comprensión de los conceptos y el aprendizaje con sentido que es la única manera de aprehenderlos y poder movilizarlos cuando sea necesario y de estrategias y métodos que faciliten el desarrollo de habilidades y destrezas. Para lograr estos resultados se propone para este curso, los referentes teóricos y prácticos de los enfoques de **aprendizaje significativo** y de la **enseñanza para la comprensión**, métodos de trabajo de aula como el **trabajo cooperativo** y el **aprendizaje por proyectos**. Todo este proceso mediado por **la estrategia de resolución de problemas**

Esta interrelación de enfoques, estrategias y métodos, todos con un fuerte componente participativo, da lugar a que los estudiantes aprehendan el conocimiento, lo puedan aplicar en diversos problemas y adelanten procesos autónomos de indagación y de acercamiento a la investigación por si mismos, poniendo en juego sus potencialidades intelectuales y afectivas. Otro beneficio es el favorecimiento de procesos cognitivos y metacognitivos al facilitarse situaciones que conjugan el interés, las preferencias, los procesos de abstracción y las oportunidades de representación constituyéndose esta en "la clase para pensar" (Ospino, A).

6 Estrategias y Criterios de Evaluación

La educación centrada en competencias impone, por definición, la evaluación por desempeño de las mismas, es decir, el desarrollo de competencias solo puede evidenciarse en la puesta en escena de los conocimientos, las capacidades, las habilidades y las destrezas desarrollados parcial o totalmente durante el transcurso del semestre y al final del mismo.

La evaluación se desarrolla en dos sentidos: según que sean genéricas, cuya evaluación siempre será parcial por cuanto solo al final del programa académico podría esperarse su desarrollo al más alto nivel y, las específicas o propias de la

matemática y del curso RRM, las cuales se evaluarán en varios momentos o seguimientos.
Esta evaluación es de tipo práctico donde el estudiante evidencie la apropiación de conocimientos y el desarrollo de habilidades y destrezas en su aplicación en la solución de problemas ya sea real, simulados o a través de proyectos.
Las deficiencias, dificultades o avances extraordinarios de los estudiantes en alcanzar los logros propuestos, tendrán tratamiento especial con el apoyo o asesoría del mismo docente o de monitores capacitados para este fin.
La evaluación a través de pruebas escritas de conocimiento o de reflexión serán también tanto instrumentos de acercamiento al conocimiento de desarrollo de las competencias como de evaluación diagnóstica de la universidad para el seguimiento de este proceso.
Sobre el 100% del cualificador establecido por la Universidad del Magdalena, la distribución por seguimiento es la siguiente:

| | | |
|----------------------------------|------------|-----|
| Primer seguimiento: | 30% | |
| Trabajo en equipo..... | | 10% |
| Trabajo y aporte individual..... | | 10% |
| Prueba individual..... | | 10% |
| | | |
| Segundo seguimiento: | 30% | |
| Trabajo en equipo..... | | 10% |
| Trabajo y aporte individual..... | | 10% |
| Prueba individual..... | | 10% |
| | | |
| Tercer seguimiento: | 40% | |
| Trabajo en equipo..... | | 10% |
| Trabajo y aporte individual..... | | 10% |
| Taller webcity..... | | 10% |
| Prueba individual..... | | 10% |

7 Recursos Educativos

| N | Nombre | Justificación |
|---|-------------------|------------------------------|
| 1 | Textos | Ampliación de los conceptos. |
| 2 | Internet. | Consultas - |
| 3 | Plataforma Web-CT | Trabajo independiente. |

El trabajo de aula se organiza por equipos de carácter cooperativo y colaborativo para la realización de actividades de estudio, reflexión y resolución de problemas donde cada estudiante tiene una función específica que cumplir, la gestión de cada uno aporta al enriquecimiento del trabajo de grupo, donde es posible el surgimiento de indagaciones por individuo o por grupo que permita profundizar el conocimiento o el procedimiento de interés común y muchas alternativas más de crecimiento. Todo este proceso orientado de cerca por el docente de aula.

El uso de Guías didácticas elaboradas por los docentes o el departamento o Área de matemáticas, cumple la función de centralizador de las actividades de todo el proceso educativo. Ellas constarán de referentes teóricos, orientaciones metodológicas para el trabajo grupal cooperativo, para actividades individuales, sobre la forma de evaluación y el porcentaje que corresponde a cada actividad.

En cada actividad el docente y los estudiantes evaluarán los conocimientos relevantes durante las acciones precedentes, se realizará una evaluación práctica o teórica donde se evidencien las fortalezas, debilidades y avances.
Dentro de las actividades propuestas se llevarán a cabo ejercicios y problemas de profundización cuyo propósito será el de perfeccionar las habilidades de pensamiento complejo

Se utilizará, además, recursos físicos y tecnológicos como las calculadoras, científicas y gráficas, los recursos de la web y algunos software matemáticos como el winplot, el matlab y otros para el fortalecimiento del procesos de enseñanza.

8 Referencias Bibliográficas

8.1 Libros y materiales impresos disponibles en la Biblioteca y Centros de Documentación de la Universidad

- a. (2000). La clase para Pensar en Matemática. Manuscrito no publicado
2. ANDRADAS, Carlos en www.recursoeducativos.htm
3. CALDERON ARIOSA, Regla y HERNÁNDEZ RABELL, Lourdes "Didáctica de la Matemática para la Ingeniería" (2005). UH – CUBA.
4. CASTELLANOS NODA, Ana Victoria. "El Enfoque Histórico Cultural y sus Implicaciones para el Aprendizaje Grupal" (2003). Revista de Educación Superior. Cuba.
5. Colectivo de Autores "Los Métodos Participativos" ¿Una nueva concepción de la enseñanza? (1998). CEPES- UH. La Habana. Cuba.
6. Colectivo de Autores "Didáctica en el Aula Universitaria" (2004). CEPES- UH. La Habana. Cuba.
7. CATÁLOGO DE SOFTWARE DE MATEMÁTICAS en <http://platea.pntic.mec.es/~aperez4/catalogo/Catalogo-software.htm>
8. COURANT, Richard, HERBERT, Robbins. ¿Qué son las matemáticas?: Conceptos y métodos fundamentales Editorial Fondo de Cultura Económica. México. 2002.
9. DE GUZMÁN, Miguel "Enseñanza de las Ciencias y la Matemática" (1998). España.
10. DE LA PAZ RAMOS, Guillermo " Enseñanza de las Matemáticas" (2005). Edit. La Piedad Mich.–Mexico.
11. Diccionario de Pedagogía y Psicología (1999). Edit. CULTURAL. Madrid – España.
12. DUVAL, Raymond. "Semiosis y Pensamiento Humano: Registros Semióticos y Aprendizajes Intelectuales" (2004). Universidad del Valle. Cali-Colombia.
13. GARCIA CRUZ, Juan A. "Didáctica de la matemática: Una visión General" (2001) _España.
14. FERREIRO, R y CALDERON, M. "El ABC del Aprendizaje Cooperativo" (2007). Edit. Trillas. México D.F.
15. GOLEMAN, D. (1995). Emotional Intelligence. Nueva York: Bantam Books.
16. LÓPEZ, L. (1992). Efectos del contexto y la complejidad semántica en la presentación de problemas aritméticos para los procesos de resolución de problemas por estudiantes de quinto grado. Tesis Doctoral. New York. Columbia University.
17. LUQUE FREIRE, Hildebrando. "Didáctica de las Matemáticas" (2001). Brasil.
18. Ministerio de Educación- Viceministerio de Gestión Pedagógica "Programa Nacional de Emergencia Educativa" (2005). Impreso offset San Roman – Perú.
19. Ministerio de Educación y Ciencia "Recursos Educativos" (2003). Impreso CNICE – Lima.
20. RODRIGUEZ J. CARABALLO A. CRUZ T. HERNANDEZ O. Razonamiento Matemático: Fundamentos y Aplicaciones. Thomson Editores. México 1997.
21. TANCA S., Freddy E. " Nuevo Enfoque Pedagógico" (2000). Edic. MAGÍSTER – Arequipa.

8.2 Libros y materiales digitales disponibles en la Biblioteca y Centros de Documentación de la Universidad

8.3 Documentos y Sitios Web de acceso abierto a través de Internet

8.4 Otros Libros, Materiales y Documentos Digitales