



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN



PROGRAMA DE MATEMATICAS
Matemáticas con rostro humano

- A. CURSO:** Introducción a la Investigación en Matemáticas
- B. CODIGO:** MATE 121 1412
- C. VALOR:** 1/2 CRÉDITO
- D. PREREQUISITO:** NINGUNO
- E. DURACIÓN:** Un semestre
- F. PROFESOR(A):**
- G. INTRODUCCIÓN:**

La investigación es una de las áreas de énfasis en la revisión curricular del Programa de Matemáticas. A través de la investigación matemática se pretende adiestrar al estudiante en el estudio independiente, de manera que ejercite su creatividad y originalidad por medio de la integración y desarrollo de las destrezas de razonamiento, así como en la rigurosidad en la aplicación del método científico. Investigar en matemáticas es el estudio formal necesario para resolver un problema, explorar una idea o descubrir un nuevo axioma matemático, lo cual requerirá dedicación, paciencia e ingenio.

El estudiante que investiga enriquece el contenido curricular; mejora sus destrezas de comunicación, redacción y expresión tanto en español como en inglés, hace mejor uso de la biblioteca y se relaciona más efectivamente con la tecnología moderna: la calculadora y la computadora.

Al presentar en diferentes foros los hallazgos de su investigación, el estudiante desarrolla seguridad en sí mismo y respeto por el trabajo de otros jóvenes participantes. La elaboración de esta guía pretende darle formalidad a la investigación en matemáticas y surge del trabajo de maestros comprometidos con la misma.

Finalmente queremos hacer referencia de las palabras de Albert Einstein:

“La formulación de un problema es a menudo más importante que su solución, ya que ésta puede ser meramente un asunto de destrezas matemáticas o destrezas experimentales. Proponer nuevas interrogantes, estudiar nuevas posibilidades o analizar viejos problemas desde un nuevo ángulo requieren imaginación creativa y marcan un avance real en la investigación”.

H. DESCRIPCION

Estudio de la metodología y diseño para un proyecto de investigación o aplicación en el campo de la especialidad seleccionada. Requiere el planteamiento y la justificación de un problema, la revisión de literatura relacionada, la identificación de la metodología y la preparación de los documentos relacionados de respaldo. Incluye la preparación de la propuesta del proyecto de investigación o aplicación.

I. JUSTIFICACION

El esfuerzo intenso generado en los últimos años por promover y lograr una reforma educativa, se ha reflejado en la necesidad de llevar a cabo una revisión de contenido curricular en todas las disciplinas de nuestro sistema educativo; con énfasis mayor en las materias básicas. Debido a esto son necesarios cambios significativos en la enseñanza de matemáticas.

Esos cambios se fundamentan en las necesidades sociales de individuos preparados para descubrir patrones y tendencias, y para tomar decisiones importantes con evidencias válidas. Individuos que puedan integrar todo su conocimiento y todos los recursos disponibles, para utilizarlos sabiamente en bien de la sociedad a la que sirven, y en la que se desempeñan; ciudadanos de provecho para el próximo siglo.

Como parte de esos cambios se intenta implantar un currículo pertinente a los intereses y necesidades de los educandos, y como parte de ese currículo pertinente, se propone la implantación de un curso de investigación matemática. Dicho curso se ha perfilado desde hace años como herramienta matemática útil y necesaria para el desarrollo de destrezas de pensamiento crítico.

La investigación matemática es un medio adecuado y suficiente para descubrir, redescubrir y construir conocimiento; medio útil para que los educandos experimenten, reflexionen, argumenten, comprueben, valoricen y puedan comunicar ideas, ya sean ideas nuevas, o ideas previamente comunicadas pero actualizadas mediante la investigación.

La investigación matemática es uno de los cambios en el currículo que asegura que todos los estudiantes lleguen a: tener una base matemática adecuada y nuevas estrategias en la solución de problemas, que establezcan conexiones matemáticas con otras áreas curriculares y sociales, que utilicen los adelantos y recursos tecnológicos a su disposición y que puedan darle sentido al mundo que les rodea. Además asegura que el proceso de enseñanza aprendizaje sea activo y colaborativo.

La cantidad de información que se maneja en nuestra sociedad y los cambios tecnológicos han provocado la necesidad de reenfocar la enseñanza de las matemáticas. Por consiguiente, el estudiante debe desarrollar las destrezas para recopilar, organizar, interpretar y analizar datos, que le faciliten tomar las decisiones adecuadas.

Por esta razón, el estudio de la estadística es de vital importancia. Su enseñanza se debe conducir mediante la exploración y la investigación, haciendo énfasis en la necesidad de plantear preguntas, de indicar la naturaleza de los datos necesarios para contestarlas, de recopilarlas, ordenarlos, interpretarlos y presentarlos en forma organizada. De esta forma se capacita desde edad temprana para tomar decisiones fundamentales a partir del análisis apropiado de la información que recibe o genera a través de cierta investigación.

A través de la investigación se pretende capacitar al estudiante en el estudio independiente, de manera que ejercite la creatividad y la originalidad por medio de la integración y desarrollo de las destrezas de razonamiento así como de la rigurosidad del método científico. El estudiante que investiga enriquece su conocimiento, mejora sus destrezas de comunicación y de redacción y expresión tanto en español como en inglés.

J. OBJETIVOS

1. ***Formularán un problema de investigación relacionado con su campo de estudio.***

- 1.1 Identificarán un problema de investigación o aplicación en su campo de estudio.
- 1.2 Justificarán el problema de investigación.
- 1.3 Redactarán la(s) pregunta(s) o hipótesis correspondientes.
- 1.4 Seleccionarán un marco teórico conceptual al problema de investigación seleccionado.
- 1.5 Identificarán y definirán operacionalmente las variables relacionadas a la investigación seleccionada.
- 1.6 Identificarán algunas de las limitaciones asociadas al estudio propuesto.

2. ***Prepararán una literatura relacionada correspondiente al problema de investigación seleccionado.***

- 2.1 Utilizarán variadas fuentes para la búsqueda de información.
- 2.2 Ordenarán las fuentes recolectadas siguiendo un patrón teórico, histórico u otro.
- 2.3 Preparará una lista de referencias siguiendo el formato APA.

3. ***Aplicarán los conceptos éticos y orales relacionados con la investigación educativa.***

- 3.1 Reconocerán algunos aspectos éticos, legales, morales y políticos relacionados con la investigación.

4. *Diseñarán una metodología acorde con el problema de investigación o aplicación seleccionado.*

- 4.1 Escogerán un diseño acorde con la investigación que propone realizar.
- 4.2 Identificarán una población y muestra tentativa para el estudio.
- 4.3 Prepararán un procedimiento acorde con el problema propuesto.
- 4.4 Prepararán los instrumentos necesarios.
- 4.5 Identificarán los análisis estadísticos apropiados al problema de investigación.

5. *Redactarán una propuesta de un proyecto de investigación o de aplicación en su campo de estudio.*

- 5.1 Demostrarán conocimiento de las partes de una propuesta de investigación.
- 5.2 Aplicarán las reglas de redacción del Manual de APA.
- 5.3 Aplicarán la Guía de Redacción de Investigación del Programa de Matemáticas en la redacción de la propuesta de Investigación o aplicación.

Generales

- 1. Usa la tecnología adecuadamente.
- 2. Resuelve problemas de diversa índole.
- 3. Dado un artículo científico lo critica y hace inferencias adicionales usando los datos o estadísticas utilizados
- 4. Dada una encuesta particular la critica y evalúa cuán apropiadas son las conclusiones hechas.
- 5. Comunica adecuadamente (usando terminología estadística y en palabras sencillas) el problema, metodología y resultados obtenidos en algún problema en forma oral, escrita y usando la tecnología
- 6. Reconoce la pertinencia de las estadísticas en la vida personal y profesional

K. METODOLOGIA

El enfoque pedagógico que recomienda el Programa de Matemáticas está centrado en la enseñanza de matemáticas hacia la solución de problemas. Específicamente, el énfasis del currículo será la solución de problemas como medio para el desarrollo integral del ser humano.

La enseñanza de matemáticas, en todos los niveles escolares, estará enmarcada en tres principios generales, a saber: la enseñanza activa (investigación, descubrimiento y razonamiento); la enseñanza cooperativa (comunicación, colaboración y valoración); y la enseñanza pertinente (aplicación y conexión). El logro de estas metas educativas depende de la armonización de estos tres principios.

De acuerdo a estos principios, el maestro se convierte en un facilitador del aprendizaje. Es el hacedor de currículo en el sentido práctico del quehacer diario en la sala de clases. Al incorporar las estrategias y metodologías expuestas en este documento, el maestro debe seguir una filosofía constructivista. Selecciona actividades pertinentes, activas y colaborativas, cuyo propósito es involucrar a los estudiantes en el proceso de inquirir, descubrir y construir su conocimiento matemático. Esto no significa que tome una actitud pasiva en este proceso. Por el contrario, se mantiene alerta a las preguntas de los estudiantes para promover el dominio de las competencias esperadas para cada curso. Por lo tanto, cada actividad debe concluir con un resumen y práctica de lo aprendido. Sin este cierre de la lección, la misma estaría incompleta.

Todo currículo reconoce que todos los estudiantes tienen la capacidad para aprender, Algunos estudiantes utilizan manipulativos o representaciones gráficas de situaciones, otros escuchando y razonando. Los maestros deben utilizar una variedad de estrategias para que todos los estudiantes adquieran las competencias esperadas de cada curso.

Algunas de las estrategias que se recomiendan son: laboratorios con manipulativos, laboratorios utilizando la tecnología, tales como calculadoras gráficas y computadoras, proyectos de investigación, enseñanza en grupos pequeños y enseñanza cooperativa, conexiones en la misma disciplina y con otras disciplinas y la solución de problemas.

La computadora se usará continuamente como vehículo de enseñanza, como herramienta para resolver problemas así como para generar y buscar información. El curso gira principalmente alrededor de la **construcción, entendimiento y aplicación** de conceptos estadísticos al resolver problemas. En este enfoque, el aspecto mecánico y computacional tiene menor importancia que la **obtención de datos** y que el proceso de **construcción de los conceptos**, así como el **análisis e interpretación de resultados**.

Muchas de las situaciones problemáticas requerirán que el **estudiante justifique y explique** sus supuestos y conclusiones en forma verbal o escrita.

Los cursos de Matemática deben conceptualizarse desde la perspectiva de un maestro “apostestado”, que evalúa las necesidades de sus estudiantes y adapta el curso a las realidades de su sala de clases y de su comunidad cumpliendo, a la vez, con el desarrollo de las competencias de excelencia a que aspira el Programa de Matemáticas. La flexibilidad curricular, le permite a los maestros hacer la diferencia, para facilitar la formación de ciudadanos versados en la disciplina de manera que posean una conciencia social conducente a solucionar los problemas actuales y del futuro.

L. ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES

1. Técnica de pregunta y respuestas para que el estudiante construya su conocimiento.
2. Presentación y análisis de situaciones reales para desarrollar los conceptos.
3. Trabajo individual en y fuera del salón de clases.
4. Trabajo en grupos y aprendizaje cooperativo para construcción del aprendizaje.
5. Sesiones de prácticas individuales y grupales.
6. Conferencias.
7. **Análisis de artículos.**
8. **Uso del periódico y revistas apropiadas**

M. EVALUACION¹

En una experiencia de descubrimiento y concienciación sobre el conocimiento, las competencias y destrezas adquiridas y el potencial para seguir aprendiendo. Se dará particular énfasis a las siguientes técnicas e instrumentos:

1. *Pruebas escritas u orales*
2. *Pruebas cortas*
3. *Tareas de ejecución*
4. *Informes y presentaciones orales*
5. *Investigaciones escritas o monografías*
6. *Laboratorios*
7. *Portafolio*
8. *Pregunta abierta*
9. *Análisis de artículos de investigación*

¹ Las normas y procedimientos para la evaluación del aprovechamiento académico y la promoción de los estudiantes seguirán los procedimientos establecidos en la carta circular que establece la política pública de evaluación y promoción vigente.

Curva:

Puntuación promedio	Nota final	Nivel
100-90	A	Excelente
89-80	B	Bueno
79-70	C	Regular
69-60	D	Deficiente
59-0	F	Inaceptable

N. TIEMPO RECOMENDADO

CONTENIDO	TIEMPO SUGERIDO
UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN	10 días
UNIDAD 2: EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN	25 días
UNIDAD 3: DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	25 días
UNIDAD 4: ANALISIS DE PRESENTACION	20 días
Tiempo Total Aproximado del Curso	80 Días * ²

O. REFERENCIAS

American Psychological Association. (2001). *Publication Manual of APA*. (5th ed.). Washington, DC: American Psychological Association.

Aarón, A. & Aarón, E.N. (1999). *Statistics for psychology*. New Jersey. Prentice Hall. Aiken, L.R. (1996). *Tests psicológicos y evaluación*. México, D.F.: Prentice Hall.

Ary, D., Jacobs, L. Ch., Razavieh, A., et. all. (2005). *Introduction to research in education*. (5th ed.). Wadsworth.

Creswell, J.W. (1994). *Research designs: Qualitative & quantitative approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage publications.

Gay, L.R. y Airasian, P. (2003). *Educational research: Competencies for analysis and application*. Columbus, Ohio: Prentice Hall.

² * Los días restantes se dedicarán a pruebas, actividades de enriquecimiento, investigaciones, actividades extracurriculares entre otras..

Leon, O.G. y Montero, I. (1997). *Diseño de investigaciones: Introducción a la lógica de la investigación en psicología y educación*. Madrid, España: McGraw Hill.

National Library of Medicine. (1996). *Protecting human subjects* (Videorecording) Bethesda, MD, National Institute of Health and FDA. R853. H8 P7 1986.

Mills. G.E. (2003). *Action research: A guide for the teacher researcher*. OH: Merrill Prentice Hall.

Ponce, O.A. (1998). *Redacción de informes de investigación*. PublicacionesPuertorriqueñas: Hato Rey, Puerto Rico.

Salkind, Neil J. (1999). *Métodos de investigación*. Tercera edición. México. Pearson Education.

Q. Enlaces

Estadísticas

<http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/index.htm>

<http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html>

<http://sportsci.org/resource/stats/index.html>

<http://www.edustatspr.com/>

Regresión

http://www.sixsigmafist.com/Simple_regression_analysis.htm

http://www.graphpad.com/curvefit/linear_regression.htm

Datos de Puerto Rico

<http://www.edustatspr.com/>

<http://www.tendenciaspr.com>

[http://www.rcm.upr.edu/publichealth/demografia/CENTRO DATOS.htm](http://www.rcm.upr.edu/publichealth/demografia/CENTRO_DATOS.htm)

Glosario

<http://www.stats.gla.ac.uk/steps/glossary/index.html>

BOSQUEJO DE CONTENIDO

UNIDAD 1 . INTRODUCCIÓN

- A. Introducción General
- B. El Método Científico y la Investigación.
- C. Aspectos éticos, legales, morales y políticos de la investigación
 - Ejemplos de casos donde se violaron aspectos éticos en la investigación.
- D. Enfoques de investigación.
 - 1. Cuantitativo
 - 2. Cualitativo
 - 3. Mixto
- E. Fuentes de ideas para investigación.
 - Fuentes de ideas para investigación
 - Recomendaciones generales

UNIDAD 2: EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

- F. El Proceso de la Investigación.
 - 1. Planteamiento y justificación del problema de investigación
 - 2. Preguntas o hipótesis
 - a. Formulación de la(las) preguntas o hipótesis
 - 3. Literatura sobre el tema de estudio.
 - 4. Diseños de investigación.
 - 5. Población y muestra.
 - a. Tipos de muestra

1. Muestras probabilísticas y no probabilísticas
2. Error de muestreo

UNIDAD 3: DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN

1. Diseños de Investigación.
 - a. No experimental
 - Exploratorio
 - Descriptivo
 - Comparativa-causal (correlacional, ex post facto, etc.)
 - b. Experimental o cuasi-experimental.
2. Instrumentos de Medición
 - a. Construcción de instrumentos
 - b. Validez y confiabilidad
 - c. Tabla de códigos

UNIDAD 4: ANÁLISIS DE DATOS Y PRESENTACION

1. Recopilación y Análisis de datos
 - a. Codificación de variables
 - b. Recopilación de datos usando la hoja de cálculo electrónica
 - c. Análisis de datos usando programados de computadoras
2. Presentación de datos