

**DE ESTRUCTURAS, GEOTECNIA 26 al 29 de Noviembre
Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN UCLV**

SEXTO COLOQUIO DE ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA Y LA INGENIERIA CIVIL.

TITULO: FOLLETO DE EJERCICIOS.

EXPERIENCIAS DE LA VINCULACION INTERDISCIPLINARIA DE LA MATEMATICA EN LA FORMACION DEL ARQUITECTO.

Autores: Msc. Humberto Mora Villegas. Dra. Lucia Argüelles Cortes. Msc. Oristela Cuellar Justiz.

Email: mora@uclv.edu.cu

RESUMEN

El presente trabajo se propone una muestra acerca de problemas en las temáticas Calculo Integral, Probabilidades y Estadística las cuales incorporan estos contenidos a los temas de la especialidad de la Arquitectura mediante situaciones profesionales, con vista a lo cual se fundamenta previamente la importancia metodológica de esta perspectiva y se analizan las formas concretas de organización del proceso docente para garantizar el tratamiento de dichos problemas.

ABSTRACT

The present work proposes a sample about the problems in Integral Calculus, Probability and Statistics subjects which incorporate these contents to the themes of architecture by specialty professional situations, which overlooks the importance is based methodological advance that perspective and discuss specific ways of organizing the teaching process to ensure the treatment of these problems.

INTRODUCCIÓN

Para mejorar el aprendizaje de la matemática en particular y de las ciencias en general han surgido diversos métodos de enseñanza entre los cuales se destaca

La Metodología de Enseñanza por Descubrimiento (1). Esta metodología se ha desarrollado fundamentalmente en dos direcciones:

- Enseñanza por investigación o por resolución de problemas (descubrimiento autónomo)
- Enseñanza por descubrimiento dirigido a redescubrir el conocimiento (descubrimiento guiado).

En Matemática, la primera dirección constituye un objetivo de estudio muy actual, debido a la subsistencia de problemas en la formación de habilidades generales matemáticas no resueltas mediante técnicas clásicas ni modernas de esta disciplina (2). A lo anterior se une, en la Educación Superior, el desinterés por el conocimiento de procedimientos de la Matemática en las diversas especialidades (3), por lo cual se ha puesto especial énfasis en que los estudiantes apliquen la Matemática en situaciones profesionales de su especialidad, en calidad de experto, con el doble fin de ganar en motivación y fortalecer la formación profesional.

Para posibilitar el hecho de dar una respuesta satisfactoria a las necesidades planteadas, la Carrera de Arquitectura diseñó un Plan de Estudio que contribuye a la aplicación de la Matemática en diversas áreas de la especialidad, extendiendo los contenidos

matemáticos a los dos primeros años en dependencia de las posibilidades reales de su utilización en un contexto multidisciplinario, de modo que el trabajo metodológico de vinculación entre las asignaturas garantiza el nivel o alcance de las acciones destinadas a lograr la integración interdisciplinaria dentro del plan de estudio. En particular en la asignatura de Matemática III de la Disciplina de Matemática para Arquitectura, el objetivo a lograr es la aplicación de los conocimientos del Cálculo Integral, las probabilidades y la Estadística a problemas potenciales del arquitecto aplicando además recursos computacionales cuando esto sea posible sobre todo en la Estadística. Nuestro propósito consecuente es mostrar un conjunto de problemas de carácter integrador en la formación del Arquitecto, de forma que su resolución logre el desarrollo de habilidades de uso profesional y la elevación de la estima por la Matemática debido a su utilidad instrumental.

DESARROLLO

La elaboración del presente trabajo requirió un estudio preliminar relacionado con la vinculación de la disciplina matemática para Arquitectura con el resto de las disciplinas. Allí se determinaron aspectos tales como:

- 1) ¿Cuáles han sido los temas del cálculo, probabilidades y estadística más utilizados en las disciplinas del Arquitecto?
- 2) ¿Qué disciplinas de la especialidad se vinculan con técnicas del cálculo integral, probabilidades y la estadística?
- 3) ¿Cuáles resultan los software más idóneos para los propósitos perseguidos?

Con el fin de plantear los problemas en un ámbito profesional, en algunos de los problemas se aluden a centros específicos para incidir en las dimensiones psicológica, sociológica y gnoseológica del proceso educativo; la influencia en estas dimensiones persigue lograr que los estudiantes se motiven por la asignatura y por la especialidad y que conozcan la ubicación histórica-social del contexto profesional.

Los programas de computación que se utilizan para realizar análisis estadísticos permiten agilizar el proceso de cálculo a partir de la especificación de determinados datos. Concretamente nos referimos al análisis descriptivo de datos y a la regresión y correlación.

Se insiste en la interpretación de la solución de forma reflexiva. Por su fácil manejo se han desarrollado experiencias con los estudiantes utilizando los paquetes SPSS. y más recientemente el STATGRAFIC.Centurion XV. Esta interdisciplinariedad que abarca contenidos de la Matemática, de diversas asignaturas de la especialidad y de computación, permite mediante el trabajo metodológico de vinculación, concebir tareas complejas que canalicen los ejercicios y también perfeccionar el sistema de evaluación integrador conjunto que posibilite medir objetivos tanto instructivo como educativos. Este tipo de actividad está contemplado en la Estrategia por el Plan Director de Matemática para la Especialidad. El marco propicio para encauzar esta actividad multidisciplinaria, conjuntamente con su evaluación, pudiera ser el período de Práctica Laboral.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este trabajo se propone un folleto o conjunto de problemas donde se aplican el cálculo integral, la probabilidad y la estadística a situaciones profesionales del Arquitecto, tomando en consideración los propósitos que se resumen seguidamente:

- Lograr en la concepción de los problemas el carácter interdisciplinario que caracteriza el nivel científico de nuestros tiempos, de modo que el Arquitecto comprenda la utilidad de las diversas ramas de la Matemática y la utilice como herramienta para resolver problemas de su especialidad dentro de su ámbito laboral.

- Organizar la articulación interdisciplinaria en el proceso docente de modo que el estudiante incorpore el conocimiento de la Matemática y la Computación mediante la resolución de problemas útiles en su quehacer como profesional.
- Aprovechar el enfoque de sistema de la Disciplina Matemática para el Arquitecto para que la impartición del contenido esté en función de la profesión, de modo que el estudiante utilice simultáneamente procedimientos de varias asignaturas y el software más adecuado.

Recomendaciones.

Generalizar esta experiencia a las asignaturas de matemática de los módulos uno y dos (matemática 1 y 2) en cuanto al alcance con respecto a las temáticas de vinculación de la asignatura Matemática III y el resto de las Disciplinas, de modo que pueda elaborarse una Arquitectura didáctica de gran utilidad para la formación del estudiante.

ANEXO

EJERCICIOS SOBRE INTEGRALES Y SUS APLICACIONES.

- 1) Se desean construir viviendas para los damnificados del ciclón y para ello se dispone de un terreno limitado por las curvas $y = 3x$, $y = 8 - x$, $y = 0$. el arquitecto designado para realizar el diseño necesita saber el área del terreno. Ayúdelo por favor.
2. El jardín de un centro turístico está diseñado por figuras que poseen la forma de la curva $\rho = \sqrt{4 \operatorname{sen} 2\theta}$. Si el terreno que rodea el centro tiene 80 m^2 de superficie. ¿Cuántas figuras similares pudiera tener el jardín?
3. Las jardineras de un hotel tienen la forma del sólido de revolución engendrado al hacer girar la región $R = \{(x; y) \in \mathbb{R}^2 : \sqrt{x-4} \leq y \leq 1\}$ alrededor del eje y . ¿Qué cantidad de tierra será necesario trasladar en camión para llenar las mismas si el hotel tiene 26 jardineras iguales?
4. Sean $f(x) = x - x^2$ y $g(x) = -2x$ dos funciones que intersecadas determinan una región. Si se refleja con respecto al eje y se obtiene una figura que se utiliza en el diseño de la entrada de un instituto de investigaciones. ¿Qué cantidad de cristal será necesario invertir en su construcción?
5. Un vitral de un museo histórico está diseñado por figuras que tienen la forma de la región limitada por las curvas $y = x^2$ y $y = 2/(x^2+1)$. Calcule el área del vitral.
6. Un trozo de alambre adaptado a la forma de la parábola $y = x^2$ va del punto $(1;1)$ al punto $(2;4)$. Si su densidad longitudinal de masa es de 30 xg/cm , calcule su masa.
7. La región limitada por el eje x , la curva $y = \frac{4}{3} x^{-\frac{3}{4}}$ y a la derecha de la recta $x=1$ al girar alrededor del eje x , engendra un sólido de revolución que se utiliza como recipiente para almacenar pintura. ¿Es posible llenar el recipiente? Justifique su respuesta.
8. Un puente colgante tiene un largo de 40 m . En sus extremos tiene dos columnas de acero de 5 m de alto que soportan una cuerda que describe una parábola $x^2 = 4py$. Se conocen las coordenadas de los puntos $A(-20; 5)$ y $B(20;5)$. Calcule la longitud de la cuerda que se necesita para soportar el puente.

9. Calcular el volumen del monumento arquitectónico limitado por las superficies $z = x^2 + y^2 + 1$; $2x + y = 2$ si además $x \geq 0$; $y \geq 0$ y $z \geq 0$

Determine las coordenadas del centroide del monumento.

10. Se tiene una loza espirol a la que se necesita hallar su centro de masa, la loza tiene la forma de la región limitada por las rectas $x = 1$; $x = 6$; $y = 0$; $y = 20$ la cual tiene una densidad superficial $d(x; y) = x + y$.

11. Sean $f(x) = 3x - x^2$ y $g(x) = 3x^2 - x^3$ dos funciones que interceptadas determinan una figura que se utiliza en el diseño del jardín de un centro turístico (ver figura1).

- ¿Qué superficie ocupan estas figuras si el jardín posee 10 figuras similares? Utilice integral definida.
- Plantee el área de la región utilizando integral doble

EJERCICIOS SOBRE PROBABILIDADES Y ESTADISTICA.

1. Se quieren elaborar diseños para la fachada de un edificio con losetas agrupadas en tres cajas con la siguiente composición:
- | | | |
|--|--|--|
| Caja 1: 2 losetas blancas y 4 losetas rojas. | Caja 2: 1 loseta blanca y 3 losetas rojas. | Caja 3: 3 losetas blancas y 3 losetas rojas. |
|--|--|--|

- De cuántas maneras diferentes puede seleccionarse una loseta de cada caja?
- Si se selecciona al azar una loseta de cada caja, cuál es la probabilidad de que: i) se escojan tres losetas blancas. ii) se escojan exactamente dos losetas blancas.

2. En un almacén se tienen 14 cajas de azulejos de las cuales 5 son blancas 3 son azules y 6 son verdes. Si se escogen al azar 3 cajas de azulejos*, calcule la probabilidad de que:

- las 3 sean blancas
- una sea azul y dos sean verdes
- ¿De cuántas maneras diferentes puede seleccionarse una caja de azulejos de cada color?

3. Para una instalación hidrosanitaria se tienen una serie de tubos con diferentes magnitudes de espesor y longitud. Los datos del espesor de los tubos medidos en cm se relacionan a continuación

0,35	0,20	0,30	0,20	0,10	0,15	0,35
0,40	0,20	0,50	0,35	0,20	0,25	0,50
0,20	0,30	0,45	0,35	0,30	0,40	

- Elabore una tabla de distribución de frecuencia con 5 intervalos de clase. Determine el espesor medio de los tubos.
 - ¿De cuántas maneras diferentes puede seleccionarse un tubo de cada uno de los espesores posibles? ¿De cuántas maneras diferentes pueden seleccionarse 3 tubos para un control de calidad?
 - ¿De cuántas maneras diferentes pueden seleccionarse 3 tubos del mismo espesor? Si se seleccionan al azar 3 tubos, ¿cuál es la probabilidad de que los 3 tubos tengan un espesor de 0,20 cm?
4. En la siguiente tabla se dan los datos de la resistencia a flexión y a compresión de un tipo de hormigón
Y: resistencia a compresión; x: resistencia a flexión

Y	24	23	21	20	25	22	17	16	27	26
X	15	10	9	9	14	8	13	16	11	16

- Determine la ecuación de regresión lineal considerando a la resistencia a flexión como variable independiente.
- Halle el coeficiente de correlación lineal e interprételo.
- Determine las medidas de dispersión para la variable Y

5) De 50 licenciados en Arquitectura graduados el curso pasado se conoce que muchos ya cursan postgrados para superarse y en particular 25 matricularon paisajismo (P), 15 rehabilitación constructiva (R), y 10 matricularon ambos postgrados. Si se elige un licenciado al azar calcule la probabilidad de que haya matriculado:

- Paisajismo
- ambos simultáneamente.
- ningún postgrado.
- una u otro o ambos
- paisajismo y no rehabilitación
- P si se conoce que matriculo R.
- ¿Son independientes P y R?

6) Se estima que cuando pasa un ciclón la probabilidad de que una casa sea afectada es $p = 0.25 = 1/4$. Si ya paso un ciclón y un arquitecto inspecciona 10. Halle la probabilidad de que:

- Ninguna sufra daño
- exactamente 5 sean afectadas
- entre 4 y 8 sean afectadas (usar la tabla)

7) Suponga que el tiempo X que demoran 20 arquitectos en realizar diferentes proyectos se muestra a continuación. (Medido en días).

3	8,6	9,7	16	9
5	2,5	0,5	7,5	9,6
1	4,1	8,2	13	3
6	10	3,6	6,4	11

- construya una tabla de frecuencia con cuatro clases, siendo la primera clase $[0, 4 [$.
- represente gráficamente los resultados.
- halle el tiempo promedio o media (use formula para datos agrupados)
- halle la varianza y la desviación estándar.
- halle el % de proyectos que fueron entregados como máximo en 8 días.

BIBLIOGRAFÍA.

- Escalona, E. ¿Aprender Descubriendo? Una nueva tendencia de la Matemática Educativa, Capitulo 2 de Tendencias Iberoamericanas en la Educación Matemática, Edición de la Universidad Autónoma de Sinaloa, 2001.
- Schoenfeld, A. "Ideas y Tendencias en la Resolución de Problemas en "La Enseñanza de la Matemática a Debate". M.E.C. Madrid,España,1985.

- (3) Waner, S; Castenoble, S. Applied Calculus (second edition). Books/Cole, 2001.
- (5) Flores, A. La Ingeniería Didáctica. Capítulo 9. Las tendencias Iberoamericanas en la Educación Matemática. Edición de la Universidad Autónoma de Sinaloa, 2001.
- (6) Carmona, Mario. Matemáticas para Arquitectura. Editorial Tella, 198