



## Desarrollo de material electrónico multimedia del tema de distribuciones de probabilidad para las licenciaturas de ingeniería que se imparten en la FESC

***Miguel de Nazareth Pineda Becerril, Omar García León, Armando Aguilar Márquez, Frida León Rodríguez, Nancy Rosas Fonseca***

### RESUMEN

El material electrónico multimedia desarrollado del tema de Distribuciones de Probabilidad para las asignaturas de probabilidad y estadística que se imparten en las licenciaturas del área de ingeniería, tiene como objetivo principal que el alumno comprenda de una manera sencilla el significado de variable aleatoria, de las distribuciones de probabilidad de una variable aleatoria discreta y continua, así como las respectivas distribuciones especiales de probabilidad; ya que este material actuará como un elemento catalizador de la integración de las TICs en el proceso educativo de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas mencionadas. Este libro o material electrónico multimedia ofrecerá al estudiante una experiencia a pantalla completa con galerías, videos, diagramas interactivos, expresiones matemáticas y más; este libro da vida al contenido en formas que una página impresa no lo puede hacer. Los alumnos podrán hojear el libro con sólo deslizar un dedo en la pantalla.

En resumen, los contenidos multimedia de este libro aportarán ventaja a la hora de las explicaciones y de la comprensión de los conceptos; al ser interactivo, se aprovecharán todas las ventajas que proporciona el internet, calculadoras desarrolladas y las respectivas aplicaciones. Con este material desarrollado se aprovecha la flexibilidad digital y en una actualización se podrán seleccionar contenidos, añadir, modificar, etc.

### ABSTRACT

The electronic multimedia material developed on the topic of Probability Distributions for the subjects of probability and statistics taught in the engineering area, has as its main objective that the student understands in a simple way the meaning of random variable, the probability distributions of a discrete and continuous random variable, as well as the respective special probability distributions; since this material will act as a catalyst element for the integration of ICTs in the educational process of teaching-learning of the aforementioned subjects. This book or multimedia electronic material will offer the student a full screen experience with galleries, videos, interactive diagrams, mathematical expressions and more;

this book brings the content to life in ways that a printed page cannot. Students will be able to flip through the book with the swipe of a finger on the screen.

In summary, the multimedia contents of this book will provide an advantage at the time of explanations and understanding of the concepts; being interactive, all the advantages provided by the Internet, developed calculators and the respective applications will be taken advantage of. With this developed material the digital flexibility is taken advantage of and in an update it will be possible to select contents, add, modify, etc.

**Palabras claves:** Probabilidad, Distribuciones, Multimedia, Electrónico.

### INTRODUCCIÓN

Una variable aleatoria es una descripción numérica del resultado de un experimento, es decir, una variable aleatoria asocia un valor numérico con cada resultado experimental posible. Se puede clasificar una variable aleatoria como discreta o continua, dependiendo de los valores numéricos que esta toma. Una variable aleatoria que puede asumir una cantidad finita de valores o una sucesión infinita de valores, se le llama variable aleatoria discreta.

La distribución de probabilidad de una variable aleatoria es una descripción de las probabilidades asociadas con los valores posibles. Para una variable aleatoria discreta, que es el tema de este trabajo, es común especificar la distribución con una lista de valores posibles junto con la probabilidad de cada uno; en algunos casos, resulta conveniente expresar la probabilidad en términos de una fórmula.

La distribución continua de probabilidad más importante de toda la estadística es, sin duda alguna, la distribución normal. La importancia de esta distribución se debe a que describe con gran aproximación la distribución de las variables asociadas con muchos fenómenos de la naturaleza. Bajo ciertas condiciones, la distribución normal constituye una buena aproximación a otras distribuciones de probabilidad, como la Binomial y la de Poisson.

\* Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, Departamento de Matemáticas. Escuela, M. en I. Miguel de Nazareth Pineda Becerril [mnazarethp@gmail.com](mailto:mnazarethp@gmail.com), Dr. Omar García León [caronte4509@yahoo.com](mailto:caronte4509@yahoo.com).

Dr. Armando Aguilar Márquez [armandoa@unam.mx](mailto:armandoa@unam.mx), Dra. Frida León Rodríguez [fridam@unam.mx](mailto:fridam@unam.mx), M. en C. Nancy Rosas Fonseca [nancy\\_fonseca1@hotmail.com](mailto:nancy_fonseca1@hotmail.com).





El libro electrónico está diseñado para ayudar a captar el sentido de las distribuciones de probabilidad de variables aleatorias discretas y continuas, es decir, cómo y cuándo aplicar las técnicas estadísticas en situaciones en las que haya que tomar decisiones, y lo más importante cómo interpretar los resultados obtenidos. Puesto que no se escribió para estadísticos profesionales, nuestro texto está adaptado a los conocimientos y las necesidades de estudiantes universitarios que, quizá, acepten el hecho de que la estadística puede serles de considerable utilidad en su desempeño profesional.

Con el contenido del libro el estudiante será guiado a lo largo del proceso de aprendizaje mediante recordatorios de lo que ya debería saber, por medio de widget, imágenes interactivas o imágenes virtuales, resolución de ejercicios en video, así como ejemplos con los que puede identificarse y con procesos desarrollados paso a paso o con un video utilizando un software especializado en estadística.

## METODOLOGÍA O DESARROLLO

Se muestra en la figura 1 la portada del libro multimedia elaborado del tema de Distribuciones de Probabilidad, este tema se contempla en las asignaturas de probabilidad y estadística que se imparte en las áreas de las ingenierías de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

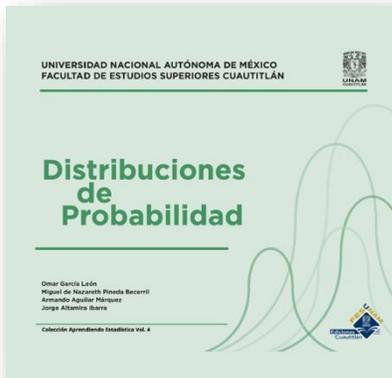


Figura 1. Portada del libro multimedia del tema de Distribuciones de Probabilidad.

El contenido del libro interactivo del tema de pruebas de hipótesis es el siguiente: Video de introducción, Capítulo 1 Variable aleatoria, Capítulo 2 Distribuciones de probabilidad: Variable aleatoria discreta, Capítulo 3 Distribuciones de probabilidad: variable aleatoria continua, Capítulo 4 Distribuciones especiales de probabilidad: variable aleatoria discreta, Capítulo 5 Distribuciones especiales de probabilidad: variable aleatoria continua, Capítulo 6 Formulario, Capítulo 7 Ejercicios resueltos y Capítulo 8 Actividades 1. Ejercicios propuestos, Capítulo 9 Actividades 2. Preguntas de

reviso y Capítulo 9 Bibliografía. La figura 2 nos muestra el contenido del capítulo 6.

Contenido	
Vídeo presentación	10
Capítulo 1	11
Variable Aleatoria	12
Objetivos	
¿Qué se entiende por variable aleatoria?	
¿Qué notación se utiliza para referirse a las variables aleatorias?	
¿Si los resultados del experimento aleatorio ya son valores posibles de la característica a estudiar es viable considerar que los resultados o puntos de muestra en el espacio muestral son estos valores?	
¿Toda función puede considerarse variable aleatoria?	
¿Cómo se pueden clasificar las variables aleatorias?	
¿Cómo se puede describir el comportamiento de una variable aleatoria?	
Capítulo 2	19
Distribuciones de Probabilidad: Variable Aleatoria Discreta	20
Objetivos	
¿Cómo se describe una variable aleatoria discreta?	
¿Cómo se define la función masa de probabilidad?	
¿Cómo se puede representar la función de probabilidad de una variable discreta?	
¿Qué propiedades tiene la función de probabilidad de una variable discreta?	
¿Cómo se define la Función de Distribución de Probabilidad?	
¿Qué propiedades tiene la Función de Distribución?	

Figura 2. Capítulo 6 del libro electrónico

Los videos cada día ganan más atención por parte de los docentes como herramienta de contenidos e información, dentro de este contexto al libro digital se realizó un video de introducción del tema de prueba de hipótesis. La figura 3 nos muestra como se ve en libro electrónico interactivo el video de introducción.



Figura 3. Video de introducción

En cada capítulo se desarrolló la parte teórica en forma de preguntas y respuestas, con la finalidad de que a los alumnos se les haga de más fácil comprensión cada uno de los temas. La figura 4 nos muestra la forma de preguntas y respuestas del capítulo de pruebas de hipótesis para una sola media con la varianza desconocida.



Figura 4. Desarrollo del tema de variable aleatoria

Como apoyo al contenido del libro se añadieron widgets. La herramienta “widgets” consta de pequeñas aplicaciones que permiten integrar contenido interactivo en el libro digital. Los widgets que se utilizaron en este libro fueron para resaltar algún concepto importante en cada uno de los diferentes capítulos. En la figura 5 podemos ver el widget o imagen interactiva realizada para realizar la solución de un ejemplo planteado, en este caso para ejemplificar lo que es una variable discreta, el caso de la variable binomial.



Figura 5. Imagen interactiva elaborada para el ejemplo de celulares defectuosos.

Los contenidos audiovisuales dan vida a cualquier tema en cualquier parte de la página. Ya no se trata solo de ver y leer: ahora es posible interactuar con el texto y las imágenes. Los vídeos pueden reproducirse automáticamente, o la veces que el alumno quiera, con la finalidad de entender mejor un tema o ver como se resuelve un ejercicio práctico con el uso de software. Al final de cada capítulo se elaboró un video, en el cual se muestra cómo resolver un

problema práctico haciendo uso de un software estadístico. En la figura 6 se muestra como aparece el video al final del capítulo 4 en el cual con el uso de software se ve la distribución de Poisson como aproximación de la distribución binomial.

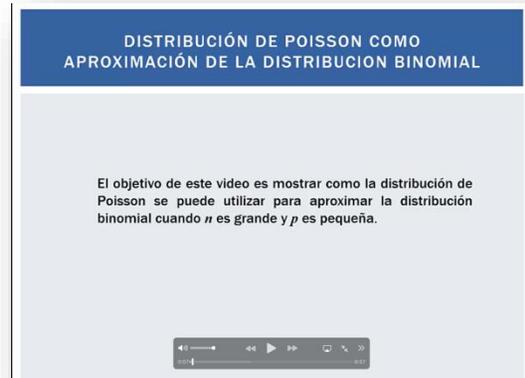


Figura 6. Video con uso de software

Las calculadoras virtuales se han convertido en una de las herramientas de más uso en el mundo de la educación tanto para alumnos como para profesores. Con la llegada del internet aparecieron las primeras calculadoras online capaces de realizar cualquier tipo de cálculo de forma gratuita, sin necesidad de ningún tipo de instalación. La calculadora virtual es una herramienta muy útil para realizar calculo matemáticos de manera rápida y sencilla. Dentro de este contexto para los temas de distribución Binomial, de Poisson, hipergeométrica y Normal, se realizaron calculadoras virtuales con la finalidad de facilitar los cálculos a los alumnos y enfocar su atención en la comprensión de los problemas planteados. En la figura 7 se muestra una calculadora virtual de la distribución binomial, en donde es el número de ensayos, es la probabilidad de éxito  $e$  es el número de éxitos en la muestra.



Figura 7. Calculadora virtual de la distribución binomial.



Para evaluar sus conocimientos, los lectores pueden realizar actividades de repaso: responder a un cuestionario de selección múltiple, elegir la foto correcta, poner nombre a una imagen o una mezcla de todos. En el capítulo 9 referente a Actividades 2. Preguntas de repaso, se realizaron respecto de variables aleatorias continuas y discretas. En la figura 8 podemos observar las preguntas de repaso, donde el alumno con la ayuda del mouse le puede dar un clic donde consideré que la respuesta es correcta, automáticamente se le responderá si su respuesta es correcta o incorrecta.

Figura 8. Preguntas de repaso

## CONCLUSIONES

La tecnología que se ha integrado al proceso educativo está cambiando los paradigmas de enseñanza. Esto lo podemos ver hasta en escuelas de bajo recursos. Los cambios son en términos generales, buenos. Gracias a la tecnología los libros también están cambiando la forma de enseñanza. Consideramos que el alumno al hacer uso del libro electrónico desarrollado del tema de distribuciones de probabilidad este tendrá una mejor forma de aprendizaje al considerar el libro como un material complementario para los temas del curso normal.

También se considera que al hacer uso del libro electrónico el alumno se puede enfocar a la interpretación de los resultados y a la comprensión de los temas, más que a la memorización de fórmulas; ya que con el uso de software propuesto los resultados se obtienen de una manera más rápida y el alumno se debe enfocar a la interpretación con un pensamiento crítico que ayude a la toma de decisiones. También consideramos que con el apoyo de este material los alumnos mejorarán su actitud hacia las matemáticas con la finalidad de que mejore su comprensión de conceptos y pueda elegir estrategias adecuadas para la resolución de problemas.

## REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, D. R., (2011) *Statistics for Business and Economics*, México: South-Western College Pub.
- Devore, J. (2011) *Probability and Statistics for Engineering and the Sciences*. México: CENGAGE Learning, 8 edition
- Levin, R. I., Rubin, D.S., (2010). *Estadística para Administración y Economía*. México: Ed. Pearson Prentice Hall, 7ª. Edición
- Kenneth, C.L., (2012) *Sistemas de Información Gerencial*, México: Always Learning Pearson, 12 edición
- McClave, T., Benson, P., (2010) *Statistics for Business and Economics*, México: Prentice Hall; 11 edition.
- Triola, M. (2010). *Estadística*, México: Pearson Educación 11 edición.

## INFORMACIÓN ACADÉMICA

**M. en I. Miguel de Nazareth Pineda Becerril:** Maestría en Ingeniería, Orientación: Mecánica, Campo Disciplinario: Metalmeccánica, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Carrera Ingeniería Mecánica Eléctrica (Industrial), Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Profesor de Carrera Titular “B” de Tiempo Completo, Definitivo.

**Dr. Omar García León:** Licenciado en Administración Financiera por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Maestría en Empresa en la Universidad de Barcelona, Doctor en la Universidad de Barcelona. Ingresó a la FES Cuautitlán UNAM, en 2007. Actualmente es Profesor Titular “B”, Tiempo Completo Definitivo en el área de Información Estadística.

**Dr. Armando Aguilar Márquez:** Doctor en Ingeniería Sobresaliente Cum Laude por la Universidad Politécnica de Madrid, Maestría en Contaminación Ambiental por la Universidad Politécnica de Madrid. Profesor Titular “C” Tiempo Completo definitivo y nivel de PRIDE C.

**Dra. Frida María León Rodríguez:** Doctor en Ingeniería Sobresaliente Cum Laude por la Universidad Politécnica de Madrid, Maestría en Contaminación Ambiental por la Universidad Politécnica de Madrid. Profesor Titular “C” Tiempo Completo definitivo y nivel de PRIDE C.

**M. en I. Nancy Rosas Fonseca:** Profesora de Carrera Asociado “C”, T.C. Int, Profesora del Departamento de Matemáticas.