



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
**FACULTAD DE INGENIERIA**

## SYLLABUS

Página 1 de 7

FACULTAD DE INGENIERÍA

Maestría en Ciencias de la  
Información y las Comunicaciones

# Maestría en Ciencias de la Información y las Comunicaciones

*Énfasis:*

**ESPACIO ACADÉMICO** (Asignatura): Herramientas Matemáticas para el Manejo de la Información

- Obligatorio ( X ) : Básico ( X ) Complementario ( )
- Electivo ( ) : Intrínsecas ( ) Extrínsecas ( )

NÚMERO DE CREDITOS: 3

**TIPO DE CURSO:** TEÓRICO: \_\_\_\_\_ PRÁCTICO: \_\_\_\_\_ TEO-PRAC:  X

Alternativas metodológicas:

Clase Magistral ( X ), Seminario ( ), Seminario – Taller ( ), Taller ( X ), Prácticas ( ), Proyectos tutorados ( X ), Otro: \_\_\_\_\_

## Justificación del Espacio Académico

En ciertas investigaciones e incluso a nivel laboral se requiere el manejo adecuado de grandes volúmenes de datos. Dependiendo de la naturaleza de los sistemas que se están observando y de los métodos de observación y de adquisición de los datos, todo conjunto de datos está asociado a un error que debe ser entendido y modelado para reducir la incertidumbre al momento de sacar conclusiones. Adicionalmente, las variaciones en los datos que se obtienen de experimentos “iguales” requieren el apoyo de la teoría de estimación estadística para ser comparados exitosamente con los resultados de experimentos “diferentes”. En este contexto, un profundo entendimiento de las técnicas de estimación e inferencia estadística que están asociadas a cualquier experimento de investigación es fundamental en la formación de estudiantes de maestría.

**PRERREQUISITO/ CONOCIMIENTOS PREVIOS:** Conocimientos previos de Probabilidad y Estadística y (aunque no es obligatorio) se sugiere tener conocimientos básicos en el manejo de algún paquete estadístico (como R), o de matemáticas (como MATLAB); así como la habilidad para programar en algún lenguaje (como C, C++, Python, etc.).



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

## **SYLLABUS**

*Página 2 de 7*

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Maestría en Ciencias de la  
Información y las Comunicaciones**

### *Programación del Contenido*

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Proporcionar al estudiante de la Maestría en Ciencias de la Información y las Comunicaciones algunas de las herramientas Estadísticas y Matemáticas para el manejo de la información.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Presentar algunos modelos para el manejo de la información.
2. Indicar cuál es la mejor estrategia metodológica que le permita hacer un buen manejo de la información desde la óptica Estadística-Matemática.
3. Exponer herramientas computacionales como apoyo para el manejo de la información.

### *Competencias de formación*

**Contexto:** Teniendo en cuenta que es una asignatura propia del Núcleo Fundamental de la Maestría, se espera promover en el estudiante la autocrítica del conocimiento que se va a adquirir y la crítica del conocimiento en torno a la comunidad académica.

**Básicas:** Se espera que el estudiante, a través de la asignatura, como mínimo fomente y desarrolle la capacidad de interpretar métodos y metodologías estadísticas y matemáticas en torno al manejo de la información.

**Laborales:** Se espera que el estudiante se apropie del conocimiento básico y de las metodologías propias del manejo de la información para comprender, analizar y abordar problemas en su formación y ejercicio profesional como Magister en Ciencias de la Información y las Comunicaciones.

### *Programa sintético*

Para el entendimiento de las técnicas de estimación e inferencia estadística, se sugiere estudiar en el curso tres (3) temáticas principales: Teoría de la Estimación, pruebas de hipótesis / bondad de ajuste, y la generación de números aleatorios. Adicionalmente, se fundamentan, desde el inicio, los conceptos de probabilidad clásica y variables aleatorias; mientras que la temática de generación de números aleatorios, se trabaja de manera transversal y se complementa con otros modelos que se aplican en diversas áreas del conocimiento.



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
**FACULTAD DE INGENIERIA**

## **SYLLABUS**

*Página 3 de 7*

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Maestría en Ciencias de la  
Información y las Comunicaciones**

### **1. Estadística y Probabilidad, una introducción**

Conceptos básicos de Estadística.  
Conceptos básicos de Probabilidad.  
Variables Aleatorias.  
Modelos probabilísticos.

### **2. Teoría de la Estimación**

Estimación de parámetros.  
Propiedades de los estimadores.  
Estimadores de máxima verosimilitud.  
Intervalos de Confianza y Pruebas de Hipótesis.  
Inferencia no Paramétrica y Bayesiana.

### **3. Algunas Pruebas Estadísticas**

Prueba Kolmogorov-Smirnov.  
Prueba Chi-cuadrado.  
Pruebas de Homogeneidad.  
Pruebas de Independencia.

### **4. Técnicas Multivariadas y Otras Pruebas**

Introducción a Simulación Estadística.  
Introducción a Procesos Estocásticos.  
Cadenas de Markov.  
Generación de números aleatorios.  
Método de Monte Carlo.  
Remuestreo.  
Introducción MCMC.

### **5. Introducción a Modelamiento Estadístico**

El modelo de Regresión Lineal Simple y Multivariado.  
Estimación por Mínimos Cuadrados y Diagnóstico.  
Introducción a Modelos Lineales Generalizados.  
Otro tipo de Modelos Lineales, dinámicos y espaciales.

## *Estrategias*

### **Metodología Pedagógica y didáctica:**

La asignatura es de carácter teórico-práctico, por lo cual el desarrollo de los contenidos se llevará a cabo por medio de sesiones magistrales y algunas prácticas en talleres propuestos. La primera parte tendrá una motivación del tema a partir de ejemplos donde se destaque su relevancia, paso seguido se brindarán los lineamientos teóricos así como la base matemática mínima que justifican los



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
**FACULTAD DE INGENIERIA**

## SYLLABUS

Página 4 de 7

FACULTAD DE INGENIERÍA

Maestría en Ciencias de la  
Información y las Comunicaciones

conceptos. Los estudiantes desarrollarán talleres de ejercicios donde apliquen los conocimientos adquiridos. Es de anotar que los estudiantes deberán realizar lecturas previas a la sesión magistral.

Tipo de Curso	Horas			Horas profesor/ semana	Horas Estudiante/ semana	Total Horas Estudiante/ semestre	Créditos
	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC +TA)	X 16 semanas	
Asignatura	4	0	6	4	10	160	3

**Trabajo Presencial Directo (TD):** trabajo de aula en sesión plenaria con todos los estudiantes. Se desarrollará por parte del docente en clase presencial los contenidos mínimos del curso.

**Trabajo Mediado-Cooperativo (TC):** Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes. Se desarrollarán alrededor de las temáticas trabajadas en la semana. En este espacio se espera que el docente oriente a los estudiantes en el desarrollo de su proyecto, resolviendo dudas, planteando inquietudes entorno a la temática del proyecto.

**Trabajo Autónomo (TA):** Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.)

## Recursos

A continuación, se describirá cada uno de los recursos propuestos acordes con el modelo que se debe diligenciar:

**Medios y ayudas:** salas de computo con software especializado en estadística: R y MATLAB. Así como herramientas en línea para: acceso al correo electrónico, bases de datos científicas y compiladores de LaTeX.

### Textos Guía:

- Bertsekas, D., & Tsitsiklis, J. (2008). *Introduction To Probability*. (A. Scientific, Ed.) (2nd ed.).
- Bickel, P., Doksum, K. (2005). *Mathematical Statistics, Basic Ideas and Selected Topics*. vol 1.
- Bickel, P., Doksum, K. (2018). *Mathematical Statistics, Basic Ideas and Selected Topics*. vol 2.
- Gilchrist, W. (2000). *Statistical Modelling with Quantile Functions*. (C. and Hall/CRC, Ed.).
- Kay, S. (1993). *Fundamentals of Statistical Processing, Volume I: Estimation Theory: Estimation Theory v. 1*. Prentice Hall.
- Kay, S. (2012). *Intuitive Probability and Random Processes using MATLAB®*. Springer.
- Kreyszig, E. (1979). *Introducción a la Estadística Matemática: Principios y Métodos*. Editorial LIMUSA.
- McCullagh, P. and Nelder, J. (1989). *Generalized linear models* (2nd edition). Chapman and Hall, London.
- Mood, A. M., Graybill, F. A., Boes, D. C. (1974) *Introduction to the Theory of Statistics* (Third Edition), Mc Graw Hill.
- Robert, C. P. and Casella, G. (2010). *Introducing Monte Carlo methods with R*. Springer, Heidelberg.



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
**FACULTAD DE INGENIERIA**

## SYLLABUS

Página 5 de 7

FACULTAD DE INGENIERÍA

Maestría en Ciencias de la  
Información y las Comunicaciones

### Textos complementarios:

- Acuña, E. (2008). *Análisis de Regresión*. Universidad de Puerto Rico. Departamento de Matemáticas.
- A. M. Law, W.D. Kelton (2000). *Simulation Modeling and Anaysis*. McGraw Hill.
- Blanco, L. (2004). *Probabilidad*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias.
- Box, G. E. P., Hunter, W. G., Hunter, J.S. (1989). *Estadística para investigadores. Introducción al diseño y análisis de experimentos, análisis de datos y construcción de modelos*. Editorial Reverté.
- Cepeda, E. (2008). *Notas de clase: Estadística matemática*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias.
- Díaz, L. G. (2007). *Estadística Multivariada: Inferencia y Métodos*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias.
- Díaz, L. G. y Morales, M. A. (2009), *Análisis estadístico de datos categóricos*, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias.
- Gutierrez, H. P. (2003). *Análisis y Diseño de Experimentos*. McGraw Hill. México.
- Haaland, P. D. (1989). *Experimental Design in Biotechnology*. Perry D Haaland. Editorial Marcel Dekker, Inc.
- Hubert, J. J. (1992). *Bioassay* (Third Edition). 1992.
- Kenett, R. y Zacks, S. (2000). *Estadística industrial moderna. Diseño y control de la calidad y la confiabilidad*. Internacional Thompson editores.
- Kuel, R. O. (2001). *Diseño de experimentos*. Editorial Thomson Learning. Segunda edición. México.
- Levine, D. M., Krehbiel, T. C. y Berenson, M. L. (2006). *Estadística para administración*, Prentice Hall.
- Mayorga, J. H. (2004). *Inferencia Estadística*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias.
- Meeker, W. Q. y Escobar, L. A., (1998). *Statistical Methods for Reliability Data*. Jhon Wiley & Sons, Inc.
- Milton J. S. (1994). *Estadística para Biología y Ciencias de la Salud*. 2ª Edición. Editorial Interamericana Mc Graw Hill.
- Montgomery, D. C. (2002). *Introducción al Análisis de Regresión Lineal*. Compañía Editorial Continental.
- Novales, A. (1997). *Estadística y Econometría*. Mc Graw Hill.
- Peña, D. (1986). *Estadística: modelos y métodos, Vol. 1*. Alianza Editorial.
- Peña, D. (1986). *Estadística: modelos y métodos, Vol. 2*. Alianza Editorial.
- Peña, D. (2001). *Fundamentos de Estadística*. Alianza Editorial.
- Peña, D. (2002). *Análisis de Datos Multivariantes*. Mc Graw Hill.
- Petersen, R. G. (1985). *Design and Analysis of Experiments*. Editorial Marcel Dekker, Inc. 1985.
- Soto, O. F. (2002). *Notas de clase: Fundamentos Conceptuales de Estadística*. Bogotá: Universidad Nacional De Colombia. Facultad de Ciencias.
- Wackerly, D., Mendenhall, W. y Scheaffer, R. L. (2002). *Estadística Matemática con Aplicaciones*, Grupo Editorial Iberoamérica.
- Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., & Ye, K. (2017). *Probability and Statistics for Engineers and Scientists* (9th ed.). Pearson.



# SYLLABUS

Página 6 de 7

**Maestría en Ciencias de la  
Información y las Comunicaciones**

<http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/mcasas/esp/disenio/disenio.html>

<i><b>Organización / Tiempos</b></i>																
Semana/unidad temática	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Estadística y Probabilidad.																
2. Teoría de la Estimación.																
3. Algunas pruebas estadísticas.																
4. Técnicas Multivaridas y otras pruebas.																
5. Introducción a modelamiento estadístico.																



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

## SYLLABUS

Página 7 de 7

FACULTAD DE INGENIERÍA

Maestría en Ciencias de la  
Información y las Comunicaciones

### Evaluación

La evaluación del curso se discutirá en la primera sesión de clase y se deja a potestad del docente la selección de la metodología, tipo de evaluación y porcentajes para cada nota. A continuación, se sugieren dos esquemas de evaluación:

PRIMERA NOTA	TIPO DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
	Primer Trabajo grupal (tres personas por grupo). Entregable: Trabajo escrito y sustentación.	Semana 6	20%
SEGUNDA NOTA	Segundo Trabajo grupal (tres personas por grupo). Entregable: Trabajo escrito y sustentación.	Semana 10	20%
TERCERA NOTA	Tercer Trabajo grupal (tres personas por grupo). Entregable: Trabajo escrito y sustentación.	Semana 14	20%
CUARTA NOTA	Cuarto Trabajo grupal (tres personas por grupo). Entregable: Trabajo escrito y sustentación.	Semana 16	20%
QUINTA NOTA	Trabajo permanente (individual). Tareas y ejercicios en clase.	Todas las sesiones	20%

PRIMERA NOTA	TIPO DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
	Trabajo 1	Semana 4	15%
SEGUNDA NOTA	Trabajo 2.	Semana 7	15%
TERCERA NOTA	Examen Parcial.	Semana 9	20%
CUARTA NOTA	Trabajo 3.	Semana 14	20%
QUINTA NOTA	Examen Final.	Semana 16	30%