

# MATEMÁTICAS 2020

**Memorias:**  
**15 Ciclo de Conferencias**  
**Matemáticas Aplicadas a las**  
**Ciencias Sociales**

Edith Ariza Gómez  
Jorge Oscar Rouquette Alvarado  
Jesús Ramírez Rosales



## **CONTENIDO**

<b>Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>I. Mesa Matemáticas y Educación en Ciencias Sociales.....</b>	<b>5</b>
<b>II. Aplicaciones matemáticas en la enseñanza .....</b>	<b>13</b>
<b>III. Aplicaciones matemáticas en la investigación.....</b>	<b>19</b>
<b>IV. Aplicaciones matemáticas en el campo profesional .....</b>	<b>24</b>

## Introducción

Es indudable que las matemáticas están en todo nuestro alrededor, y han ido trascendiendo a lo largo de la historia, desde la necesidad de contar en la prehistoria, hasta las cosas que utilizamos diariamente y las cuales nos rodean y han rodeado a lo largo de nuestras vidas. De ahí la importancia de las matemáticas como único medio que tenemos para entender mejor este mundo que nos rodea.

Como ya es sabido, las matemáticas en las Ciencias Sociales, como en otros campos científicos, son una herramienta fundamental para adquirir y consolidar el conocimiento. Además de potenciar y desarrollar el razonamiento, también nos ayuda a tener un pensamiento analítico.

Las matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales tienen una orientación más práctica. No se insiste tanto en la abstracción simbólica y en la exigencia probatoria típicas del saber matemático; más bien buscan las características que le dan valor como lenguaje; es decir, comprender, interpretar, expresar y comunicar. Por eso es importante no quedarse meramente en los cálculos o en la mecánica de los procedimientos; sino buscar los significados, la interpretación de las funciones y de sus gráficas, y qué conclusiones se pueden obtener para dar significado a sus resultados.

Por otro lado, es importante buscar establecer vínculos entre la investigación y la práctica de la enseñanza-aprendizaje, recuperando el rol del investigador, del docente y del estudiante en matemáticas, para compartir y difundir los conocimientos adquiridos; formando lazos entre los resultados de investigación y las prácticas de aula, y desarrollar metodologías de investigación en las que investigadores, docentes y estudiantes trabajen en forma colaborativa, como miembros de una comunidad educativa.

El objetivo principal de estas memorias del *15º Ciclo de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales*, es compartir las diversas aplicaciones de las matemáticas

entre los estudiantes de ciencias sociales y establecer un diálogo entre los investigadores de esta área del conocimiento.

Las mesas del evento se conformaron por cuatro líneas de investigación. En cada sección se muestra un resumen de los trabajos presentados en cada mesa del 15º Ciclo de Conferencias Aplicadas a las Ciencias Sociales.

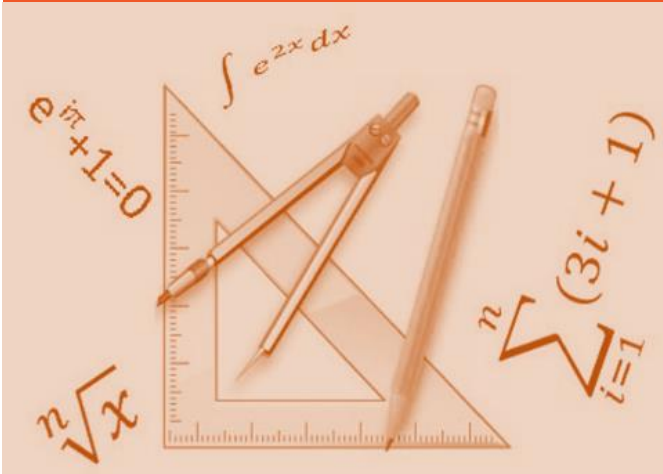
En la mesa 1 se presentan los trabajos que permiten visualizar cuestiones relacionadas con las matemáticas y la educación en ciencias sociales.

En la mesa 2 se muestran diferentes aplicaciones de las matemáticas en la enseñanza.

En la mesa 3 se presentan trabajos enfocados a las distintas aplicaciones de las matemáticas en la investigación.

Finalmente, en la mesa 4 se presentan distintos trabajos enfocados a las aplicaciones de las matemáticas en el campo profesional.

Esperamos que este material sea de su agrado y les ayude a establecer un puente entre los aspectos teóricos, prácticos y aplicados de las matemáticas, así como un mayor acercamiento colaborativo entre investigadores, profesores y estudiantes.



# I. Mesa 1

## Resumen 1

### **La reciprocidad como propuesta de práctica social en la enseñanza de las matemáticas**

*María del Pilar Beltrán Soria, CICATA-Legaria  
René Gerardo Rodríguez Avendaño, UAM-I*

En la presente investigación, se presenta el análisis de la reciprocidad, como práctica social, siendo un mecanismo de inclusión social y escolar, acompañada en todo momento, de la redistribución y el intercambio. Las distintas reciprocidades, van desde el “don” otorgado libremente, hasta el regateo y forman un espectro de sociabilidad, que va desde el sacrificio en favor de otro, hasta la ganancia en propio beneficio, a expensas de otro. Se puede establecer que no es el dinero, o los aspectos económicos, los que dictan a la reciprocidad como práctica social, sino que las comunidades tienen, un elaborado orden de prioridades, dejando de lado obligaciones que generan riqueza y dando prioridad a aquellas, que implican obligaciones sociales, para reforzar parentescos.

Proponemos la existencia de interrogantes teóricas acerca de la reciprocidad o ayuda mutua como norma social, ampliando la preocupación al ámbito académico, con interrogantes como: ¿Cómo se concibe y realiza la reciprocidad en las relaciones en el aula?; ¿Es este principio capaz de dotar de herramientas necesarias en el desarrollo del pensamiento matemático?; ¿Cuáles son las instituciones que emergen?; ¿De qué manera interactúan con el estudiante? Para responder a estas interrogantes, es necesario establecer que, en el aula existen transacciones entre los docentes y los estudiantes. De manera adicional, en el cotidiano de los estudiantes, se presenta una interconectividad entre hogar, escuela y comercio, que deriva en el traslape de concepciones y actividades, en las que no queda del todo claro, las fronteras o delimitaciones entre ellas y en las que están presentes, en todo momento, prácticas de reciprocidad.

Si bien es cierto, que el intercambio de bienes y servicios, no está de manera natural “presente” en el aula de clase, también es cierto que, podemos incorporarlo en

nuestras clases de matemáticas, y con esto establecer un “aula extendida”. Con lo cual, la reciprocidad funciona como mecanismo de acción solidario, que puede generar el abandono de una visión antropocéntrica de la modernidad, favoreciendo una educación crítica, científica y humanística en los estudiantes y desfavoreciendo la instauración de un modelo tecnócrata. Así pues, la cooperación no es un signo de debilidad, ni un alto en la lucha individual de los estudiantes por superarse, sino un requisito para enfrentar con éxito, lo que la vida les presenta a través de la solidaridad.

**Palabras Clave:** Intercambios, solidaridad, enseñanza, pensamiento,

## Resumen 2

### **Perspectiva ontosemiótica de la proporcionalidad directa**

*Georgina Ruiz Rojas, Esc. Sec. Técnica Industrial No. 0076 "Ricardo Flores Magón"*

La presente ponencia está referida a una investigación donde la problemática planteada se muestra como una brecha cognitiva entre el aprendizaje conceptual y la aplicación del algoritmo que permite resolver problemas de proporcionalidad directa, partiendo de la observación en la práctica docente y el análisis de una prueba diagnóstica para conocer sobre las dificultades que enfrentan los estudiantes para formalizar diferentes registros semióticos y utilizar el concepto de razón de proporcionalidad directa, partiendo desde la comprensión y, específicamente con el aprendizaje conceptual, algorítmico y estratégico – procedimental.

El marco teórico parte de un referente en el Enfoque Ontosemiótico (EOS), haciendo hincapié en conceptos como qué es una *razón, proporción, relación de proporcionalidad, registro semiótico, cambio de registro* y la *comprensión matemática*. De ahí que la metodología tenga sustento en la Ingeniería Didáctica, y cuente con cuatro fases, las cuales, dos de éstas, atienden el diagnóstico que fue elaborado desde la detección de la problemática, el análisis *a priori* y la concepción de las situaciones didácticas, donde se muestra el análisis de los resultados del examen diagnóstico y el diseño de un *Taller de Proporcionalidad* que tuvo su aplicación con estudiantes de 2do grado de secundaria y que involucró el uso de las Tecnologías del Aprendizaje y la Comunicación (TAC). Dicha investigación tuvo como punto de partida el referente empírico y su intensión radicó en conocer los procesos cognitivos implicados en el cambio de registro semiótico involucrado en el pensamiento proporcional.

**Palabras clave:** Proporcionalidad directa, registro semiótico, comprensión matemática, pensamiento proporcional.



## Resumen 3

### **La utilidad de los modelos de suavizamiento exponencial en el pronóstico de la curva de crecimiento de Covid-19 en México**

*Fortino Vela Peón, UAM-X*

Los pronósticos de suavizamiento exponencial son técnicas extrapolativas estrechamente relacionadas que utilizan a la información más reciente para calcular sus pronósticos. Esta clase de herramientas entran en los modelos de series de tiempo univariados. Algunos autores han señalado que las técnicas de suavizado exponencial resultan ser una alternativa a los modelos ARIMA (bajo ciertas circunstancias).

En términos generales, existen tres tipos de modelos de suavizamiento exponencial básicos: el simple, que sirve para modelar series sin tendencia ni variación estacional (SES); el de Holt (SEH), que postula que las series tienen una tendencia lineal y ninguna variación estacional; y el de Winters (SEHW) donde se supone que la serie tiene una tendencia lineal y una variación estacional multiplicativa.

El objetivo de este trabajo consiste en modelar tanto a los casos confirmados como a las defunciones ocurridas en México a causa de COVID19, tanto nivel nacional como para algunas entidades federativas seleccionadas, en el periodo comprendido del 17 de marzo al 14 de septiembre de 2020, empleando modelos de suavizamiento exponencial y comparando su capacidad predictiva respecto a los modelos promedios móviles integrados autoregresivos (ARIMA).

Los resultados preliminares del trabajo sugieren que las defunciones a causa de la pandemia pueden ser modeladas de manera apropiada con SEH con una velocidad de crecimiento exponencial de entre .5 y .7, así como por un modelo ARIMA(0,1,1). Sin lugar a duda, los pronósticos sobre la población infectada así como de las defunciones asociadas son importantes desde el punto de vista de la

planeación del sector salud y de las políticas que se formulan para abatir lo más pronto posible a esta enfermedad.

**Palabras clave:** COVID-19, Modelos de suavizado exponencial, modelos ARIMA, series de tiempo, pronósticos

## Resumen 4

### **Educación virtual y matemáticas en educación superior como solución ante la pandemia de COVID-19**

*Jesús Ramírez Rosales, UAM-X*

Hoy en día, la enseñanza representa un reto a la hora de encontrar nuevas dinámicas y formas de transmitir el conocimiento, sobretodo en tiempos en que la información es casi inmediata y nuestras dinámicas de socialización han cambiado a causa de la pandemia generada por COVID-19.

Según la UNESCO, 113 países han cerrado sus centros educativos para proteger la salud de las y los estudiantes a raíz de esta pandemia global. Ante este panorama, el desafío al que se enfrentan los sistemas educativos es el de adaptarse rápidamente al mundo digital.

La educación virtual, también conocida enseñanza en línea, es uno de los métodos de enseñanza en la actualidad que utiliza la tecnología para educar de forma remota, eliminando las barreras de la distancia y el tiempo. Este tipo de educación hace referencia al desarrollo de la dinámica de *enseñanza – aprendizaje* que es realizado de forma virtual. Es decir, existe un formato educativo en donde los docentes y estudiantes pueden interactuar diferente al espacio presencial.

Ante la contingencia sanitaria, docentes y estudiantes nos enfrentamos también a un nuevo reto: dar y recibir clases de matemáticas de manera virtual. Como profesor de matemáticas mi objetivo es aprovechar la situación para que los estudiantes desarrollen habilidades matemáticas e identifiquen áreas de oportunidad para trabajar.

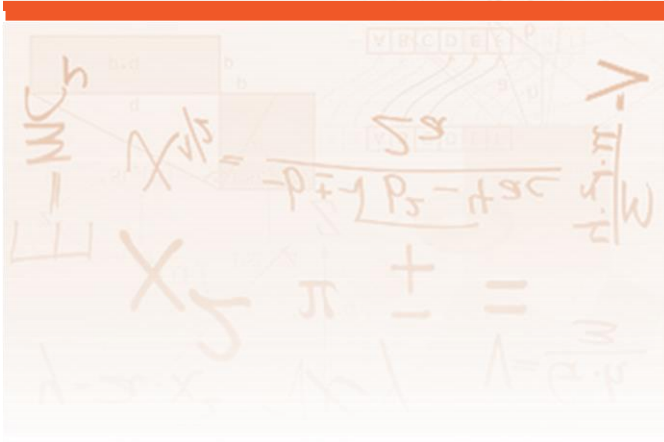
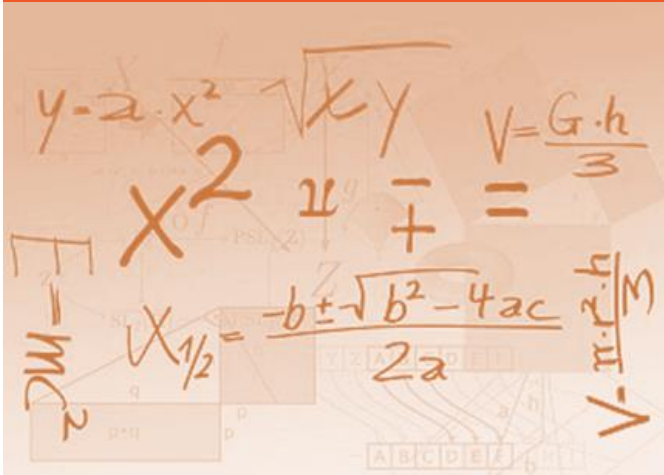
Sin duda esta contingencia sanitaria muestra de sobremanera la desigualdad económica y social en el país, evidenciando la enorme brecha digital. Considero que, desde el punto de vista socioeconómico, estoy en un escenario privilegiado

ante esta situación, pero al mismo tiempo espero que esta reflexión sea de utilidad para otros maestros de matemáticas o de otras materias.

En la educación superior, la situación no es muy diferente, la pandemia ha obligado a la comunidad académica y estudiantil a explorar nuevas formas de enseñar y aprender, incluida la educación a distancia y en línea. Esta situación ha resultado difícil tanto para los estudiantes como para los docentes, que tienen que enfrentarse a los problemas emocionales, físicos y económicos provocados por la enfermedad al tiempo que cumplen la parte que les corresponde para contribuir a frenar la propagación del virus. El futuro es incierto para todos, y en particular para los millones de estudiantes que tenían que graduarse este año, los cuales se van a enfrentar a un mundo con la economía paralizada por la pandemia.

En el contexto de la pandemia del COVID-19, la UAM presenta el **Proyecto Emergente de Enseñanza Remota (PEER)**, el cual tiene como propósito principal, procurar la continuidad de la formación universitaria, así como desarrollar las funciones sustantivas de la Universidad, la docencia, la investigación y la difusión de la ciencia y la cultura, en la medida de las posibilidades tecnológicas actuales, sin poner en riesgo la salud de la comunidad universitaria en el contexto de la emergencia sanitaria impuesta por la pandemia del COVID-19.

**Palabras clave:** Educación virtual, educación superior, matemáticas, pandemia.



## II. Mesa

## Resumen 1

### **La solución de problemas como estrategia para el aprendizaje de matemáticas**

*Edith Ariza Gómez, UAM-X*

*Jorge Oscar Rouquette Alvarado, UAM-X*

Las diversas evaluaciones a nivel nacional e internacional muestran que los estudiantes de matemáticas no logran aplicar los métodos aprendidos en la solución de problemas, esto a pesar de estar inmersas en los planes y programas de estudio desde el nivel básico, medio y superior de las diferentes áreas del conocimiento.

En estudios que hemos realizado (Ariza, Rouquette 2019) encontramos que los estudiantes de matemáticas de nivel universitario, cuentan con elementos, capacidades y habilidades suficientes para poder llegar a un aprendizaje exitoso. Lo que indica la necesidad de buscar la forma adecuada de promover el aprendizaje significativo, ya que el problema no es el contenido, sino la forma de abordarlo, aprenderlo y aplicarlo en la solución de problemas.

En la solución de problemas se promueven las estrategias cognitivas de identificación, análisis y síntesis del conocimiento, que son procesos necesarios para que se formen marcos referenciales sólidos. Todos estos procesos generalmente no se realizan en el aula, a veces por el tiempo de clase solamente se logran identificar los elementos teóricos y aplicarlo en la solución de ejemplos y ejercicios. Pero no se realiza el proceso de generalización o síntesis del conocimiento.

Se presentan varios ejercicios aplicados de álgebra en donde se muestran los pasos necesarios para orientar a los estudiantes en la solución de problemas y así lograr un aprendizaje significativo.

**Palabras clave:** Solución de problemas, Procesos cognitivos y Marcos referenciales

## Resumen 2

### **Estimación de requerimientos por sectores.**

#### **La matriz de insumo-producto.**

*Araceli Rendón Trejo, UAM-X*

*Andrés Morales Alquicira, UAM-X*

*Andrés Morales Rendón, ITESM Campus CDMX*

Este trabajo muestra una aplicación del álgebra lineal y matrices en el análisis económico, la matriz de insumo-producto.

La matriz de insumo-producto fue desarrollada por *Wassily W. Leontief* en 1936. Uno de sus usos es presentar las interrelaciones que existen entre la oferta y la demanda de los diversos sectores de la economía.<sup>1</sup>

La matriz de insumo-producto se construye a partir de información sobre las transacciones intersectoriales, esta información muestra el cómo se interrelacionan los sectores, en el sentido de que cada uno adquiere productos fabricados por los demás a fin de llevar a cabo su propio proceso.

Del trabajo surgen dos conclusiones de las que se pueden derivar muchas más. La primera es que el álgebra matricial resulta de gran utilidad en la planeación económica. Su uso no se restringe a la economía, se extiende a la administración, las finanzas, la contabilidad, la toma de decisiones en política pública, en sociología, etcétera. En economía como en las ciencias referidas hay mucho por hacer.

La segunda conclusión se relaciona con el desarrollo de hojas de cálculo y paquetería especializada que permiten realizar operaciones complejas a gran velocidad, esto ahorra tiempo y reduce el esfuerzo de los usuarios. Sin embargo el uso de estos instrumentos debe manejarse con la clara concepción de que no

---

<sup>1</sup> La versión “estática” del análisis insumo-producto trata sobre como determinar el nivel de producción que debe alcanzar cada una de las industrias de una economía, para satisfacer la demanda total de productos. Para más información consulte (*Wassily W.*, 1951).

sustituyen la reflexión y el análisis lógico. El usuario tiene ahora más tiempo para entender la lógica de los procesos y sus implicaciones prácticas. Los paquetes como el Excel no sustituyen la reflexión. Usarlos mecánicamente convierte a los usuarios en simples pulsadores de teclas.

**Palabras clave:** Estimación, matriz de insumo producto, álgebra matricial.



## Resumen 3

### **La variación en el diseño de un sistema de control con base al comportamiento de un capacitor**

*Francisco Agustín Zuñiga, Universidad de los Altos de Chiapas*

La evolución de la matemática educativa según Alanís, se considera varios cuestionamientos. Por un lado se considera el ¿por qué enseñar?, en otra etapa se considera el ¿cómo enseñar?, en una siguiente el ¿qué enseñar?, y en una última el ¿para qué enseñar?

La problemática gira en torno al ¿para qué enseñar los conocimientos matemáticos? En este caso, esto provoca que los alumnos generen desinterés y una deficiente comprensión de los conocimientos matemáticos. Específicamente se toma la pregunta ¿Para qué enseñar la variación, por lo que genera el cuestionamiento ¿Cómo diseñar un sistema de control a través de la variación con base al comportamiento de un capacitador? Esta pregunta se formuló a partir de mi perfil de ingeniero en electrónica, en el campo de estudio de la electricidad y los circuitos eléctricos.

Por lo que el objetivo de investigación es conocer el diseño y la simulación de un panel de indicadores que permitan dotar de significados a la variación. Como referentes teóricos tenemos al Pensamiento y Lenguaje Variacional y dos elementos principales: el cambio y la variación. El Cambio se va a considerar como la Modificación de estado, y la variación como la cuantificación del cambio y su comportamiento.

Las prácticas variacionales se van a considerar a la Comparación, a la Seriación y a la Predicción. Así también se consideran algunos aspectos de la variación como es el Carácter estable del cambio, los Órdenes de variación, la Variación acotada, y la Constantificación de primero y segundo orden. Así también se toma en cuenta un Sistema de Referencia Variacional, donde se presentan algunos cuestionamientos, tales como: ¿Qué cambia? ¿Respecto de qué cambia? ¿Cómo cambia? ¿Cuánto cambia? y ¿Por qué cambia de esa manera?

En aspectos metodológicos se presentan dos etapas: En la Etapa 1, el estudio de la variación en el análisis del comportamiento del capacitador. Y la Etapa 2, el diseño y la simulación del panel de indicadores.

**Palabras clave:** Variación, Sistema de control, capacitor.

## Resumen 4

### **Aprendizaje de la probabilidad, haciendo uso de la Matemática realista, en un contexto rural.**

*Carolina Mendez Parra, Universidad del Atlántico-Colombia*  
*Robinson Junior Conde Carmona, Universidad del Atlántico-Colombia*

Con respecto a este trabajo en desarrollo, se expone la falta de cultura probabilística que presentan los estudiantes de un entorno rural, debido que su formación es convencional, es decir, los profesores hacen un hincapié en las repeticiones algorítmicas y en la memorización de las definiciones, en efecto es un aprendizaje técnico racional, a causa de esto, no se desarrollan las destrezas y habilidades que permiten relacionar el entorno y la probabilidad, para esto, se plantea hacer uso de la matemática realista, debido que su principal propósito es utilizar el contexto para crear conocimiento, puesto que, el objetivo general de esta investigación es hacer uso de la matemática realista, a fin de caracterizar el aprendizaje de la probabilidad, en una zona rural.

No obstante, esta es una investigación cualitativa, con un diseño acción, y también con una metodología cíclica, la cual posee cinco ciclos: identificar la problemática, crear el plan, la ejecución y evaluación del plan, realimentación, y por último caracterizar las destrezas para el desarrollo del aprendizaje aleatorio. Simultáneamente se pretende hacer uso de las técnicas e instrumentos factibles para esta línea de indagación, por esta razón se diseñará una bitácora de observación, un cuestionario y una entrevista no estructurada para el profesor encargado de este contenido; después, se procederá en el análisis de toda la información recabada, esto con el fin de concluir el desarrollo de las habilidades que ayudan en la formación probabilística, mediante un contexto.

**Palabras clave:** Probabilidad, matemática realista, diseño de acción.



## III. Mesa 3

## Resumen 1

### Técnicas de Muestreo no probabilístico

*Elva Cristina Rodríguez Jiménez, UAM-X*  
*Jesús Miguel Rodríguez Rodríguez, UAM-X*  
*Jesús Rodríguez Franco, UAM-X*

Para realizar el trabajo de investigación en ciencias sociales, el investigador se plantea las siguientes preguntas ¿cuántas personas hay que contratar? ¿cuánto tiempo duraría el estudio? ¿Cuál sería su costo total? la respuesta es con qué recursos económicos cuenta el investigador. Si se realiza el estudio de una muestra emplea menor tiempo, recursos financieros, humanos y materiales. Hay dos técnicas de selección que son útiles para elegir los elementos de una muestra: muestra no probabilística y muestra probabilística. En esta presentación se analizarán las muestras no probabilísticas, estas se caracterizan porque se desconoce o nulifica la probabilidad de cada elemento para ser seleccionado y forme parte de la muestra. En esta ponencia se analizarán diferentes tipos de muestras no probabilísticas como son la de: trozo, juicio, cuota, bola de nieve, incidental, voluntarios, conveniencia y poblaciones móviles.

**Palabras clave:** Probabilidad, muestra, población, no probabilístico

## Resumen 2

### **En la Nueva Normalidad una estrategia de enseñanza de la Distribución de Probabilidad Normal empleando diferentes Paquetes Estadísticos**

*Jesús Rodríguez Franco, UAM-X*  
*Elva Cristina Rodríguez Jiménez, UAM-X*  
*Alberto Isaac Pierdant Rodríguez, UAM-X*

Para todo estudiante que cursa la materia de estadística es inevitable ahondar en el estudio de la distribución de probabilidades de una variable aleatoria continua, esto se debe a que existe una gran variedad de fenómenos que se pueden modelar. La más importante de estas es la distribución de Probabilidad de Gauss o también conocida como distribución de Probabilidad Normal, esta distribución puede utilizarse para aproximar comportamiento de las distribuciones de probabilidad discretas y es la base para la inferencia estadística clásica, debido a su relación con el teorema del límite central. En esta presentación se explica cómo utilizar los paquetes QM for Windows 5, SPSS-IBM y la hoja de cálculo Excel para realizar el cálculo de las probabilidades de variables aleatorias continuas.

**Palabras clave:** Distribución, probabilidad, variable, continua.

## Resumen 3

### **El impacto de los impuestos y las variables macroeconómicas sobre el valor de capitalización bursátil de las empresas: caso México**

*Washington Quintero Montaña, UAM-X*

*Abigail Rodríguez Nava, UAM-X*

*Liliam Itzel Pérez Vázquez, UAM-X*

El objetivo de este estudio es entregar una estructura analítica que permita medir el impacto de las variables macroeconómicas y la estructura tributaria corporativa vigente sobre la capitalización bursátil utilizando para esto datos trimestrales de las empresas que cotizan en el índice de precios y cotizaciones de la bolsa mexicana para el periodo 2000-2019.

Modigliani y Miller (1958, 1963 ) realizaron uno de los trabajos seminales sobre la estructura del capital, estos autores abordan la irrelevancia de las decisiones de financiación para determinar el valor de mercado la empresa. En 1963 estos autores consideran la presencia de impuestos.

Basado en los planteamientos de Modigliani y Miller (1958; 1963), se establecieron grandes discusiones con nuevas teorías emergentes, que asumen supuestos como la presencia de impuestos, asimetría de la información y ventanas de oportunidad de mercado. Las teorías alineadas con estos supuestos son: compensación , orden jerárquica y sincronización del mercado.

A partir de las contribuciones de Gurley y Shaw (1955, 1960, 1967), McKinnon (1973) y Shaw (1973) que analizan la relación entre el desarrollo del mercado financiero y las variables macroeconómicas específicamente medido por el crecimiento económico, ha sido un tema de debate importante en varios estudios que han tratado diferentes aspectos de esta relación en tanto niveles teóricos como empíricos.

En el plano empírico la relación entre variables macroeconómicas y la capitalización bursátil ha sido tratado por un conjunto importante de autores, Fischer (1991) destaca que el control de la inflación y el déficit fiscal es primordial para alcanzar una política económica estabilizadora que logró reducir la incertidumbre.

En el mismo sentido, en un escenario de incertidumbre Ross, Westerfield y Jordan (2008) plantean que el riesgo de movimientos repentinos en los tipos de cambio, tasa de interés e inestabilidad política pueden influir directa o indirectamente en las empresas de diferentes países.

Callado et al. (2010) mencionan que la identificación de factores macroeconómicos que interfieran en el rendimiento de las acciones de la empresa y en sus estados financieros es un desafío para quienes operan en el área de las finanzas. Esta afirmación se explica por el hecho de que las empresas operan en el mercado en función de diferentes factores relacionados con el entorno macroeconómico, como las tasas de interés, los tipos de cambio, la inflación, la producción industrial y la balanza comercial, que, según investigadores anteriores están relacionados con los rendimientos de acciones.

### **Modelo empírico para México**

Se ha seleccionado a las empresas pertenecientes al Índice de Precios y cotizaciones (IPC) del mercado de valores mexicano, debido a su importancia relativa en la generación de los índices de bolsa en el que se negocian.

La información macroeconómica es tomada de las entidades oficiales Instituto Nacional de Estadística y Geografía ( INEGI) y del Banco de México (Banxico), mientras que la información de las empresas es tomada de los reportes contables y financieros realizados por las empresas en la plataforma Económica.

**Palabras clave:** Impuestos, variables macroeconómicas, capitalización bursátil.



---

## IV. Mesa 4



## Resumen 1

### **Muestrear en ciencias sociales mediante simulaciones con hojas electrónicas de cálculo**

*Alberto Isaac Pierdant Rodríguez, UAM-X*

*Jesús Rodríguez Franco, UAM-X*

*Ana Elena Narro Ramírez, UAM-X*

El muestreo es una técnica estadística empleada para seleccionar un subconjunto de elementos de una población (muestra) que tienen características comunes de interés para el investigador. Por ejemplo, podemos obtener una muestra de alumnos de una universidad. Éstos tienen características comunes que pueden ser de interés para un investigador (son de una misma División, Facultad, Escuela, etc.).

La selección de esta parte de una población de estudio recibe el nombre de *Muestra*. Y la técnica para seleccionar a cada uno de estos elementos de la muestra se llama *Muestreo*.

#### **Tipos de Muestreo**

##### ***PROBABILÍSTICO***

###### ***(Aleatorio)***

- Aleatorio Simple (irrestricto aleatorio)
- Sistemático.
  - Estratificado
  - De Conglomerados

##### ***NO PROBABILÍSTICO***

###### ***(de Juicio)***

- Casual o Fortuito
- Selección experta
- De Poblaciones Móviles (captura-marca-captura)
- De Cuotas

**Palabras clave:** Muestreo, muestra, probabilístico, no probabilístico.

## Resumen 2

### **XI Ciclo Virtual de Conferencias de Matemáticas** **Análítica predictiva: la elección del mundo de los negocios**

*Gerardo Quiroz Vieyra<sup>2</sup>, UAM-X*

*Luis Fernando Muñoz González<sup>3</sup>, UAM-X*

La analítica, una instrumentación de la ciencia de los datos, se divide en descriptiva, diagnóstica, predictiva y prescriptiva, y dependiendo de su aplicación y en consecuencia del software y hardware necesario, se tienen la analítica avanzada (antes Analítica de *Big Data*) y la analítica de negocios, entre otras. De los cuatro tipos de analítica se observa que la de mayor penetración el mundo de los negocios ha sido la analítica predictiva.

En analítica predictiva el proceso va desde fijar los objetivos, identificar las unidades de análisis, la obtención, limpieza y preparación, procesamiento, visualización y análisis de los datos, haciendo uso en cada una de ellas de recursos de cómputo, estadística, matemáticas y del conocimiento del área que se esté analizando.

En este trabajo se enfatizan los métodos estadísticos y matemáticos empleados en cada etapa de la analítica predictiva en los negocios, que, aunque imponentes si se tuviesen que calcular manualmente, ahora su ejecución se puede auxiliar con la gran cantidad de software, tanto libre como comercial, disponible; lo que no evita, sin embargo, la necesidad de modelar, alimentar, procesar y analizar los datos y sus resultados.

---

<sup>2</sup> Mtro. Gerardo Quiroz Vieyra. Profesor del Departamento de Política y Cultura de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Unidad Xochimilco. Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica por el IPN, Maestro en Administración y Consultoría por la Universidad Marista. Exdirector de Informática de la UAM, Exsecretario de Unidad de la UAM Cuajimalpa, Exsecretario de Gestión Estratégica del IPN.

<sup>3</sup> Dr. Luis Fernando Muñoz González. Profesor del Departamento de Producción Económica de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Unidad Xochimilco. Licenciado en Administración y Licenciado en Economía por la UAM, Maestro en Finanzas por la Universidad Chapultepec y Doctor en Ciencias Sociales y Administrativas por la Universidad Chapultepec.

Así, por ejemplo, para la obtención de los datos requeridos se tiene que crear un modelo previo que determine las variables y los datos necesarios. Este modelo previo ya es en sí mismo una aplicación de las matemáticas, en un supuesto a-priori de las variables que pueden participar en la explicación y predicción de las variables que auxilien en la toma de decisiones de las empresas.

En la limpieza y preparación de los datos para su procesamiento se emplean métodos no solo de asignación de datos faltantes, filtrado y conversión a la estructura de datos adecuada, sino que también se hace uso de estadística descriptiva para identificar valores fuera de rango, o sea para la identificación y manejo de excepciones.

Para la visualización de los datos, que auxilia en la identificación de agrupaciones, tendencias y patrones, además de las herramientas de visualización, también pueden participar transformaciones matemáticas para clarificar la relación entre las variables o los valores.

En el procesamiento es en donde se despliega el mayor repertorio de métodos matemáticos, los que sean adecuados, por ejemplo, componentes principales, clasificación, probabilidad, regresión (lineal, lineal, no lineal, logística, etc.), series de tiempo (promedios móviles, suavizamiento, Winters, ARIMA, Garch, etc.) y cadenas de Markov, entre otras.

Así, la analítica predictiva hace uso de método matemáticos y estadísticos que le pueden otorgar robustez en el análisis y certeza en los resultados para la toma de decisiones basada en los datos.

**Palabras clave:** analítica de negocios, analítica prescriptiva, métodos matemáticos, métodos estadísticos, modelado matemático, visualización de datos

## Resumen 3

### **¿Cómo y por qué hacer video tutoriales de matemáticas?**

*Alexander Sarria Borbón, Colegio los Nogales de Bogotá Colombia*

En esta ponencia quiero compartirles las razones por las que creo que es importante tanto para un profesor como para sus alumnos hacer video tutoriales de matemáticas, a la vez que les muestro algunos de mis videos publicados en mi canal de YouTube y algunos de los archivos que he utilizado para hacerlos así como las herramientas que uso para hacerlos.

Quiero iniciar exponiendo porque pienso que es muy valioso para un profesor el ejercicio de grabar un video explicando algo sobre las matemáticas. La principal razón es que nos vemos obligados a buscar la mejor estrategia de explicación, de manera que una vez que grabamos el video no sea necesario hacer más aclaraciones. Por supuesto eso implica estudiar muy bien el tema en referencia de modo que tengamos claros los conceptos, los propósitos y sus aplicaciones.

Lo anterior implica un proceso en el que debemos sintetizar nuestra explicación de modo que sea lo más breve posible, pues es muy difícil capturar la atención de un espectador por más de 5 minutos. Lograr este proceso de síntesis implica que debemos sistematizar nuestras explicaciones, guardando archivos, mejorándolos cada vez más, buscando los mejores ejemplos, las mejores ilustraciones y buscando las palabras más apropiadas y contundentes para la explicación. Además nos pone en la búsqueda de los recursos tecnológicos más apropiados de manera que podamos ilustrar efectivamente lo que queremos. Esto en si nos impone el desafío constante de explotar los recursos tecnológicos y poder expandirlos más allá del típico marcador y tablero.

La búsqueda de la mejor explicación con el propósito de grabarla nos lleva necesariamente a mejorar nuestro ejercicio docente y me gustaría compartirles el proceso que he llevado para hacer y mejorar mis videos tutoriales.

A pesar de que en YouTube hay muchos videos con explicaciones de conceptos, algoritmos, solución de problemas y ejercicios no siempre tienen la calidad pedagógica, ni la didáctica o la precisión matemática deseada. En este campo de los video tutoriales de matemáticas los profesores tenemos mucho espacio por conquistar en los medios digitales, sobre todo en las matemáticas de los niveles más altos de escolaridad.

Los beneficios de los videos tutoriales para nuestros estudiantes han sido mucho más expuestos en la literatura sobre la clase invertida y demás. Sin embargo quiero rescatar que si usamos nuestros propios videos podemos ser más efectivos en nuestras clases pues sabemos exactamente qué queremos que nuestros estudiantes aprendan y de qué modo queremos acercarlos a ese aprendizaje. Además son un excelente recurso para los alumnos con dificultades pues pueden volver al video cuantas veces sea necesario para retomar una explicación.

Para hacer mis videos he usado herramientas típicas de exposición como PowerPoint y de matemáticas interactivas gratuitas como GeoGebra y me gustaría compartirles un poco del proceso que llevo desde la concepción de la idea hasta la grabación y publicación del video.

**Palabras clave:** Video tutoriales, matemáticas, recursos tecnológicos.

## Resumen 4

### LA ENSEÑANZA DEL MODELO DE ACUMULACIÓN QUE DEVIENE EN CENTRALIZACIÓN CAPITALISTA

*Miguel Angel Barrios<sup>4</sup>, UAM-A*

El objetivo del presente trabajo consiste en hacer una esquematización a través de la formalización matemática de un modelo que permita establecer los principios de acumulación capitalista que dan origen a la centralización del capital. Por supuesto que este procedimiento se hace mediante un procedimiento didáctico y pedagógico en la enseñanza de la teoría económica bajo una visión heterodoxa donde la dinámica de largo plazo la economía presentará dificultades provocadas por la competencia. De manera general la teoría económica dominante carece de una estructura analítica y metodológica que permita al estudiante de la licenciatura contar con una composición básica y general diferente al convencionalismo. Esta propuesta resulta ser vigente en nuestra sociedad contemporánea dado que en la actualidad la economía mundial se presenta con una característica fundamental de presencia de la empresa transnacional que no es sino un resultado histórico de la competencia capitalista.

El procedimiento que desarrollaremos será a través de un método inductivo de tal forma que vayamos estableciendo como punto de partida las variables relevantes y con ello las relaciones que se establecen entre ellas para dar como resultado los procesos económicos. En otras palabras y como estructura del trabajo tomamos como nuestro punto de partida la explicación de las variables tasa de ganancia y tasa de acumulación como los ejes centrales de análisis. Posteriormente, Y resaltando el proceso de cambio tecnológico a través de la composición del capital,

---

<sup>4</sup> Profesor-Investigador del departamento de economía UAM-Azcapotzalco. Coordinador de licenciatura en economía de la misma casa de estudios.

establecemos el procedimiento mediante el cual el proceso de acumulación genera como resultado una concentración del capital al interior de las unidades productivas. Consecuentemente, esto se mostrará en la esfera de la circulación y particularmente en la competencia por la cuota de mercado como la sobrevivencia de las empresas más fuertes en el sentido de abaratar sus mercancías, cual está fundamentado en el desarrollo de su tecnología. La estructura del trabajo está compuesta por tres partes; la primera de ellas consiste en plantear las variables relevantes del proceso de acumulación capitalista, la segunda parte la compone el papel que ocupa la composición de capital, y la tercera estará integrada por el proceso de competencia entre las diferentes unidades productivas tanto al interior de un sector como intersectorialmente.

Resultado es la construcción de un modelo que permita al alumno de la licenciatura economía en general de las ciencias sociales la identificación de las tendencias del sistema económico tal que identifique los rasgos económicos de la sociedad contemporánea. Y sin duda alguna el trabajo puede seguir desarrollando pero el límite lo marca solamente el resultado de la tendencia general sin especificar los movimientos coyunturales a través del tiempo.

**Palabras clave:** Acumulación, tecnología, capital, centralización.

Universidad Autónoma Metropolitana  
Unidad Xochimilco, Cd, de México  
Calzada del Hueso 1100  
Colonia Villa Quietud

Rector de Unidad  
Dr. Fernando De León González

Secretario de Unidad  
Mtro. Mario Alejandro Carrillo Luvianos

Directora de la División de Ciencias Sociales y Humanidades  
Mtra. Dolly Espínola Frausto

Jefa del Departamento de Política y Cultura  
Dra. Esthela Sotelo Núñez

Jefa de área de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales  
Dra. Edith Ariza Gómez



# Directorio