



# 1 *Introducción a Procesos Estocásticos*

## 1.1 Motivación.

Iniciamos este tema a manera de introducción, buscando dar una motivación al estudio de los procesos estocásticos, mediante un breve vistazo de qué es lo que podemos desarrollar en esta área, así como el conocer lo que se está haciendo actualmente en el mundo, por parte de profesores e investigadores.

De manera informal, podemos decir que un proceso estocástico, es una herramienta probabilística que surge ante la necesidad de modelar el comportamiento de experimentos aleatorios que varían en el tiempo. Dicho de otra forma, cuando nosotros estudiemos o hablemos de procesos estocásticos, estaremos hablando o estudiando “*funciones aleatorias con respecto al tiempo*”. De hecho, la mayoría de las aplicaciones prácticas de probabilidad están relacionadas con una gran cantidad de observaciones las cuales son recolectadas a través del tiempo.

## 1.2 Áreas diversas de aplicación de Procesos Estocásticos.

De manera breve, se presentan procesos estocásticos muy específicos.

**Teoría de Colas:** En esta área de se desarrollan sistemas que resuelven por ejemplo, tiempo promedio entre llegadas de clientes, tiempo promedio de atención, costo de atención del servidor, costo que asume el usuario por el hecho de estar en la cola, numero de servidores, etc. Con estos datos y dependiendo del tipo de sistema (es decir varios servidores, tiempo entre llegadas exponencial, normal, etc.) se puede llegar a una solución u obtención de valores esperados para el sistema.



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

**Simulación:** Esta aplicación permite simular una cola con sus respectivos servidores (uno o varios), colas (una o varias también) y establecer caminos específicos hacia el servidor, ya con estos la aplicación realiza la simulación de la cola y da valores esperados del servicio.

**Cadenas de Markov:** Cuando se tiene dependencia probabilística del pasado, pero sólo a través del estado previo, estamos hablando de un proceso de Markov. Esta limitante de memoria del pasado, es suficiente para producir una gran diversidad de conductas o comportamientos. Por esta razón, a las cadenas de Markov se les ha encontrado una gran diversidad de aplicaciones en áreas como la biología, física, sociología, investigación de operaciones, e ingeniería, donde proveen respuestas cualitativas y cuantitativas, además de intuición para el diseño de ciertos sistemas.

**Procesos de Poisson:** Cuando se consideran procesos estocásticos en los que ocurren los cambios de estado en puntos aleatorios de tiempo, bajo ciertas condiciones se está hablando de un proceso de Poisson. Una aplicación de este tipo de procesos es el problema de reclamaciones de seguros o control de existencias.

### 1.3 Investigación y trabajos actuales en el área de proceso estocásticos.

Esta sección se limita a presentar una breve búsqueda en Internet de instituciones donde se esté llevando a cabo investigación en esta área.

<http://smm.org.mx/publicaciones/aportaciones/invest.html> Esta liga pertenece a la Sociedad Matemática Mexicana, y en ella muestra una serie de publicaciones denominadas: Aportaciones Matemáticas: Investigación, en las cuales existen varios textos referentes a las memorias de eventos donde se han presentado trabajos en Modelos Estocásticos.



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

[http://www.ugr.es/~decacien/Gru\\_investigacion/1055.htm](http://www.ugr.es/~decacien/Gru_investigacion/1055.htm) En esta liga se presenta un breve resumen del tipo de investigación que se está llevando a cabo, el cual se titula: Análisis estadístico de datos multivariantes y procesos estocásticos / Statistical Analysis of multivariant data and stochastic proceses. Este grupo pertenece a la Universidad de Granada, España.

<http://www.matematicas.unal.edu.co/uninv/> Al igual que la liga anterior, se presenta una serie de proyectos de investigación en diversas disciplinas, entre ellas de probabilidad y estadística, los cuales se llevan a cabo en las Facultad de Ciencias de La Universidad Nacional de Colombia.

[http://wzar.unizar.es/invest/vinv/linv/dep/met\\_est.html](http://wzar.unizar.es/invest/vinv/linv/dep/met_est.html) Esta liga es soportada por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Zaragoza en España, la cual presenta en forma breve líneas de investigación de su personal académico, así como servicios que ofrecen al interesado en general.

**Algunas otras referencias de Internet, más generales son:**

<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ingenieria/25741/> En esta dirección, podemos encontrar una oferta académica llamada Programa Universidad Virtual, la cual ofrece cursos virtuales a distancia, entre ellos uno de Procesos Estocásticos I. Se trabaja con archivos .tex.

<http://www.finitemath.com/> Aquí se encuentra una página bastante completa respecto al cálculo y matemáticas finitas, en donde hay un tópico dedicado a las Cadenas de Markov.