

# Universidad Nacional de Ingeniería



## Facultad de Ciencias

### Curso:

Calculo de Probabilidades

### Sección:

B

### Alumnos:

Penadillo Lazares, Wenses Johan  
Raymundo Muñoa, Abraham  
Ventocilla Tamara, Franz Rony  
Yacolca Huamán, Jesús Miguel

### Códigos:

20182174D  
20180562G  
20180502D  
20183004E

### Profesor:

Lara Avila, Cesar

### Fecha:

24 de Setiembre del 2018



# Índice

## 1. Introducción

1.1. Presentación del problema.....	2
1.2. Vinculación con Python.....	2
1.3. Vinculación con el curso .....	2
1.4. Objetivo del estudio.....	2

## 2. Estado del Arte

2.1. Artículos relacionados.....	2
2.1.1. Análisis y cuantificación de riesgo de inversión.....	2
2.1.2. Incertidumbre en la evaluación del índice (PMV).....	3
2.1.3. Propiedades mecánicas de películas de WC.....	3

## 3. Diseño del experimento

3.1. Descripción de objetos, funciones y técnicas.....	4
--	---

## 4. Experimentos y resultados

## 5. Discusión

## 6. Conclusiones y trabajos futuros

## 7. Referencias

# Metodo Montecarlo

Penadillo Lazares, Wenses Johan  
20182174D  
*wpenadillol@uni.pe*

Ventocilla Tamara, Franz Rony  
20180502D  
*fventocillat@uni.pe*

Raymundo Muñoa, Abrahan  
20180562G  
*araymundom@uni.pe*

Yacolca Huamán, Jesús Miguel  
20183004E  
*jyacolcah@uni.pe*

## 1. Introducción

### 1.1. Presentación del problema

En este trabajo el problema a tratar será el caso de hallar los parámetros en las regresiones. Para esto se usará el método de Montecarlo, el cual ayuda a estimarlas mediante el uso de variables aleatorias. Este método usa la probabilidad como herramienta principal. El problema principal de este método es la necesidad del uso de una gran cantidad de estas variables para poder minimizar el error. A causa de que este método funciona con la probabilidad esto es necesario. Antes se creía imposible, pero gracias a las computadoras se puede hacer. Por esto es necesario usar herramientas computacionales que nos ayuden a generar las variables y realizar los cálculos. De aquí que sea necesario el uso de el lenguaje de programación Python que cuenta con librerías necesarias para esto.

### 1.2. Vinculación con Python

Para la verificación de estos parámetros en las regresiones es necesario usar el lenguaje de programación Python, el cual nos ayudará a recrear estas regresiones por los mismos motivos por los cuales se usará para el método de Montecarlo. Al ser Python un lenguaje de alto nivel nos da estas herramientas.

### 1.3. Vinculación con el curso

Todo lo expuesto anteriormente se vincula con el curso pues tanto el Método de Montecarlo como las regresiones están relacionados con la probabilidad. En el caso del primero, es una herramienta en la que se basa para poder funcionar. Mientras que, para el segundo, se trata de una forma de

hallar tendencias en variables aleatorias, y así entender su comportamiento. En este caso se verá como funcionan. Un mayor entendimiento de estos dará mayor solidez a conceptos más complejos del curso. También ayudará a ver cuales son las aplicaciones del mismo. Ya que ambos son de gran utilidad en diferentes campos desde la economía hasta la física, pasando la computación y el aprendizaje de máquina.

### 1.4. Objetivo del estudio

- Estudiar los conceptos de la simulación Monte Carlo.
- Conocer algunas aplicaciones de la simulación Monte Carlo.
- Introducir este metodo al estudio de las regresiones. Regresión lineal, polinómica, Ridge y Lasso.

## 2. Estado del arte

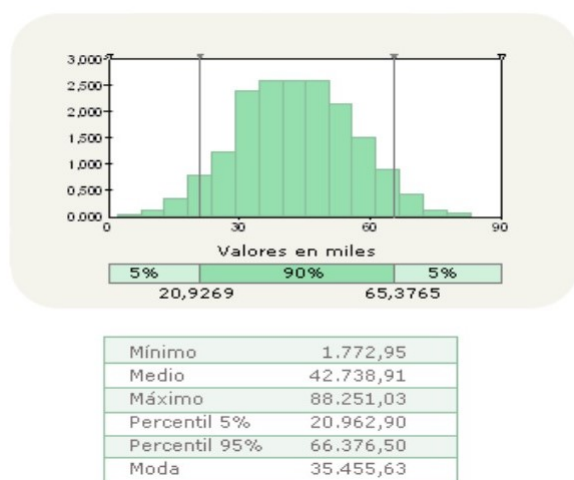
### 2.1. Articulos relacionados

#### **Análisis y cuantificación de riesgo de inversión - Rev. Comunidad de Madrid**

Con el objetivo de valorar con exactitud el riesgo en un determinado proyecto de inversión en una empresa, se emplea el método de Monte Carlo, ello permite la simulación de la realidad sustituyéndola por un plano teórico haciendo uso de números aleatorios y una serie de iteraciones. Con los resultados obtenidos se efectúa un estudio estadístico del que se sacan conclusiones relevantes respecto al riesgo del proyecto, tales como: valores medios, máximos y mínimos, desviaciones típicas, varianzas y probabilidades de ocurrencia de las diferentes variables determinadas sobre las que medir el riesgo. El proceso consiste en desarrollar un Modelo de Riesgos, ello a partir de

la determinación de una función de probabilidad que explique y refleje el comportamiento de las variables de riesgo, estas variables determinarán el valor de la empresa a través de la estimación de los flujos de dinero que genere en el futuro, aquí tenemos la variable Valor Actual Neto, (VAN, forma de cuantificar el valor de flujo de fondos que la empresa va a generar año a año a lo largo de su vida) y como variable complementaria a corto plazo el valor del Beneficio Neto (resultado alcanzado tras minorar al valor de las ventas la totalidad de los gastos del ejercicio (impuestos, gasto, etc.)). La simulación computacional generará de forma aleatoria, mil posibles valores para las variables de riesgo, todos ellos se encuentran entre los intervalos previamente definidos por el usuario y arrojará mil valores de las variables de salida, beneficio o valor actual neto. Finalmente los resultados que nos va a mostrar el modelo de riesgo son las posibles conclusiones a alcanzar con la muestra obtenida de las diferentes iteraciones efectuadas, que es representativa de la realidad.

Como ejemplo concreto de este tipo de análisis, tenemos la interpretación del gráfico mostrado



-Con una probabilidad del 90% de ocurrencia, el valor de su VAN a alcanzar se encontrará entre 20.926,9 euros y 65.376,5 euros

- El valor medio esperado del VAN es de 42.738,91  
 - Los extremos exteriores (Percentiles) indican que con una probabilidad del 5 % el valor del VAN será inferior a 20.926,9, y que con una probabilidad del 5 % el resultado será superior a 65.376,5  
*(ver más en referencia 1.)*

#### **Incertidumbre en la evaluación del índice Mínimo Producto Viable (PMV) utilizando análisis Monte Carlo**

En este documento se hace hincapié en el consumo de energía en edificios acondicionados con el fin de reducir las misiones de GEI (Gases de Efecto Invernadero). Pues debido a la ausencia común de inteligencia de los sistemas de control, los usuarios a menudo usan incorrectamente los sistemas. Por lo tanto, aquí se plantea analizar la subdivisión adicional en la clasificación del índice PMV (este índice térmico, Voto Medio Previsto, predice la sensación térmica general que las personas pueden tener en el interior de edificios, es usado ampliamente en el diseño de las condiciones térmicas de confort de espacios de edificios), propuesto por UNI 7730 : 2006 (Norma UNI EN ISO 7730, 2006), a partir de las incertidumbre del medio ambiente y parámetros subjetivos vinculados al enfoque PMV estándar de ISO 7730 que clasifica el ambiente térmico y proponer el análisis de propagación de incertidumbre como método para definir mejor la entrada de datos del modelo de Mínimo Producto Viable. De esta manera se utilizará las Simulaciones de Monte Carlo, para resaltar las inexactitudes aún no resueltas en los cálculos de PMV.

En el análisis de Monte Carlo se aplicó en una serie de datos en un entorno de “caja negra”, y cada uno de los involucrados el parámetro se ha analizado en el rango de PMV de  $-0,9$  a  $0,9$  en diferentes condiciones de humedad relativa. Además, se realizó un análisis de sensibilidad para definir el papel de cada variable. Los resultados mostraron que un método de propagación de la incertidumbre podría mejorar la aplicación del modelo PMV, especialmente cuando debe ser muy preciso ( $-0,2 < \text{PMV} < 0,2$  rango, temporada de invierno con humedad relativa de 30%).

*(ver más en referencia 2.)*

**Simulación de propiedades mecánicas de películas delgadas de carburo de tungsteno a partir del modelo Monte Carlo - Rev. Tecno Lógicas No. 29, ISSN 0123-7799, julio-diciembre de 2012, sustrato: pp. 105-117.**

El objetivo de este trabajo es estudiar a partir de simulaciones numéricas por medio del método Monte Carlo, el comportamiento mecánico de un sistema compuesto por sustrato de acero inoxidable y recubrimiento de Carburo de Tungsteno (WC) analizando su resistencia para una determinada aplicación industrial.

Inicialmente, el sistema de la muestra fue construido como se aprecia en la (Fig. 1). Este sistema está compuesto por una capa de sustrato de

acero inoxidable con una estructura cubica, y una capa de la película delgada de WC en la parte superior del sustrato, igualmente, con estructura cubica. Para el modelo planteado se analiza la energía mínima potencial de interacción entre las partículas del sistema mediante el potencial de tipo Lennard-Jones, esto se lleva a cabo seleccionando de manera aleatoria cada una de las partículas para desplazarlas para asegurar que el sistema estuviera en el estado de menor energía, antes de aplicar una carga a la superficie de la capa.

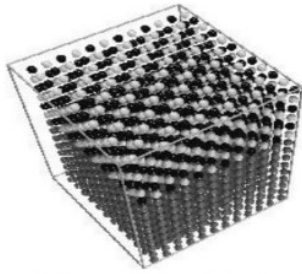


Fig. 1. Esquema de la construcción de la muestra Acero/WC.

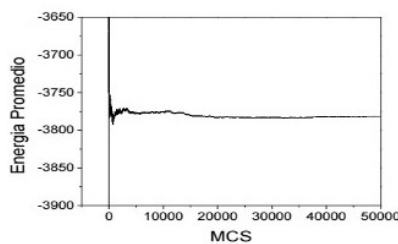


Fig. 2. Grafica de equilibrio del sistema Acero/WC, con  $F=0$ . Fuente: Autores

Posteriormente, se aplicó una fuerza normal a la superficie de la muestra, presentándose una deformación súbita a lo largo de sus ejes, proporcional a la fuerza normal aplicada (Fig. 3).

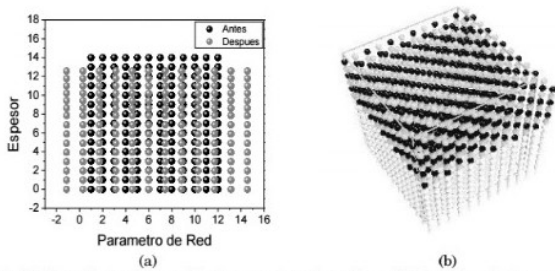


Fig. 3(a) Sección transversal de la muestra antes y después de aplicar la fuerza, (b) Esquema de la muestra Acero/WC, posterior a la deformación, producto de la  $F$  normal aplicada. Fuente: Autores

La (Fig. 4) muestra la curva de Esfuerzo-Deformación, obtenida para el sistema sustrato/recubrimiento. De acuerdo con los datos utilizados en el método Monte Carlo, coincide con las curvas obtenidas en algunos ensayos experimentales. Se puede observar inicialmente una zona elástica, presentando una dependencia lineal, después de cierta fuerza aplicada, aparece la zona plástica del material, la cual es una característica de este tipo de sistemas.

$\varepsilon=0.02$ . El valor obtenido es de 600 GPa, similar a 627 GPa reportado por (Swamy, 2011).

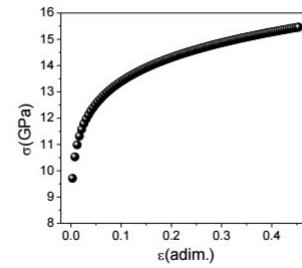


Fig. 4. Curva esfuerzo-deformación del sistema Acero/WC, obtenida por el método Monte Carlo. Fuente: Autores

(ver más en referencia 3.)

### 3. Diseño del experimento

#### 3.1. Descripción de objetos, funciones y técnicas

Dentro de los objetos tenemos a los números aleatorios los cuales son la base del método Montecarlo. Del lenguaje Python una de las funciones que usaremos será *Random* la cual nos servirá para la generación de los números aleatorios, unas de las librerías que usaremos para mostrar los gráficos será *matplotlib*, y para obtener datos *numpy* y *pandas*. El método que usaremos será el de Montecarlo, el cual junto con los números aleatorios, el lenguaje Python y sus librerías nos servirá para analizar las regresiones.

### 4. Referencias

1. <https://drive.google.com/drive/folders/1gfrhPK2dvJu55a1pS3DF1entUuSujPmv?usp=sharing>
2. <https://drive.google.com/drive/folders/16iRr2UVnRIR6Fh8cbcASh-FaLP58M0oZ?usp=sharing>
3. [https://drive.google.com/drive/folders/1\\_puM3j\\_ADxUCPKyN6Wp1SQ1bTLsbVFmZ?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1_puM3j_ADxUCPKyN6Wp1SQ1bTLsbVFmZ?usp=sharing)
4. <https://relopezbriega.github.io/blog/2017/01/10/introduccion-a-los-metodos-de-monte-carlo-con-python/>
5. [https://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/carlosp/html/pid/montecarlo.html](https://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/carlosp/html/pid/montecarlo.html)