

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

**APLICACIÓN DE LAS CADENAS OCULTAS DE MARKOV
PARA LA PREFERENCIA DE LOS CONSUMIDORES
EN EL MERCADO CERVECERO**

ANEXOS

Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial, que presenta el bachiller:

Miguel Ángel Patiño Antonioli

ASESOR: Walter Silva Sotillo

Lima, noviembre de 2011

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO 1:** Código Scilab 1 - Largo Plazo Básico simulado en Scilab
- ANEXO 2:** Código Scilab 2 - Vector estable teórico vs. Simulado en Scilab
- ANEXO 3:** Código Scilab 3 - Verificación de propiedades de los Estados Absorbentes
Simulada en Scilab
- ANEXO 4:** Código Scilab 4 - Simulación en Scilab del número Pi mediante
Aceptación y Rechazo
- ANEXO 5:** Encuesta - Mercado Cervecerero
- ANEXO 6:** Macro 1 – Armar Preferencia Estandarizada
- ANEXO 7:** Macro 2 – Armar la Matriz de Transiciones Estandarizada
- ANEXO 8:** Macro 3 – Armar la Matriz de Volúmenes de Venta

ANEXO 1

Código Scilab 1 - Largo Plazo Básico simulado en Scilab

```
clear
clf
n=10;
m=zeros(4,4);

    for i=1:4

        m(1,i)=0.1+0.1*(i-1);
        m(2,i)=0.25;
        m(3,i)=0.4-0.1*(i-1);

    end

m(4,1)=0.15;
m(4,2)=0.4;
m(4,3)=0.05;
m(4,4)=0.4;

matriz=m

    cuadrado=m^2
    cuarta=m^4;
    octava=m^8;
    doceava=m^12;
    noventa=m^90
    for j=1:n
        p=m^j;
```

```
x(1,j)=p(1,1);  
y(2,j)=p(2,1);  
t(3,j)=p(3,1);  
z(4,j)=p(4,1);
```

```
end
```

```
clf
```

```
w1=1:n;  
plot(w1,x,style=20)
```

```
w2=1:n;  
plot(w2,y,style=5)
```

```
w3=1:n;  
plot(w3,t,style=2)
```

```
w4=1:n;  
plot(w4,z,style=15)
```

ANEXO 2

Código Scilab 2 - Vector estable teórico vs. Simulado en Scilab

```
clear
n=33;
m=zeros(2,2);

p=rand(1,1);
q=rand(1,1);

m(1,2)=p;
m(1,1)=1-p;
m(2,1)=q;
m(2,2)=1-q

cuadrado=m^2;
cuarta=m^4;
doceava=m^12;
noventava=m^90;
pis=zeros(1,2);

for j=1:n
    k=m^j;

    x(1,j)=k(1,1);
    y(2,j)=k(2,1);
    t(2,j)=k(1,2);
    z(2,j)=k(2,2);
end

pis(1,1)=x(1,n);
```

```
pis(1,2)=t(2,n);
pis;
// VECTOR PI SIMULADO, obtenido elevando la matriz muchas veces.
Pis

//Para la comparación entre el PI calculado mediante la simulación y el PI teórico, (PIT
vs. PIS) vamos a prefijar un p y q determinados:

p=0.2;
q=0.3;

//Entonces, nuestra matriz será:
r=zeros(2,2);

r(1,2)=p;
r(1,1)=1-p;
r(2,1)=q;
r(2,2)=1-q

pit=zeros(1,2);

//VECTOR PI CALCULADO SEGÚN LAS ECUACIONES LINEALES
//PI=PI*P Y SUMA DE PIT'S=1

pit(1,1)=0.6;
pit(1,2)=0.4;

pit
// Las probabilidades estacionarias de la cadena son 0.6 y 0.4, respectivamente.

h=pit(1,1);
l=pit(1,2);
```

```
for j=1:n
    s=r^j;
    c(1,j)=s(1,1);
    e(2,j)=s(2,1);
    f(2,j)=s(1,2);
    g(2,j)=s(2,2);
end
```

```
pisf=zeros(1,2);
pisf(1,1)=c(1,n);
pisf(1,2)=f(2,n);
```

```
pisf;
```

// VECTOR PI SIMULADO con los valores prefijados, obtenido elevando la matriz muchas veces.

```
pisf
xbase();
subplot (211),
```

//Aquí se puede observar la estabilidad de la Cadena de Markov:

```
w1=1:n;
    plot(w1,x,style=10)
w2=1:n;
    plot(w2,y,style=5)
w3=1:n;
    plot(w3,t,style=15)
w4=1:n;
    plot(w4,z,style=20)
```

```
subplot(212),
```

// Aquí se observa cómo los valores simulados de PI se van aproximando a los teóricos de PI (las rectas ctes.). Esto quiere decir que la teoría coincide con la experimentación markoviana.

```
w5=1:n;  
    plot(w5,h,style=10)  
w6=1:n;  
    plot(w6,l,style=5)  
  
w7=1:n;  
    plot(w7,c,style=10)  
w8=1:n;  
    plot(w8,e,style=5)  
w9=1:n;  
    plot(w9,f,style=15)  
w10=1:n;  
    plot(w10,g,style=20)
```


ANEXO 3

**Código Scilab 3 - Verificación de propiedades de los Estados
Absorbentes Simulada en Scilab**

```
clear
clf
n=10;
m=zeros(4,4);
  for i=1:4
    m(1,i)=0.1+0.1*(i-1);
    m(2,i)=0.25;
  end
m(3,3)=1;
m(4,4)=1;
m
  for j=1:n
    p=m^j;
    x(1,j)=p(1,3);
    y(2,j)=p(1,4)
  end
d=zeros(2,2);
e=zeros(2,2); //identidad://
  e(1,1)=1;
  e(1,2)=0;
  e(2,1)=0;
  e(2,2)=1;
f=zeros(2,2);
  f(1,1)=m(1,1);
  f(1,2)=m(1,2);
  f(2,1)=m(2,1);
  f(2,2)=m(2,2);
```

```

r=zeros(2,2);
    r(1,1)=m(1,3);
    r(1,2)=m(1,4);
    r(2,1)=m(2,3);
    r(2,2)=m(2,4);
d=((e-f)^(-1))*r
    g=d(1,1);
    h=d(1,1);
    l=d(1,2);
xbase();
    w1=1:n;
        plot(w1,x,style=10)//La p13 de la Matriz inicial//
    w2=1:n;
        plot(w2,y,style=5)//La p14 de la Matriz inicial//
    w5=1:n;
        plot(w5,g,style=2)//La probabilidad de caer en el estado absorbente 3
        dado que inicié en 1.//
    w6=1:n;
        plot(w6,h,style=15)//La probabilidad de caer en el estado absorbente 3
        dado que inicié en 1.//
    w7=1:n;
        plot(w7,l,style=11)//La probabilidad de caer en el estado absorbente 4
        dado que inicié en 2.//
    w8=1:n;
        plot(w8,1,style=18)//Línea de referencia//

```

//SE OBSERVA COMO SE ACERCAN LAS PIJ CON LAS PROBABILIDADES DE CAER EN UN ESTADO ABSORBENTE, EXACTAMENTE COMO DICE LA TERORÍA.

MIGUEL PATIÑO//

ANEXO 4

**Código Scilab 4 - Simulación en Scilab del número Pi mediante
Aceptación y Rechazo**

```
clear
n=100000;

U1=2*rand(n,1)-1;
U2=2*rand(n,1)-1;

T=(U1.^2+U2.^2<=1);

X=U1.*T;
Y=U2.*T;

subplot(211), plot2d(X,Y,0,rect={-1 -1 1 1});

ND=sum(T);
PI=4*ND/n
d=1:n;
S=cumsum(T*1);
Y=4*S./d';

subplot(212),plot2d(d,Y)

//MIGUEL ANGEL PATIÑO ANTONIOLI
```

ANEXO 5

Encuesta – Mercado Cervecerero

1. ¿Toma usted cerveza?

Sí

No

Si su respuesta es NO, continúe con las preguntas 6 y 10, por favor.

Si su respuesta es SÍ, continúe con el test a excepción de la pregunta 10.

2. ¿Si su respuesta fue SI, indique hace cuánto tiempo lo hace?

- | |
|--------------------|
| a) Recién este año |
| b) De 1 a 3 años |
| c) De 3 a 7 años |
| d) De 7 a 10 años |
| e) Más de 10 años |

3. ¿Acerca de Backus, qué marca prefiere?

BACKUS	X
Cristal	
Cusqueña	
Quara	
Pilsen (Callao, Trujillo)	
Barena	
Peroni	

4. ¿Acerca de Ambev, qué marca prefiere?

AMBEV	X
Brahma	
Zenda	

5. ¿Acerca de Ajeper, qué marca prefiere?

AJEPER	X
Franca	
Caral	

6. ¿Cuál o cuáles cree usted que son los principales motivos por los que una persona consume cerveza? (Marque una o varias opciones)

REUNIONES (celebraciones, fiestas patronales, entierros, etc.)

PROBLEMAS (Stress, familiar, económico, amoroso)

TRADICIÓN

ESTUDIOS Y/O TRABAJOS

OTROS:

 Especifique:

7. ¿Si toma alguna de las marcas de Backus, por qué razón dejaría dicha marca?

SALUD

ECONOMÍA

ESTUDIOS Y/O TRABAJOS

OTRO TIPO DE BEBIDA ALCOHOLICA

OTROS:

 Especifique:

8. ¿Si toma alguna de las marcas de Ambev, por qué razón dejaría dicha marca?

SALUD

ECONOMÍA

ESTUDIOS Y/O TRABAJOS

OTRO TIPO DE BEBIDA ALCOHOLICA

OTROS:

 Especifique:

9. ¿Si toma alguna de las marcas de Ajeper, por qué razón dejaría dicha marca?

SALUD

ECONOMÍA

ESTUDIOS Y/O TRABAJOS

OTRO TIPO DE BEBIDA ALCOHOLICA

OTROS:

 Especifique:

10. ¿Cuál o cuáles cree que son las razones para que un consumidor promedio de cerveza, deje de beber dicho licor? (Marque una o varias opciones)

SALUD

ECONOMÍA

ESTUDIOS

OTRO TIPO DE BEBIDA ALCOHÓLICA

OTROS:

 Especifique:

11. ¿Si un consumidor deja de beber cerveza, cuál cree que será su siguiente bebida alcohólica? (Marque una o varias opciones)

VINO

TRAGOS BARATOS (Ron, Punto G, Cañazo)

TRAGOS FINOS (Martini, Whiskey, Coñac)

NO BEBERÁ MÁS ALCOHOL

OTROS:

 Especifique:

ANEXO 6**Macro 1 – Armar Preferencia Estandarizada**

Sub Armar_Preferencia()

Dim i As Integer

Dim j As Integer

Dim k As Integer

Dim cont As Integer

Sheets("Transiciones").Select

For k = 7 To 94

For j = 1 To 3

If Cells(k, 4) = Cells(k, j) Then

Cells(k, 5) = Cells(6, j)

End If

Next

Next

For k = 99 To 110

For j = 1 To 3

If Cells(k, 4) = Cells(k, j) Then

Cells(k, 5) = Cells(6, j)

End If

Next

Next

End Sub

ANEXO 7

Macro 2 – Armar la Matriz de Transiciones Estandarizada

Sub matriz()

Dim i As Integer

Dim j As Integer

Dim k As Integer

Dim cont As Integer

Sheets("Transiciones").Select

For i = 1 To 3 'inicio

For j = 1 To 3 'fin

For k = 7 To 94 'aquí agregar el número de fila final de data

If Cells(k, 6) = i Then

If Cells(k, 7) = j Then

cont = cont + 1

End If

End If

Next

Cells(7 + i, 9 + j) = cont

cont = 0

Next

Cells(7 + i, 9 + j) = cont

cont = 0

Next

cont = 0

End Sub

ANEXO 8

Macro 3 – Armar la Matriz de Volúmenes de Venta

```
Sub markov()
```

```
Dim i As Integer
```

```
Dim j As Integer
```

```
Dim k As Integer
```

```
Dim cont As Integer
```

```
Sheets("DATA VTAS(HL-mes)").Select
```

```
For i = 1 To 15 'inicio
```

```
For j = 1 To 15 'fin
```

```
For k = 10 To 97 'aquí agregar el número de fila final de data
```

```
If Cells(k, 8) = i Then
```

```
    If Cells(k, 9) = j Then
```

```
        cont = cont + 1
```

```
    End If
```

```
End If
```

```
Next
```

```
Cells(1 + i, 23 + j) = cont
```

```
cont = 0
```

```
Next
```

```
Cells(1 + i, 23 + j) = cont
```

```
cont = 0
```

```
Next
```

```
cont = 0
```

```
For i = 1 To 15 'inicio
```

```
For j = 1 To 15 'fin
  For k = 10 To 97
    If Cells(k, 12) = i Then
      If Cells(k, 13) = j Then
        cont = cont + 1
      End If
    End If
  End If
Next
Cells(19 + i, 23 + j) = cont
cont = 0
Next
Cells(19 + i, 23 + j) = cont
cont = 0
Next
cont = 0

For i = 1 To 15 'inicio
  For j = 1 To 15 'fin
    For k = 10 To 97
      If Cells(k, 16) = i Then
        If Cells(k, 17) = j Then
          cont = cont + 1
        End If
      End If
    End If
  Next
  Cells(39 + i, 23 + j) = cont
  cont = 0
Next
Cells(39 + i, 23 + j) = cont
cont = 0
Next
```

```
Sheets("Cálculos Estabilidad").Select
```

```
For i = 1 To 15
```

```
    If Range("R164") = Cells(148, i + 2) Then
```

```
        Range("R166") = Cells(147, i + 2)
```

```
    End If
```

```
Next
```

```
For i = 1 To 15
```

```
    If Range("AK164") = Cells(148, i + 21) Then
```

```
        Range("AK166") = Cells(147, i + 21)
```

```
    End If
```

```
Next
```

```
For i = 1 To 15
```

```
    If Range("BD164") = Cells(148, i + 40) Then
```

```
        Range("BD166") = Cells(147, i + 40)
```

```
    End If
```

```
Next
```

```
End Sub
```