

Riesgo Aversión y Género

Minor Bonilla-Gómez
Matemática Aplicada
Universidad de Costa Rica
minor.bonillagomez@ucr.ac.cr

Daniel Calvo-Marín
Ciencias de la Computación
Universidad de Costa Rica
daniel.calvomarin@ucr.ac.cr

Octubre, 2014

En etapas iniciales de nuestra civilización, los roles cotidianos fueron asignados de manera marcada entre los géneros. Mayoritariamente al género femenino le fue asignado el rol de cuidador de las crías y por tanto el de proveedora, mientras que al masculino le fue encomendado el de proveedor de seguridad y alimentos de su núcleo. Este segundo rol, por el contrario, sesgado en favor hacia la aceptación y toma de riesgo. Con el avance y evolución social, estos roles han ido mezclándose, al punto que en la actualidad no es anómalo observar en distintas sociedades asignaciones inversas. En este trabajo buscamos evidencia sobre la presencia de esos patrones aprendidos en otros campos distintos a los mencionados en una sociedad moderna, en aras de comprender si persisten efectos de aversión al riesgo en la toma de decisiones en la toma de decisiones, derivadas de los comportamientos instintivos que observamos en etapas sociales tempranas. Para ello utilizamos datos de entornos en que ambos géneros enfrentan incertidumbre, pero a la vez cada uno define la estrategia para enfrentarla. Encontramos evidencia que favorece la hipótesis sobre la presencia de rezagos instintivos en favor de la aversión para el género femenino, para ello estudiamos los resultados obtenidos para más de 180 mil individuos en gestas atléticas de larga distancia: El maratón.

1. Introducción

Utilizando datos de pruebas del maratón, proponemos un modelo que cuantifica las relaciones riesgo | beneficio para cada participante.

Distintos autores han estudiado el proceso de toma de decisiones en situaciones con incertidumbre analizando el resultado de cada género. Utilizando experimentos de test en loterías, se encuentra evidencia sobre un mayor grado de aversión al riesgo por parte de las mujeres, quienes eligen con mayor frecuencia la opción segura [2], por otro lado, en mediciones atléticas se encuentran resultados favorables al género femenino, al contrastar la estabilidad del ritmo de competición en larga distancia de ambos géneros [9].

En este trabajo extendemos los resultados propuestos en [2] y [9] investigaciones, encontrando condiciones bajo las cuales, el género masculino supera los resultados de desempeño observado para el género femenino en pruebas de larga distancia [9].

Definimos un método que permite medir las ganancias obtenidas a partir de las estrategias planteadas. Con base en un diseño metodológico cuantitativo podemos contrastar las manifestaciones colectivas sobre el grado de aversión | preferencia por riesgo.

Al incorporar elementos competitivos y contrastar las tasas de éxito, encontramos además que los resultados favorecen al género masculino, alcanzando mayores tasas de éxito cuando se controla por el nivel de especialización.

Encontrar evidencia de dichos patrones de comportamiento resulta de importancia social, al sugerir las condiciones bajo las cuales cada género aborda entornos inciertos; siendo este un tema de aplicación directa en campos como la dirección organizacional cuando se enfrentan entornos de alta volatilidad.

En este documento presentamos en el capítulo 2 el diseño experimental, mientras que en el capítulo 3 discutimos la obtención y el tratamiento de los datos empleados, así como la estrategia cuantitativa utilizada. En el capítulo 4 presentamos los resultados obtenidos y finalmente en el capítulo 5 damos a conocer los principales hallazgos y conclusiones.

2. Diseño experimental

A pesar de la importancia que revisten los temas de comportamiento social, son pocos los experimentos que han logrado concentrar una masa importante de observaciones. Por un lado el costo monetario y por otro, la complejidad de realizar mediciones precisas dificulta este objetivo.

Dado el creciente volumen de información disponible en medios digitales y haciendo uso de técnicas sofisticadas de recuperación de información [12] planteamos un diseño

experimental que presenta evidencia sobre diferencias en la toma de riesgo por parte los géneros.

Medimos el nivel de aversión en un evento que -sin que haya sido creado para estos fines- contiene los elementos requeridos para realizar mediciones precisas. Contamos con un volumen que asciende a los cientos de miles de mediciones que hasta el momento no ha sido utilizado por experimentos como el que proponemos.

Ninguno de los participantes conoce 'apriori' de su participación en nuestro análisis, y por lo tanto observamos comportamientos naturales. Además de lo anterior cada participante se ha sometido a una preparación previa (que en muchos casos supera los 3 meses trabajo continuo [4]) lo que nos permite pensar que cada uno de ellos espera tener un buen resultado dado al tiempo que ha invertido.

Al considerar que los comportamientos instintivos del humano, salen a flote cuando este alcanza sus límites, pensamos que llevar a ambos géneros al límite facilitaría la tarea de observar, cómo desempeña cada uno su estrategia, en presencia de elementos inciertos, que además están fuera de su alcance al momento de la competición.

El maratón es la prueba olímpica de mayor distancia en la categoría de carrera pedestre (42.195 metros). Esta prueba lleva al competidor a su límite físico [4] imponiendo elementos acordes con los objetivos planteados por nuestra investigación, al incorporar la esencia de la incertidumbre en cada punto de avance.

De la alta variedad competencias pedestres consideramos la de mayor distancia olímpica, a fin de considerar elementos adicionales a la capacidad física, como la estrategia de competición [4]. En otros estudios se comparan individuos sedentarios encontrando que el género masculino tiene mayores condiciones, ya que mientras que el masculino presenta volúmenes de VO₂ máx. cercanos al 40 ml/kg/min las féminas alcanzan niveles de 33 ml/kg/min [11].

En el Grafico 1.1 mostramos las funciones de acumulación en torno al tiempo de competencia. Para el 98% de los competidores la justa resulta en más de 3 horas, por lo que es apropiado diseñar una estrategia de competencia, basada en la información propia, el compromiso asumido en la preparación, rendimiento atlético, condición física y condición mental los días previos.

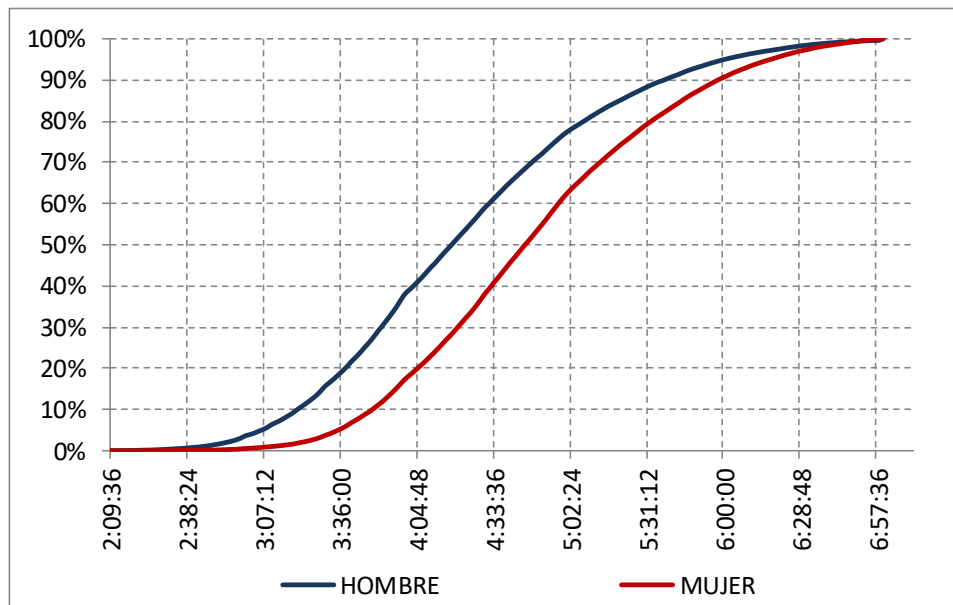


Gráfico 1.1 Acumulado de tiempos finales para el maratón de Chicago 2009 - 2013

Entre cientos de maratones, por su altimetría y volumen de participantes fueron seleccionados dos maratones de gran relevancia internacional, que además son parte de la liga mundial mayor¹.

- El maratón de Chicago. Siendo de los más importantes en cuanto a participación a nivel mundial, tanto para corredores experimentados como para aquellos que se inician en esta distancia, por su altimetría mayormente plana².
- El maratón de Boston. Además de contar con el grado de ser el más prestigioso de los maratones (corriéndose desde 1897) reclama de sus participantes un tiempo de clasificación. A efectos de este trabajo contiene un elemento de importancia, pues asigna un ordenamiento a los corredores, en función de su habilidad demostrada en competencias anteriores.

Al contar con varias ediciones y para eliminar efectos aleatorios que podrían estar presentes en una edición particular, fueron obtenidos los datos de 5 ediciones de Chicago (2009-2013) y 4 para Boston (2009-2012). Aunque los datos son públicos, sólo están disponibles en las páginas web para ser consultados 'uno a uno' y no en bloque, lo que conduce a la necesidad del diseño de un proceso robótico de extracción de información [12] por lo que fueron empleados robots que 'consultaron' los registros asociados a cada uno de los participantes, recuperándose la información de 85 576 participantes para el maratón Boston y 181 880 para el maratón de Chicago.

Siendo ambas justas de clase mundial, los tiempos parciales son registrados cada 5km por lo que al finalizar, cada participante habrá registrado 10 tiempos correspondiendo asociados al bloque: {5km, 10km, 15km, 20km, 21km, 25km, 30km, 35km, 40km, 42km}.

¹ <https://www.worldmarathonmajors.com>

² <http://www.marathonguide.com/coursemaps/elevationchart.cfm?MIDD=67141012>

Adicional a la información de competencia para cada atleta se recolecto información de su país de procedencia, edad, numero asociado al atleta y una variable crucial para el experimento: El género.

2.1 Índice y categorías

La primera tarea cuantitativa consiste en transformar los datos a fin de hacerlos comparables. Para ello los datos serán estandarizados con respecto al tiempo obtenido en los primeros 5 kilómetros de competencia.

Se busca capturar la variación intra - competencia de cada atleta (medido este como desvío del paso medio de cada corte, con respecto al obtenido en los primeros 5kms).

$x_{j,k,l}^i$: Define a cada i participante en sus j - registros de tiempo, en cada una de las k -maratonas consideradas, para cada uno de sus l ediciones.

$$j = \{1, 2, \dots, 10\}; k = \{0,1\}$$

$$i = \begin{cases} 85576, & k = 0 \\ 181880, & k = 1 \end{cases}$$

$$l = \{1, \dots, 5\}$$

de forma tal que:

$$\Phi_{j=j^*,k,l}^i = \frac{x_{j>1,k,l}^i}{x_{j=1,k,l}^i} - 1 \quad (2.1)$$

Es decir $\Phi_{j^*}^{i,k}$ define el índice de variación del paso del atleta en el corte j^* con respecto al paso medio (x) observado en los primeros 5k ($j=1$)

Se pretende tener una medición de la variabilidad del atleta a lo largo de la competencia, comprendiendo que variaciones mayores a algún umbral definido [7] son considerados desvíos de un ritmo óptimo de competencia. Dentro del contexto del experimento refleja la adecuada | inadecuada gestión de la incertidumbre, por parte del participante.

Un incremento en el índice, estará asociado a la incorrecta definición del paso de la competencia en etapas iniciales, que deriva en el anticipado agotamiento del glicógeno en los músculos [6]. Este efecto, inducido por el 'deseo' de obtener un resultado que no está acorde con el trabajo realizado en la etapa de preparación previa. Este patrón -de toma de riesgo- es justamente el que se busca contrastar en ambos géneros.

Con el propósito de medir la amplitud de cada participante basta entonces con calcular

$$\Omega^{i,k,l} = \{\max(\Phi_j^{i,k,l}) - \min(\Phi_j^{i,k,l})\} \quad (2.2)$$

De forma tal que para cada competidor existe una medida de su variabilidad máxima, haciendo comparables los resultados entre los participantes.

Queda aún la tarea de definir un patrón de estándar. En presencia de incertidumbre, necesitamos poder cuantificar el resultado de la estrategia planteada por cada participante y con ello medir su efectividad. A partir del hecho que cada participante puede definir su propia noción de éxito, es necesario pensar en una definición que aborde de manera objetiva a cada participante.

En otros trabajos se define claramente una noción estándar cuantificable de éxito [5]:

“...qualifying time for the Boston Marathon, entrance into which is considered a mark of distinction among amateur runners [...] the typical male runner hoping to run a qualifying time for the Boston Marathon must therefore either achieve some degree of supra normal glycogen loading...”
[Rapopport]

A partir de dicha definición de éxito -que además impone a priori una marca de registro mínimo- esta será considerada como patrón de ganancia | pérdida bajo una definición contextual:

Observado el comportamiento del primer tramo de competencia (5kms) éste se contrastará con el registro mínimo necesario para alcanzar el umbral de éxito definido, en función de la edad y genero de cada participante.

En tabla 2.1 se incluyen los tiempos requeridos para cada grupo de participantes. Mientras a un hombre en el rango de edad 35-39 le es requerido un tiempo clasificatorio inferior a 3:10:00 a una mujer de esa misma edad le es exigido un tiempo inferior a 3:40:00; para el primero será necesario alcanzar una velocidad media por kilómetro de 4:30 minutos, mientras que a la fémina en ese mismo grupo de edad, le es requerida una velocidad media de 5:13 mins / km.

TIEMPO REQUERIDO		PASO MEDIO REQUERIDO		
Masculino	Femenino	Paso (M)	Paso (F)	Edad
3:05:00	3:35:00	0:04:23	0:05:06	18-34
3:10:00	3:40:00	0:04:30	0:05:13	35-39
3:15:00	3:45:00	0:04:37	0:05:20	40-44
3:25:00	3:55:00	0:04:52	0:05:34	45-49
3:30:00	4:00:00	0:04:59	0:05:42	50-54
3:40:00	4:10:00	0:05:13	0:05:56	55-59
3:55:00	4:25:00	0:05:34	0:06:17	60-64
4:10:00	4:40:00	0:05:56	0:06:38	65-69
4:25:00	4:55:00	0:06:17	0:07:00	70-74
4:40:00	5:10:00	0:06:38	0:07:21	75-79
4:55:00	5:25:00	0:07:00	0:07:42	> 80

Tabla 2.1. Tabla de tiempos clasificatorios para el maratón de Boston (www.baa.org)

A partir del estándar en tabla 2.1 definida para cada individuo por grupo de edad (\hat{x}_i) puede definirse una variable ($\vartheta_i^{i,k,l}$) que permite inferir la estrategia de cada participante, en función de su paso observado en etapas tempranas de la competencia ($j=1$).

$$\vartheta_i^{i,k,l} = \begin{cases} 1, & \text{si } (\hat{x}_i - x_{j=1}^{i,k,l}) \leq 0 \\ 0, & \text{si } (\hat{x}_i - x_{j=1}^{i,k,l}) > 0 \end{cases} \quad (2.3)$$

A partir de (2.3) se puede entonces construir un patrón de ‘ganancia | pérdida’ que contraste la efectividad de cada participante.

De manera análoga a (2.3) a cada atleta le será asignado una categoría que refiere si alcanzó o no el estándar requerido en tabla 2.1

$$\delta_i^{i,k,l} = \begin{cases} 1, & \text{si } (\hat{x}_i - x_{j=\bar{j}}^{i,k,l}) \leq 0 \\ 0, & \text{si } (\hat{x}_i - x_{j=\bar{j}}^{i,k,l}) > 0 \end{cases} \quad (2.4)$$

A partir de (2.3) y (2.4) es posible entonces definir el éxito (π) de cada atleta, a partir de la estrategia de competición previamente definida.

$$\pi_i^k = \begin{cases} 1, & \vartheta_i^{i,k,l} = 1 \wedge \delta_i^{i,k,l} = 1 \\ 0, & \text{los demás casos} \end{cases} \quad (2.5)$$

	CHICAGO				BOSTON			
	% Intentando Estandar ($\vartheta_i^k=1$)		Indice de variacion ($\Phi_{(i=j)}$)		% Intentando Estandar ($\vartheta_i^k=1$)		Indice de variacion ($\Phi_{(i=j)}$)	
	M	F	M	F	M	F	M	F
LOGRO: NO ($\pi_i^k = 0$)	38%	40%	39%	30%	50%	64%	38%	25%
16-19	0.2%	0.2%	60.0%	32.0%	0.1%	0.1%	51.0%	24.5%
20-24	2.0%	3.3%	49.5%	32.7%	1.4%	3.0%	53.0%	24.1%
25-29	3.8%	7.2%	46.3%	30.8%	3.3%	6.5%	45.0%	25.0%
30-34	4.4%	5.3%	38.4%	29.6%	4.1%	5.7%	40.4%	22.3%
35-39	4.9%	6.2%	38.6%	27.7%	5.6%	7.3%	38.6%	24.8%
40-44	5.6%	6.2%	36.6%	28.6%	7.3%	8.4%	35.1%	23.5%
45-49	6.2%	6.1%	35.9%	28.4%	9.8%	13.4%	35.8%	24.8%
50-54	5.0%	3.2%	36.7%	30.8%	8.3%	8.6%	37.0%	27.9%
55-59	2.8%	1.5%	37.1%	32.7%	5.2%	5.1%	36.9%	26.3%
60-64	2.0%	0.8%	41.3%	30.0%	3.4%	3.7%	39.9%	30.7%
65-69	0.7%	0.3%	50.4%	33.8%	1.1%	1.2%	44.3%	30.6%
70-74	0.2%	0.1%	45.2%	28.2%	0.4%	0.4%	44.6%	31.9%
75-79	0.1%	0.0%	53.6%	30.0%	0.1%	0.1%	52.9%	25.3%
80+	0.0%	0.0%	37.0%	55.0%	0.0%	0.0%	54.6%	27.2%
LOGRO: SI ($\pi_i^k = 1$)	62%	60%	12.7%	11.5%	50%	36%	13%	10%
16-19	0.2%	0.2%	13.0%	12.4%	0.1%	0.0%	11.3%	
20-24	3.6%	4.8%	15.8%	12.3%	2.0%	2.6%	13.8%	10.0%
25-29	8.6%	11.4%	13.2%	11.7%	4.8%	5.5%	12.8%	9.3%
30-34	7.5%	8.9%	11.7%	10.9%	5.1%	4.1%	12.0%	9.3%
35-39	8.4%	9.1%	11.3%	10.5%	6.4%	4.7%	11.7%	8.4%
40-44	9.2%	9.7%	11.7%	11.2%	7.6%	4.8%	12.4%	10.3%
45-49	10.0%	8.3%	13.0%	11.5%	8.8%	6.5%	13.2%	9.5%
50-54	6.9%	4.3%	12.3%	12.4%	6.9%	3.4%	12.9%	10.4%
55-59	4.3%	1.8%	13.3%	13.6%	4.1%	2.8%	13.3%	11.3%
60-64	2.1%	0.9%	15.0%	16.0%	2.7%	1.4%	15.7%	12.9%
65-69	0.8%	0.2%	14.0%	11.5%	1.0%	0.6%	16.8%	17.2%
70-74	0.2%	0.1%	20.0%	20.6%	0.4%	0.1%	18.3%	21.2%
75-79	0.1%	0.0%	21.2%		0.1%	0.0%	18.5%	
80+					0.0%	0.0%	27.5%	
	100%	100%	23%	19%	100%	100%	26%	20%

Tabla 2.2 Resultado obtenido de agrupar los datos utilizando (2.3) (2.4) y (2.5)

En tabla 2.2 se muestran los resultados de aplicar las ecuaciones (2.3) (2.4) y (2.5) a cada uno de los participantes de los maratones de Chicago (2009-2013) y Boston (2009-2012).

Al observar aquellos atletas que evidenciaron su estrategia de competencia en el primer tracto de competencia: Sin importar el resultado, ni el maratón o su edición, las féminas de todos los grupos mostraron un paso más estable que su contraparte masculina. Mientras que en Chicago las mujeres en su totalidad mostraron una variación en la velocidad del paso de 30%, los hombres alcanzaron niveles de variación del 39%. Por su parte en Boston las mujeres presentaron un índice de 25% versus el 38% observado en el género masculino. Este comportamiento sucede sin excepción, al controlar por grupo de edad decir: *El género femenino presenta una menor variabilidad en su paso de competencia.*

Al realizar el contraste que relaciona el grado de aversión versus el patrón de ganancia (*intentó estándar vs logró | no logró*) en las cinco ediciones de Chicago ambos géneros obtienen una tasa de éxito similar, mientras las féminas alcanzan un 60% los masculinos un 62%.

El resultado varía al estudiar los datos de Boston, donde solo el 36% de las mujeres que revelaron su estrategia alcanzó su objetivo, en contraste con la tasa del 50% observada en el género masculino. Estos resultados de éxito en favor del género masculino, también se observan en los atletas que no revelaron su estrategia en el primer tracto.

Estos resultados podrían inducir a conclusiones incompletas sugiriendo que las mujeres son más conservadoras y que el género masculino es más propenso a alcanzar el éxito dado su mayor apetito de riesgo.

2.2 Incorporando la experticia

Deaner et al presentan resultados usando datos de diversas maratones ocurridas en un mismo año. Estudia la variabilidad mostrada en el paso de cada participante para luego concluir que las mujeres son mejores corredoras, dado que el nivel de variabilidad en su velocidad es menor, al observado en el género masculino en un valor cercano al 12% [9].

Aunque resulta tentador para este estudio aceptar dicho resultado, es importante controlar por otros efectos entre ellos experticia del atleta.

Al adentrarse en el proceso de originación de datos -en lugar de estudiar múltiples eventos- resulta clara la elección no arbitraria del maratón de Boston. Este maratón otorga a cada participante un número de competidor (*BIB*) basado en el tiempo clasificatorio con que éste realizó su registro.

De esta forma cualquier número menor es el reflejo de un corredor de mayores credenciales, elemento que utilizaremos como variable proxy de la experiencia del atleta en análisis.

De tal forma que si:

$$BIB(x_i) > BIB(x_j) \quad (2.6)$$

$$\forall i \neq j \text{ se tiene que } x_i > x_j$$

3. Estimación

En tabla 2.2 se presentan los resultados de aplicar algunas transformaciones a los datos utilizados. A pesar de que los resultados sugieren algunos elementos similares a los encontrados en otras investigaciones [9], para el propósito de este trabajo interesa estudiar la información detrás de las múltiples interacciones de las variables.

Con el análisis multidimensional pretendemos conocer el efecto aislado de otros elementos además del género. Buscamos controlar elementos que podrían introducir sesgo en las conclusiones; Entre los elementos a introducir usaremos una aproximación a la experiencia.

Necesitamos poder diferenciar los resultados y la estrategia de cada género, controlando éste por elementos asociados con la experiencia.

A partir del ordenamiento de BIB en el maratón de Boston, es posible diferenciar el nivel de experticia de cada competidor, pero además interesa conocer el efecto de factores externos como el clima, sobre el comportamiento de cada género.

Habiendo observado la información de cada atleta, se plantea la estimación de su probabilidad de:

1. Mantener un paso estable a lo largo de la competencia
2. Alcanzar el éxito, definido este como alcanzar el estándar establecido
3. Alcanzar el éxito dado que rebeló su estrategia de competición en el primer tramo de competencia

De esta forma puede definirse el problema de estimación como:

$$P_i(y = 1 | X_i) = \frac{1}{1 + e^{-(Z(X))}} \quad (3.1)$$

Donde P_i define la probabilidad para el i -ésimo individuo, dado su propio conjunto de información X_i .

Para la estimación³ del vector de coeficientes β será utilizado el concepto de máxima verosimilitud para una explicación sobre el procedimiento ver [10].

³ En Anexo 1, se incluye el código para la implementación del procedimiento en 'Visual Basic for Applications' a fin de que dichas estimaciones puedan ser ejecutadas libremente en Microsoft Excel.

3.1 Especificación

Para poder realizar una correcta medición de las diferencias entre ambos géneros, es importante cuantificar tanto el efecto del objeto de estudio, como el de otros elementos que han de ser considerados de manera simultánea.

La escogencia de múltiples ediciones del mismo maratón permite hacer comparables los resultados, al tiempo que facilita el control de efectos como el efecto del clima observado el día del evento. Ambos elementos desempeñan un papel primario en el desempeño del atleta [8] [9].

Al observar la serie histórica de temperaturas registradas, es claro que las comparaciones -aún dentro del mismo evento- parecen no resultar correctas, por lo que el primer elemento de control será el año de la justa en análisis, esto con el propósito de medir el efecto de las diversas temperaturas observadas sobre el desempeño de cada atleta y su género.

TEMPERATURA HISTORICA						
Año	BOSTON			CHICAGO		
	Inicio Competencia	Min. del Dia	Max. Del Dia	Inicio Competencia	Min del Dia	Max. Del Dia
2009	5	-2	12	0	-2	7
2010	8	1	16	16	15	29
2011	7	7	16	15	14	27
2012	24	12	33	4	3	11
2013	9	3	13	9	8	18
μ	10.6	4.2	18.0	8.8	7.6	18.4
σ	6.8	4.9	7.7	6.2	6.5	8.6
σ/μ	64%	116%	43%	70%	85%	47%

Tabla 3.1 Temperatura observada el día del maratón en las ediciones 2009 - 2013 (<http://www.findmyrathon.com>)

El segundo elemento, consiste en la introducción de una variable de control que permita medir cambios en el nivel de aversión ante cambios en el nivel de aprendizaje de los individuos.

A partir de (2.6) sabemos que el ordenamiento en los números de cada participante obedece a mejores tiempos clasificatorios, lo que podemos asociar con bloques completos de atletas con mayores niveles de experiencia que sus pares. A partir del ordenamiento observado en los BIBs de los competidores, se crean bloques de corredores en k paquetes de tamaño p cada uno.

A partir de (2.6) se tiene que el k -ésimo grupo es más lento que el $k-1$, que a su vez es más rápido que $k-2$ y así respectivamente hasta el primero. Para cada uno de estos paquetes, se estudia el género, en la búsqueda de cambios de comportamiento conforme varía el nivel de experticia (como variable proxy de la experiencia).

La tabla 3.2 muestra la conformación y tiempo promedio de cada bloque.

Se muestra como la menor diferencia entre los bloques es cercana a 6 minutos, mientras que la máxima supera los 20 minutos.

	FEMINAS		MASCULINOS		POBLACION	
	N	TIEMPO	N	TIEMPO	N	TIEMPO
BLOQUE 01	195	3:05:52	6925	3:02:47	7120	3:02:52
BLOQUE 02	537	3:15:38	7815	3:20:01	8352	3:19:44
BLOQUE 03	1007	3:25:38	7406	3:29:26	8413	3:28:59
BLOQUE 04	2162	3:32:36	6140	3:39:03	8302	3:37:22
BLOQUE 05	3191	3:40:19	5182	3:48:59	8373	3:45:41
BLOQUE 06	5302	3:47:30	3020	3:57:17	8322	3:51:03
BLOQUE 07	6670	3:55:21	1622	4:06:19	8292	3:57:30
BLOQUE 08	6285	4:06:06	1634	4:15:36	7919	4:08:03
BLOQUE 09	4627	4:33:03	2415	4:36:28	7042	4:34:13
BLOQUE 10	2971	4:50:08	4102	4:33:03	7073	4:40:14
BLOQUE 11	2460	4:46:05	3941	4:30:42	6401	4:36:37

Tabla 3.2. Tiempo y cantidad promedio de los bloques conformados para el maratón de Boston en sus distintas ediciones.

Adicional a los elementos de condiciones climatológicas y grado de experiencia, introducimos otras variables relevantes para este estudio: Género y edad.

Finalmente evaluamos el comportamiento de cada participante en sus primeros cinco kilómetros de competencia (ϑ_i^k) para ello utilizamos la definición (2.3). Esto con el propósito de analizar el ímpetu de corredores en las etapas iniciales, y así poder contrastar el deseo versus la realidad de cada competidor.

3.2 Especificación

A partir de [3.1] y los elementos destacados en el apartado anterior, se tiene que $Z(X)$ puede ser expresada como

$$Z(X) = \beta_0 + \sum_{i=1}^{20} \beta_i x_i$$

Para la estimación asociada con estabilidad en el paso, Z es variable binaria que define un valor 1 para aquel atleta que al finalizar la competencia, alcanzo un índice de variación $\Phi_{j=j^*}^{i,k} < 5\%$ que es considerado un nivel de un atleta bien entrenado [7] mientras que para la medición de éxito Z define un valor 1 para aquel que alcanzo el estándar de tiempos clasificatorios.

X contiene información para cada corredor sobre la edad, la información rebelada sobre su comportamiento en los primeros 5 kilómetros, así como su pertenencia a un determinado bloque de corredores incluyen variables indicadoras del año de la competencia en análisis, a fin de controlar por los efectos del clima sobre los competidores y por tanto de cada género.

4. Resultados y discusión

En esta sección se presentan los resultados obtenidos a partir de las 3 definiciones planteadas para $Z(X)$.

La primera definición empleada, incluye la estimación de la probabilidad para cada individuo de mostrar un índice de variación inferior al 10%. Deaner et al, muestran al analizar 14 maratones que la variación media de la mujer (11.7%) es inferior a la observada en el género masculino (15.6%). Otros autores [7] señalan que en función a la altimetría de la competencia variaciones una variación del 10% puede aún estar relacionado con un buen nivel de entrenamiento por parte del competidor.

El segundo elemento en análisis, corresponde a la tasa de éxito de cada género. La menor variabilidad femenina, bien podría estar asociada con posiciones conservadoras en exceso, por lo que gana importancia cuestionarse, si esa eventual actitud conservadora deriva en un alto costo, medido este como una menor probabilidad de alcanzar el éxito (estándar por género y grupo de edad).

El tercer elemento se relaciona con medir el grado de efectividad de cada género en alcanzar el objetivo propuesto. Al observar la velocidad media del atleta de los primeros 5 kilómetros, es posible contrastar si su velocidad media está acorde con la velocidad que debe mantener para alcanzar el estándar. Para ello, se condiciona a aquel atleta que presentó una velocidad acorde con la velocidad necesaria para alcanzar el estándar. Esto con el propósito de contrastar el resultado obtenido, y con ello poder medir el patrón de ganancia de la estrategia utilizada.

Al considerar la riqueza de información generada en el maratón de Boston, es posible incluir dentro de las estimaciones el efecto de expertise a través de [2.3]. Este efecto es representado en los bloques 1 a 7, conteniendo cada uno una cantidad aproximada de 2500 atletas por edición.

De esta forma el bloque 1 contiene los atletas con números 1 a 2500, bloque 2 contiene los atletas con números 2500 a 5000 y así sucesivamente.

A partir de [2.6] sabíamos que un corredor con número inferior a otro, tenía un mejor registro.

Haciendo uso de esta condición, en el bloque 1 se concentran los mejores atletas inscritos, mientras que en el 2 los segundos mejores, etc. Esto nos permite contrastar directamente entre bloques (que serán separados por género) en aras de buscar evidencia empírica que mida las decisiones tomadas por cada género en función a su experticia.

	Variabilidad < 10% en paso		Alcanza Estandar		Alcanza Estandar Apuntó a eso	
	Coficiente	Error Estandar	Coficiente	Error Estandar	Coficiente	Error Estandar
C	-0.63	0.045	-1.95	0.044	-5.28	0.091
EDAD	-0.01	0.001	0.00	0.001	0.05	0.002
XX con paso Objetivo	0.03	0.052	1.90	0.049	4.71	0.102
XY con paso Objetivo	0.56	0.023	1.66	0.026	4.76	0.060
XX Edicion 2010	-0.27	0.031	-0.46	0.055	-1.04	0.103
XX Edicion 2011	-0.38	0.031	-0.41	0.052	-0.88	0.096
XX Edicion 2012	-2.28	0.051	-1.38	0.101	-2.72	0.161
XY Edicion 2010	-0.16	0.027	-0.20	0.020	-0.56	0.034
XY Edicion 2011	-0.20	0.027	-0.16	0.020	-0.55	0.034
XY Edicion 2012	-2.29	0.047	-1.34	0.031	-2.35	0.041
XX Bloque 1	1.11	0.077	-0.15	0.072	-0.88	0.132
XX Bloque 2	0.79	0.056	-0.55	0.072	-1.75	0.130
XX Bloque 3	0.88	0.047	-0.55	0.076	-2.13	0.152
XX Bloque 4	0.76	0.039	-0.73	0.079	-2.50	0.163
XX Bloque 5	0.70	0.037	-1.01	0.106	-3.14	0.214
XX Bloque 6	0.46	0.040	-1.57	0.141	-4.14	0.228
XX Bloque 7	0.02	0.051	-1.40	0.164	-4.00	0.247
XY Bloque 1	0.22	0.032	-0.17	0.024	-1.19	0.040
XY Bloque 2	0.07	0.037	-0.36	0.028	-1.78	0.045
XY Bloque 3	0.01	0.041	-0.44	0.032	-2.29	0.053
XY Bloque 4	-0.17	0.054	-0.59	0.043	-2.57	0.068
XY Bloque 5	-0.19	0.071	-0.58	0.054	-2.76	0.083
XY Bloque 6	-0.40	0.077	-0.72	0.057	-2.85	0.085
XY Bloque 7	-0.74	0.074	-0.94	0.072	-3.43	0.106
N (Z=0)	9576.266		18186.75		41669.29	
N (Z=1)	0		0		0	
Est. Verosimilitud (g=20)	14105.34		5592.85		6534.48	
Seudo R ² McFadden	0.99		0.41		0.48	

Tabla 4.1 muestra los resultados de las ecuaciones estimadas con datos del maratón de Boston.

4.1. Variabilidad en velocidad

La fatiga aqueja a todo atleta en las secciones posteriores de la competencia, lo que induce a muchos a renunciar al paso de competencia que venían sosteniendo. El entrenamiento y la fuerza mental, se mezclan en el diseño de la estrategia de competición. En tabla 4.1 se procede a estudiar los efectos asociados a la variabilidad observada en los atletas. Se procede a estimar la probabilidad que tiene cada atleta, de

lograr índices de variación inferiores al 10%. Los datos revelan que la edad afecta inversamente la probabilidad de lograr variabilidades bajas, es decir, la edad (que en el contexto del maratón no está estrechamente relacionado con experiencia) juega en contra del atleta. Al distinguir entre las féminas (XX) y los masculinos (XY), que rebelaron su intención de alcanzar el estándar, la probabilidad de lograr mayor estabilidad favorece al género masculino, lo que contradice el resultado alcanzado por Deaner et al quienes afirman que la mujer es más estable en su paso; lo es, hasta controlar por efectos que contengan experiencia. Los elementos de control, también reflejan que esta condición varía en función al medio ambiente. Mientras que las condiciones de temperatura fueron deseables en las ediciones 2010 y 2011 con temperaturas de 7C y 8C respectivamente (con máximas de 16C) en el 2012 la situación cambió abruptamente, presentándose una temperatura de inicio de 24C con una máxima de 33C para ese día (ver tabla 3.1). Este efecto es de sumo interés porque refleja que en condiciones deseables el género femenino presenta mayores probabilidades de presentar menores índices de variación en su velocidad, sin embargo, esa amplia ventaja se reduce sustancialmente en condiciones adversas, así lo reflejan los coeficientes asociados a cada género, en particular los coeficientes asociados al género masculino "XX Edición 2012", es significativamente equivalente al femenino (XY Edición 2012) situación contraria al resultado observado en las demás ediciones, que favorecen claramente al género femenino. Es decir, el coeficiente refleja que la superioridad mencionada por Deaner et al no permanece constante y más bien tiende a equilibrarse al enfrentar climas cálidos.

4.2 Propensión a alcanzar el estándar

Habiendo definido de manera objetiva un criterio de éxito, se procede a estudiar las variables que subyacen, a que dicho fenómeno sea observado en cada género. Al considerar de cada género, a aquellos competidores que definieron una velocidad de clasificación, se observa que las mujeres presentan una mayor probabilidad de alcanzar el éxito, más sin embargo para el género completo (que incluye también a quienes no definieron velocidad de clasificación) los masculinos muestran una mayor probabilidad de éxito con respecto al femenino. Esto se observa en cada coeficiente asociado a género y edición, en que para todas las ediciones los hombres en general, muestran una mayor propensión a alcanzar el éxito. Al incluir el efecto de experiencia medido en los bloques de corredores, se muestra una relación monótona sobre la probabilidad de éxito y el expertise, en ambos géneros; resultado esperado por la definición misma de los bloques. El elemento de mayor interés en esta segunda estimación se asocia con la temperatura observada en la edición 2012. Al estudiar el impacto de cada edición, en el 2010 el género femenino muestra una superioridad que casi duplica en probabilidad al género masculino. No obstante, al estudiar el efecto en un año de calor elevado como el 2012, dicho efecto tiende a equilibrarse entre géneros de similar manera a como ocurría con la estabilidad del paso de las féminas.

4.3 El patrón de ganancia

Un último elemento por responder corresponde al hecho de medir el éxito de cada uno de los géneros, sujeto a que hayan definido un paso de competición acorde con el estándar establecido. Se pretende con esta última estimación conocer el patrón de ganancia de cada uno de los géneros. Al estimar dichas ecuaciones, se encuentra evidencia en dirección contraria a los resultados hasta ahora observados. Es decir, cuando el género masculino fija un paso de competencia éste tiene mayores probabilidades de lograr su objetivo. En cada variable el efecto favorece ahora al género masculino. Considerando una definición de éxito distinta a la utilizada por Deaner, los resultados apuntan en otra dirección, favoreciendo al género masculino. Es decir la mayor estabilidad observada en el paso de las féminas, conduce también a una menor probabilidad de alcanzar el estándar establecido, dado que desde las primeras etapas se rebeló el deseo de apuntar a dicho resultado.

5. Conclusiones

En este documento se presenta evidencia, que respalda los resultados encontrados por otros estudios, sobre la menor volatilidad en la velocidad media de los atletas femeninos. Dentro del contexto de esta investigación, este patrón de comportamiento puede ser asociado con comportamientos de civilizaciones anteriores, propiamente al conservadurismo aprendido del rol de cuidado asociado en etapas tempranas de la civilización. Al validar el éxito de la estrategia seguida por cada género en situaciones de competencia, se encuentra que la mayor aversión al riesgo, conduce también a una mayor tasa de éxito por parte del género masculino. Un elemento de particular importancia que equilibra el éxito de unos y otros en cada contexto, lo conforma el entorno mismo. Al evaluar ambos géneros en condiciones de mayor dificultad las diferencias entre uno y otro tienden de desaparecer.

Los resultados encontrados, son de particular interés para áreas como la organización industrial, donde la toma de decisiones bien podría establecerse dinámicamente en función al entorno y los objetivos organizacionales, delegando en uno u otro género dicha responsabilidad en función a los intereses y el entorno esperado y observado.

6. BIBLIOGRAFIA

- [1] Lee, Richard B. ; *What hunter Do for a Living; Man the Hunter*. Chicago: Aldine Publishing Company; 1968.
- [2] Aurora García, Nikolaos Georgantzis, Ainhoa Jaramillos. *El papel del género en la toma de decisiones bajo incertidumbre*. Cuadernos económicos de ICE, 77 (2009) 155-167; 2009
- [3] Christopher McDougall. *Born To Run: A Hidden Tribe, Superathletes, and the Greatest Race the World Has Never Seen* . ISBN - 9780307279187
- [4] Robert Glover. *The Runner's Handbook*. Jack 3rd Revised edition (1996)
- [5] Benjamin I. Rapoport. *Metabolic Factors Limiting Performance in Marathon Runners*. PLoS Comput Biol. Oct 2010; 6(10)
- [6] Joey Friel. *Total Heart Rate Training: Customize and Maximize Your Workout Using a Heart Rate Monitor*. Nov 2006.
- [7] Ely MR1, Chevront SN, Roberts WO, Montain SJ. *Impact of weather on marathon-running performance*. Med Sci Sports Exerc. 2007 Mar;39(3):487-93.
- [8] David L. Costill, *Physiology of Marathon Running*. JAMA. 1972;221(9):1024-1029.
doi:10.1001/jama.1972.03200220058013
- [9] Robert O. Deaner, Rickey E. Carter, Michael J. Joyner, and Sandra K. Hunter. *Men are More Likely than Women to Slow in the Marathon*. Medicine & Science in Sports & Exercise.
- [10] Wooldridge. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, MIT Press
- [11] Bouchard et al., *Familial resemblance for VO2max in the sedentary state: the HERITAGE family study*. Medicine and Science in Sports and Exercise 30: 252-8, 1998

Anexo 1.

Código para la obtención en Excel de coeficientes LOGIT

```
Sub DATOS_LOGIT()

    Dim SeleccionY As Variant, SeleccionX As Variant, c As Integer, t As Integer

    Set SeleccionY = Application.InputBox(prompt:"Seleccion la variable dependiente: Y", Type:=8)
    Set SeleccionX = Application.InputBox(prompt:"Seleccion la (s) variable (s) independiente (s): X", Type:=8)
    c = Application.InputBox(prompt:"Desea incluir constante de estimacion [1:SI, 0:NO]", Type:=1, Default:=1)
    t = Application.InputBox(prompt:"Desea los estadigrafos asociado", Type:=1, Default:=1)

    Call logit(SeleccionY, SeleccionX, c, t)

End Sub

Sub logit(y As Variant, X_INI As Variant, Optional Constante, Optional ESTADIGRAFOS)

    Dim f As Object

    Dim i As Integer, j As Integer, JJ As Integer
    Dim K As Integer, N As Integer, maxiter As Integer, iter As Integer

    Dim TOLERANCIA As Double, DELTA As Double

    Dim MU_X() As Double, MU_Y As Double
    Dim b() As Double, Bx() As Double, z() As Double, lnL0 As Double

    Dim x() As Variant, XT() As Variant, WX() As Variant
    Dim XT_XINV() As Variant, XT_XINV_WX() As Variant
    Dim H_INV() As Variant, H_INV_G() As Variant, lnL() As Variant
    Dim p() As Variant, P_1() As Variant, P_1_P() As Variant, Y_P() As Variant
    Dim RESULTADOS() As Variant, RESULTADOS_4() As Variant, DECIL() As Variant

'=====

    Set f = Application.WorksheetFunction

    Application.ScreenUpdating = False
    Application.DisplayAlerts = False

    T_INI = Now()

    If IsMissing(Constante) Then Constante = 1
    If IsMissing(ESTADIGRAFOS) Then ESTADIGRAFOS = 0

'=====

    maxiter = 500
    F_OUTPUT = 13 'Cantidad de filas contenidas en el Output
    TOLERANCIA = 1 * 10 ^ (-6)
    C_RESULTADOS_4 = 6 'Cantidad de variables que se pondran en Y estimado

    DELTA = TOLERANCIA + 1

    N = y.Rows.Count
    K = X_INI.Columns.Count + Constante

    ETIQUETAS_1 = Array( "Coeficiente", "Error Estandar de Coef", "Test T", "Probabilidad", _
        "Promedio Variable", "Efecto Marginal", "Pseudo R2 | N Iteraciones", _
        "Test LR | Prob Asociada", "lnL | lnL0", "Suma Errores2 | N", _
        "N [y=0] | N [y=1]", "Ejecutado el dia: ", "Tiempo requerido: ")

    ETIQUETAS_2 = Array( "N del grupo Probabilidad de Grupo", "Y=1 Observado en Grupo", "Y=0 Observado en Grupo", "TEST: HL de grupo")
    ETIQUETAS_3 = Array( "TABLA DE CLASIFICACION*")
    ETIQUETAS_3_1 = Array( "Y={0,0}", "Y={1,1}", "Y={1,0}", "Y={0,1}", "** / Fue considerado como punto umbral Y*=" )
    ETIQUETAS_4 = Array( "INDIVIDUO", "Y OBSERVADO", "PROBABILIDAD", "BX(i)", "RESULTADO DE CLASIFICACION", "DECIL")

'=====

    ReDim x(1 To N, 1 To K), WX(1 To N, 1 To K)
    ReDim X_SUM(1, 1 To K)
    ReDim MU_X(1, 1 To K)
    ReDim b(1 To K)
```

```

ReDim Bx(1 To N)
ReDim p(1 To N, 1 To 1), P_1(1 To N, 1 To 1), P_1_P(1 To N, 1 To 1), Y_P(1 To N, 1 To 1)
ReDim XT(1 To K, 1 To N)
ReDim XT_XINV(1 To K, 1 To 1)
ReDim XT_XINV_WX(1 To K, 1 To K)
ReDim lnL(1 To maxiter)
ReDim z(1, 0 To K)
ReDim RESULTADOS_1(1 To 13, 1 To K)
ReDim RESULTADOS_2(1 To 10, 1 To 5)
ReDim RESULTADOS_3(1 To 4, 1 To 1)
ReDim RESULTADOS_4(1 To N, 1 To 6)
ReDim DECIL(1 To N, 1 To 2)

```

```

iter = 1: lnL(1) = 0: SUM_HL = 0: z(1, 0) = 0

```

```

f_OUTPUT_1 = 2:
f_OUTPUT_2 = f_OUTPUT_1 + 15
f_OUTPUT_3 = f_OUTPUT_2 + 14
f_OUTPUT_4 = f_OUTPUT_3 + 7

```

```

C_OUTPUT_1 = K + 1
C_OUTPUT_2 = 5
C_OUTPUT_3 = 2
C_OUTPUT_4 = C_OUTPUT_2 + 1

```

```

=====
If X_INI.Rows.Count <> N Or y.Columns.Count > 1 Or X_INI.Rows.Count <> y.Rows.Count Then MsgBox "error"

```

```

MU_Y = f.Average(y)

```

```

If Constante = 1 Then
    b(1) = Log(MU_Y / (1 - MU_Y))
End If

```

```

=====
For i = 1 To N

```

```

    RESULTADOS_4(i, 1) = i
    RESULTADOS_4(i, 2) = y(i)

```

```

    x(i, 1) = 1
    Bx(i) = b(1)

```

```

    For j = 1 + Constante To K
        x(i, j) = X_INI(i, j - Constante)
    Next j

```

```

Next i

```

```

=====
For j = 1 + Constante To K

```

```

    MU_X(1, j) = 0
    For i = 1 To N
        X_SUM(1, j) = (X_SUM(1, j) + x(i, j))
    Next i

```

```

    MU_X(1, j) = X_SUM(1, j) / N
Next j

```

```

=====

```



```
For i = 1 To UBound(ETIQUETAS_1)
    H2.Cells(f_OUTPUT_1 + i - 1, 1) = ETIQUETAS_1(i)
Next i
```

```
Range(Cells(f_OUTPUT_1, 2), Cells(14, K + 1)) = RESULTADOS_1
```

```
For j = 1 To UBound(ETIQUETAS_4)
    H2.Cells(f_OUTPUT_4 - 1, j) = ETIQUETAS_4(j)
Next j
```

```
Range(Cells(f_OUTPUT_4, 1), Cells(f_OUTPUT_4 + N - 1, C_RESULTADOS_4)) = RESULTADOS_4
```

```
'=====
'DECILESEDECILESEDECILESEDECILESEDECILESEDECILESEDECILESEDECILESEDECILESEDECILESEDECILESEDECILESEDECILESE
'=====
```

```
Range(Cells(f_OUTPUT_4, 1), Cells(f_OUTPUT_4 + N - 1, C_RESULTADOS_4)).Select
```

```
ActiveWorkbook.Worksheets("LOGIT").Sort. _
    SortFields.Add Key:=Range(Cells(f_OUTPUT_4, 3), Cells(f_OUTPUT_4 + N - 1, 3)), _
    SortOn:=xlSortOnValues, _
    Order:=xlAscending, _
    DataOption:=xlSortNormal
```

```
With ActiveWorkbook.Worksheets("LOGIT").Sort
    .SetRange Range(Cells(f_OUTPUT_4, 1), Cells(f_OUTPUT_4 + N - 1, C_RESULTADOS_4))
    .Header = xlYes
    .MatchCase = False
    .Orientation = xlTopToBottom
    .SortMethod = xlPinYin
    .Apply
End With
```

```
j = 1
For i = 1 To N
    DECIL(i, 1) = j

    If i >= f.RoundUp(0.1 * (N) * j, 0) Then
        j = j + 1
    End If
Next i
```

```
Range(Cells(f_OUTPUT_4, C_RESULTADOS_4), Cells(f_OUTPUT_4 + N - 1, C_RESULTADOS_4 + 1)) = DECIL
```

```
'=====
'TABLAFINALTABLAFINALTABLAFINALTABLAFINALTABLAFINALTABLAFINALTABLAFINALTABLAFINALTABLAFINALTABLAFINALTAB
'=====
```

```
For j = 1 To 10
```

```
Nj = f.CountIf(Range(Cells(f_OUTPUT_4, 6), Cells(f_OUTPUT_4 + N - 1, 6)), "=" & j)
Mu_P = f.SumIf(Range(Cells(f_OUTPUT_4, 6), Cells(f_OUTPUT_4 + N - 1, 6)), "=" & j, Range(Cells(f_OUTPUT_4, 3), _
    Cells(f_OUTPUT_4 + N - 1, 3))) / Nj
N_Y1 = f.SumIf(Range(Cells(f_OUTPUT_4, 6), Cells(f_OUTPUT_4 + N - 1, 6)), "=" & j, Range(Cells(f_OUTPUT_4, 2), _
    Cells(f_OUTPUT_4 + N - 1, 2)))
N_Y0 = Nj - N_Y1
NUM = (N_Y1 - Mu_P * Nj) ^ 2
DEN = Nj * Mu_P * (1 - Mu_P)
HL = NUM / DEN
SUM_HL = SUM_HL + HL
P_HL = f.ChiDist(SUM_HL, 10 - 2)

RESULTADOS_2(j, 1) = Nj
RESULTADOS_2(j, 2) = Mu_P
RESULTADOS_2(j, 3) = N_Y1
RESULTADOS_2(j, 4) = N_Y0
RESULTADOS_2(j, 5) = HL
```

```
Next j
```

```
Range(Cells(f_OUTPUT_2 - 1, 1), Cells(f_OUTPUT_2, 5)) = ETIQUETAS_2
Range(Cells(f_OUTPUT_2, 1), Cells(f_OUTPUT_2 + 9, 5)) = RESULTADOS_2
Cells(f_OUTPUT_2 + 10, 1) = "HOSMER & LEMESHOW"
Cells(f_OUTPUT_2 + 11, 1) = "Probabilidad [X~(j-2)]"
Cells(f_OUTPUT_2 + 10, 5) = SUM_HL
Cells(f_OUTPUT_2 + 11, 5) = P_HL
```

```
'-----
RESULTADOS_3(1, 1) = f.CountIf(Range(Cells(f_OUTPUT_4, 5), Cells(f_OUTPUT_4 + N - 1, 5)), "{0,0}")
```

```
RESULTADOS_3(2, 1) = f.CountIf(Range(Cells(f_OUTPUT_4, 5), Cells(f_OUTPUT_4 + N - 1, 5)), "={1,1}")
RESULTADOS_3(3, 1) = f.CountIf(Range(Cells(f_OUTPUT_4, 5), Cells(f_OUTPUT_4 + N - 1, 5)), "={1,0}")
RESULTADOS_3(4, 1) = f.CountIf(Range(Cells(f_OUTPUT_4, 5), Cells(f_OUTPUT_4 + N - 1, 5)), "={0,1}")
```

```
Cells(f_OUTPUT_3 - 1, 1) = ETIQUETAS_3(1)
For i = 1 To UBound(ETIQUETAS_3_1)
    Cells(f_OUTPUT_3 + i - 1, 1) = ETIQUETAS_3_1(i)
Next i
```

```
Range(Cells(f_OUTPUT_3, 2), Cells(f_OUTPUT_3 + 3, 2)) = RESULTADOS_3
```

```
Cells(f_OUTPUT_3, C_OUTPUT_3) = RESULTADOS_3(1, 1) / (RESULTADOS_3(1, 1) + RESULTADOS_3(4, 1))
Cells(f_OUTPUT_3 + 1, C_OUTPUT_3) = RESULTADOS_3(2, 1) / (RESULTADOS_3(2, 1) + RESULTADOS_3(3, 1))
Cells(f_OUTPUT_3 + 2, C_OUTPUT_3) = 1 - Cells(f_OUTPUT_3 + 1, C_OUTPUT_3)
Cells(f_OUTPUT_3 + 3, C_OUTPUT_3) = 1 - Cells(f_OUTPUT_3, C_OUTPUT_3)
Cells(f_OUTPUT_3 + 4, C_OUTPUT_3) = MU_Y
```

```
Range(Cells(f_OUTPUT_1 - 1, 1), Cells(f_OUTPUT_1 - 1, C_OUTPUT_1)).Select
With Selection.Borders(xlEdgeTop)
    .Weight = xlThin
End With
With Selection.Borders(xlEdgeBottom)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlMedium
End With
```

```
Range(Cells(f_OUTPUT_1, 1), Cells(f_OUTPUT_1 + 12, C_OUTPUT_1)).Select
With Selection.Borders(xlEdgeTop)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlThin
End With
With Selection.Borders(xlEdgeBottom)
    .LineStyle = xlDouble
    .Weight = xlThick
End With
```

```
Selection.Rows.Group
```

```
Range(Cells(f_OUTPUT_2 - 1, 1), Cells(f_OUTPUT_2 - 1, C_OUTPUT_2)).Select
With Selection.Borders(xlEdgeTop)
    .Weight = xlThin
End With
With Selection.Borders(xlEdgeBottom)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlMedium
End With
```

```
Range(Cells(f_OUTPUT_2, 1), Cells(f_OUTPUT_2 + 9, C_OUTPUT_2)).Select
With Selection.Borders(xlEdgeTop)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlThin
End With
With Selection.Borders(xlEdgeBottom)
    .LineStyle = xlDouble
    .Weight = xlThick
End With
```

```
Range(Cells(f_OUTPUT_2, 1), Cells(f_OUTPUT_2 + 11, C_OUTPUT_2)).Select
Selection.Rows.Group
```

```
Range(Cells(f_OUTPUT_3 - 1, 1), Cells(f_OUTPUT_3 - 1, C_OUTPUT_3)).Select
With Selection.Borders(xlEdgeTop)
    .Weight = xlThin
End With
With Selection.Borders(xlEdgeBottom)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlMedium
End With
```

```
Range(Cells(f_OUTPUT_3, 1), Cells(f_OUTPUT_3 + 3, C_OUTPUT_3)).Select
With Selection.Borders(xlEdgeTop)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlThin
End With
With Selection.Borders(xlEdgeBottom)
    .LineStyle = xlDouble
```

```
.Weight = xlThick
End With

Range(Cells(f_OUTPUT_3, 1), Cells(f_OUTPUT_3 + 4, C_OUTPUT_3)).Select
Selection.Rows.Group
```

```
-----

Range(Cells(f_OUTPUT_4 - 1, 1), Cells(f_OUTPUT_4 + N, C_OUTPUT_4)).Select
With Selection.Borders(xlEdgeTop)
.Weight = xlThin
End With
With Selection.Borders(xlEdgeBottom)
.LineStyle = xlContinuous
.Weight = xlMedium
End With
```

```
Range(Cells(f_OUTPUT_4, 1), Cells(f_OUTPUT_4 + N, C_OUTPUT_4)).Select
```

```
With Selection.Borders(xlEdgeTop)
.LineStyle = xlContinuous
.Weight = xlThin
End With
With Selection.Borders(xlEdgeBottom)
.LineStyle = xlDouble
.Weight = xlThick
End With
```

```
Selection.Rows.Group
```

```
=====

ActiveSheet.Outline.ShowLevels RowLevels:=1
Cells.Select
ActiveWindow.DisplayGridlines = False
```

```
With Selection
.HorizontalAlignment = xlRight
.VerticalAlignment = xlBottom
.ReadingOrder = xlContext
End With
```

```
Cells(1, 1).Select
```

```
SALIR:
```

```
End Sub
```