

# Datos

Boletín de la Asociación Mexicana de Estadística  
Número 30, Año 17, marzo 2009



## En este número:

- ✓ **Mensaje Editorial**  
página 1
- ✓ **Mensaje del Presidente de la AME**  
página 2
- ✓ **Artículo de Divulgación**  
página 3
- ✓ **Entrevista a F. O'Reilly**  
página 6
- ✓ **Entrevista a A. Quiroz**  
página 10
- ✓ **Posgrado en Estadística**  
página 14
- ✓ **Mesa Directiva**  
página 15
- ✓ **Actividades Académicas**  
página 15
- ✓ **Navegando...**  
página 16

Editor:

Martín H. Félix Medina  
[mhfelix@uas.uasnet.mx](mailto:mhfelix@uas.uasnet.mx)

Co-editores:

Jesús Armando Domínguez Molina  
[jadguez@uas.uasnet.mx](mailto:jadguez@uas.uasnet.mx)

Manuel Mendoza Ramírez  
[mendoza@itam.mx](mailto:mendoza@itam.mx)

María Guadalupe Russell Noriega  
[mgrussell@uas.uasnet.mx](mailto:mgrussell@uas.uasnet.mx)

**Asociación Mexicana de Estadística**  
IIMAS-UNAM

Departamento de Probabilidad y Estadística  
Apartado Postal 20-726 Admon. 20  
Del. Álvaro Obregón  
CP 01000 México D.F.  
[amestad@amestad.org.mx](mailto:amestad@amestad.org.mx)  
<http://amestad.org.mx>

## Mensaje Editorial

*Martín Félix*

Éste es el primer número de DATOS que se publica bajo la responsabilidad del nuevo Comité Editorial. Nuestros principales objetivos son que este boletín mantenga una periodicidad en su publicación y que el contenido sea de interés para los miembros de la AME. Para lograr estos objetivos requerimos del apoyo de todos los miembros de nuestra asociación. Así, necesitamos de su colaboración con algún artículo de divulgación, la participación en entrevistas, la información sobre actividades académicas y la descripción de programas de estudios de su institución. Asimismo, requerimos de su iniciativa para que nos proporcionen información sobre cualquier asunto que pueda ser de interés para los miembros de la AME, además de sus comentarios y sugerencias para mejorar este boletín.

No obstante que deseamos que DATOS resulte interesante para toda la comunidad estadística, nos queremos dirigir de manera especial a los estudiantes de Estadística, tanto de licenciatura como de posgrado. Esperamos que DATOS les permita conocer sobre algunos aspectos de la vida de miembros distinguidos de nuestra asociación, sobre las experiencias de estudiantes de posgrado, sobre los programas de posgrado en Estadística que existen en México, sobre actividades académicas y sobre algunas de las áreas de la Estadística, entre otros temas que pensamos son de su interés.

Es nuestro deseo que en esta nueva época de producción, DATOS continúe gozando de la aceptación que la comunidad estadística mexicana le ha brindado a lo largo de su existencia.

## Mensaje del Presidente de la AME

*Eduardo Castaño Tostado*

La AME celebra su 30 aniversario

El pasado 11 de septiembre se cumplieron 30 años de que la Asociación Mexicana de Estadística, A. C. fue constituida formalmente.

En 1978, los fundadores de la Asociación Mexicana de Estadística fueron: presidente, Tomás Garza Hernández, secretario, Guillermo Zárate de Lara, secretario adjunto, Federico O'Reilly Togno, vocales, Ignacio Méndez Ramírez, Emilio Alanís Patiño, Gustavo Cabrera Acevedo, Alfonso Carrillo Liz, Said Infante Gil, José Nieto de Pascual, Basilio Rojas Martínez.

Todo aniversario abre la posibilidad de reflexión sobre lo hecho; de tal ejercicio reflexivo, lo positivo habría que reconocerlo para seguir repitiéndolo. De lo no hecho, de ser importante, buscar la forma de concretarlo en el futuro.

Los logros de la AME durante estos 30 años incluyen:

- La consolidación del Foro Nacional de Estadística, la actividad académica más importante de la comunidad estadística mexicana. Ya en su versión número XXIV a celebrarse en octubre de este año en el Colegio de Postgraduados.
- El certamen de tesis "Francisco Aranda Ordaz" que ha reconocido trabajos de tesis sobresalientes tanto de licenciatura como de maestría, fomentando así la competencia sana a niveles profesionales de la Estadística.
- El auspicio de diversas actividades académicas, entre las que destaca el Taller Mexicano de Estadística Bayesiana.
- La red de AME ha sido un medio de comunicación fluido para promover diversos cursos del área de la Estadística entre la comunidad, así como la difusión de oportunidades de trabajo.

- La búsqueda de mayor presencia en ámbitos decisivos sobre educación en Estadística, tan precaria en nuestro país.
- La participación como asociación para promover el uso correcto de la Estadística en esferas de aplicación públicas.
- La atracción de nexos internacionales al seno del Foro Nacional de Estadística.
- La identificación precisa de esfuerzos editoriales de la comunidad estadística mexicana.
- El incremento del número de socios de la AME.

Para conmemorar el 30 aniversario, la AME ha distribuido entre sus miembros asistentes al último Foro en Veracruz, un separador de libro alusivo a este aniversario, con el logo *ad hoc* como se muestra a continuación.



La mesa directiva de la AME ha elaborado una lista de personalidades que durante estos 30 años han aportado parte de su tiempo y creatividad para apoyar a nuestra asociación. A cada una de ellas le será entregado, próximamente, un sencillo reconocimiento.



Entre algunos retos futuros para la AME están:

## Artículo de Divulgación

### Muestreo Adaptativo por Conglomerados

por Martín Félix

#### Introducción

El Muestreo Adaptativo por Conglomerados (MAC) fue propuesto por Thompson (1990), con el propósito de muestrear eficientemente poblaciones cuyos elementos poseen alguna característica rara y tienden a formar agrupaciones. Originalmente, este método fue sugerido para el muestreo de poblaciones de animales, plantas o recursos minerales; sin embargo, posteriormente también se ha considerado su uso para el muestreo de poblaciones humanas en estudios epidemiológicos y sociológicos. La idea de este método es seleccionar una muestra inicial de unidades muestrales e incrementar su tamaño mediante la inclusión de las vecindades de aquellas unidades en la muestra inicial, cuyos valores de una variable respuesta satisfagan un criterio de muestreo adicional. El tamaño de la muestra se incrementa nuevamente mediante el muestreo de las vecindades de las unidades previamente muestreadas, cuyos valores de la variable respuesta satisfagan la condición. El procedimiento continua de esta manera hasta que no se encuentran nuevas unidades, cuyos valores de la variable respuesta satisfagan el criterio de muestreo adicional.

#### Descripción del diseño muestral

En el caso del muestreo de una población de animales, plantas o recursos minerales, el primer paso para la selección de una muestra adaptativa por conglomerados es dividir la región en la que se localiza la población de interés en  $N$  cuadrados  $A_1, \dots, A_N$ . Estos cuadrados representan las unidades muestrales, es decir, las unidades a ser incluidas en la muestra. Esta situación se ilustra en la Figura 1, en la cual se observa una región cuadrada que contiene una población de puntos que podrían representar animales o plantas. La región se ha dividido en  $N = 49$  cuadrados que se consideran como las unidades muestrales.

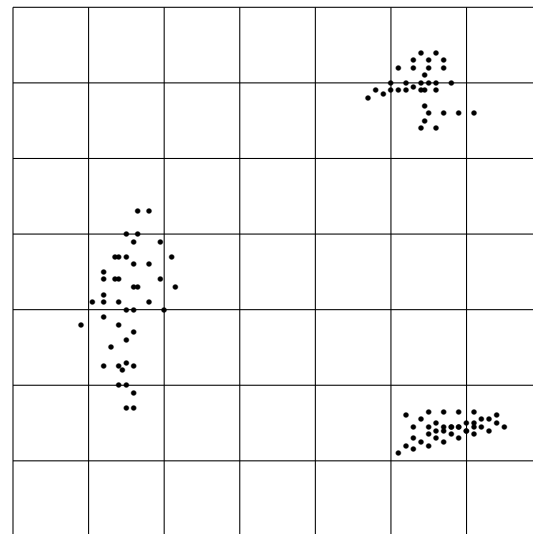


Figura 1. Región cuadrada que contiene una población de puntos dividida en  $N = 49$  cuadrados.

Luego, para cada unidad  $A_i$  en la población  $U$  de unidades muestrales se define un conjunto  $\Phi_i$  de unidades muestrales  $A_j$ 's que forman su vecindad. Por ejemplo, en la población de la Figura 1, las cuatro o menos unidades muestrales que comparten frontera con una unidad podrían formar la vecindad de esta última. Esta situación se ilustra en la Figura 2 en la que la unidad marcada con un punto tiene una vecindad de cuatro unidades.

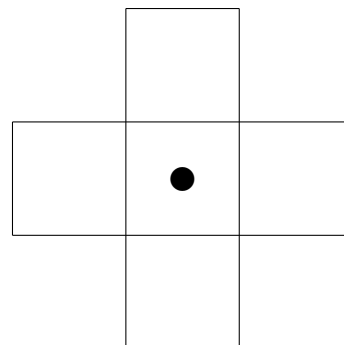


Figura 2. Unidades vecinas de la unidad marcada con un punto.

El siguiente paso es definir la variable respuesta  $Y$  cuyos valores estarán asociados con las unidades muestrales. Por ejemplo, si el objetivo es estimar el número de animales de una cierta especie en una determinada región, entonces el valor  $y_i$  de  $Y$  asociado con la unidad  $A_i$  podría ser el número de ejemplares de esa especie que se localizan dentro de  $A_i$ ,  $i = 1, \dots, N$ . Como un segundo ejemplo, si el objetivo es estimar el peso total

de madera de cierta especie de árbol en una determinada región, entonces  $y_i$  podría ser el peso total de la madera de todos los árboles de esa especie que se encuentran dentro de  $A_i$ . Obsérvese que en ambos casos el total poblacional a estimar está dado por  $\tau = \sum_1^N y_i$ . En la población de puntos de la Figura 1, el número de éstos se podría estimar definiendo el valor de la variable respuesta asociado con cada cuadrado como el número de puntos dentro de cada uno de éstos.

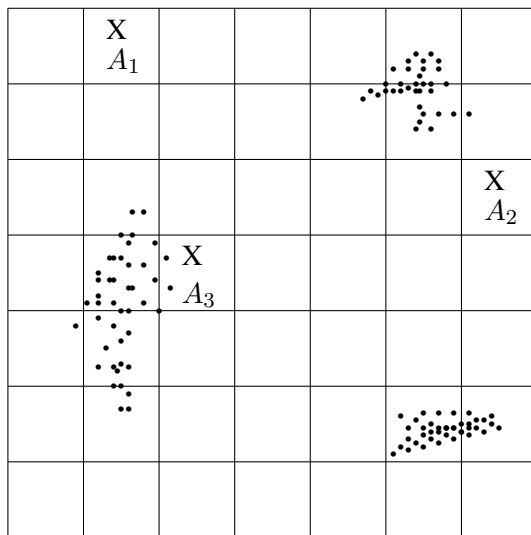


Figura 3. Unidades marcadas con “X” representan una muestra aleatoria simple sin reemplazo de tres unidades.

Enseguida se define el criterio o condición  $C_y$  de muestreo adicional. Este criterio es un subconjunto del conjunto de posibles valores de la variable respuesta  $Y$ . La idea es que si la unidad  $A_i$  es incluida en algún momento en la muestra y el valor  $y_i$  está en  $C_y$  (satisface  $C_y$ ), entonces la vecindad  $\Phi_i$  de  $A_i$  es también incluida en la muestra. Por ejemplo, en la situaciones ilustrativas de la estimación del número de animales y el peso total de madera que se presentaron en el párrafo anterior, se podrían definir las condiciones respectivas de muestreo adicional como  $C_y = \{y : y > 0\}$  y  $C_y = \{y : y > c\}$ , para un cierto valor  $c$ . Si en la población de la Figura 1 se desea estimar el total de puntos,  $C_y$  se podría definir como  $C_y = \{y : y > 0\}$ .

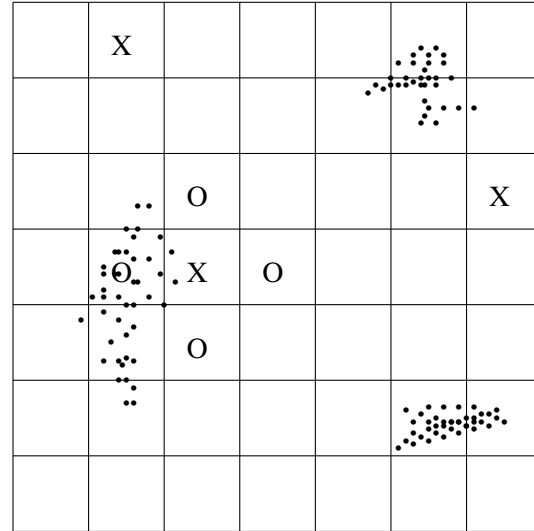


Figura 4. Vecindad de la unidad  $A_3$  (unidades marcadas con “O”) se incluye en la muestra ya que  $y_3 = 2$ .

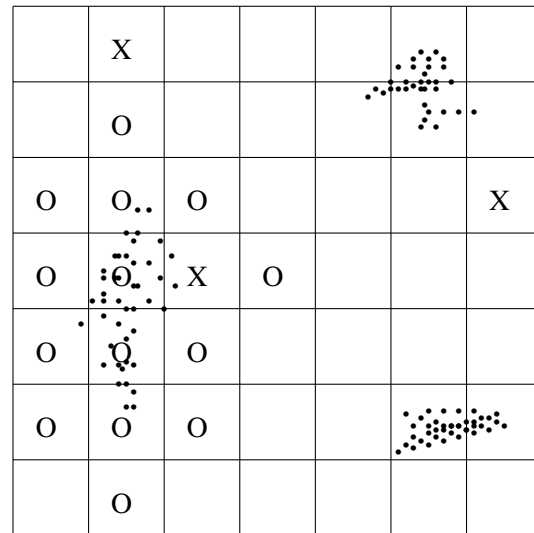


Figura 5. Al término del muestreo todas las unidades marcadas con “O” se agregaron “adaptativamente” a la muestra como consecuencia de la inclusión de  $A_3$  en  $S_0$ .

El siguiente paso es seleccionar una muestra inicial  $S_0$  de  $n$  unidades  $A_1, \dots, A_n$  mediante cierto diseño muestral convencional, por ejemplo, aleatorio simple sin reemplazo. Luego, se determinan cuáles de los valores  $y_i$ 's asociados con las unidades  $A_i$ 's en  $S_0$  satisfacen  $C_y$  y se incluyen en la muestra las vecindades  $\Phi_i$ 's de las unidades que satisfacen  $C_y$ . Enseguida se determinan cuáles de los valores  $y_i$ 's de las unidades incluidas en la muestra en el paso anterior (y que no estaban previamente en la muestra) satisfacen  $C_y$  y se

incluyen las vecindades  $\Phi_i$ 's de las unidades que satisfacen  $C_y$ . Se repite el procedimiento anterior hasta que no se encuentren nuevas unidades  $A_i$ 's cuyos valores  $y_i$ 's satisfagan  $C_y$ . En la población de la Figura 1, si las unidades  $A_1$ ,  $A_2$  y  $A_3$ , marcadas con "X" en la Figura 3, se obtuvieron mediante un muestreo aleatorio simple sin reemplazo de tamaño  $n = 3$ , entonces dado que  $y_1 = 0$ ,  $y_2 = 0$  y  $y_3 = 2$ , sólo la vecindad de  $A_3$  (las unidades marcadas con "O") se incluye en la muestra, como se muestra en la Figura 4. De las unidades en la vecindad de  $A_3$  sólo la de la izquierda de ésta satisface  $C_y$  y por tanto su vecindad se incluirá en la muestra. Continuando de esta manera se llegará a la situación que se muestra en la Figura 5 en la cual todas las unidades marcadas con "O" se agregaron adaptativamente como consecuencia de la inclusión de  $A_3$  en  $S_0$ .

Enseguida se determina la "red" de cada  $A_i$  en la muestra inicial. La red  $R_i$  de  $A_i$  se define como el conjunto de unidades formado por  $A_i$  y todas aquellas unidades  $A_j$ 's cuyos valores  $y_j$ 's satisfacen  $C_y$  y que se incluyen adaptativamente a la muestra cuando  $A_i$  está en  $S_0$ . En la Figura 6 se muestran las redes  $R_1$ ,  $R_2$  y  $R_3$  de  $A_1$ ,  $A_2$  y  $A_3$ , respectivamente. Las redes de  $A_1$  y  $A_2$  sólo contienen a estas unidades, respectivamente, y la red de  $A_3$  contiene a  $A_3$  y a las cinco unidades marcadas con "O". Finalmente, se obtiene la suma  $Y_i = \sum_{A_j \in R_i} y_j$  de los valores  $y_j$ 's de las unidades  $A_j$ 's en la red  $R_i$  de cada  $A_i$  en  $S_0$ . En el caso de la población de puntos,  $Y_1 = 0$ ,  $Y_2 = 0$  y  $Y_3 = 44$ .

### Estimación

Para la estimación del total poblacional  $\tau = \sum_1^N y_i$ , Thompson (1990) propuso dos tipos de estimadores. Uno de ellos es un estimador tipo Hansen-Hurwitz y el otro es uno tipo Horvitz-Thompson. Si la muestra inicial se selecciona mediante un diseño aleatorio simple sin reemplazo, el primer estimador está dado por  $\hat{\tau}_{HH} = (N/n) \sum_{i=1}^n \bar{Y}_i$ , donde  $\bar{Y}_i = Y_i/m_i$ ,  $m_i$  es el número de unidades en la red  $R_i$ , y la suma es sobre las  $n$  redes, distintas o no, asociadas con las  $n$  unidades en  $S_0$ . El otro estimador está dado por  $\hat{\tau}_{HT} = \sum_{i=1}^k Y_i/\pi_i$ , donde  $\pi_i = 1 - \binom{N-m_i}{n}/\binom{N}{n}$  es la probabilidad de que alguna unidad de la red  $R_i$  esté en la muestra inicial y la suma es sobre las  $k$  distintas redes asociadas con las  $n$  unidades en  $S_0$  (dos unidades en la muestra inicial podrían estar en la misma red). En el ca-

so de la población de puntos,  $m_1 = m_2 = 1$  y  $m_3 = 6$ , por lo que  $\bar{Y}_1 = \bar{Y}_2 = 0$ ,  $\bar{Y}_3 = 7.33$ ,  $\pi_1 = \pi_2 = 0.06$  y  $\pi_3 = 0.33$ . Por tanto  $\hat{\tau}_{HH} = (49/3)(0 + 0 + 7.33) = 119.8$  y  $\hat{\tau}_{HT} = 0/0.06 + 0/0.06 + 44/0.33 = 133.3$ .

Estimadores de las varianzas de  $\hat{\tau}_{HH}$  y  $\hat{\tau}_{HT}$  están dados por  $\hat{V}(\hat{\tau}_{HH}) = N^2(1 - n/N) \sum_{i=1}^n (\bar{Y}_i - \hat{\tau}_{HH}/N)^2/[n(n-1)]$  y  $\hat{V}(\hat{\tau}_{HT}) = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k [(\pi_{ij} - \pi_i\pi_j)/\pi_{ij}](Y_i/\pi_i)(Y_j/\pi_j)$ , donde  $\pi_{ii} = \pi_i$  y  $\pi_{ij} = 1 - [\binom{N-m_i}{n} + \binom{N-m_j}{n} - \binom{N-m_i-m_j}{n}]/\binom{N}{n}$ ,  $i \neq j$ , es la probabilidad de que al menos una unidad de cada una de las redes  $R_i$  y  $R_j$  esté en  $S_0$ .

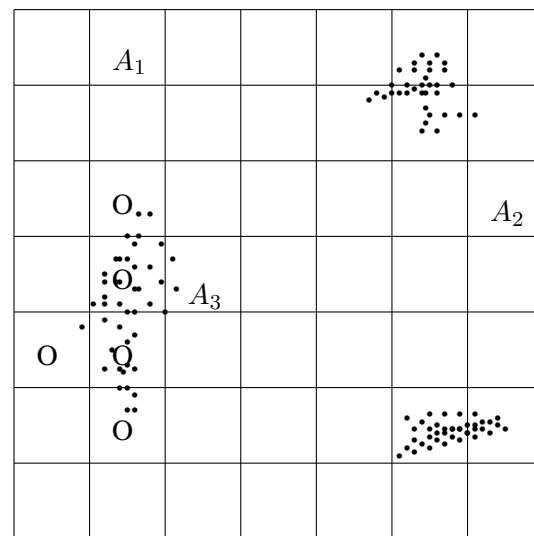


Figura 6. Redes de  $A_1$ ,  $A_2$  y  $A_3$ . Las redes de  $A_1$  y  $A_2$  están formadas por ellas mismas. La red de  $A_3$  está formada por esta unidad y las marcadas con "O".

### Otras variantes y tópicos del MAC

Además de la variante del MAC que se acaba de describir, se han propuesto otras variantes entre las que se encuentran el MAC estratificado (Thompson, 1991), el MAC con muestra inicial seleccionada con distintas probabilidades (Smith *et al.*, 1993), el MAC basado en estadísticas de orden (Thompson, 1996), el MAC en dos etapas (Salehi y Seber, 1997), el MAC secuencial (Christman y Lan, 2001; Salehi y Seber, 2002; Rocco, 2003 y Salehi y Smith, 2005) y el MAC en dos fases (Lee, 1998, Muttlak y Khan, 2002 y Félix Medina y Thompson, 2004). También se han estudiado algunos problemas relacionados con el MAC, por ejemplo, factores que afectan su eficiencia (Thompson, 1994 y Sale-

hi, 2003), detectabilidad imperfecta (Thompson y Seber, 1994), estimadores Rao-Blackwell (Salehi, 1999 y Félix-Medina, 2000) y resultados asintóticos (Félix Medina, 2003). Finalmente, para el lector interesado en este tema, revisiones sobre el MAC se presentan en Thompson y Seber (1996) y Turk y Borkowski (2005).

## Referencias

- Christman, M.C. and Lan, F. (2001). Inverse adaptive cluster sampling, *Biometrics*, **57**, 1096-1105.
- Félix-Medina, M.H. (2000). Analytical expressions for Rao-Blackwell estimators in adaptive cluster sampling, *Journal of Statistical Planning and Inference*, **84**, 221-236.
- Félix-Medina, M.H. (2003). Asymptotics in adaptive cluster sampling, *Environmental and Ecological Statistics*, **10**, 61-82.
- Félix-Medina, M.H. and Thompson, S.K. (2004). Adaptive cluster double sampling, *Biometrika*, **91**, 877-891.
- Lee, K. (1998). Two-phase adaptive cluster sampling with unequal probabilities selection, *Journal of the Korean Statistical Society* **27**, 265-278.
- Muttlak, H.A. and Khan, A. (2002). Adjusted two-stage adaptive cluster sampling, *Environmental and Ecological Statistics*, **9**, 111-120.
- Rocco, E. (2003). Constrained inverse adaptive cluster sampling, *Journal of Official Statistics*, **19**, 45-57.
- Salehi, M.M. (1999). Rao-Blackwell versions of the Horvitz-Thompson and Hansen-Hurwitz in adaptive cluster sampling, *Environmental and Ecological Statistics*, **6**, 183-195.
- Salehi, M.M. (2003). Comparison between Hansen-Hurwitz and Horvitz-Thompson estimators for adaptive cluster sampling, *Environmental and Ecological Statistics*, **10**, 115-127.
- Salehi M.M. and Seber, G.A.F. (1997). Two-stage adaptive cluster sampling, *Biometrics* **53**, 959-970.
- Salehi, M.M. and Seber, G.A.F. (2002). Unbiased estimators for restricted adaptive cluster sampling, *Australian and New Zealand Journal of Statistics*, **44**, 63-74.
- Salehi, M.M. and Smith, D.R. (2005). Two-stage sequential sampling: a neighborhood-free adaptive sampling procedure. *Journal of Agricultural, Biological and Environmental Statistics*, **10**, 84-103.
- Smith, D.R., Conroy, M.J. and Brakhage, D.H. (1995). Efficiency of adaptive cluster sampling for estimating density of wintering waterfowl, *Biometrics* **51**, 777-788.
- Thompson, S.K. (1990). Adaptive cluster sampling, *Journal of the American Statistical Association* **85**, 1050-1059.
- Thompson, S.K. (1991). Stratified adaptive cluster sampling, *Biometrika* **78**, 389-397.
- Thompson, S.K. (1994). Factors influencing the efficiency of adaptive cluster sampling, Technical Report Number 94-0301, *Technical Reports and Reprints Series*, Pennsylvania State University, Department of Statistics.
- Thompson, S.K. (1996). Adaptive cluster sampling based on order statistics, *EnvironMetrics*, **7**, 123-133.
- Thompson, S.K. and Seber, G.A.F. (1994). Detectability in conventional and adaptive sampling, *Biometrics*, **50**, 712-724.
- Thompson, S.K. and Seber, G.A.F. (1996). *Adaptive Sampling*, Wiley: New York.
- Turk, P. and Borkowski, J.J. (2005). A review of adaptive cluster sampling: 1990-2003, *Environmental and Ecological Statistics*, **12**, 53-94.



## Entrevista a Federico O'Reilly Tognó Investigador del IIMAS-UNAM

por Manuel Mendoza Ramírez (MM)



El Profesor Federico O'Reilly Tognó (**FOT**) concluyó los cursos de la licenciatura en Actuaría en la Facultad de Ciencias de la UNAM en 1966. Obtuvo la Maestría en Estadística Matemática en el Centro Interamericano de Enseñanza de Estadística (CIENES) en Chile en 1968 y el Doctorado en Estadística en la Universidad del Estado de Carolina del Norte, en Raleigh,

EUA en 1971. Ha colaborado en distintas instituciones tanto en México como en el extranjero y se incorporó a la UNAM desde 1971, antes de cumplir 26 años de edad, como Investigador de tiempo completo del entonces Centro de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas, Sistemas y Servicios (CIMASS), que después habría de transformarse en Centro de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (CIMAS) y posteriormente, en el Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS) del cual fue Director en el periodo 2000 - 2004.

El profesor O'Reilly es uno de los líderes de la comunidad estadística mexicana por su muy relevante contribución en diversos ámbitos de la actividad académica pero también, por su permanente disposición al intercambio de ideas y su proverbial sentido del humor.

Es uno de los fundadores, hace más de 35 años, del programa de posgrado en Estadística que actualmente ofrece la UNAM, uno de los más prestigiados del país; ha sido director de una gran cantidad de tesis de licenciatura y maestría lo mismo que de algunas de doctorado; fue Presidente de la Asociación Mexicana de Estadística en el bienio 1999-2001. Mención especial merece su actividad investigadora que ha producido una larga lista de artículos, publicados en algunas de las revistas más prestigiadas, y le ha dado reconocimiento tanto en México como fuera del país. Las áreas que concentran su interés son la bondad de ajuste, problemas de optimización en inferencia, modelos lineales e inferencia estadística en general. Por supuesto, la variedad de sus actividades es muy completa e incluye, además de la investigación y la docencia, la difusión, la organización de actividades científicas y la administración y gestión académica.

Federico ha recibido diversas distinciones entre las que destacan las siguientes: Miembro de la Academia Mexicana de Ciencias, Investigador Nacional nivel III del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y Miembro Honorario de la Asociación Mexicana de Estadística. Es además, miembro del *International Statistical Institute*, del *Institute of Mathematical Statistics*, de la *Statistical Society of Canada* y la Sociedad Bernoulli, entre otras sociedades científicas.

Recientemente (fines de enero, 2009) acordé con Fe-

derico esta entrevista y posteriormente le envié una serie de preguntas sobre su trayectoria profesional y sobre diferentes aspectos de la actividad estadística en general. Estas son las preguntas, junto con otras que surgieron sobre la marcha, y sus respectivas respuestas.

**MM:** Federico, ¿Cómo y cuándo elegiste la Estadística como área para tu desarrollo profesional?

**FOT:** Me entusiasmé mucho, mientras estudiaba Actuarial, con el curso de Probabilidad que impartía Roberto Ham en la Facultad; eso era en tercer año. La verdad la otra parte de la carrera no me resultaba interesante. Ya me había llamado la atención, pero no tanto, el curso de Estadística en el segundo año, que impartía José Nieto de Pascual. De hecho, su curso lo reprobé y tuve que pasarlo en examen extraordinario junto con otras dos materias importantes, entre ellas Cálculo. Esto ocurrió, en parte, porque, cursando mi segundo año de la carrera, me interesé en algunos asuntos no-académicos, pero que son también muy importantes.

**MM:** ¿Cómo es esto? ¿Cursaste Estadística antes de Probabilidad?

**FOT:** Así era el plan de estudios.

**MM:** ¿Podrías comentar sobre los intereses no-académicos que has mencionado? **FOT:** Prefiero no comentar, sólo mencionar que es importante tener un cierto grado de desarrollo social para estar en condiciones, que no sean de desventaja, ante el sexo opuesto. Fue como si hubiera estado asistiendo con cierta frecuencia a un "Seminario sobre La Vida". Desde luego que bajaron mis notas en otras asignaturas.

**MM:** ¿Qué científicos admiras?

**FOT:** Tuve oportunidad de saludar de mano a algunos personajes, como Cochran, en un congreso en que me lo presentó Don Enrique Cansado, Director del CIENES; y a Graybill cuando estuve de sabático en Colorado. También conocí a Efron y a Diaconis un verano en Stanford; a Neyman y a Scheffé cuando visitaron el IIMAS; todos ellos muy admirables. He tenido la suerte de colaborar con Michael Stephens, Cesáreo Villegas y Richard Lockhart, y conversar, bastante, con David Sprott. Todos ellos me merecen mucho respeto y admiración.

**MM:** ¿Por qué?

**FOT:** Por su profesionalismo, talento y dedicación. Conversar con ellos me dio seguridad, pues se percata uno de que son de carne y hueso; muy trabajadores y preparados, desde luego muy inteligentes, pero gente, repito, de carne y hueso.

**MM:** Si pudieses elegir, ¿Hay un Estadístico que te hubiese gustado ser? ¿Cuáles son las razones de tu elección?

**FOT:** Desde luego que me hubiera gustado ser uno de los que imprimieron una gran huella en la ciencia, como Fisher, Neyman o Pearson, pero nunca había pensado en que me hubiera gustado ser otra persona, pues para mí esa otra parte de uno, la no profesional, es mucho más importante y en ese sentido no me hubiera gustado ser otro, quizás muy distinguido pero muy probablemente con una vida familiar conflictiva y sin sentido del humor.

**MM:** ¿Puedes mencionar tres trabajos (artículos o libros) que, en tu opinión, ningún estadístico debiese dejar de leer?

**FOT:** Me cuesta trabajo pensar en sólo tres libros. Yo utilicé mucho los libros de Graybill de Modelos Lineales e Inferencia (el que originalmente fue Mood, luego Mood, Graybill y al final, Mood, Graybill y Boes; en palabras de Boes, el del final era el que hacía la tacha pesada). También el de Anderson de Multivariado que nos dieron como texto en el CIENES. Otro que (no es que lo entendiese todo, pero me pasé horas leyendo) fue el Loève con su famosa leyenda de prerrequisito: “un buen curso de Cálculo” y su más famosa dedicación a los alumnos del campo de concentración en la Francia ocupada, durante la II guerra, en que estuvo recluso (Camp de Drancy).

**MM:** ¿Cuál fue el tema de tu tesis doctoral?

**FOT:** Fue en bondad de ajuste. Inicialmente mi objetivo era estudiar propiedades asintóticas del estimador Rao-Blackwell de la función de distribución. Al identificar que eso en realidad era una especie de martingala (al revés), haciendo las referencias adecuadas a resultados conocidos de los setenta, la demostración de la consistencia “fuerte” (un resultado tipo Glivenko-Cantelli),

resultó ser casi nada como material para tesis, así que de allí me salió lo de aplicar la transformada de Rosenblatt usando la Rao-Blackwell multivariada y parecía que eso era un resultado que permitía de un sólo golpe, resolver problemas de bondad de ajuste con parámetros desconocidos, con teoría del caso cuando los parámetros son conocidos.

**MM:** ¿Qué importancia tuvo el tema de tu tesis en la investigación que has desarrollado después?

**FOT:** Me he interesado en temas relacionados, en bondad de ajuste, aunque creo que intentar resolver problemas con parámetros desconocidos (compuestos) con teoría para el caso en que se conocen (simples), dejó de ser interesante. Sin embargo, en un manuscrito reciente con José María González-Barrios y Raúl Rueda este tema se retomó, criticando una propuesta reciente del 2004, creo yo, con unas conclusiones interesantes que ubican la temática en los sesenta-setenta. En el trabajo se ofrecen otras alternativas de cómputo intensivo, más acordes a estos tiempos. Espero lo publiquen pronto.

**MM:** ¿Cuál consideras que sea tu artículo de investigación más importante?

**FOT:** No sé si hay alguno importante, pero sí hay algunos que a mí me gustaron y me costaron un gran esfuerzo. Hay uno con Cesáreo Villegas de 1987 en que se relacionan algebraicamente las transformadas de variables aleatorias con su distribución Rao-Blackwell (o sea la distribución estimadora clásica), con las transformadas con su predictiva, dentro de un contexto Bayesiano cuando existe una estructura de grupo. Otros más recientes que me gustaron, y son muy prácticos, son sobre la generación de muestras condicionales para utilizar una especie de Monte Carlo condicionado y así enfrentar bondad de ajuste en presencia de parámetros desconocidos. Eso permite evaluar por simulación los famosos  $p$ -values asociados a cualquier estadística que uno utilice de bondad de ajuste en ese caso. Lo que uno termina haciendo es calcular el  $p$ -value condicional (condicionando con la suficiente minimal para los parámetros) y así, por construcción, ese  $p$ -value condicional no depende de los parámetros.

**MM:** De entre las múltiples actividades que has desarrollado en tu carrera como Estadístico, ¿De cuál estás más satisfecho?



**FOT:** No son múltiples actividades. Algunas asesorías para modelos de pronóstico (tipo regresión con armónicos) para fenómenos de ventas y la colaboración con el Instituto Federal Electoral (IFE), junto con muy apreciados colegas, que me dejó muy satisfecho pues en ese momento al menos, la sociedad civil supo de esfuerzos con base científica que dieron transparencia a nuestro sistema electoral. Lo demás han sido clases, dirección de tesis e investigación. Una que otra salida de la vida estrictamente académica durante algunos periodos cortos (como una experiencia en Comisión Federal de Electricidad (CFE) y otra en asuntos inmobiliarios), me permitió constatar que no me sentía a gusto fuera del ambiente 100 % académico. El trabajar con alumnos es un privilegio; no sé si porque enfrenta uno a gente joven y entusiasta y eso representa un constante desafío, o porque al menos uno se mantiene al día con el lenguaje y actitudes de los jóvenes y eso genera una ilusión de estar al día en todo.

**MM:** Federico, tu obtuviste el doctorado en 1971, ¿Regresaste inmediatamente a México?

**FOT:** Sí y no sé porqué tenía yo tanta prisa en regresar. Me hubiera caído bien pasar algo de tiempo fuera (un posdoctorado), pero así es la vida. No me arrepiento pues, por otro lado, estuve en la planeación del posgrado en Estadística e Investigación de Operaciones y no había en ese entonces una opción para maestría en Estadística en la UNAM. La había en Chapingo, pero muy orientada a aplicaciones agronómicas.

**MM:** ¿Cuál era la situación de la Estadística en México cuando regresaste de tu doctorado?

**FOT:** Como mencioné, existía el Colegio de Postgraduados de Chapingo, con su Centro de Estadística y Cálculo (CEC) y su Maestría que llevaba unos pocos años. En la División de Estudios Superiores de la Facultad de Ingeniería existía una Maestría con opción para Investigación de Operaciones, pero muy poquita Estadística y en el Colegio de México habían arrancado otra Maestría que resultó efímera. En cuanto a personal académico, no sé con exactitud quienes estaban activos en esa época. Eran muy pocos doctores, empezando por Basilio Rojas, José Nieto de Pascual, los del CEC (Alfonso Carrillo, Eduardo Casas, Ángel Martínez Garza), Tomás Garza ya en la UNAM e Ignacio Méndez en Economía Agrícola.

**MM:** ¿Cuáles son los principales cambios que notas desde entonces y hasta la fecha?

**FOT:** El cambio es muy grande desde el punto de vista cuantitativo; somos ahora varios centenares de Estadísticos y hay muchos que se están preparando, mientras que otros están haciendo papeles muy destacados como profesores en Universidades extranjeras. Sin embargo, el cambio cualitativo es aún mayor. La Estadística en México se desarrolla, transmite y se utiliza; digamos que ya el país tiene con qué responder a retos que requieran de la Estadística.

**MM:** Si un joven se acerca a ti y te consulta sobre la pertinencia de realizar un posgrado en Estadística, ¿Qué razones esgrimirías para alentarle? ¿Tendrías alguna para desalentarlo?

**FOT:** Ninguna para desalentarlo y muchas para entusiasmarlo, aún ante la perspectiva, difícil, si quiere incorporarse después a una carrera académica. Los atractivos de la Iniciativa Privada (Farmacéuticas, Bancos, etcétera) son muchos y el poco crecimiento en plazas para nuestros cuadros de investigación y docencia en las Instituciones Educativas y Centros de Investigación son preocupantes; por mucho que nuestros políticos digan que ahora sí la prioridad es la educación y el apoyo para la Ciencia en México, que nos da independencia, etcétera, etcétera. Existe un riesgo importante de que muchos talentos decidan salir por los atractivos que ofrecen otros países, o simplemente que, al terminar sus posgrados, decidan no regresar.

**MM:** En términos generales, ¿Cuáles crees que sean, en este momento, 2009, las áreas de la Estadística con un futuro más prometedor?

**FOT:** Finanzas y estudios clínicos en Farmacéuticas. También estudios sobre Salud Pública (Epidemiología en particular). Las razones son de mercado. Con el Tratado de Libre Comercio (TLC), a las Farmacéuticas (transnacionales) les resulta más rentable hacer sus estudios aquí y pagar en pesos a Estadísticos Mexicanos. En los Bancos (sobre todo en estudios de derivados y bolsa) la demanda es muy alta y se sigue incrementando.

**MM:** ¿Cuál crees que sea el futuro previsible de la actividad estadística en México?

**FOT:** Lo veo promisorio tanto en el Sector Gubernamental como en el Privado, a pesar de la desaceleración (o recesión) económica. Parte del aporte de los Estadísticos y Probabilistas en estos momentos de crisis es estudiar y prevenir a los actores financieros sobre los riesgos (su valuación), que deben entender bien para no seguir el juego de burbujas especulativas, que revientan o de esquemas que en el fondo son *pirimidaciones* de capitales que finalmente, caen por su propio peso.

**MM:** Sobre este mismo tema, si un joven a punto de terminar su licenciatura quisiera continuar estudiando un posgrado en estadística, ¿Cuál algoritmo le recomendarías que siguiese?

**FOT:** Que se asocie un tiempo (quizás al final de su carrera, cuando trabaje en la tesis) con académicos, para tener muy claro qué es lo que quiere y en dónde sería el mejor lugar para seguir sus estudios; incluyendo por supuesto, la posibilidad de hacer estudios primero en alguno de los posgrados del país.

**MM:** Imagina, por un momento, que al final de tu paso por este mundo, te reciben en la antesala de lo que podría ser el Paraíso o cualquier otro sitio al que te corresponda comparecer. ¿Qué te gustaría que te dijeran en ese momento?

**FOT:** Esa pregunta para mí es difícil de contestar. No me imagino una “Comisión Evaluadora” en el más allá, que desde ahora debiera tenernos preocupados (aparte de las de aquí, del SNI y de los Programas de Estímulos). Con mucho respeto y sin ofender a nadie, no creo en nada parecido y no tengo respuesta a esta pregunta. Lo que hago y he intentado hacer durante mi carrera ha sido por convicción y por gusto; no por la opinión que se generaría en algún foro selecto; mucho menos en el más allá, sobre el cual, repito, con mucho respeto, no creo.

**MM:** ¿Quisieras compartir alguna reflexión más con los lectores de Datos?

**FOT:** Antes que nada disfruten lo que hacen pues si no les gusta, es para pensar en cambiar a otra actividad que sí les entusiasme. No hay nada mejor que tener una actividad que a uno le guste; que además tenga un sueldo.

**MM:** Por mi parte es todo. Gracias por compartir es-

ta charla con nuestros lectores y, a menos que quieras concluir con algún chiste (que casi nunca falta en las conversaciones contigo), nos veremos pronto.

**FOT:** Les pongo un acertijo (blanco) que me llamó la atención y como lo escuché lo transmito: A Hipólito, tras de bastantes años con muy buena conducta, le redujeron la condena y salió libre. A las pocas semanas fue a un baile en el que se encontraba la sobrina de Rosita a la que se acercó y dijo: *Soy Hipólito, ¿quieres bailar conmigo? La sobrina de Rosita le contestó inmediatamente: sí, claro que sí.*



Si algún lector no resuelve el acertijo, puede enviar un correo a: mendoza@itam.mx y lo haremos llegar al Prof. O'Reilly quien le dará la respuesta.



## Entrevista a Alejandro Quiroz Zárate Estudiante del programa de Doctorado en Bioestadística de la Universidad de Harvard

por Jesús Armando Domínguez Molina (JAD)

Alejandro Quiroz Zárate obtuvo el grado de Licenciado en Matemáticas por la Facultad de Matemáticas (hoy Departamento de Matemáticas) de la Universidad de Guanajuato en junio de 2005 y dos años después obtuvo el grado de Maestro en Ciencias, con Especialidad en Probabilidad y Estadística, por el Centro de Investigación en Matemáticas, A. C. Ambas instituciones localizadas en la Ciudad de Guanajuato, Gto., México.

Alejandro nació en 1982 en México, D. F. y ha residido en Mérida, Tepic y Guanajuato. Conoció a Alejandro en enero de 2001, al impartirle el curso de Métodos Estadísticos del programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de Guanajuato. Alejandro fue mi alumno en dos cursos y en ambos se desempeñó so-

bresalientemente. Durante sus estudios de licenciatura y maestría conversaba frecuentemente con él y me percaté de su destacado desempeño en ambos programas. En el año 2007, después de concluir sus estudios de maestría, partió a los Estados Unidos a realizar sus estudios de doctorado. Actualmente, es estudiante del programa de Doctorado en Bioestadística de la Universidad de Harvard. Este programa es administrado por la “*Graduate School of Arts and Sciences*”, ubicada en Cambridge, Massachusetts y está bajo la tutela académica de la “*Harvard School of Public Health*”, en Boston, y en la cual están físicamente las oficinas administrativas del Departamento de Bioestadística que se encarga de los aspectos académicos del programa. Ambas escuelas están muy cerca una de la otra, solamente separadas por el Río Charles, y el viaje por transporte urbano de una escuela a la otra tiene una duración de unos 25 ó 30 minutos.

Con apoyo de los profesores Alfonso Rocha Arteaga y Martín Humberto Félix Medina, elaboré una lista de preguntas relacionadas con la trayectoria profesional y aspectos generales de las actividades de un estudiante de doctorado. Estas preguntas se formularon con el propósito de que sus respuestas fueran de interés para un estudiante de licenciatura o maestría del área de Probabilidad y Estadística. Las preguntas resultantes que le envié a Alejandro por correo electrónico junto con sus respectivas respuestas, son las siguientes:

**JAD:** ¿Por qué elegiste ese programa de estudios?

**AQZ:** Las razones por las cuales elegí ese programa de estudios fueron porque las aplicaciones en el área de investigación médica me han llamado la atención. El perfil del egresado en bioestadística me permite estar en contacto con áreas que van desde “*computational biology*” (que es un poco vago este término, hay que ser honestos) hasta las aplicaciones en “*clinical trials*”, sin dejar de lado una formación estadística sólida.

**JAD:** ¿El programa contiene cursos obligatorios?, y si es así ¿cuáles son?

**AQZ:** Sí existen cursos obligatorios, y son los siguientes: Teoría de probabilidad y sus aplicaciones; Métodos estadísticos I y II e Inferencia estadística I y II. Además,

existe un número mínimo de 30 créditos (seis cursos) de cursos de nivel doctoral. De entre éstos se pueden elegir: Análisis de datos longitudinales y datos multivariados, Estadística Bayesiana y Análisis de sobrevivencia, por mencionar algunos.

**JAD:** ¿Cuáles son los requisitos de titulación?<sup>1</sup>

**AQZ:** Los requisitos para la titulación son los siguientes: Haber cubierto el número mínimo de créditos de cursos doctorales (30 créditos o seis cursos) además de los cursos obligatorios. Cubrir un número mínimo de créditos de cursos interdepartamentales (en epidemiología, nutrición, ambiental, políticas de salud pública, genética) (10 créditos). Haber presentado y aprobado el examen general escrito (al finalizar el tercer semestre). Aprobar un examen oral (al año y medio de haber aprobado el examen general escrito) y que generalmente está asociado con el trabajo de tesis. Haber tomado un curso de ética obligatorio, además de haber sido asistente de profesor en cursos.

**JAD:** ¿Cómo son los exámenes generales?

**AQZ:** Son exámenes que se aplican en dos días, en donde se evalúan los conocimientos adquiridos en las materias de Probabilidad I, Métodos I y II e Inferencia I y II. Un examen es de conocimientos sobre teoría de probabilidad y estadística, y el otro examen es sobre la aplicación de métodos estadísticos e inferenciales. Estos exámenes, con la debida preparación, pueden ser aprobados. No son exageradamente complicados o imposibles.

**JAD:** Para recibirte, ¿se requiere que tengas artículos publicados?

**AQZ:** De esto no estoy seguro, pero creo que sí. Es que el folleto que tengo de los requisitos es algo viejo, pero creo que sí. No cuento con el actual.

**JAD:** De acuerdo con tus intereses, ¿El programa ha cumplido con tus expectativas?

**AQZ:** El programa en general ha cumplido con mis expectativas. No es un programa dedicado exclusivamente a ofrecer cursos de aplicaciones, sino también

<sup>1</sup>En un correo electrónico posterior a la respuesta a esta pregunta, Alejandro me comentó que es necesario tener al menos tres publicaciones antes de presentar la tesis.

tienes la oportunidad de contar con cursos teóricos que te ayudan en la formación profesional. Además, el Departamento, al estar físicamente en la Escuela de Salud Pública, ofrece cursos en conjunto con otros departamentos en los que se tiene la ventaja de entrar en contacto, desde el principio de nuestra formación, con el perfil de los investigadores con los cuales podremos colaborar en un futuro cercano.

**JAD:** ¿Cómo fue o ha sido el nivel de exigencia de tus estudios?

**AQZ:** El nivel de exigencia de estudios, en mi opinión ha sido el mismo que tuve tanto en la maestría como en la licenciatura. Pero respecto a la cantidad de trabajo, ésta es mayor a la que había experimentado anteriormente.

**JAD:** ¿Te permitió tu formación inicial estar al nivel de las exigencias?

**AQZ:** Mi formación me permitió estar al nivel de las exigencias académicas desde el principio del programa. Siento que tuve la formación básica para poder tener, hasta ahora, un buen desempeño.

**JAD:** ¿Cómo es la interacción con los miembros del departamento o tus profesores? ¿informal? o ¿formal?

**AQZ:** Por lo general es informal la convivencia entre los miembros del departamento y los profesores. Se convive en un ambiente un tanto relajado, pero con respeto y de poca formalidad al dirigirse a los profesores.

**JAD:** ¿Cuáles son tus intereses académicos?

**AQZ:** Por el momento me ha sido difícil poder establecer mis intereses académicos, pero si se me exige enumerar uno o unos, diría que es el análisis de datos en altas dimensiones y el análisis de sobrevivencia.

**JAD:** ¿Has trabajado o llevado cursos con alguna personalidad de la Estadística?

**AQZ:** Por el momento he llevado tres cursos con tres personalidades: Con la Dra. Nan Laird, quien es una de las que estableció el algoritmo EM (*Estimation-Maximization*). La materia que cursé con ella fue Temas Selectos de Genética Avanzada.

(<http://www.soph.uab.edu/ssg/norwoodaward/secondaward>). Con el Profesor Marvin Zelen, quien fue uno de los pioneros en proponer modelos que dieron origen al modelo de riesgo constante de Cox, además de proveer el inicio de los modelos estadísticos para los “*clinical trials*”. La materia que curse con él fue Análisis de Regresión y ANOVA. ([http://veracity.univpubs.american.edu/magazine/magazine/summer08/summer08\\_zelen.php](http://veracity.univpubs.american.edu/magazine/magazine/summer08/summer08_zelen.php)). Y con el Profesor Lee-Jen Wei, quien ha sido uno de los pilares del análisis de sobrevivencia al proponer alternativas para el análisis de residuales en modelos de sobrevivencia. Con el curse la materia de Métodos II.

**JAD:** ¿Cuáles son otras líneas de investigación fuertes del Departamento?

**AQZ:** Las líneas fuertes de investigación en el Departamento son Diseño y Análisis de “*Clinical Trials*”, Análisis de Datos Longitudinales.

**JAD:** ¿De que manera consideras que el departamento te brinda oportunidades de crecimiento?

**AQZ:** El ambiente en el que se encuentra permite poder enterarse e interactuar con distintas ramas en las que, en la vida académica, tendré directa colaboración.

**JAD:** ¿Cómo ha incidido en ti el ambiente académico de donde estás?

**AQZ:** Me ha despertado el interés y la necesidad de colaboración con los distintos actores con los que tendré relación académica en un futuro cercano.

**JAD:** ¿Cuál es tu tema de tesis?

**AQZ:** Este programa esta diseñado para cubrir un cierto número de cursos y aprobar un examen general escrito, que por lo general se presenta al año y medio, antes de poder elegir asesor y tema de tesis. Por el momento me encuentro en la etapa de elección de asesor, pues acabo de presentar y aprobar los exámenes generales escritos.

**JAD:** ¿Qué financiamientos tienes?

**AQZ:** El financiamiento que por el momento tengo, es por parte del CONACyT en conjunto con la Fundación México en Harvard (<http://www.fundacionharvard.org/>). Este financiamiento es único en su clase, debido a que solamente se le otorga a los ciudadanos mexicanos que han sido aceptados a algún programa de posgrado o posgrado.

**JAD:** ¿Otorga el Departamento apoyos a estudiantes de nuevo ingreso? **AQZ:** El Departamento no otorga apoyos a estudiantes mexicanos de nuevo ingreso por lo antes mencionado en el financiamiento. Pero esto cambia al empezar el tercer año del doctorado. Lo cómodo, es que una vez que uno es aceptado en la universidad, mientras mantengas un buen nivel académico, no tienes porqué preocuparte por la parte del financiamiento ni de apoyos.

**JAD:** ¿Cuál es el costo de la vida ahí donde estás?

**AQZ:** El costo de vida en la ciudad donde vivo, es uno de los más altos de Estados Unidos. Boston es la segunda ciudad más cara de EUA después de la ciudad de Nueva York. Sobre todo en lo que respecta a rentas y comida, puede ser hasta un 45 % más caro que en otras ciudades de este país.

**JAD:** ¿Te alcanza la beca?

**AQZ:** La beca que recibo por parte del CONACyT en conjunto con la Fundación México en Harvard es suficiente para llevar una vida austera pero cómoda.

**JAD:** ¿Cómo fue tu transición?

**AQZ:** Mi transición, tanto en lo académico como en lo social fue un tanto inmediata y sin tantas dificultades. Debido a la diversidad de posgrados y las nacionalidades en la universidad no es difícil estar en buena convivencia.

**JAD:** ¿En cuánto tiempo te adaptaste a la universidad?

**AQZ:** Creo que fue una etapa relativamente corta, en dos meses estuve aceptablemente adaptado. Impone el nombre y los compañeros, al contar con un nivel

académico alto, además de su alta competitividad.

**JAD:** ¿Tuviste problemas con el idioma al principio?

**AQZ:** Sí tuve problemas con el idioma al principio. Resulta un poco difícil en las primeras semanas darse a entender y sobre todo comunicar las ideas o preguntas en clase. Pero con el tiempo se va mejorando.

**JAD:** ¿Cuál era tu nivel de inglés al llegar?

**AQZ:** Mi nivel de inglés era aceptable respecto a comunicación verbal, y me resultaba un tanto difícil la redacción. Pero ya con estos tres semestres he adquirido práctica.

**JAD:** ¿Cuál es tu forma de trabajar?

**AQZ:** Mi forma de trabajo no es nada especial. Leo las notas de clase, consulto los libros de referencia y trato de revisar literatura reciente y hacer las tareas en cuanto son asignadas, porque luego se me acumulan.

**JAD:** ¿Qué haces además de estudiar?

**AQZ:** Trato de leer libros ajenos a temas escolares, principalmente novelas históricas que son mis preferidas. Además de eso, de vez en cuando paseo por la ciudad donde está la universidad.

**JAD:** ¿Qué haces los fines de semana?

**AQZ:** Los fines de semana, trato de descansar, de relajarme y de disfrutar del tiempo con mi esposa. Nos dedicamos a asear nuestro departamento y salimos a caminar. Me gusta mucho caminar y tomar fotografías, sobre todo de fachadas de edificios antiguos y modernos.

**JAD:** ¿Qué le recomendarías a un estudiante en caso de que tenga interés de cursar el programa donde tú estás, tanto en lo académico como en los asuntos relacionados con adaptación?

**AQZ:** Respecto a lo académico, creo que lo principal es ser disciplinado y constante con los hábitos de estudio. Eso es lo fundamental. En lo relacionado con la adaptación, creo que la recomendación que funciona en general, es no dejarse deslumbrar y tener confianza en sí mismo.

## Posgrado en Estadística

### Maestría en Ciencias Exactas, Sistemas y de la Información, Área Estadística

por María Guadalupe Russell Noriega

Programa: Maestría en Ciencias Exactas, Sistemas y de la Información, Área Estadística.

Dependencia sede: Centro de Ciencias Básicas.

Institución: Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Plan de estudios:

Semestre I: Inferencia Estadística, Probabilidad y Estadística, Materia básica 1 y Seminario 1.

Semestre II: Métodos Estadísticos (Modelos lineales), Procesos estocásticos, Optativa 1 y Seminario 2.

Semestre III: Métodos Estadísticos (Análisis Multivariado), Optativa 2 y Seminario 3.

Semestre IV: Seminario 4.

Materias básicas: Cálculo en varias variables y Programación.

Materias optativas: Inferencia Estadística II, Análisis de datos categóricos, Muestreo I, Muestreo II, Series de tiempo, Teoría de Probabilidad, Procesos estocásticos II, Teoría de riesgo, Estadística no paramétrica, Finanzas cuantitativas a tiempo discreto, Finanzas cuantitativas a tiempo continuo, Confiabilidad, Estadística computacional, Tópicos selectos de Estadística y Tópicos selectos de Probabilidad.

Planta docente y tutorial:

Dr. Netzahualcóyotl Castañeda Leyva(\*): Finanzas, Inferencia Estadística, Control Estocástico y Probabilidad Aplicada.

Dr. José Villa Morales(\*): Probabilidad y Procesos Estocásticos.

Dr. Hermilo Sánchez Cruz(\*): Inteligencia Artificial y Reconocimiento de Patrones.

Dr. Jorge Macías Díaz(\*): Álgebra y Métodos Numéricos.

Dr. Jesús A. Domínguez Molina(\*) (U. de Gto. y U.A. de Sinaloa): Inferencia Estadística y Probabilidad.

Dr. José Elías Rodríguez Muñoz (U. de Gto.): Muestreo e Inferencia Estadística.

Dr. Jaime Delgado Saldivar (consultor privado): Diseño de Experimentos.

M.C. Silvia Rodríguez Narciso: Inferencia Estadística y Confiabilidad.

M.C. José de Jesús Ruiz Gallegos: Inferencia Estadística y Modelos Lineales.

M.C. Rogelio Salinas Gutiérrez: Cómputo Estadístico y Métodos Numéricos.

M.E. Leonel R. Pérez Hernández (U. de Gto.): Finanzas y Economía Matemática.

(\*) Miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

Tesis recientes:

*Estimación no Paramétrica de Funciones de Varianza Generalizada.* María del Carmen Montoya Landeros (ITA y UAA).

*Distribución Normal Potencia tipo II y Aproximación de Densidad Normal.* José de Jesús Jiménez Martínez (INEGI y UAA).

*Modelos de Precios de Energía Eléctrica, vía Procesos Estocásticos.* Hugo Hernández Ramos (INEGI e ITA).

Requisitos de ingreso:

Título de Licenciatura en Matemáticas, Estadística, Actuaría, Física, Ingeniería o área afín.

Certificado de Estudios y Cédula Profesional.

Acta de Nacimiento, copia de CURP y cuatro fotografías tamaño infantil de frente en blanco y negro en papel mate.

Pago de examen de admisión.

Aprobar un examen de admisión institucional (EXANI-3) y un examen de conocimientos.

Acudir a entrevista con Comité de Selección.

Presentar carta motivo de ingreso, *curriculum vitae* y dos cartas de recomendación académicas.

#### Requisitos de titulación:

Acreditar la totalidad de los cursos.  
Promedio mínimo de ocho.  
Elaborar una tesis original e inédita.  
Aprobar examen de grado.

Financiamiento: Beca de CONACyT. (Posgrado dentro del Programa Nacional de Posgrados de Calidad de CONACyT, como “posgrado de nueva creación” y “con orientación a la investigación”).

Infraestructura y equipo: Laboratorio de cómputo. Laboratorio de Internet 2 y teleconferencias. Licencias de *software* de las áreas de computación, estadística y matemáticas. Biblioteca general con acervo muy grande y amplio. Biblioteca digital con suscripción a varias revistas internacionales.

Fechas de trámites de inscripción: Pre-registro (13 de abril al 15 de mayo de 2009). Exámenes de admisión (mayo-junio de 2009). Inicio de clases (10 de agosto de 2009).

Informes: Dr. Alejandro Padilla Díaz (apadilla@uaa.mx), Coordinador General del PCESI. Tel. (449) 9 10 84 22. M. C. José de Jesús Ruiz Gallegos (jjruiz@uaa.mx), Jefe de Departamento de Estadística. Tel. (449) 9 10 84 06. Dr. Netzahualcóyotl Castañeda Leyva (ncastane@uaa.mx), Coordinador del Área de Estadística. Tel. (449) 9 10 84 00.



## Mesa Directiva de la AME

### Actividades y puntos de discusión

- Reunión de la Mesa Directiva de la AME el 21 de noviembre de 2008.
- Participación en la organización del XXIV Foro Nacional de Estadística.

- Publicación de la Convocatoria para la edición de las Memorias del XXIII Foro Nacional de Estadística.
- Actualización de la página *web* de la AME.
- Participación como co-convocante del seminario de la Suprema Corte de Justicia “INFORMACIÓN Y ESTADÍSTICA PARA LA MEJOR IMPARTICIÓN DE JUSTICIA”.
- Participación en la elaboración del examen transversal de Estadística para licenciaturas del CENEVAL.
- Reunión de la Mesa Directiva de la AME el 20 de febrero de 2009.
- Integración del comité de nominación y electoral para el proceso de elección de Mesa Directiva de la AME en 2009.



## Actividades Académicas

### Calendario de las próximas actividades

**8–14/mar** X Escuela de Probabilidad y Estadística. CIMAT. Guanajuato, Gto. México.  
(<http://www.cimat.mx/Eventos/xepe/>)

**23–27/mar** XIX Encuentro de Estadísticos Cuba-México. Instituto de Cibernética Matemática y Física. La Habana, Cuba.  
(<http://sigma.iimas.unam.mx/encuentro/>)

**23/jun–10/jul** Instituto Panamericano de Estudios Avanzados en Probabilidad y Estadística. CIMAT. Guanajuato, Gto. México.  
(<http://www.cimat.mx/Eventos/ipeapye09/>)

**29/jun–7/ago** Segundo Verano de Probabilidad y Estadística del CIMAT. Guanajuato, Gto. México.  
(<http://www.cimat.mx/Eventos/svpec09/>)

**6–10/jul** II Semana Internacional de la Estadística y la Probabilidad. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México.  
([http://www.fcfm.buap.mx/sne/porta\\_siep\\_09.htm](http://www.fcfm.buap.mx/sne/porta_siep_09.htm))



### Navegando...

**27–31/jul** 2do. Encuentro Iberoamericano de Biometría. *World Trade Center*. Veracruz, Ver. México  
(<http://www.uv.mx/eib>)

En la siguiente página de internet se listan y describen los 10 empleos considerados como los mejores en los Estados Unidos

**12–16/oct** XXIV Foro Nacional de Estadística. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México, México.

[http://www.careercast.com/jobs/content/JobsRated\\_10\\_BestJobs](http://www.careercast.com/jobs/content/JobsRated_10_BestJobs)

**1–6/nov** XI Congreso Latino Americano de Probabilidad y Estadística Matemática. Club Puerto Azul, Venezuela.  
(<http://slapem.mat.br/clapem.php>)



### Ligas a otras actividades

Calendario de actividades listadas en la página *web* de la Asociación Americana de Estadística.  
(<http://www.amstat.org/dateline/index.cfm?fuseaction=main>)

Calendario de actividades listadas en la página *web* del Instituto de Estadística Matemática.  
(<http://www.imstat.org/meetings/2009.htm>)

DATOS, se terminó de imprimir el mes de marzo de 2009, en la Unidad de Publicaciones y Difusión del IIMAS-UNAM, con un tiraje de 300 ejemplares.

Agradecemos el invaluable apoyo de María Ochoa (Unidad de Publicaciones y Difusión, IIMAS-UNAM) en la edición de Datos.