

Organización y actividades en desarrollo del programa Biometría (Convenio FAUBA-INTA). Un caso particular.

Est. Violeta A. Sonvico: Ph. D. Texas A&M. Coordinadora Programa Biometría. Jefa Depto. Estadística, INTA.

La formación de postgrado puede ser encarada sobre la base de distintos enfoques. En general éstos están conformados por una combinación de cursos e investigación, hay también programas de maestría donde la tesis o trabajo de investigación ha sido substituída por un trabajo de menor envergadura y donde se da mayor énfasis a la carga de créditos de cursos especializados. La existencia del requisito de la tesis es una diferencia definitoria entre los modelos de maestría dándole un mayor carácter científico a los que la requieren. Dentro de los programas que tiene a la tesis como un requisito pueden señalarse dos modalidades bien definidas:

- Los que parten de un tema de investigación y en base a éste definen el programa de materias que constituirá el plan de estudio del aspirante.
- Los que tienen como propósito la formación del aspirante en un área dada y donde la tesis es un ejercicio de investigación que completa su formación.

Las dos modalidades tienen su pro y su contra; sus objetivos se diferencian, así como también, por las características de los aspirantes puede ocurrir que algunas de estas formas no sean viables.

La Estadística es un área a la que muchas personas arriban luego de haber terminado su formación profesional. Las formas de arribar son muchas. Es posible que al tratar de analizar conjuntos de datos de alguna de las

tantas áreas que requieren información para llegar a conclusiones los biólogos sientan atracción por esta área de especialización que no conocen. En general cuando se la cursa, como complemento, en las distintas carreras de grado, la muestran como una colección de rutinas de cálculo, de ahí que muchas veces se la denomine Cálculo Estadístico. En el caso de los matemáticos suele ocurrir que sientan atracción por áreas aplicadas; la Biometría les brinda esta oportunidad.

En algunos países, como por ejemplo Estados Unidos, salvo excepciones, Estadística es una especialidad de postgrado; ésto explica que muchos de los autores internacionalmente destacados en áreas muy especializadas de la estadística tales como S. R. Searle en Modelos Lineales, N.H. Timm en Análisis Multivariado, J. Simon en Remuestreo y otros llegaron a la Estadística desde profesiones muy diversas tal como Mejoramiento Animal en el caso de Searle, Ciencias de la Educación en el de Timm y Economía en el de Simon. En general, los interesados en formarse académicamente en estadística pueden optar por obtener un grado de "Master of Science", "Master of Statistics" o un doctorado. En el caso de EE.UU. fue la comunidad la que a través de la "American Statistical Association", por medio de representantes de la industria y el gobierno, definieron la necesidad de la existencia de una maestría en estadística cuyo objetivo principal fuese desarrollar la

capacidad de ejercer la atención de consultoría más que la de investigar en sí. Esto llevó a la mayoría de las universidades a ofrecer también el grado de "Master of Statistics" que en general requiere que los aspirantes sean expuestos a mayor carga de trabajo de cursos, que los que optan por un "Master of Science". En general los aspirantes deben también presentar un trabajo de menor envergadura que el que implica una tesis. Esta es también con frecuencia una opción que suelen elegir los que pretenden obtener un grado de Doctorado buscando un título intermedio mientras trabajan en la obtención del doctorado.

En nuestro país existen dos carreras de grado en Estadística: se trata de las licenciaturas en Estadística de la Uni-

versidad Nacional de Rosario y la que ofrece el Centro de Altos Estudios en Ciencias Exactas en Buenos Aires. En ellas se forman los que han sentido atracción hacia la estadística al iniciar los estudios universitarios. El resto de los que finalmente se dedicarán a esta línea de trabajo son personas que hicieron estudios en biología, agronomía, matemática, física, economía, psicología, veterinaria, etc. Esto no ocurre solamente aquí, sino que existe una situación similar en otros lugares del mundo, ya que a la especialidad de un Magister Scientiae en Biometría o en Estadística llegan personas de formación muy diversa. El cuadro N° 1 muestra la procedencia de los inscriptos en el Programa Biometría desde su origen* en 1985 hasta la fecha.

Cuadro N° 1: Distribución del número total de inscriptos al Programa Biometría, clasificados según la carrera de grado.

| Título de grado | N° de inscriptos |
|-----------------------|------------------|
| Ing. Agrónomo | 23 |
| Lic. en Estadística | 9 |
| Lic. en Matemática | 9 |
| Lic. en Biología | 4 |
| Prof. en Matemática | 2 |
| Exp. en Compt. y Est. | 2 |
| Ing. Forestal | 2 |
| Méd. Veterinario | 2 |
| Lic. en Física | 1 |
| Otros | 2 |
| Total | 56 |

Como muestra el cuadro N° 1, hay un 60% de los inscriptos que provienen de áreas con formación deficitaria en matemáticas lo que obliga a los interesados y al Programa a hacer un esfuerzo

importante de nivelación. En general los aspirantes a la maestría llegan sabiendo que el área les interesa y carecen de la formación necesaria para poder establecer un tema de investigación

(*) El Programa Biometría se creó, sobre la base de un programa de capacitación en el mismo tema, que el Departamento de Estadística del INTA había iniciado en 1980 para capacitar a becarios de iniciación y perfeccionamiento de la Institución.

lo que hace imposible un sistema de educación de postgrado donde el participante que se inicia tenga ya su tema definido y busque concretamente un conjunto de Consejeros que le den orientación para tratarlo con rigurosidad. Esta podría ser, quizá, la situación de los aspirantes cuyo título de grado sea Estadística, siempre y cuando hayan tenido contacto con el área biológica ya que una tesis implica el estudio de un problema cuantitativo a partir de un problema biológico.

El caso del Programa Biometría, que nació con el propósito de dar formación a la gente del área agropecuaria en métodos cuantitativos, principalmente métodos estadísticos, se caracteriza por tener que brindar formación en álgebra lineal y análisis matemático a los que no provienen del área de las ciencias exactas y en método estadístico básico prácticamente a todos, cualquiera sea su procedencia. La organización actual se encuadra en la de una carrera que tiene como objetivo la de ofrecer formación en metodología y teoría estadística incluyendo el requisito de un trabajo de tesis.

La oferta de cursos, 21 en la actualidad, que se dictan a lo largo de 18 meses intensivos, tiene como objetivo la formación de investigadores, consultores y docentes en el campo de la Estadística Aplicada. Responde al perfil básico de lo que es una maestría en Estadística en EE.UU. o Europa. Esta oferta permite al Programa tener dos orientaciones: una hacia la estadística en general y otra hacia las técnicas cuantitativas aplicadas al mejoramiento animal, que se espera poder extender al mejoramiento vegetal.

Por las características particulares de esta maestría, la selección del consejero principal no necesariamente se realiza inmediatamente a la inscripción

del participante. Tal como ocurre en otros centros de estudios, cada participante inicia su formación con un consejero temporario el que lo asiste en la selección de materias a tomar a medida que éste toma conocimiento de los posibles consejeros y temas de tesis. El consejero temporario trabajará con el estudiante en la selección del consejero principal. Una vez establecido este último, el alumno y el consejero principal elijen a los otros miembros del comité.

El plan de estudios consta de dos partes; un núcleo que está definido para cada una de las orientaciones, que contiene los temas esenciales en las que los maestrandos deben tener formación, y esto se completa con un conjunto de cursos que pueden ser seleccionados entre los que se ofrecen dentro del Programa Biometría o pueden ser escogidos dentro de los que se ofrecen en la Universidad u otra Institución. La selección de las materias que constituyen el plan de estudio las realiza el estudiante con su comité consejero.

La tesis tiene como objetivo entrenar al estudiante en el desarrollo, en forma independiente, de un trabajo de investigación. Puede ser desde una aplicación de un método conocido a una nueva área, la evaluación comparativa de métodos estadísticos existentes, hasta una contribución original a la teoría y/o metodología estadística. La necesidad de formación que caracteriza a los maestrandos de esta línea, hace que la mayoría necesite haber cumplido con el 80% del plan de estudio antes de poder establecer el tema de la tesis. Esto lleva a que los proyectos de tesis no se presenten antes de los 18 meses de iniciado el Programa.

Recordando que en general los participantes inician su maestría a partir de

una atracción hacia el área y sin tener formación previa, la elección del tema de tesis se hace recurriendo a varios recursos:

- mediante la presentación de seminarios se pone en conocimiento de los alumnos las líneas de trabajo de los distintos potenciales consejeros,
- se pone en conocimiento de los interesados la existencia de problemas reales y se ofrece bibliografía para que éstos tengan un primer contacto con la línea de estudio a desarrollar, -
- se impulsa a los participantes a buscar líneas de trabajo para el desarrollo de las tesis en los lugares de trabajo de donde ellos provienen,
- se invita a personas que tienen problemas de análisis o diseño estadístico a exponerlos en seminarios.

La situación del Departamento de Estadística del INTA es sumamente conveniente para detectar líneas de estudios. Esto se hace a través de la consultoría que se lleva a cabo y también de los contactos con los especialistas en Estadística que se desempeñan en otras unidades del INTA. Esto permite detectar temas que necesitan ser estudiados.

Los directores de tesis son personas con títulos académicos, en general PhD en Estadística o Biometría, o un magister

en Estadística si el título máximo del posible Consejero Principal pertenece a otra área. Hasta ahora el lugar de trabajo de estas personas han sido el INTA, el Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA, la Facultad de Agronomía de la UBA y la Escuela de Estadística de la Universidad Nacional de Rosario. El resto del comité consejero está compuesto por, al menos, una persona que trabaje en aquella área de la que surge el problema estadístico o cuantitativo que la tesis estudia.

La Escuela para Graduados de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires tiene reglamentado que la defensa de una tesis se lleve a cabo cuando ésta ha sido considerada como suficiente por los miembros del Comité de Consejeros, y evaluada positivamente por un conjunto de dos jurados independientes del comité citado. Son estos dos miembros los que definen finalmente si la defensa se puede llevar a cabo. En el caso del Programa Biometría la elección de los miembros del jurado se hace sobre la base de que la tesis sea evaluada desde dos puntos de vista, el del área de aplicación y el de la Estadística en si.

El cuadro N° 2 muestra la distribución de ingresos por ciclo y da una idea del estado actual de los participantes.

Cuadro N° 2: Número de alumnos ingresados, clasificados por ciclo y situación actual.

| Ciclo | Nº de alumnos ingresados | Terminaron tesis | Terminaron sólo plan de estudios | Plan de estudios incompleto | Abandonaron |
|---------|--------------------------|------------------|----------------------------------|-----------------------------|-------------|
| 1985-87 | 22 | 6 | 11 | 1 | 4 |
| 1988-89 | 13 | 1 | 8 | 2 | 1 |
| 1990-91 | 16 | 4 | 7 | 2 | 3 |
| 1992-93 | 14 | | 8 | 4 | 2 |

Como se puede observar hay un número importante de participantes que tienen el plan de estudios completo y les falta terminar la tesis. De los dos primeros ciclos hay un 50%, de los que tienen todo el plan de estudios cumplido, que están en un grado de actividad que hace posible tener una expectativa real de que terminen la tesis. De hecho hay tres de ellos cuya tesis se espera que sea defendida en un plazo no mayor de tres meses. Los participantes de los dos últimos ciclos están trabajando activamente en su proyecto de investigación.

Al analizar las razones que explican la demora en terminar las tesis se pueden citar varias causas. Algunos,

muy pocos han optado por continuar estudios de postgrado en el exterior; otros, los más, han tenido que trabajar mientras continúan elaborando la tesis. Esto provoca una gran prolongación de los plazos.

Cuando se evalúa el aporte del Programa debe considerarse además de los participantes con tesis terminadas al resto que cumplieron con el plan de estudios que se les propuso. La formación obtenida por este grupo es similar a la de un magister sin tesis y su labor en el ámbito donde se desempeñan muestra sin lugar a dudas su capacitación. El cuadro N° 3 da una idea de las actividades de algunos de los alumnos y/o graduados del Programa.

Cuadro N° 3: Información referente a número de graduados y alumnos del Programa Biometría clasificados según tipo de actividad e Institución donde se desempeñan. (Al pie del cuadro se indica el significado de las letras usadas para indicar las actividades)

| Actividad | Institución donde se desempeña | Número |
|--|--|--------|
| A,C | Secretaría de Agricultura, Ganad. y Pesca Comisión de Pronósticos de cosecha (Alto Valle del Río Negro y Neuquén). | 1 |
| A,C,D*,D,S | INTA, Planta permanente | 6 |
| D*,D,S | INTA (colaboran v/a convenios y/o contratos) | 10 |
| A,S | INDEC | 3 |
| A | SENASA | 1 |
| A,S | Ministerio de Educación | 3 |
| A,C,D | Universidad del Centro (Tandil y Azul) | 2 |
| D,C | Universidad de Buenos Aires, FAUBA | 3 |
| D,C | Universidad de Buenos Aires, Fac. Cs. Exactas y Nat. | 2 |
| D,C | Universidad Nac. del Comahue (Cipolletti y Bariloche) | 2 |
| D,C | Universidad Nac. de Córdoba, Fac. Cs. Agropecuarias | 3 |
| D,C | Universidad Nac. de Córdoba, FAMAF | 1 |
| D,C | Universidad Nac. de Mar del Plata (Balcarce) | 3 |
| D,A,C | Universidad Nac. de la Rioja | 1 |
| D | Universidad Nac. de Lomas de Zamora | 2 |
| D | Universidad del Salvador, Agronomía (Virasoro, Ctes.) | 1 |
| D,C | Universidad de Morón | 1 |
| A: Análisis de datos C: consultoría D: docencia D*: desarrollo S: Software Estadístico | | |

El cuadro anterior muestra información respecto a la actividad de los graduados y alumnos del Programa. Como se ve su influencia alcanza a un

número importante de Universidades, muchos de ellos están en contacto con el INTA, y también se observa su presencia en el sector de estadísticas oficiales.