

Cómo inciden las características de la facultad sobre la probabilidad de que un alumno universitario posea vocación emprendedora

Autores: Natacha Liseras nliseras@mdp.edu.ar y Ana Gennero gennero@mdp.edu.ar

Institución: Universidad Nacional de Mar del Plata

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

El objetivo del presente estudio es analizar el impacto que ejercen las características de la facultad y su localización sobre la probabilidad de que un alumno posea vocación emprendedora. Las facultades incluidas en la muestra son de gestión pública y privada, y en ellas se dictan carreras de administración, economía e ingeniería. Se encuentran localizadas en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, ciudad de 3 millones de habitantes, y en ciudades del Gran Buenos Aires y del resto de la Pcia. de Buenos Aires, cuyos tamaños oscilan entre los 200.000 y 650.000 habitantes.

Mediante un modelo lineal generalizado mixto se estima la probabilidad de que un alumno con ciertas características personales y actitudinales, que asiste a una determinada facultad, posea vocación emprendedora. Los resultados indican que la probabilidad de poseer vocación emprendedora es mayor si el alumno estudia en una universidad privada o ubicada en ciudades de mayor tamaño.

ANTECEDENTES, MARCO CONCEPTUAL E HIPÓTESIS

Múltiples elementos destacados por la literatura en creación de empresas deben ser tenidos en cuenta para explicar la vocación de un individuo hacia la actividad emprendedora. Éstos incluyen componentes culturales, económicos, sociales y psicológicos que, combinados con una experiencia socializadora, logran estimular la opción de carrera empresarial.

En este trabajo se formula un modelo para estimar la probabilidad de que un alumno universitario posea vocación emprendedora (VE), cuyas covariables rescatan características, actitudes y capacidades asociadas a individuos emprendedores. Éstas son el género, la propensión al riesgo, el nivel de creatividad, la situación ocupacional, la actitud frente al desempleo y la visión de la actividad emprendedora.

Además del impacto que los factores mencionados tienen sobre la VE, existe un efecto específico ejercido por la facultad a la que asiste el alumno. Dicho efecto representa un conjunto de aspectos diversos, y no considerados explícitamente, tales como la carrera dictada –administración, economía e ingeniería–, el tipo de gestión de la facultad y su localización geográfica, entre otros de difícil medición –e.g., clase social de pertenencia de los alumnos, modalidad de dictado de las materias, valores compartidos por los miembros de la facultad–.

El resultado de un estudio previo demuestra que la proporción de alumnos con VE no difiere entre carreras de ciencias económicas e ingeniería, pero sí de acuerdo al tipo de gestión de la universidad: la proporción de alumnos emprendedores es mayor en las universidades privadas que en las públicas. Esto puede explicarse, principalmente, por el mayor nivel de ingresos de los estudiantes que asisten a instituciones privadas –las que son aranceladas–, lo cual les facilita el financiamiento y la consiguiente

implementación del nuevo negocio, y por el entorno de empresariedad que la caracteriza (Liseras, Gennero y Graña, 2003).

Asimismo, la localización geográfica de la universidad puede repercutir sobre la decisión de un individuo de crear una nueva empresa. Ello se debe a la influencia de dos aspectos fundamentales: la cultura empresarial y los factores económicos de la ciudad (Mason, 1991; Johannisson, 1993).

La cultura empresarial de la ciudad incide sobre la valoración que un alumno tiene acerca de la actividad empresarial. La misma puede definirse como el entramado de empresas, instituciones, valores y actitudes sociales arraigados en una localidad que estimulan la gestación y concreción de procesos emprendedores (Gennero, Lanari y Alegre, 1998). La cultura empresarial se vincula con los aspectos culturales que determinan e influyen en la propensión a iniciar un nuevo negocio y a desempeñarse como autoempleado (Illeris, 1986). Algunos autores mencionan que la intensidad de la cultura empresarial varía espacialmente. Sin embargo, las pruebas empíricas son difíciles y difieren las interpretaciones acerca de las causas de las tales variaciones.

La orientación del sistema educativo – particularmente el universitario– es otro de los determinantes de la cultura empresarial. La enseñanza orientada al trabajo en relación de dependencia, especialmente en grandes empresas, dará como resultado individuos sin las habilidades y herramientas necesarias para crear una empresa (Mason, 1991). Lo propio sucede con los estudiantes de regiones en las que el sistema educativo carece de orientación tecnológica (Sweeney, 1987).

Los factores económicos de la ciudad donde se localiza cada universidad se espera que incidan en la creación de nuevas empresas. Las variaciones entre regiones y ciudades en las tasas de crecimiento económico, en la naturaleza y crecimiento de la demanda, se relacionan con el nacimiento de nuevas firmas a través de la generación de oportunidades de negocios (Reynolds, 1994; Gennero, Baltar y Liseras, 1999). También pueden mencionarse el acceso a la información y la disponibilidad de factores de producción (Mason, 1991).

Estos factores económicos propios de cada ciudad están en general ligados al tamaño de la misma, expresado en el número de habitantes o en la densidad poblacional, midiendo de esta manera los distintos aspectos antes mencionados. Estudios empíricos realizados en la Argentina coinciden en hallar una alta correlación ($r=0.71$) entre ambas variables, siendo mayor la tasa creación de firmas cuanto mayor es el tamaño de la ciudad (Gennero, Baltar y Liseras, 1999).

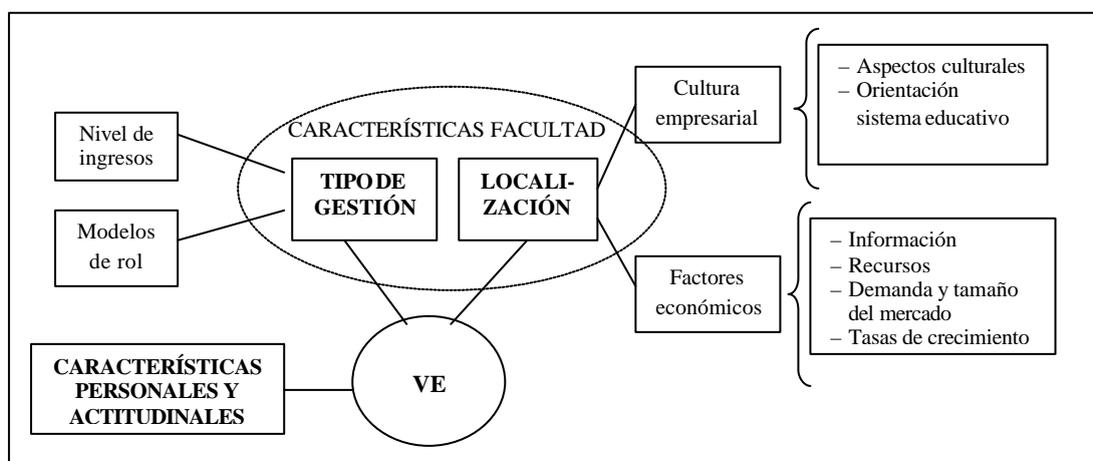


FIGURA 1: Síntesis del marco teórico

A partir de los elementos conceptuales sintetizados en la Figura 1, la hipótesis general a contrastar en este trabajo plantea que “La probabilidad que un alumno posea vocación emprendedora varía según las características personales, actitudinales y según las características de la facultad a la que asiste”.

METODOLOGÍA

Técnicas estadísticas

El método estadístico apropiado para validar o refutar la hipótesis antes planteada es un modelo mixto, que incluya como efecto aleatorio la facultad a la que asiste el alumno. Cabe mencionar que estos modelos constituyen una técnica de modelación moderna y tienen su principal campo de aplicación en el área de las Ciencias Biológicas.

Cuando la variable respuesta –en este caso, presencia de vocación emprendedora– no posee distribución normal, es necesario emplear los denominados Modelos Lineales Generalizados (MLGs). Ellos son especificados a través de la distribución de probabilidad de las observaciones y de una función de enlace que relaciona los parámetros del modelo con la media de la distribución (McCullagh & Nelder, 1989).

Si la variable respuesta tiene distribución Bernoulli, el enlace comúnmente utilizado es el *logit*, el cual permite expresar al logaritmo de las chances como una función lineal en los parámetros (Agresti, 2002):

$$\text{logit}(\mathbf{m}_j) = \log\left(\frac{\mathbf{m}_j}{1 - \mathbf{m}_j}\right),$$

donde:

- \mathbf{m}_j es la media de la distribución o la probabilidad de éxito del evento –i.e., que el alumno posea vocación emprendedora (VE=1)–.
- $(1 - \mathbf{m}_j)$ es la probabilidad de fracaso del evento (VE=0).
- El cociente entre la probabilidad de éxito y de fracaso se denomina “chances”.

Tanto el modelo lineal general como los modelos lineales generalizados suponen, en principio, que las observaciones son independientes entre sí. Cuando dicho supuesto no se cumple, e.g. debido a que los datos provienen de un muestreo por conglomerados, una alternativa es ajustar un modelo lineal generalizado mixto. En tal caso, es posible modelar observaciones que se hallan correlacionadas al interior de los conglomerados o *clusters*, siendo las respuestas de distintos *clusters* independientes entre sí.

Siguiendo a Diggle *et al.* (2002), un modelo mixto constituye una descripción razonable si el conjunto de coeficientes de una población de individuos puede considerarse como una muestra aleatoria a partir de una cierta distribución. Dados los efectos aleatorios (U_i), puede asumirse que las observaciones en el i -ésimo *cluster* son independientes entre sí y que corresponden a un MLG con densidad perteneciente a la familia exponencial.

La idea básica en los modelos mixtos es la existencia de una heterogeneidad natural entre los coeficientes de regresión de los *clusters*, e.g. en los interceptos, que puede representarse mediante una distribución de probabilidad. La correlación entre observaciones de un mismo conglomerado implica que los individuos que a él pertenecen comparten variables no observables U_i .

Este enfoque parte de suponer que los coeficientes para cada *cluster* son de interés. Se predicen los efectos aleatorios y se estiman los efectos fijos (\mathbf{b}) al integrar o

promediar sobre los efectos aleatorios, siendo la verosimilitud completa adecuada para la estimación del modelo. La distribución de probabilidad de U_i , típicamente se considera normal con media cero y varianza desconocida, lo que da lugar al modelo logístico-normal:

$$g(\mathbf{m}_j/U_i) = \text{logit}(\mathbf{m}_j/U_i) = \mathbf{h}_{ij} = x_{ij}'\mathbf{b} + U_i$$

$$U_i \sim N(0, \mathbf{s}^2),$$

donde:

- El subíndice i representa al *cluster* ($i = 1, \dots, k$) –facultades– y j representa al individuo que es encuestado en el i -ésimo *cluster* ($j = 1, \dots, m_i$) –alumnos–.
- g es la función de enlace. En este caso, el *logit* condicional de \mathbf{m}_j .
- (\mathbf{m}_j/U_i) es la media condicional de la variable respuesta. En este caso, la probabilidad de VE=1 para un alumno que asiste a una determinada facultad.
- \mathbf{h}_{ij} es el predictor lineal, en el cual se establece la relación lineal entre las covariables.
- x_{ij} representa a las covariables.
- \mathbf{b} es el vector de parámetros poblacionales.
- U_i es el efecto aleatorio, cuya distribución de probabilidad se asume normal con media 0 y varianza \mathbf{s}^2 .

Los parámetros estimados representan los efectos de las covariables sobre las chances de un *cluster* particular, por lo que se obtienen coeficientes específicos para cada *cluster* (*cluster-specific inference*). I.e., los coeficientes de regresión describen la respuesta de cada *cluster* ante cambios en el nivel de las covariables, estimándose el cambio esperado en las probabilidades individuales (Zeger *et al.*, 1988).

Población objetivo y diseño muestral

La población objetivo del estudio está formada por los alumnos que cursan el último año de carreras de economía, administración e ingeniería en facultades públicas y privadas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y de la Provincia de Buenos Aires (República Argentina). El marco de información utilizado consiste en una lista de las titulaciones dictadas en cada una de las facultades del área de cobertura de la investigación, junto con el número de alumnos inscriptos en el último año de las titulaciones seleccionadas.

Teniendo en cuenta la carrera, el carácter público o privado y la localización geográfica de las instituciones (zona 1 y zona 2), se conforman ocho estratos, en cada uno de los cuales se han muestreado dos facultades al azar¹. La muestra de alumnos (elemento de muestreo) se obtuvo seleccionando al azar los cursos (unidad de muestreo) en los cuales efectuar las encuestas.

Ésta es una técnica de muestreo utilizada por cuestiones operativas, ya que en la práctica no es factible disponer del listado de alumnos que cursan el último año para seleccionar un subconjunto de ellos, sin que la selección de cursos sea considerada como una etapa adicional. Por consiguiente, el diseño consta de dos etapas: la selección al azar de facultades y el relevamiento de todos los alumnos dentro de los cursos seleccionados, lo que puede considerarse equivalente a la selección al azar de alumnos dentro de cada facultad.

¹ A excepción del estrato definido por ingeniería en universidades privadas de la Provincia de Buenos Aires, debido a que el marco muestral no contiene ninguna institución de tales características.

Las características de las facultades muestreadas, que representan el efecto de *cluster*, se detallan en la Tabla 1².

TABLA 1: Características de las facultades incluidas en la muestra

Facultad	Carrera	Gestión	Localización
U ₁	Económicas	Pública	Ciudad de Bs.As. (zona 1)
U ₂	Económicas	Pública	Pcia. de Bs. As. (zona 1)
U ₃	Económicas	Privada	Ciudad de Bs.As. (zona 1)
U ₄	Económicas	Privada	Gran Bs.As. (zona 1)
U ₅	Económicas	Pública	Pcia. de Bs. As. (zona 2)
U ₆	Económicas	Pública	Pcia. de Bs. As. (zona 2)
U ₇	Económicas	Privada	Pcia. de Bs. As. (zona 2)
U ₈	Económicas	Privada	Pcia. de Bs. As. (zona 2)
U ₉	Ingeniería	Pública	Ciudad de Bs.As. (zona 1)
U ₁₀	Ingeniería	Pública	Gran Bs.As. (zona 1)
U ₁₁	Ingeniería	Privada	Ciudad de Bs.As. (zona 1)
U ₁₂	Ingeniería	Privada	Gran Bs.As. (zona 1)
U ₁₃	Ingeniería	Pública	Pcia. de Bs. As. (zona 2)
U ₁₄	Ingeniería	Pública	Pcia. de Bs. As. (zona 2)

Modelo empírico

La variable respuesta es la presencia de vocación emprendedora (VE) en el alumno, siendo la misma de naturaleza binaria. Ésta surge en forma objetiva de las encuestas realizadas, en las cuales se plantean tres alternativas: (a) que el alumno haya creado alguna vez una empresa; (b) que el alumno posea una idea concreta de negocios sin haber creado su propia empresa; (c) que el alumno opine que al graduarse le gustaría crear una empresa, pero al momento no posea ninguna idea de negocios ni haya creado una empresa.

Se define que un alumno posee vocación emprendedora (VE=1) si responde afirmativamente a las alternativas (a) y (b) y que no posee vocación emprendedora (VE=0) si responde negativamente a los tres ítems. La muestra queda compuesta por 799 alumnos, ajustándose el modelo con las 723 encuestas sin datos faltantes³.

Las covariables incluidas en el modelo son: GENERO, OCUPADO, ACTITUD, VISION, RIESGO y CREATIV, todas ellas binarias. Dada la parametrización adoptada, los estimadores se interpretarán como el cociente entre las chances de que un alumno posea vocación emprendedora cuando cada covariable vale 1 respecto de cuando vale 0, controlando por las restantes covariables. Las covariables se definen en la Tabla 2.

² Su nombre se omite por cuestiones de confidencialidad.

³ El coeficiente de correlación calculado entre la variable respuesta (VE) y una variable indicadora que le asigna el valor 1 a las observaciones con datos incompletos, es de -0.068. Ello indicaría que los datos faltantes no obedecen a un patrón determinado que deba modelarse (Agresti, 2002).

TABLA 2: Definición de covariables

Covariable	Descripción y codificación	Hipótesis de trabajo y justificación
GENERO	Indica si el alumno es hombre (1) o mujer (0).	<i>Los hombres tienen mayores chances de poseer vocación emprendedora.</i> Estudios empíricos en la temática de creación de firmas concluyen que entre los emprendedores prevalecen los hombres (Reynolds <i>et al.</i> , 2002).
OCUPADO	Indica si el alumno se encuentra actualmente trabajando (1) o no (0).	<i>Los individuos ocupados tienen mayores chances de poseer vocación emprendedora.</i> La experiencia ocupacional, y particularmente aquella obtenida en pymes o empresas familiares, puede generar interés en la iniciación de una actividad empresarial. Además, el aprendizaje en el puesto de trabajo puede actuar como incubadora de futuros emprendedores, puesto que allí el individuo acumula información a partir de la cual cobra cuerpo su idea (Côté, 1991).
ACTITUD	Indica si ante una situación de desempleo en el corto plazo el alumno buscaría una idea de negocios (1) u optaría por un trabajo para el cual estuviese sobrecalificado, no vinculado con su profesión o permanecería desempleado (0).	<i>Los alumnos con actitud emprendedora frente al desempleo tienen mayores chances de poseer vocación emprendedora.</i> Uno de los incentivos para que los alumnos universitarios se involucren en actividades empresariales se vincula con las condiciones que ofrece el mercado laboral y los diferenciales de ingreso. Si ellos evalúan que el mercado no ofrece empleos acordes a su formación universitaria y que desempeñándose por cuenta propia obtendrán un retorno superior al esperado bajo relación de dependencia, se verán inducidos a pensar en la creación de una empresa propia como opción de carrera (Henrekson & Rosenberg, 2001).
VISIÓN	Indica si el alumno visualiza la actividad empresarial en forma favorable (1) o desfavorable (0).	<i>Los alumnos con una visión favorable de la actividad empresarial tienen mayores chances de poseer vocación emprendedora.</i> Es de esperar que quienes valoran favorablemente la actividad empresarial como opción de carrera sean más propensos a la creación de una empresa propia.
RIESGO	Indica si el alumno tiene una propensión al riesgo alta (1) o media/baja (0).	<i>Los alumnos con alta propensión al riesgo tienen mayores chances de poseer vocación emprendedora.</i> En este aspecto, es la valoración subjetiva del alumno la que se toma en cuenta. Puesto que es el propio individuo quien decide enfrentar el desafío de crear una nueva firma, cabe esperar que aquéllos menos adversos al riesgo sean más propensos a iniciar una empresa propia.
CREATIV	Indica si el alumno desarrolla en su tiempo libre alguna actividad creativa (1) –creatividad alta– o no (0) –creatividad media/baja–.	<i>Los alumnos con un alto nivel de creatividad tienen mayores chances de poseer vocación emprendedora.</i> Existe evidencia de que los alumnos que poseen destreza manual o <i>hobbies</i> técnicos son más propensos a poseer una idea de negocios (Scott & Twomey, 1988). Relacionado con tales aspectos se encuentra la realización de actividades creativas, las cuales implican la posesión de habilidades que pueden contribuir a la vocación emprendedora.

Las hipótesis de trabajo respecto de las características de las facultades se incluyen en la Tabla 3.

TABLA 3: Características de la facultad

	Modalidades	Hipótesis de trabajo
TIPO DE GESTIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pública ✓ Privada 	<i>Los alumnos que asisten a universidades privadas tienen una mayor probabilidad de poseer vocación emprendedora.</i>
LOCALIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ciudad Autónoma de Buenos Aires ✓ Gran Buenos Aires ✓ Provincia de Buenos Aires 	<p><i>Los alumnos que asisten a universidades localizadas en ciudades grandes tienen una mayor probabilidad de poseer vocación emprendedora.</i></p> <p><i>Los alumnos que asisten a universidades localizadas en ciudades con alta cultura empresarial tienen una mayor probabilidad de poseer vocación emprendedora.</i></p>

RESULTADOS

Modelo estimado

El modelo se estimó en SAS v. 8.2 (PROC NLMIXED), resultando la totalidad de las covariables estadísticamente significativas⁴. Se descarta la existencia de multicolinealidad mediante el cálculo de la matriz de correlación, de los índices de condición y de los cocientes de chances marginales entre covariables. En todos los casos, el valor 1 de cada covariable, representativo de características, capacidades y actitudes habituales en los emprendedores, se encuentra positivamente asociado con la presencia de vocación emprendedora, ya que todos los betas estimados son positivos (Tabla 4).

TABLA 4: Estimación del modelo mixto con verosimilitud completa

Covariable	b	Error Estándar	Valor p Test de Wald	exp(b)
INTERCEPTO	-3.937	0.409	<0.001	0.02
GENERO	0.985	0.230	0.001	2.68
OCUPADO	1.035	0.193	<0.001	2.81
ACTITUD	1.085	0.186	<0.001	2.96
VISION	1.598	0.291	<0.001	4.94
RIESGO	0.787	0.197	0.002	2.20
CREATIV	0.547	0.208	0.021	1.73
SIGMA	0.558	0.211	0.020	

El ajuste del modelo puede evaluarse mediante los criterios de información de Akaike (AIC = 757.1) y de Schwarz (BIC = 762.2). Ambos criterios destacan como superior al modelo completo, puesto que el valor que asumen estas medidas aumenta ante la remoción de las covariables.

Antes de expresar los estimadores hallados en términos de probabilidades, en la Tabla 5 se incluye la interpretación de los mismos como cocientes de chances condicionales.

⁴ Mediante la prueba de Wald.

TABLA 5: Características de los alumnos con vocación emprendedora

Covariable	exp(b)	Interpretación
GENERO	2.68	Controlando por las demás covariables y para una facultad determinada, las chances de que un alumno posea vocación emprendedora se multiplican por un factor de 2.7 si es de sexo masculino.
OCUPADO	2.81	Controlando por las demás covariables y para una facultad determinada, las chances de que un alumno posea vocación emprendedora se multiplican por un factor de 2.8 si está ocupado.
ACTITUD	2.96	Controlando por las demás covariables y para una facultad determinada, las chances de que un alumno posea vocación emprendedora se multiplican por un factor de 3 si es si actitud frente al desempleo es emprendedora.
VISION	4.94	Controlando por las demás covariables y para una facultad determinada, las chances de que un alumno posea vocación emprendedora se multiplican por un factor de 4.9 si visualiza favorablemente la actividad emprendedora.
RIESGO	2.20	Controlando por las demás covariables y para una facultad determinada, las chances de que un alumno posea vocación emprendedora se multiplican por un factor de 2.2 si su propensión al riesgo es alta.
CREATIV	1.73	Controlando por las demás covariables y para una facultad determinada, las chances de que un alumno posea vocación emprendedora se multiplican por un factor de 1.7 si tiene alta creatividad.

Efecto de la facultad sobre la vocación emprendedora de los alumnos

Para poder estimar la probabilidad de que un alumno que concurre a una de las facultades muestreadas posea vocación emprendedora (VE), es necesario definir una combinación de interés para las modalidades de las covariables. Una posible elección consiste en la combinación de covariables que se presenta con mayor frecuencia en la muestra –categoría modal–, la cual corresponde a un alumno de género masculino, ocupado, sin actitud emprendedora frente al desempleo, que visualiza favorablemente la actividad empresarial, es adverso al riesgo y posee un bajo nivel de creatividad. Buena parte de estas características corresponden a un individuo poco emprendedor, tal como se manifiesta en la mayoría de la población estudiantil.

En la Tabla 6 se indican los efectos aleatorios y las probabilidades estimadas para cada una de las facultades, así como la probabilidad estimada para una facultad típica – i.e., aquella cuyo efecto aleatorio es nulo y en la que sólo ejercen efecto las covariables seleccionadas–. En la última columna, se calculan los riesgos relativos (RR) como el cociente entre la $Pr(VE=1)$ en una facultad determinada y en una facultad típica.

Dado que el interés reside en aquellos individuos cuyas características se asemejan a las citadas en la literatura como propias de los emprendedores, luego se analiza cómo cambia la probabilidad si el alumno tiene actitud emprendedora frente al desempleo, es propenso al riesgo o posee un alto nivel de creatividad. En este caso, se espera que sea más probable que tales individuos posean vocación emprendedora, cualquiera sea la facultad a la que asisten.

TABLA 6: Efectos aleatorios, probabilidades y riesgos relativos estimados por facultad

Facultad	U_i	$\Pr(VE=1/U_i)$ Categoría modal	RR
Típica	0	0.42	
U_1 (Z1-PUB-EC)	+0.299	0.49	1.18
U_2 (Z1-PUB-EC)	-0.315	0.35	0.82
U_3 (Z1-PDA-EC)	+0.836	0.63	1.49
U_4 (Z1-PDA-EC)	+0.617	0.57	1.36
U_5 (Z2-PUB-EC)	-0.522	0.30	0.72
U_6 (Z2-PUB-EC)	-0.178	0.38	0.90
U_7 (Z2-PDA-EC)	+0.361	0.51	1.21
U_8 (Z2-PDA-EC)	+0.119	0.45	1.07
U_9 (Z1-PUB-ING)	-0.775	0.25	0.60
U_{10} (Z1-PUB-ING)	-0.176	0.38	0.90
U_{11} (Z1-PDA-ING)	-0.007	0.42	1.00
U_{12} (Z1-PDA-ING)	+0.383	0.52	1.23
U_{13} (Z2-PUB-ING)	-0.216	0.37	0.88
U_{14} (Z2-PUB-ING)	-0.404	0.33	0.78

Un primer comentario se refiere a la probabilidad de **0.42** reportada en la primera fila de la tabla. Ella representa una estimación de la proporción de alumnos universitarios con vocación emprendedora basada en el modelo. La proporción estimada como número de alumnos con VE sobre el total de alumnos, ponderado por el tamaño de las facultades, da un valor de **0.40**. Las proporciones estimadas para algunas subpoblaciones de interés, son (Liseras, N., 2004):

- Facultades públicas → **0.37**
- Facultades privadas → **0.67**
- Carreras de economía y administración → **0.40**
- Carreras de ingeniería → **0.37**

Como puede verse en la Tabla 6, cuanto mayor es el efecto aleatorio, mayor es la $\Pr(VE=1/U_i)$ en esa facultad. Ello se relaciona con el signo que precede a dicho efecto, por lo cual es más probable, respecto de una facultad típica, que un alumno posea VE en una facultad cuyo efecto aleatorio es positivo y menos probable si el efecto estimado resulta negativo:

- En las facultades U_1 (Z1-PUB-EC), U_3 (Z1-PDA-EC), U_4 (Z1-PDA-EC), U_7 (Z2-PDA-EC), U_8 (Z2-PDA-EC) y U_{12} (Z1-PDA-ING) la probabilidad es mayor que en una universidad típica.
- En las facultades U_2 (Z1-PUB-EC), U_5 (Z2-PUB-EC), U_6 (Z2-PUB-EC), U_9 (Z1-PUB-ING), U_{10} (Z1-PUB-ING), U_{13} (Z2-PUB-ING) y U_{14} (Z2-PUB-ING) la probabilidad es menor que en una universidad típica.

Tal como surge de la Tabla 6, la probabilidad de que un alumno de género masculino, ocupado, sin actitud emprendedora aun cuando valora favorablemente la actividad empresarial, es adverso al riesgo y tiene un bajo nivel de creatividad posea VE oscila entre **0.25** –si asiste a la U_9 (Z1-PUB-ING)– y **0.63** –si concurre a la U_3 (Z1-PDA-EC)–. Ello evidencia la influencia que ejerce el ámbito educativo en el cual el alumno se forma como profesional^{5,6}.

⁵ De no existir esta influencia, todos los efectos aleatorios serían prácticamente nulos y el estimador del parámetro SIGMA incluido en el modelo (Tabla 3) no resultaría estadísticamente significativo.

⁶ Las probabilidades estimadas oscilan entre 0.79 y 0.95, lo que implica que el modelo, mediante seis covariables, logra predecir con una alta probabilidad la presencia de VE. Este resultado es altamente satisfactorio si se tienen en

Aún resta referirse a los riesgos relativos, los cuales permiten comparar las probabilidades estimadas entre sí. Cuando RR es mayor que 1, ello indica que la $Pr(VE=1/U_i)$ en la facultad observada es mayor que en una facultad típica. E.g., el valor de 1.18 correspondiente a la $U_{1(Z1-PUB-EC)}$ indica que es 1.18 veces más probable que un alumno posea VE si concurre a dicha institución que si asiste a una facultad cuyo efecto aleatorio es nulo. Los RR mayores a 1 se observan en todas las facultades que tienen asociado un efecto aleatorio positivo.

Exceptuando a la $U_{1(Z1-PUB-EC)}$, los RR estimados son menores a 1 en las universidades públicas y mayores o iguales a 1 en las universidades privadas. En otras palabras, resulta más probable que un alumno posea VE si estudia en una facultad privada ($U_{3(Z1-PDA-EC)}$, $U_{4(Z1-PDA-EC)}$, $U_{7(Z2-PDA-EC)}$, $U_{8(Z2-PDA-EC)}$, $U_{12(Z1-PDA-ING)}$) o en la $U_{1(Z1-PUB-EC)}$. La $U_{1(Z1-PUB-EC)}$ es la única facultad pública que se encuentra en este grupo y ello podría explicarse, entre otros motivos, por su lugar de emplazamiento. El efecto de la $U_{3(Z1-PDA-EC)}$ es particularmente alto, observándose que es un 49% más probable que un alumno que allí estudia posea VE.

Factores asociados a la localización geográfica de la facultad

Partiendo del análisis anterior, en la Tabla 7 puede verse que en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires se encuentra la única universidad pública cuyo RR es mayor a 1 y la facultad privada con mayor RR ($U_{3(Z1-PDA-EC)}$).

TABLA 7: Riesgos relativos estimados por facultad según su localización geográfica y tipo de gestión

Localización	Tipo de gestión	Facultad	RR
Ciudad Autónoma de Buenos Aires (zona 1)	Pública	$U_{1(Z1-PUB-EC)}$	1.18
		$U_{9(Z1-PUB-ING)}$	0.60
	Privada	$U_{3(Z1-PDA-EC)}$	1.49
		$U_{11(Z1-PDA-ING)}$	1.00
GBA y Pcia. de Bs. As. (zona 1)	Pública	$U_{2(Z1-PUB-EC)}$	0.82
		$U_{10(Z1-PUB-ING)}$	0.90
	Privada	$U_{4(Z1-PDA-EC)}$	1.36
		$U_{12(Z1-PDA-ING)}$	1.23
Resto de la Provincia de Buenos Aires (zona 2)	Pública	$U_{5(Z2-PUB-EC)}$	0.72
		$U_{6(Z2-PUB-EC)}$	0.90
		$U_{13(Z2-PUB-ING)}$	0.88
		$U_{14(Z2-PUB-ING)}$	0.78
	Privada	$U_{7(Z2-PDA-EC)}$	1.21
		$U_{8(Z2-PDA-EC)}$	1.07

Ello evidencia que los mercados locales ofrecen oportunidades que estimulan en mayor o menor medida a los individuos a iniciar su propia empresa. Al respecto, los modelos de mercado y de recursos discutidos por Johannisson (1993) ofrecen algunas alternativas para explicar el efecto asociado a la localización de las facultades.

Por un lado, el tamaño de la ciudad, medido por la cantidad de habitantes, aparece en la literatura como un factor favorable para la incubación de proyectos empresariales. Ante condicionantes macroeconómicos o sectoriales similares –crecimiento del PBI, tasa de desempleo, estructura del mercado del producto, etc.–, en una ciudad más grande se genera un mayor número de oportunidades de negocios, siendo a su vez

mayor el volumen de la demanda. Ello permite a los nuevos emprendimientos crecer sobre la base del mercado local o regional mientras se realiza un aprendizaje valioso acerca de la gestión del negocio. Por otro lado, es mayor la disponibilidad de recursos de todo tipo, i.e., físicos, financieros, humanos y de información, con los que cuenta el potencial emprendedor. Todos estos aspectos estarían indicando el efecto favorable de la localización de la facultad en la ciudad de Buenos Aires respecto al resto de las ciudades de menor tamaño.

Otra de las cuestiones a analizar con relación a la ubicación de la facultad se refiere a la cultura empresarial de la región, que incluye a la valoración social del emprendedorismo y al entramado institucional de apoyo a la creación de nuevas empresas. A fin de evaluar si la cultura empresarial difiere entre las ciudades, se utilizó una variable en escala Likert, que contempla: (a) Los medios de comunicación local hacen un buen trabajo de cobertura de las noticias sobre empresas; (b) La gente joven es estimulada a ser independiente y comenzar un nuevo negocio; (c) Aquéllos que son empresarios exitosos llaman la atención y son admirados; (d) Me gustaría que mis hijos o familiares cercanos fuesen empresarios. Las respuestas analizadas corresponden al total de alumnos encuestados, incluyendo las observaciones que no fueron utilizadas en el modelo.

Si bien existen diferencias estadísticamente significativas entre las respuestas en relación a la cultura empresarial, las mismas no se manifiestan entre las denominadas “zona 1” y “zona 2”, que fueran definidas en el diseño muestral, sino a nivel ciudad. Por lo tanto, las localidades de emplazamiento de las facultades muestreadas se agrupan en 5 categorías. En la Tabla 8 se presenta el resultado de cruzar las variables ciudad y cultura empresarial, reportándose los porcentajes fila y los residuos de Pearson ajustados –residuos superiores a 2 en valor absoluto indican falta de independencia en esa celda–.

TABLA 8: Apreciación de la cultura empresarial por ciudad

Ciudad	Cultura empresarial		
	Alta	Media	Baja
Buenos Aires	5,0% (-0,1)	37,8% (1,0)	57,3% (-0,9)
Luján, Campana y Chivilcoy	9,6% (2,6)	41,5% (1,6)	48,9% (-2,7)
GBA (Avellaneda y Morón)	4,7% (-0,2)	36,0% (0,2)	59,3% (-0,1)
La Plata	2,8% (-1,8)	29,4% (-2,0)	67,8% (2,8)
Mar del Plata	5,0% (-0,1)	33,9% (-0,5)	61,1% (0,5)

Al efectuar un test chi-cuadrado, se rechaza la hipótesis nula de falta de asociación entre la cultura empresarial y los espacios geográficos (valor $p = 0,03$). Si bien la mayoría de las respuestas de los alumnos indican una baja apreciación de la cultura empresarial (60%), se observan diferencias estadísticamente significativas entre las distintas ciudades.

En Lujan, Campana y Chivilcoy más alumnos que los esperados bajo independencia aprecian una alta cultura empresarial, sucediendo lo contrario en La Plata. I.e., es proporcionalmente mayor la cantidad de alumnos que consideran que la cultura empresarial en Luján, Campana y Chivilcoy es alta y proporcionalmente mayor la cantidad de alumnos que opinan que la cultura empresarial en La Plata es baja.

Otro aspecto que permite evaluar la cultura empresarial es la orientación del sistema educativo, particularmente a través del tipo de formación que los alumnos reciben de la universidad. Ésta es una manifestación de la importancia que cada ciudad le da a la generación de vocaciones y capacidades entrepreneuriales.

Discriminando por ciudad, los estudiantes de Luján, Campana y Chivilcoy consideran, más que proporcionalmente, que la facultad los prepara para trabajar en pymes o en empresas propias. En cambio, los estudiantes de La Plata opinan, más que proporcionalmente, que la educación impartida por la facultad los prepara para emplearse en el sector público –principalmente, quienes estudian administración y economía–. En la Tabla 9 se presentan los porcentajes de respuesta por ciudad y los residuos de Pearson ajustados, siendo las diferencias entre ciudades estadísticamente significativas (valor $p = 0.000$).

TABLA 9: Opinión acerca de la orientación del sistema educativo por ciudad

Ciudad	Su formación universitaria lo prepara fundamentalmente para desempeñarse en...				
	Sector público	Gran empresa	Pymes	Empresa propia	Todas
Buenos Aires	7,0% (-0,7)	52,5% (3,3)	13,2% (-2,8)	20,2% (-0,3)	7,0% (-0,7)
Luján, Campana y Chivilcoy	2,3% (-2,6)	27,7% (-4,0)	30,8% (3,6)	30,0% (2,8)	9,2% (0,6)
GBA (Avellaneda y Morón)	9,4% (0,5)	34,1% (-1,9)	23,5% (1,0)	28,2% (1,7)	4,7% (-1,2)
La Plata	14,9% (3,9)	45,1% (0,5)	17,4% (-0,7)	12,8% (-3,2)	9,7% (1,0)
Mar del Plata	6,1% (-1,2)	46,0% (0,7)	19,2% (0,0)	20,7% (-0,1)	8,1% (0,0)

También la estructura productiva de cada ciudad afecta la orientación de la población económicamente activa hacia distinto tipo de actividades. Mientras en La Plata hay prevalencia del sector público, en Lujan, Campana y Chivilcoy prevalece el empleo en el sector privado, con una presencia industrial fuerte e instituciones.

Indicadores sobre el grado de difusión en el territorio de pequeñas y medianas empresas elaborado por el Observatorio PyMIs Argentinas de la UIA –locales industriales cada 1.000 habitantes–, como aproximación al grado de difusión de capacidades empresariales, dan un valor de 1,9 para La Plata y 3,76 y 3,86 para Chivilcoy y Lujan. Si bien Campana tiene un valor de 2, ello se asocia a la prevalencia de plantas industriales de mayor tamaño que, si bien pueden desarrollar actitudes hacia el trabajo en relación de dependencia en la población, pueden a su vez desarrollar conocimientos y experiencia para el desarrollo de proyectos empresariales al interior de la gran empresa o fuera de ella (IDI-UIA, 1999).

Comparando entre sí las probabilidades estimadas de VE en facultades de ciencias económicas de las ciudades de Buenos Aires (BA), Luján-Campana-Chivilcoy (LCC) y La Plata (LP), todas ellas de gestión pública, para un individuo perteneciente a la categoría modal, los RR resultan⁷:

- $RR_{BA/LCC} = 1,4$
- $RR_{BA/LP} = 1,6$
- $RR_{LCC/LP} = 1,2$

⁷ Recuérdese que la función logística no es lineal, por lo que los riesgos relativos no se mantienen constantes al cambiar las modalidades de las covariables.

Como puede observarse, es más probable que posea VE un alumno que cursa una carrera de administración o economía en una facultad pública de la Ciudad de Buenos Aires. Si se comparan Luján-Campana-Chivilcoy y La Plata, el RR mayor a uno denota el impacto de la cultura empresarial en la vocación emprendedora de los alumnos.

Impacto de las características y actitudes de los alumnos sobre su Vocación Emprendedora según la facultad a la que asisten

A partir del modelo estimado y de los resultados obtenidos, se plantea analizar cómo impactan las características individuales sobre la probabilidad de que el alumno posea VE, según su concurrencia a una facultad determinada. Con tal fin, debe analizarse cómo se modifican los riesgos relativos (RR) cuando las características del alumno difieren de la categoría modal.

En la Tabla 10 se presentan los RR estimados entre la $\Pr(VE=1/U_i)$ cuando las covariables asumen las modalidades indicadas en cada fila y la $\Pr(VE=1/U_i)$ para un individuo con las características de la categoría base. Este cálculo se realiza para las facultades $U_{1(Z1-PUB-EC)}$ –por ser la única facultad pública cuyo efecto aleatorio es positivo–, $U_{3(Z1-PDA-EC)}$ –mayor $\Pr(VE=1/U_i)$ – y $U_{9(Z1-PUB-ING)}$ –menor $\Pr(VE=1/U_i)$ –.

TABLA 10: Riesgos relativos y variación porcentual en la $\Pr(VE=1/U_i)$ por facultad ante cambios en las covariables

Nivel covariables	Riesgo relativo		
	$U_{1(Z1-PUB-EC)}$	$U_{3(Z1-PDA-EC)}$	$U_{9(Z1-PUB-ING)}$
✓ Si el alumno es mujer	0.54 (-0.46)	0.62 (-0.38)	0.44 (-0.56)
✓ Si el alumno no está trabajando	0.52 (-0.48)	0.60 (-0.40)	0.42 (-0.58)
✓ Si el alumno tiene actitud emprendedora frente al desempleo	1.50 (+0.50)	1.33 (+0.33)	1.98 (+0.92)
✓ Si el alumno posee una visión desfavorable de la actividad empresarial	0.33 (-0.67)	0.40 (-0.60)	0.25 (-0.75)
✓ Si el alumno es propenso al riesgo	1.38 (+0.38)	1.26 (+0.26)	1.69 (+0.69)
✓ Si el alumno posee alta creatividad	1.27 (+0.27)	1.19 (+0.19)	1.46 (+0.46)

Comparando los valores estimados por fila, puede verse cómo impacta en forma diferencial en cada facultad que las covariables asuman un valor distinto al de la categoría modal. En todos los casos, dado el efecto aleatorio estimado, el porcentaje de variación en la probabilidad de que el alumno posea vocación emprendedora es mayor en la $U_{9(Z1-PUB-ING)}$, menor en la $U_{3(Z1-PDA-EC)}$ y asume un valor intermedio en la $U_{1(Z1-PUB-EC)}$. Ejemplificando con esta última, resulta que:

- Si el alumno es mujer la $\Pr(VE=1/U_1)$ disminuye un 46%.
- Si el alumno no está trabajando la $\Pr(VE=1/U_1)$ disminuye un 48%.
- Si el alumno tiene actitud emprendedora frente al desempleo la $\Pr(VE=1/U_1)$ aumenta un 50%.
- Si el alumno tiene una visión desfavorable de la actividad empresarial la $\Pr(VE=1/U_1)$ disminuye un 67%.
- Si el alumno es propenso al riesgo la $\Pr(VE=1/U_1)$ aumenta un 38%.
- Si el alumno posee un alto nivel de creatividad la $\Pr(VE=1/U_1)$ aumenta un 27%.

Aunque estos resultados no se calculen para las restantes facultades bajo estudio, los valores indicados entre paréntesis en la Tabla 10 para las $U_{3(Z1-PDA-EC)}$ y $U_{9(Z1-PUB-ING)}$ señalan los límites de variación en las probabilidades estimadas. Las menores variaciones que se manifiestan en la $U_{3(Z1-PDA-EC)}$ pueden explicarse porque aún si sus alumnos carecen de las características positivamente asociadas con la presencia de vocación emprendedora incluidas en el modelo, ello es compensado por otras características captadas por el efecto aleatorio y propias de dicha facultad.

No obstante algunas de las covariables no son posibles de modificar desde la educación impartida, sobre otras es posible ejercer influencia. Una primera apreciación se refiere a la actitud emprendedora de los estudiantes ante el desempleo: la mayoría de los alumnos encuestados consideran que la facultad los prepara para desempeñarse en grandes empresas. De este modo, ante la imposibilidad de acceder a un trabajo acorde a la formación profesional, los alumnos tienden a trabajar en actividades para las cuales se encuentran sobrecalificados o no vinculadas con sus estudios, pero en relación de dependencia.

Si desde la universidad se plantea la creación de una empresa propia como opción de carrera, ésta debe orientar su formación explícitamente hacia dicho objetivo. Las instituciones de educación superior en distintas partes del mundo juegan un rol fundamental en el desarrollo de capacidades emprendedoras entre los estudiantes. Ellas reconocen la necesidad de promover los valores que subyacen al crecimiento económico y a las conductas emprendedoras en los jóvenes, así como explicitar dicho objetivo en la misión de la institución. Además, hacen hincapié en el entrenamiento de los docentes y en los métodos de enseñanza que promuevan los comportamientos asociados con el emprendedorismo, incluyendo estudios en profundidad de casos reales y la participación de empresarios emprendedores como tutores.

La experiencia escocesa y americana –plasmada paradigmáticamente en el Babson College– plantean la necesidad de desarrollar características actitudinales emprendedoras, tales como creatividad, propensión al riesgo e independencia, todo ello unido a un programa de fertilización cruzada entre empresas, funcionarios públicos y educadores universitarios para generar mayor innovación en la generación de proyectos empresariales independientes en los jóvenes (McVey, 1996).

Experiencias de este tipo están siendo desarrolladas en forma reciente en algunas universidades argentinas, tal como la Universidad San Andrés, con un programa de formación que parte la constitución de un “Centro de Emprendedorismo” y un Área de Desarrollo Académico. El mismo contempla en la currícula un programa específico de investigación en el tema y una unidad de estudio de casos de emprendedores locales para ser utilizados por los alumnos, desarrollando en ellos capacidades empresariales (Postigo y Tamborini, 2002).

La implementación de este tipo de programas en otras universidades contribuiría no sólo a incrementar las probabilidades de impulsar la generación de proyectos emprendedores, sino también a otorgarle a los alumnos las herramientas y vínculos necesarios para garantizar la supervivencia de las mismas.

CONCLUSIONES

La probabilidad estimada de que un alumno de iguales características –i.e., género, estado ocupacional, actitud frente al desempleo, visión de la actividad empresarial, propensión al riesgo y creatividad– posea VE difiere en las distintas facultades analizadas. Ésta es mayor en las instituciones privadas que en las públicas y

si la facultad se encuentra localizada en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires que en el resto de las ciudades de la provincia.

Un aspecto que distingue a las instituciones privadas, y contribuye a explicar la mayor proporción de alumnos con VE, es el ambiente de empresarialidad. Las universidades de gestión pública debieran suplir la existencia natural de modelos de rol, presentes en las instituciones privadas, mediante experiencias diseñadas a tal efecto. Respecto de la diferencia en los niveles de ingreso de los estudiantes, sería propicio generar nuevas redes de financiamiento con instituciones crediticias, que viabilicen la implementación de los proyectos.

Asociados a la localización geográfica de las facultades se encuentran los aspectos económicos y la valoración de la cultura empresarial. Buenos Aires, con una más amplia disponibilidad de recursos en general, ofrece mayores oportunidades para el desarrollo del nuevo negocio. Ello compensaría la reducida valoración de la cultura empresarial, manifestada en la evaluación de los alumnos de instituciones ubicadas en esta ciudad acerca de que su formación universitaria los prepara para desempeñarse en grandes empresas.

La cultura empresarial está, a su vez, ligada al tipo de actividades productivas desarrolladas localmente. Proporcionalmente, los alumnos de La Plata hacen un bajo reconocimiento de la cultura empresarial, mientras que los estudiantes de Luján, Campana y Chivilcoy hacen una valoración más elevada de la misma. En este último caso, se observa que las estructuras productivas tienen una mayor preponderancia de actividades industriales que en la ciudad de La Plata. Asimismo, dichas ciudades tienen una mayor orientación de la formación universitaria tendiente al empleo en pymes o empresas propias.

Ninguna de las facultades incluidas en la muestra posee programas orgánicos de formación en creación de empresas. Dada la alta proporción estimada de alumnos con iniciativa emprendedora, y rescatando la importante experiencia de diferentes países, sería fundamental la definición explícita de la misión de la universidad hacia la formación en emprendedorismo. Ello implicaría también el trabajo sobre los planes educativos, orientándolos al desarrollo de actitudes y capacidades necesarias para gestionar un nuevo negocio, como parte de un programa integral de formación en la temática.

Estimular el surgimiento de capacidades emprendedoras en los futuros profesionales, quienes evalúen la creación de una empresa propia como opción de carrera, es un aspecto fundamental a la hora de pensar las posibilidades de reproducción de la base empresarial necesaria para un proceso de desarrollo económico.

BIBLIOGRAFÍA

- Agresti, A. (2002), *Categorical data analysis*. 2nd ed., New York: John Wiley.
- Côté, M. (1991), *By way of advice growth strategies for the market driven world*. Oakville: Mosaic Press.
- Diggle, P. (ed) *et al.*, (2002), *Analysis of longitudinal data*. 2nd ed., New York: Oxford University Press.
- Gennero, A. ; Lanari, E. y Alegre, P. (1998), “La capacidad innovativa de núcleos impulsores de firmas en entornos territoriales dinámicos: el caso de Mar del Plata, Argentina”. En: *Globalização & Inovação Localizada, Experiências de sistemas locais no Mercosul*, Brasilia, IBICT/MCT.

- Gennero, A. ; Baltar, F. y Liseras, N. (1999), “Diferencias espaciales en la gestación de ideas empresariales en Argentina”. Publicado en: *Actas de IV Reunión Anual Red Pymes Mercosur*, Fortaleza, Brasil.
- Henrekson, M. & Rosenberg, N. (2001), “Designing efficient institutions for science-based entrepreneurship: lessons from the US and Sweden”. *Journal of Technology Transfer*, 26 (3): 207–231.
- IDI-UIA (1999), *El mapa territorial sectorial de las PyMIs*. Observatorio Permanente de las PyMIs Argentinas.
- Illeris, S. (1986), “New firm creation in Denmark: the importance of the cultural background”, in: Keeble, D. & Wever, E. (eds) *New firm and regional development in Europe*. Beckenham: Croom Helm.
- Johannisson, B. (1993), “Designing supportive contexts for emerging enterprises”. Ch. 5, pp. 117-144, in Karlsson, Johannisson & Storey (eds.) *Small business dynamics. International, national and regional perspectives*. London: Routledge.
- Liseras, N. ; Gennero, A. y Graña, F. (2004), “Factores asociados a la vocación emprendedora en alumnos universitarios”. En: *El emprendedor innovador y la creación de empresas I+D+I*, Cap. 13: 213-237. Universitat de València, Valencia, España (ISBN 84-370-5860-0).
- Liseras, N. (2004), *Análisis de encuestas basado en diseño y modelos muestrales: Una comparación entre métodos de inferencia aplicados al estudio de la vocación emprendedora en alumnos universitarios*. Tesis Magister en Estadística Aplicada. Universidad Nacional de Córdoba. 158 p.
- Mason, C. (1991), “Spatial variations in enterprise: the geography of new firm formation”, ch. 5, in: Burrows, R. (ed) *Deciphering the enterprise culture*. Routledge, 74–106.
- McCullagh, P. & Nelder, J. (1989), *Generalized linear models*. 2nd ed., New York: Chapman & Hall.
- McVey, B. (1996), *The business birth rate strategy – Update*. Edinburgh: Scottish Enterprise.
- Postigo, S. y Tamborini, F. (2002), “Entrepreneurship education in Argentina: The case of San Andrés University”. Paper presented for the Internationalizing Entrepreneurship Education and Training Conference, Malaysia.
- Reynolds, P. (1994), “Autonomous firm dynamics and economic growth in the United States, 1986-1990”. *Regional Studies*, 28 (4): 492–442.
- Reynolds, P. *et al.* (2002), *Global Entrepreneurship Monitor (GEM) 2001- Expanded Research Report*. London Business School and Babson College.
- Scott, M. & Twomey, D. (1988), “The long-term supply of entrepreneurs: student’s career aspirations in relation to entrepreneurship”. *Journal of Small Business Management*, 26 (4): 5–13.
- Sweeney, G. (1987), *Innovation, entrepreneurs and regional development*. London: Frances Pinter.
- Zeger, S. ; Liang, K. & Albert, P. (1988), “Models for longitudinal data: a generalized estimating equation approach”. *Biometrics*, 44: 1049–1060.