

RELACION ENTRE CRECIMIENTO Y TAMAÑO DE FIRMAS: PROBANDO LA LEY DE GIBRAT EN EL PERU

Julio Bardales ¹

RESUMEN

Esta investigación analiza la validez de la Ley de Gibrat para una muestra de firmas manufactureras en el Perú para el periodo 1994-2000 y dos subperiodos 1994-1997 y 1997-2000. Los resultados obtenidos indican que, en términos agregados de dos dígitos, la Ley de Gibrat no se cumple para la gran mayoría de sectores analizados, ya que existe una relación inversa entre el crecimiento y el tamaño de firmas en los tres periodos de estudio. Esta relación se mantiene para la mayoría de las firmas aun cuando desagregamos los datos a un nivel de tres dígitos. La metodología utilizada consiste en la estimación de modelos de selección de Dos Etapas de Heckman, para determinar si la no inclusión de firmas que no sobrevivieron en cada periodo muestral sesgan los resultados de la relación entre crecimiento y tamaño, por lo que, los descubrimientos obtenidos en este estudio, son robustos al problema de muestra censurada.

ABSTRACT

Using a sample of Peruvian Manufacturing firms, this paper test for the validity of Gibrat's Law over the period 1994-2000 and two sub periods 1994-1997 y 1997-2000. To data aggregate, that is, at the two-digit level, the results show that Gibrat's Law is not valid because there is negative relation between firm growth and firm size for most of the sectors under study in the three periods. In fact, this relationship also holds for most of the firms at the three-digit classification level. For each period covered, the Heckman Two Step Selection Model is used to test whether sample censoring biases the results due to non surviving firms were excluded from the sample. This study finds that the inverse relationship is robust to the kind of sample attrition bias.

¹ Investigador del Centro de Investigación (CEIN) de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Callao. El autor agradece las valiosas colaboraciones de los miembros del CEIN. Asimismo, agradece al Ministerio de la Producción (PRODUCE), particularmente a Nancy Guerrero por la facilitación de la base de datos de empresas empleada en este estudio. El contenido en su totalidad es de exclusiva responsabilidad del autor.

I. INTRODUCCION

En los últimos años la Economía Industrial viene desarrollando una gran ola de estudios que se centran en el análisis del proceso de entrada, crecimiento y salida de firmas en una determinada industria –lo que se conoce como Dinámica Industrial– debido a la importancia que este proceso tiene sobre la evolución de las industrias y sobre el grado de competencia de los mercados. Básicamente estos estudios han abordado los efectos que generan el Turnover o Rotación Empresarial sobre la productividad agregada de la industria en particular, y de la economía en general². Una rama importante de esta literatura se ha dedicado a investigar la relación que existe entre este proceso respecto de la distribución asimétrica del tamaño de las firmas que se observan en los distintos sectores productivos de las economías. La propuesta inicial y fundamental en este campo de estudio fue realizado por Robert Gibrat en 1931. El libro de Gibrat “Inegalities Economiques” presentó el primer modelo formal de la dinámica del tamaño de las firmas y de la estructura de la industria, y anunció con fiadamente una nueva ley: La ley de Efecto Proporcional (Sutton, 1997, p.40).

Conforme a la Ley de Efecto Proporcional o Ley de Gibrat la probabilidad de un cambio proporcional en el tamaño de una firma durante un periodo específico es la misma para todas las firmas en una industria, sin importar el tamaño al inicio del periodo de operación, por lo que el crecimiento de una firma en cada periodo de tiempo es aleatorio e independiente de su tamaño³.

Debido a la importancia de los efectos que sugiere esta ley sobre la relación entre crecimiento y tamaño de firmas, se han realizado diversas investigaciones que buscan validar el cumplimiento, o no, de esta ley, sobre la dinámica actual de las industrias. En su gran mayoría estos estudios muestran que la Ley de Gibrat no se cumple cuando se utiliza un gran set de datos, y han enfatizado en una relación inversa entre tamaño y crecimiento, es decir, que las firmas mas pequeñas presentan tasas de crecimiento mas altas que sus contrapartes mas grandes, lo que a su vez significaría un

² Para una revisión sobre los avances en este tópico vease Caves (1998)

³ Por ejemplo, una firma con ventas de \$100 millones tiene la misma probabilidad de duplicar su tamaño en un periodo dado al igual que una firma con ventas de \$100 mil (Mansfield, 1962, p.1031)

hecho importante que entrega información para las políticas de fomento a empresas dependiendo de su tamaño⁴.

Sin embargo, la validez de la Ley de Gibrat ha recibido poca atención en nuestro país a pesar de su importancia relativa en términos de política industrial. Por tanto, la evidencia mostrada en este trabajo se enrumba en el propósito de direccionar *Conocimiento Relevante* para el ejercicio de políticas que busquen un desempeño eficiente de la industria nacional.

Consecuentemente, el objetivo de este trabajo es doble. Primero, utilizando una muestra de aproximadamente 4 mil firmas obtenidas de la Encuesta Económica Anual de Manufactura para los años 1994-2000, este estudio contribuye empíricamente a la literatura que aborda la existencia de una relación entre crecimiento y tamaño de firmas. Los resultados muestran que la ley de Gibrat no se cumple para la mayoría de las firmas que sobrevivieron durante los tres periodos de estudio (1994-2000, 1994-1997 y 1997-2000). Ningún sector a dos y/o tres dígitos presentó un patrón Gibrat de forma conjunta para los tres periodos de estudio. Para la gran mayoría de los sectores se encontró una relación inversa entre crecimiento y tamaño de firmas en los tres periodos examinados. Asimismo, estos resultados sobrepasan tres problemas comunes que se presentan en esta literatura: Correlación Serial, debido que el crecimiento observado en un periodo dado puede estar correlacionado a un crecimiento producido en un periodo pasado. Este estudio no encontró evidencia de Persistencia del Crecimiento. Heterocedasticidad, generado desde que existe variabilidad en el crecimiento de las firmas según su tamaño. Ante este problema, el método apropiado consideró el uso de un ponderador, tal que la regresión ponderada pudiera pasar el test de White. Sesgo de Selección, debido que el análisis considera solo a las firmas sobrevivientes para cada periodo de estudio, por lo que, al no considerar aquellas firmas que no sobrevivieron, la muestra ya no es aleatoria, pudiendo arrojar estimadores sesgados e inconsistentes. En este caso, fue necesario obtener el Ratio Inverso de Mills por el método de Dos Etapas de Heckman. Estos dos últimos métodos fueron usados conjuntamente en las regresiones.

⁴ Para mas detalles vease por ejemplo Wagner (1992)

El segundo objetivo parte de la importancia del tema, dado que los resultados reportados en este trabajo pueden ser inferidos para la ejecución de políticas de desarrollo que buscan el fomento de empresas de menor tamaño. En este punto, la discusión esta abierta.

Conforme a estos objetivos, este estudio se estructura de la siguiente manera. Luego de esta breve introducción, en la segunda sección se presenta el marco teórico y se revisan brevemente la evidencia empírica correspondiente. En la tercera sección se describen los datos usados en este estudio. En la cuarta sección se presentan los resultados de la estimación de la relación crecimiento-tamaño de firmas. Por ultimo, en la sección cinco, se expone las principales conclusiones alcanzadas

II. MARCO TEORICO

II.1 El Modelo Estocástico

Entre las aportaciones principales que analizan la relación entre crecimiento y tamaño de las firmas se encuentra el Esquema Estocástico. Según este tipo de modelo, si el crecimiento en el nivel de producción de la firma i en el momento t , $X_{i,t}$, es una proporción aleatoria del nivel de producción previo:

$$X_{i,t} - X_{i,t-1} = \mathcal{E}_{i,t} X_{i,t-1}$$

Siendo $\mathcal{E}_{i,t}$ una variable aleatoria i.i.d. con media m y varianza s^2 . Entonces la tasa de crecimiento será:

$$\frac{X_{i,t} - X_{i,t-1}}{X_{i,t-1}} = \mathcal{E}_{i,t}$$

Por lo que:

$$\frac{X_{i,t}}{X_{i,t-1}} = \mu_{i,t} \text{ donde } \mu_{i,t} = \mathcal{E}_{i,t} + 1$$

Tomando logaritmos:

$$\log X_{i,t} = \log X_{i,t-1} + \log \mu_{i,t}$$

De esta manera, la tasa de crecimiento de las empresas siguen un paseo aleatorio, y por tanto las empresas tienen la misma probabilidad de crecer a una misma proporción a lo largo del tiempo. Esto implica la inexistencia de un tamaño óptimo de las firmas ya que el crecimiento pierde valor como proceso de convergencia hacia el mismo⁵

II.2 Evidencia Empírica: Una Breve Reseña

Desde que Robert Gibrat en 1931 enunció que el crecimiento de las firmas es independiente de su tamaño, consistente con la Teoría Estocástica, basado en el análisis de la industria manufacturera francesa, varios estudios se han llevado a cabo en distintas industrias con la finalidad de verificar el cumplimiento de esta ley –Ley de Efectos Proporcionales o simplemente Ley de Gibrat– obteniéndose diversos resultados. Básicamente estos estudios se han llevado a cabo en países desarrollados.

Los primeros trabajos pioneros fueron realizados por Peter Hart y Sigbert Prais en 1956 para la industria británica, y por Herbert Simon y Charles Bonnini en 1958 para la industria norteamericana, destacando ambos estudios el cumplimiento de la Ley de Gibrat al menos para las firmas más grandes de estas economías.

Posteriormente en los años 60s, y considerando estadísticas más amplias, las investigaciones señalaron que la Ley de Gibrat no se mantenía constante. El estudio más importante fue realizado por Edwin Mansfield en 1962, quien para el análisis de diversos periodos que comprenden los años 1916-1957 utilizó prácticamente todas las firmas en tres industrias norteamericanas: acero, petróleo y caucho. Mansfield señaló como un hecho importante del no cumplimiento de la ley de Gibrat, la no inclusión en las muestras de aquellas firmas de bajo crecimiento, es decir, aquellas firmas que no sobrevivieron durante los periodos de estudio. Es así que, la relación entre crecimiento

⁵ Por el contrario, esta es la tesis de la Teoría Neoclásica del Crecimiento de las firmas

y tamaño de firmas podría considerarse como un artificio de muestra censurada. Este tema metodológico fue explotado en los años 80s.

Un trabajo seminal en este tópico fue desarrollado por David Evans en 1987. Este estudio comprendía de una muestra de aproximadamente 20 mil firmas de todos los tamaños en la industria norteamericana para el periodo 1976-1982. El valor agregado de este estudio descansa en la rigurosidad de tres temas econométricos: El primero de ellos, fue establecer que la relación crecimiento-tamaño de firmas puede ser no lineal, por lo que el análisis aplicó expansiones logarítmicas hasta encontrar evidencia de no linealidad adicional. El segundo punto importante esta relacionado al problema de Heterocedasticidad, debido que la variabilidad del crecimiento de las firmas es diferente para las distintas clases de tamaño. El problema de Muestra Censurada fue el tercer tema importante. El método utilizado para verificar si los resultados estaban afectados por este problema fue realizar regresiones conjuntas, una regresión de crecimiento por MCO y otra regresión de crecimiento y sobrevivencia por Máxima Verosimilitud. Este estudio aportó evidencia de la existencia de una relación inversa entre crecimiento y tamaño de firmas.

Un grupo de estudios importantes en este tópico emergieron a partir del trabajo empírico de Andrew Chesher (1979) quien demostró formalmente que el crecimiento de las firmas puede estar correlacionado con un crecimiento producido en el periodo anterior, por lo que las especificaciones sobre el crecimiento de las firmas deben ser modificadas considerando un proceso AR(1). Los trabajos de M.S. Kumar (1985) para la industria del Reino Unido, y el de Joachin Wagner (1992) para la industria alemana⁶ confirman evidencia de Persistencia del Crecimiento de las Firmas

Por otro lado, Cabral et.al. (2003) sugieren que el cumplimiento de la Ley de Gibrat puede deberse simplemente a un problema de tamaño de muestra, es decir, cuando solo se trabaja con una pequeña muestra y no se considera la completa distribución del tamaño de las firmas. En este sentido, por ejemplo Hall (1987), al igual que los primeros estudios en el tema, encontró que la Ley de Gibrat se cumple para las

⁶ Con exactitud, Wagner entregó evidencia para la industria manufacturera de Lower Saxony, uno de los Estados Federales de Alemania.

firmas más grandes para una submuestra en U.S.A. para el periodo 1972-1983, pero al mismo tiempo, es rechazada para las firmas más pequeñas.

Más explícitamente, en la tabla 1 se muestra una revisión mas completa sobre la evidencia empírica de la Ley de Gibrat

TABLA 1 REVISION DE LA LITERATURA		
AUTOR(ES) Y AÑO DE PUBLICACION	PAIS Y PERIODO DE ESTUDIO	¿VALIDEZ DE LA LEY DE GIBRAT?
Edwin Mansfield (1962)	USA (1916-1957)	No se cumple la Ley de Gibrat. Relación inversa entre crecimiento y tamaño. Resalta el tema de Sobrevivencia de las firmas en la consecución de los resultados.
Andrew Chesher (1979)	Reino Unido (1960-1969)	No se cumple la Ley de Gibrat. Presenta evidencia formal sobre la correlación entre las tasas de crecimiento actual y pasado.
M.S. Kumar (1985)	Reino Unido (1960-1976)	No se cumple la Ley de Gibrat Distingue entre crecimiento interno y crecimiento por adquisición. Evidencia de una relación negativa entre crecimiento y tamaño de firmas y de Persistencia del Crecimiento.
David Evans (1987a)	USA (1976-1980)	No se cumple la Ley de Gibrat. Relación inversa entre crecimiento y tamaño-edad de la firma controlando por sesgo de selección
David Evans (1987b)	USA (1976-1982)	No se cumple la Ley de Gibrat. Relación inversa y no lineal entre crecimiento y tamaño-edad de la firma controlando por sesgo de selección
Bronwyn Hall (1987)	USA (1972-1983)	La ley de Gibrat se cumple para firmas grandes, y no se cumple para firmas pequeñas
Dunne, Robert y Samuelson (1989)	USA (1967-1982)	No se cumple la Ley de Gibrat. Relación inversa entre crecimiento y tamaño de las firmas. Distinguen entre firmas entrantes y establecidas.

Constantine Bourlakis (1990)	Grecia (1966-1986)	No se cumple la Ley de Gibrat. Relación inversa entre crecimiento, tamaño y edad de la firma.
Joachin Wagner (1992)	Alemania (1978-1989)	Para la mayoría de la muestra la Ley de Gibrat no se cumple. Evidencia de Persistencia de Crecimiento
Dunne y Hughes (1994)	Reino Unido (1975-1985)	No se cumple la Ley de Gibrat para la mayoría de la muestra. Relación inversa entre crecimiento, tamaño y edad de la firma, controlando por sesgo de selección. No encuentran Persistencia de Crecimiento
David Audretsch (1995)	USA (1976-1986)	No se cumple la Ley de Gibrat. Relación inversa entre crecimiento y tamaño.
Christoph Weiss (1998)	Austria (1980-1990)	No se cumple la ley de Gibrat. Las firmas por debajo de un umbral (MES) crecen mas rápido que aquellas firmas mas grandes después de controlar por sesgo de selección
Lotti, Santarelli y Vivarelli (2001)	Italia (1988-1993)	Para firmas recién ingresantes, la ley de Gibrat no se cumple en el corto plazo, pero la relación entre crecimiento y tamaño tiende a un patrón Gibrat en el largo plazo. No encontró evidencia de Persistencia de Crecimiento
Eduardo Puntual (2002)	Brasil (1996-1999)	No se cumple la Ley de Gibrat. Relación inversa entre crecimiento y tamaño.
Hardwick y Adams (2002)	Reino Unido (1987-1996)	La ley de Gibrat se cumple en el largo plazo controlando por sesgo de selección. No encuentra evidencia de Persistencia de crecimiento.
Moreno, Garcia y Pablo (2003)	España (1996-2001)	No se cumple la Ley de Gibrat. Relación inversa entre crecimiento y tamaño. Distingue entre firmas entrantes y establecidas
Chen y Lu (2003)	Taiwán (1988-1999)	La Ley de Gibrat se cumple para cinco de nueve sectores estudiados

En la industria peruana, y a nuestro conocimiento, la validez de la Ley de Gibrat solo se ha probado en el sector Textil y Confecciones para el periodo 2000-2002 realizado por el Programa de Estadísticas y Estudios Laborales del MTPE. La fuente de datos utilizada en este trabajo fue “La Hoja de Resumen de Planillas” realizada por el MTPE para firmas que emplean más de cinco trabajadores. Este estudio solo considera aquellas empresas con 10 o más trabajadores. Después de probar con distintos modelos, solo resultaron relevantes estimaciones realizadas por MCO y por el método de Regresión Cuantílica (MRC). Los resultados obtenidos mediante MCO sugirieron que las firmas pequeñas crecen más rápido que las firmas grandes, sin embargo, las estimaciones por MCR no son contundentes, puesto que si bien para el año 2002 no se logra probar la Ley de Gibrat, los años 2001 y 2000 arrojaron resultados contradictorios.

III. LOS DATOS

Los datos sobre empresas provienen de la Encuesta Económica Anual de Manufactura (EEAM) realizada por el Ministerio de la Producción. Los datos corresponden al total de establecimientos manufactureros que ocupan cinco o más personas en su actividad anual, promedio de los meses febrero, mayo, agosto y noviembre, clasificadas de acuerdo a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) Revisión 3. En este caso, se obtuvo información de empresas del departamento de Lima de los sectores más representativos de la Industria Manufacturera para el periodo 1994-2000⁷. La tabla 2 muestra estadísticos del tamaño de las firmas analizadas.

Esta base de datos se caracteriza a diferencia de otras, que no solo considera a aquellos establecimientos que se encuentran inscritos en los registros administrativos de la industria manufacturera, sino también a los establecimientos que están inscritos en otros sectores económicos que se articulen con el desarrollo de la actividad de manufactura. Cabe señalar como un hecho resaltante, que esta base de datos incluye estimaciones para aquellos establecimientos omisos a la presentación de la declaración

⁷ Ver Anexo

TABLA 2 ESTADISTICOS DEL TAMAÑO DE LAS FIRMAS 1994

(En log de numero de trabajadores)

CIUU	NUMERO DE FIRMAS	MEDIA	MEDIANA	DESVIACION ESTANDAR
CIUU 15	1843	0.96	0.85	0.31
CIUU 18	1061	0.95	0.84	0.31
CIUU 20	185	0.94	0.84	0.24
CIUU 21	153	1.14	1.04	0.40
CIUU 22	539	0.97	0.84	0.32
CIUU 31	166	0.99	0.84	0.37
CIUU 34	228	0.95	0.84	0.31

Fuente: Elaboración propia en base a la EEAM

estadística anual, lo cual nos permite en contraste con otras base de datos, la ventaja de tratar el tema de cierre de establecimientos con un alto grado de confiabilidad. Estas características nos permite tener un buen *cross section* de firmas ya que los datos representan un gran aproximado del vector completo de empresas de los sectores objeto de estudio⁸.

Pero la EEAM, como la mayoría de las estadísticas empresariales por encuesta, no esta libre de errores. Esto es debido principalmente a los problemas usuales de una inadecuada comprensión de las preguntas por parte de los establecimientos, lo que se traduciría en información dudosa⁹. Otra falencia esta referida al hecho de que la EEAM no identifica fusiones ni adquisiciones, es decir, desde que estamos interesados en examinar el crecimiento de firmas, el análisis se limita a no identificar si el crecimiento fue producido interna o externamente¹⁰.

Debido que los datos a nivel de establecimientos sobre ventas y/o activos no están disponibles en la EEAM, definimos el tamaño de una firma por el número de personal ocupado. Otras variables utilizadas en la investigación son el Tamaño Mínimo

⁸ Adicionalmente se analizaron también debido a la disponibilidad de los datos tres sub sectores a nivel de cuatro dígitos. Ver tabla A2 del Anexo.

⁹ Alan Fairlie (2003) y José Gallardo (2000) han utilizado también la EEAM, señalando ambos las limitaciones de esta base de datos, pero enfatizan también, que contiene la mejor información sobre establecimientos con la que se dispone en el Perú.

¹⁰ Al respecto, la gran mayoría de las investigaciones sobre el tema, tampoco han sido capaces de identificar crecimiento interno y crecimiento externo, debido también a las limitaciones de las bases de datos. Una excepción es el trabajo de Kumar (1985)

Eficiente (MES) y la Intensidad de Capital (IK). El MES definido como el mínimo nivel de producto al cual se agotan las economías de escala (Audretsch, 1991) es medido por la proxy de Weiss (1963) cuya aproximación del MES es medida por el valor medio de las firmas de la industria. La Intensidad de Capital es medida por el ratio Capital-Trabajo. Como proxy del stock de capital se utilizó la Inversión en Activo Fijo.

Debido a los problemas usuales que genera el tema de salida de firmas, y teniendo también en cuenta el hecho que si una firma deja de aparecer en la base de datos y que este puede ser debido al tema de adquisición o fusión con otra firma y que no puede ser distinguido desde la EEAM, se consideró para el análisis de crecimiento a aquellas firmas que sobrevivieron durante el periodo muestral: 1994-2000. De esta manera, de las 5556 firmas que se encuentran operando en el total de los sectores estudiados en 1994, solo consideramos para el análisis a las 4149 firmas que sobrevivieron hasta el año 2000¹¹. De esta manera, con el propósito de identificar un patrón Gibrat en periodos cortos, y considerando un periodo de relativo crecimiento económico y un periodo de relativa crisis económica, se analizaron adicionalmente dos subperiodos: 1994-1997 y 1997-2000. Todos los resultados se presentan tanto a nivel agregado, es decir a nivel de dos dígitos y a un nivel desagregado de tres dígitos siguiendo la Clasificación Industrial Internacional Uniforme¹². La tabla 3 muestra el crecimiento promedio de las firmas sobrevivientes durante el periodo 1994-2000.

¹¹ La asignación de firma no sobreviviente fue llevado a cabo bajo el criterio de que si la firma se encontraba en la base de datos del año 1994, pero no se encontraba en la base de datos del año 2000. Este criterio es de consenso en las diversas investigaciones sobre supervivencia de firmas.

¹² Un análisis a un nivel desagregado a cuatro dígitos no fue posible debido al número de observaciones que impedía regresiones binarias adecuadas.

TABLA 3
EVOLUCION DEL TAMAÑO DE LAS FIRMAS
SOBREVIVIENTES 1994-2000
(En log de numero de trabajadores)

CIUU	TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO (%)
CIUU 15	0.95
CIUU 18	3.10
CIUU 20	8.52
CIUU 21	3.21
CIUU 22	14.31
CIUU 31	5.37
CIUU 34	4.88

Fuente: Elaboración propia en base a la EEAM

IV. MODELO Y RESULTADOS

En esta sección probaremos la validez de una relación entre crecimiento y tamaño de firmas siguiendo la especificación original logarítmica de Gibrat:

$$\text{Log}S_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \text{Log}S_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Usando MCO, donde $S_{i,t}$ es el tamaño de la firma i en el momento t , $S_{i,t-1}$ es el tamaño de la misma firma en el periodo anterior y ε es una variable aleatoria independiente. La Ley de Gibrat se cumple si $\beta_1=1$. Si $\beta_1<1$ las firmas de menor tamaño crecen a un ritmo mayor que el resto, y si $\beta_1>1$ se daría la situación inversa¹³.

No obstante, la evidencia empírica ha mostrado que los estimadores MCO de la relación crecimiento-tamaño pueden ser inconsistentes si no se tienen en cuenta tres problemas comunes en este campo: Persistencia del Crecimiento, lo que genera Correlación Serial, variabilidad en el crecimiento según tamaño de las firmas, lo que

¹³ Por ejemplo, si $\beta_1 = 1.8$, entonces $\Delta\% S_{t-1} < \Delta\% S_t$, lo que significa que un aumento en el tamaño inicial de las firmas implica un crecimiento mayor sobre el tamaño final, lo que favorece a las empresas de mayor tamaño.

genera Heterocedasticidad, y Muestra Censurada, lo que genera Sesgo de Selección. A continuación desarrollaremos el modelo teniendo en cuenta estos problemas.

IV.1 Heterocedasticidad

El primer problema de los estimadores MCO viene dado por la Heterocedasticidad producida por la variabilidad del crecimiento del tamaño de las firmas según cada clase de tamaño¹⁴. Las regresiones efectuadas por MCO para probar la validez de la Ley de Gibrat presentaron inicialmente este problema, por lo que el estimador MCO resultaba ser ineficiente¹⁵. Ante este hecho, fue necesario el uso de un ponderador que transformara la data de la Ecuación 1 de forma que pudiera solucionar este problema. En este sentido, multiplicamos la Ecuación 1 por la inversa del tamaño inicial de las firmas correspondiente al periodo de análisis¹⁶.

IV.2 Correlación Serial

Otro problema de consideración viene dado por la existencia de Correlación Serial entre las tasas de crecimiento de las firmas. Chesher (1979) demostró que β_1 podría ser inconsistente si el crecimiento de una firma en un periodo dado persiste sobre un periodo futuro, es decir "...el crecimiento genera crecimiento" (Chesher, 1979, p.404). Esta inconsistencia es más probable en periodos cortos, y recíprocamente, mas alta es la probabilidad de consistencia en periodos largos¹⁷. Para todas las estimaciones en los tres periodos examinados no se presentó ningún significativo error AR(1), por lo que la especificación inicial no fue ampliada considerando este hecho.

¹⁴ Por ejemplo, Jovanovic (1982) encontró que la variabilidad en el crecimiento de las firmas estaba determinada por la variable edad, debido que las firmas más jóvenes y pequeñas, y por tanto inexpertas, realizan mayores errores que las firmas grandes y antiguas, caracterizadas por su estabilidad, es decir, existe de un "Proceso de Aprendizaje" entre las firmas. Aunque la variable edad no se encuentra en la EEAM se cruzo información con datos disponibles de la Sunat. Desafortunadamente, por algún tipo de discrepancia entre la EEAM y la base de datos de la Sunat, solo se obtuvo información de la edad para aproximadamente un poco más de dos mil empresas. A pesar del posible sesgo que se incurriría, se probó la Ley de Gibrat considerando la variable de edad, pero esta variable resulto ser no significativa

¹⁵ Diferentes Test se probaron para evaluar si μ era constante entre las firmas. Estos fueron el Test de Golfend y Quand, Breusch Pagan y el Test de White. Estos probaron la existencia de heterocedasticidad.

¹⁶ Otras investigaciones que utilizaron MCP son D. Evans (1987b) y P. Hardwick et.al. (2002)

¹⁷ Ver la tabla 1 en Chesher (1979)

IV.3 Sesgo de Selección

El último problema a tratar es el de Muestra Censurada. Esto surge debido que para las estimaciones para probar la existencia de un patrón Gibrat, solo consideramos a las firmas sobrevivientes en el periodo muestral, lo que implica excluir de las estimaciones el crecimiento de las firmas no sobrevivientes, es decir, a partir de este criterio, si estimamos la Ecuación 1 por si sola, estaremos estimando el valor esperado de $S_{i,t}$, dado $S_{i,t-1}$, pero también dado la condición que la firma i haya sobrevivido hasta el fin del periodo muestral. Con esto podemos afirmar que la muestra de la Ecuación 1 deja de ser aleatoria, surgiendo entonces un sesgo en la estimación por que la muestra se seleccionó según el criterio de sobrevivencia, de forma que las variables que afectan a que una firma este o no en la muestra, estén correlacionadas con el término de error de la Ecuación de Crecimiento, por lo que β_1 debería ser sesgado e inconsistente.

Para sobrepasar este problema utilizamos el método de Dos Etapas de Heckman, estimando el Ratio Inverso de Mills (λ) mediante una Ecuación Probit de Sobrevivencia de firmas como corrector muestral. Luego, incluimos λ en la Ecuación de Crecimiento, teniendo de este modo, la probabilidad de que una firma sobreviva durante el periodo muestral como variable explicativa.

El problema de Sesgo de Selección puede resumirse en sus dos etapas de la siguiente manera

Primera Etapa

Como en realidad no observamos el vector completo de S_i , solo se observa el crecimiento de aquellas firmas que sobrevivieron hasta el tiempo t , entonces lo que en realidad se observa es $E[S_i / \text{Condición de Sobrevivencia}]$. En definitiva, la capacidad de sobrevivencia no es una característica que se distribuya de forma aleatoria entre las firmas, lo cual debería tenerse en cuenta. Para ello consideramos una variable D_i^* latente e inobservable asociada a una variable indicador observable, D_i , la cual toma el

valor de uno siempre que la variable inobservable sea mayor que cero ($D_i^* > 0$), y cero si la variable inobservable es igual que cero ($D_i^* = 0$). De esta forma, si $D_i^* > 0$, entonces la firma sobrevivió hasta el tiempo t , y $D_i = 1$ siendo S_i observado, mientras que si $D_i^* = 0$ y $D_i = 0$ S_i no es observado. Por tanto:

$$D_{i,t}^* = \gamma W_{i,t} + \mu \quad (2)$$

Donde W es una matriz de características asociadas a la probabilidad de sobrevivir, γ sus coeficientes y μ es el correspondiente término error. En este caso, la función de verosimilitud a estimar puede expresarse como sigue¹⁸:

$$\sum_{z_i=0} \text{Ln} \Phi(-W_i \gamma) + \sum_{z_i=1} \text{Ln} \left(\frac{1}{\sigma} \phi((S_i - X_i \beta) / \sigma) \right) + \sum_{z_i=1} \text{Ln} \Phi \left(\frac{W_i \gamma + \rho(S_i - X_i \beta) / \sigma}{(1 - \rho^2)^{1/2}} \right)$$

Donde el primer término corresponde al modelo probit estándar, el segundo término es la función de verosimilitud para la regresión lineal de S_i sobre X_i , con errores normales, y el tercer término corresponde a la probabilidad de que $D_i = 1$, es decir, que exista el valor de la variable dependiente S_i en la muestra. Si $\rho = 0$ entonces colapsan el primer y el segundo término y se podría estimar el modelo probit y la regresión lineal separadamente. De esta manera, mediante una Ecuación Probit obtenemos el Ratio Inverso de Mills:

$$E(\mu_i / D = 1, W) = \frac{\phi(W_i \gamma)}{\Phi(W_i \gamma)}$$

Donde $\phi(\cdot)$ es una función de densidad normal, y $\Phi(\cdot)$ es una función de distribución normal.

¹⁸ Para una revisión rigurosa de esta metodología vease J. Heckman (1979) para la versión original, y W. Greene (2000) para una versión actual.

Segunda Etapa

Dado que el término μ_i no es observado lo reemplazamos en la Ecuación 1 por el Ratio Inverso de Mills (regresor de selectividad) tal que:

$$S_i = X_i\beta + \rho\sigma(\lambda_i) + \varepsilon_i \quad (3)$$

Donde ρ es el coeficiente de correlación de entre ε_i y μ_i , σ es la desviación estándar de μ_i , y $\lambda = \frac{\phi(W_i\gamma)}{\Phi(W_i\gamma)}$. Si λ es estadísticamente significativo, entonces

$$\text{Corr}(\varepsilon_i, \mu_i) \neq 0.$$

La evidencia empírica ha mostrado que la sobrevivencia de firmas esta relacionado a factores internos como el tamaño, y a factores de la industria como las economías de escala. Para capturar el grado por el cual las economías de escala existen en la industria y afectan la sobrevivencia de las firmas, utilizamos el Tamaño Mínimo Eficiente (MES)¹⁹. Medimos el MES, tomando la proxy de Weiss (1963), definida como el valor medio de las firmas²⁰. Complementamos el efecto de las economías de escala incluyendo la Intensidad de Capital (IK), medida por la razón Capital-Trabajo²¹. La EEAM permitió utilizar la Inversión en Activo Fijo como proxy del Stock del Capital.

De este modo el Probit de Sobrevivencia viene dado por:

$$P(D_i = 1) = F(\alpha_0 + \alpha_1 \text{Log}S_{i,t-1} + \alpha_2 \text{MES}_{j,t} + \alpha_3 \text{IK}_{j,t} + \mu) \quad (4)$$

Donde D_i toma el valor de 1 si la firma sobrevivió durante el periodo muestral y 0 cuando no sobrevivió, i es el índice de firma, j es el índice de la industria a cuatro dígitos donde opera la firma, y t es un índice de tiempo. Luego por el método de Dos de

¹⁹ Para una discusión sobre la medida de economías de escala vease Caves et.al. (1975) y Scherer (1980)

²⁰ Para una discusión adicional sobre las distintas medidas del MES vease B. Lyons (1980), F. Scherer y Ross D. (1990) y D. Audretsch (1995)

²¹ Para una demostración de que el ratio Capital-Trabajo tiende a estar asociado con las economías de escala vease White (1980)

Etapas de Heckman estimamos λ , y lo ingresamos en la Ecuación de Crecimiento como variable explicativa adicional para capturar el efecto de Sesgo de Selección:

$$\text{Log}S_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \text{Log}S_{i,t-1} + \beta_2 \lambda + \varepsilon \quad (5)$$

La metodología de estudio consiste, por lo tanto, en la estimación secuencial de dos ecuaciones: La Ecuación de Supervivencia y La Ecuación de Crecimiento. De esta manera tendremos en cuenta la probabilidad de sobrevivir en el periodo muestral en el crecimiento de las firmas²². Si existe una correlación entre los errores de la Ecuación de Crecimiento y la Ecuación de Supervivencia, entonces el efecto de una variación en el tamaño inicial sobre el tamaño final de una firma viene dado por β_1 de la Ecuación 5. En caso contrario, vendría dado por β_1 de la Ecuación 1. Los resultados de regresionar ambas ecuaciones para el periodo 1994-2000, junto con un Test de White para heterocedasticidad y forma funcional, así como también un Test de Wald para la hipótesis que $\beta_1=1$, se muestran en la Tabla 4. De la misma forma, se presentan los resultados de las regresiones de la relación entre crecimiento y tamaño para los dos subperiodos 1994-1997 y 1997-2000 en la Tabla 5 y Tabla 6 respectivamente. En la Tabla 7 proveemos un resumen de los resultados alcanzados

²² Heckman (1979) señaló que la no consideración del efecto del Sesgo de Selección, esto es, la no inclusión de λ en las regresiones de muestras censuradas, es equivalente al problema de omisión de variables relevantes en el análisis, por lo que el término error no está centrado en cero, ya que tiene cierta correlación con las variables que se están omitiendo.

TABLA 4

RELACION ENTRE CRECIMIENTO Y TAMAÑO DE FIRMAS 1994-2000

Ecuaciones: $P(d=1) = f(\alpha_0 + \alpha_1 \text{LogS}_{i,t-1} + \alpha_2 \text{MES}_{j,t} + \alpha_3 \text{K}_{j,t} + \mu)$

$\text{LogS}_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \text{LogS}_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}$

$d_i = 1$ Sobrevivió

$d_i = 0$ No Sobrevivió

	α_0	α_1	α_2	α_3	β_0	β_1 Gibrat	Mills Ratio	$t(\beta_1=1)$	R ² Aj.	White Test
2 DIGITOS										
CIUU 15	2.48 *	-0.25 *	0.02	-0.16 *	0.29 *	0.79 *	0.24 *	75.69 †	0.83	0.72 *
CIUU 18	1.26 *	-0.28 *	-0.22	-0.19	-0.17 *	1.12 *	-1.74	19.96 †	0.84	0.69 *
CIUU 20	0.74	-0.26 **	-0.02	0.13	0.80 *	0.91 *	-0.99 *	7.95 †	0.97	2.28 *
CIUU 21	6.13	-0.46 *	0.03 *	0.11 *	0.30 *	0.90 *	0.05	9.78 †	0.98	2.77 *
CIUU 22	1.34 *	-0.36 *	0.04	-0.13	0.43 *	0.93 *	0.02	13.29 †	0.97	1.28 *
CIUU 31	1.88	-0.42 *	0.05	0.19 *	0.49 *	0.56 *	1.22	75.21 †	0.97	1.39 *
CIUU 34	1.59 *	-0.39 *	0.01	-0.25	-0.02	-2.44 *	3.47	135.78 †	0.96	0.15 *
3 DIGITOS										
CIUU 151	1.06 *	-0.21 *	-0.73	0.50	0.21 **	0.89 *	5.16	3.30 † †	0.92	0.45 *
CIUU 152	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 153	0.31	-0.43 *	0.16 *	0.09	0.50 *	0.82 *	-0.22	3.76 † †	0.88	0.83 *
CIUU 154	2.62 *	-0.20 *	0.08	-0.19 *	0.24 *	0.79 *	0.40 *	61.22 †	0.81	0.74 *
CIUU 155	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 181	1.23 *	-0.26 *	-	-	-0.17 *	1.12 *	-1.99	19.75 †	0.84	0.44 *
CIUU 182	3.96 *	-1.40 *	-	-	0.40 *	0.76 *	-0.13	32.78 †	0.94	0.57 *
CIUU 201	1.87 *	-0.55	-	-	1.57 *	-1.30 *	8.40 *	30.67 †	0.98	0.24 *
CIUU 202	1.42	0.13 **	0.02	-0.18	-3.95	1.02 *	4.12	2.02	0.95	0.36 *
CIUU 221	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 222	1.34 *	-0.35 *	-0.01	0.07	0.42 *	0.93 *	0.79	10.86 †	0.96	1.31 *
CIUU 311	1.59 *	-0.33 **	-	-	-0.67 *	-2.51 *	2.38 *	23.88 †	0.97	1.18 *
CIUU 312	1.77 *	-0.48	-	-	0.39 *	0.87 *	2.15	12.86 †	0.98	0.82 *
CIUU 313	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 314	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 315	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 341	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 342	2.36 *	-0.87 **	-	-	0.50 *	0.70 *	0.62	22.82 †	0.86	0.51 *
CIUU 343	1.70 *	-0.41 *	-	-	0.55 *	-2.65 *	2.46 *	66.44 †	0.97	0.13 *
OTROS										
CIUU 1712	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 1730	1.30 *	-0.26 *	-	-	0.20 *	0.90 *	2.08	6.52 †	0.88	0.80 *
CIUU 2423	2.46 *	-0.66 *	-	-	0.32 *	0.92 *	-0.76	3.47 † †	0.95	1.46 *
CIUU 3610	2.17 *	-0.50 *	-	-	-0.23 *	1.44 *	-2.71 *	5.72 †	0.94	0.49 *

* Significativo al nivel del 5%

** Significativo al nivel del 10%

† Significativamente diferente de 1 al 5%

†† Significativamente diferente de 1 al 10%

TABLA 5
RELACION ENTRE CRECIMIENTO Y TAMAÑO DE FIRMAS 1994-1997

Ecuaciones: $P(d=1) = f(\alpha_0 + \alpha_1 \text{LogS}_{i,t-1} + \alpha_2 \text{MES}_{j,t} + \alpha_3 \text{K}_{j,t} + \mu)$

$\text{LogS}_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \text{LogS}_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}$

$d_i = 1$ Sobrevivió

$d_i = 0$ No Sobrevivió

	α_0	α_1	α_2	α_3	β_0	β_1 Gibrat	Mills Ratio	$t(\beta_1=1)$	R ² Aj.	White Test
2 DIGITOS										
CIUU 15	3.34 *	-0.38 *	0.01	-0.11 *	0.32 *	0.76 *	1.00 *	160.33 †	0.92	1.85 *
CIUU 18	-2.60 *	-0.45 *	-	-	0.01	0.98 *	0.66 **	1.06	0.93	0.78 *
CIUU 20	-1.55 *	-0.27	-0.01	1.20 *	0.35 *	0.89 *	-0.23 *	15.24 †	0.95	1.08 *
CIUU 21	2.02 *	-0.47 *	-0.09	0.15	0.25 *	0.91 *	4.10 *	2.99 ††	0.93	1.36 *
CIUU 22	2.18 *	-0.40 *	-	-	0.66 *	0.51 *	4.15 *	11.86 †	0.97	1.11 *
CIUU 31	2.32 *	-0.36 *	-0.03	-0.27	0.34 *	0.90 *	4.26	5.95 †	0.94	0.42 *
CIUU 34	2.93 *	-0.06	0.04 *	-0.46 *	0.48 *	0.68 *	0.18 *	93.25 †	0.95	0.32 *
3 DIGITOS										
CIUU 151	1.98 *	-0.48 *	0.12	0.03	0.33 *	0.87 *	3.86	528 †	0.92	1.54 *
CIUU 152	3.73 *	-0.81 *	-	-	0.24	1.00 *	2.08	0.15	0.96	2.62 *
CIUU 153	2.25 *	-0.47 *	0.06	-1.06	0.30 *	0.90 *	2.95	2.37	0.92	0.91 *
CIUU 154	7.23 *	-0.29 *	0.06	-0.51 *	0.29 *	0.75 *	1.25 *	550.44 †	0.96	1.67 *
CIUU 155	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 181	2.58 *	-0.45	-	-	-0.04	0.98 *	0.70 *	1.17	0.93	0.85 *
CIUU 182	-	-	-	-	0.18	1.00 *	-	0.00	0.97	0.03 *
CIUU 201	3.81 *	-0.83 *	-	-	0.76 *	0.60 *	2.44	16.64 †	0.95	1.43 *
CIUU 202	-3.32	0.47 *	0.01	0.34	-0.48	1.06 *	0.70	15.20 †	0.90	0.24 *
CIUU 221	0.45 *	-0.03 *	-	-	-0.51 *	1.20 *	-0.96	12.12 †	0.96	0.99 *
CIUU 222	2.19	-0.34	0.01	0.11 *	0.76 *	0.94 *	-2.22 *	12.85 †	0.97	1.50 *
CIUU 311	-	-	-	-	0.13 **	1.00 *	-	0.02	0.91	0.85 *
CIUU 312	-	-	-	-	0.31 *	0.92 *	-	4.86 †	0.97	0.63 *
CIUU 313	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 314	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 315	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 341	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 342	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 343	-	-	-	-	0.51 *	0.68 *	-	99.80 †	0.96	0.09 *
OTROS										
CIUU 1712	1.23	0.54 *	-	-	0.65 *	0.81 *	-1.65	10.06 †	0.83	1.09 *
CIUU 1730	2.83 *	-0.49 *	-	-	0.25 *	0.78 *	2.36 *	4.38 †	0.95	0.19 *
CIUU 2423	3.20 *	-0.74 *	-	-	0.34 *	0.89 *	0.59 *	9.95 †	0.97	0.75 *
CIUU 3610	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Significativo al nivel del 5%

** Significativo al nivel del 10%

† Significativamente diferente de 1 al 5%

†† Significativamente diferente de 1 al 10 %

TABLA 6

RELACION ENTRE CRECIMIENTO Y TAMAÑO DE FIRMAS 1997-2000

Ecuaciones: $P(d=1) = f(\alpha_0 + \alpha_1 \text{LogS}_{i,t-1} + \alpha_2 \text{MES}_{j,t} + \alpha_3 \text{K}_{j,t} + \mu)$

$\text{LogS}_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \text{LogS}_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}$

$d_i = 1$ Sobrevivió

$d_i = 0$ No Sobrevivió

	α_0	α_1	α_2	α_3	β_0	β_1 Gibrat	Mills Ratio	$t(\beta_1=1)$	R ² Aj.	White Test
2 DIGITOS										
CIUU 15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 20	0.45	-0.13	0.05	0.08 *	0.93 *	0.83 *	-1.24 *	17.96 †	0.94	1.28 *
CIUU 21	1.06 *	-0.24 *	-0.01	-0.69 *	0.15	1.02 *	0.07	2.96	0.91	0.96 *
CIUU 22	1.21 *	-0.19 *	-0.88	0.82	0.16 *	0.94 *	1.46	5.55 †	0.91	2.37 *
CIUU 31	0.44	-0.20 *	0.03	0.17 *	0.08	0.78 *	1.42 *	38.30 †	0.97	2.05 *
CIUU 34	1.50 *	-0.31 *	0.10	-0.52	0.25 *	1.68 *	-1.67 *	6.99 †	0.86	1.53 *
3 DIGITOS										
CIUU 151	1.61	0.35 *	-0.23	-0.21	-1.04 **	1.82 *	1.63 **	3.14 ††	0.97	0.97 *
CIUU 152	0.36	0.23 *	-	-	-1.88	1.00 *	2.85	0.17	0.97	2.09 *
CIUU 153	1.52 *	-0.40 *	0.13	-0.65	0.42 *	0.84 *	-2.74	8.53 †	0.72	2.11 *
CIUU 154	1.31 *	-0.09 **	0.09 **	-0.11 *	0.37 *	0.94 *	-0.83 *	30.50 †	0.96	0.91 *
CIUU 155	1.61	-0.28	0.01	0.11 *	0.33 *	0.80 *	0.18	8.83 †	0.90	0.18 *
CIUU 181	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 182	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 201	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 202	1.87 *	-0.12	0.08	-0.20 **	0.29 *	0.83 *	0.23	4.83 †	0.92	0.09 *
CIUU 221	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 222	-1.30	-0.18 *	-0.06	0.15 *	0.16 *	0.94 *	-1.92	5.27 †	0.91	2.63 *
CIUU 311	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 312	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 313	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 314	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 315	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 341	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 342	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 343	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OTROS										
CIUU 1712	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 1730	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUU 2423	1.65 *	-0.20	-	-	-0.01	1.02 *	1.16	5.27 †	0.96	0.76 *
CIUU 3610	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Significativo al nivel de 5%

** Significativo al nivel de 10%

† Significativamente diferente de 1 al 5 %

†† Significativamente diferente de 1 al 10 %

TABLA 7 RESUMEN			
CUMPLIMIENTO DEL PATRON GIBRAT			
	1994-1997	1994-2000	1997-2000
DOS DIGITOS	1	0	1
TRES DIGITOS	5	1	1
OTROS (CUATRO DIGITOS)	0	0	0
VIOLACION DE LA LEY DE GIBRAT			
RELACION INVERSA			
DOS DIGITOS	6	6	3
TRES DIGITOS	6	10	5
OTROS (CUATRO DIGITOS)	3	2	0
RELACION DIRECTA			
DOS DIGITOS	0	1	1
TRES DIGITOS	2	1	1
OTROS (CUATRO DIGITOS)	0	1	1

Tal y como se puede apreciar, en términos globales el cumplimiento de la Ley de Gibrat es poco común ($E_{s_t, s_{t-1}} \neq 1$) prevaleciendo para los tres periodos bajo estudio una relación indirecta entre crecimiento y tamaño de firmas ($E_{s_t, s_{t-1}} < 1$), por lo que se puede inferir que las empresas de menor tamaño son las que experimentan un mayor crecimiento que las empresas mas grandes. Para aquellos sectores que presentan un patrón Gibrat en el periodo corto de 1994-1997, ninguno de ellos persiste hasta el año 2000. Asimismo, en los sectores donde las empresas de mayor tamaño experimentan un mayor crecimiento en el periodo 1994-1997 esta relación tampoco persiste hasta el año 2000. Por el contrario, para el total de sectores donde la Ley de Gibrat puede ser examinada, la relación inversa entre crecimiento y tamaño de firmas en el periodo 1994-1997 persiste hasta el periodo 1994-2000. La inclusión de una variable que corrigiera el problema de Sesgo de Selección fue necesaria para un poco menos de la mitad de los casos estudiados, en donde se encontró evidencia que la correlación entre el término de error de la Ecuación de Crecimiento y el error de la Ecuación de Supervivencia fue estadísticamente diferente de cero. En todos los casos el coeficiente de determinación ajustado asignó una alta capacidad explicativa, y el test de White para todas las regresiones MCP indicó que los errores eran Homocedásticos.

Estos resultados son consistentes con la evidencia internacional, por lo que un efecto umbral basado en la existencia de curvas de costos de largo plazo en formas de L estaría operando en la industria influenciando la dinámica del crecimiento de las firmas.

V. CONCLUSIONES

El objetivo principal de este trabajo ha sido verificar la validez de la Ley de Gibrat para una muestra representativa de la industria manufacturera peruana. La muestra consistió en un vector de empresas del departamento de Lima para el periodo 1994-2000 y dos subperiodos relativamente cortos 1994-1997 y 1997-2000. En síntesis, los resultados indican que para la gran mayoría de las empresas, la elasticidad crecimiento-tamaño fue significativamente menor a la unidad, por lo que son las empresas de menor tamaño las que presentan mayor inclinación al crecimiento. Estos resultados son consistentes con la gran mayoría de los estudios realizados en este campo de la Economía Industrial, donde la Ley de Gibrat no se cumple dado que el tamaño de las firmas condiciona su crecimiento.

Estos resultados superan los problemas econométricos presentados en esta literatura, por lo que estos resultados son suficientemente promisorios para garantizar el desarrollo de posteriores investigaciones que tomen en cuenta los descubrimientos presentados en esta investigación.

Asimismo, estos descubrimientos están sujetos a sus implicancias de política industrial, toda vez que la existencia de una relación inversa entre crecimiento y tamaño de firmas signifique la importancia de las firmas de menor tamaño en la economía. En este sentido, investigaciones sobre la dinámica de las industrias, y su evolución, son necesarias para una conclusión más robusta, y por consiguiente, son ganancias de la investigación futura.

BIBLIOGRAFIA

Acosta, M., Correa, A. y González, A. (2001) “Crecimiento en la Pyme Canaria: Influencia Del Tamaño, la Edad y el Sector de Actividad”, Documento de trabajo-Universidad de la Laguna.

Audretsch, D. (1991) “New Firm Survival and the Technological Regime”, *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 73, N° 3, pp. 441-450.

Audretsch, D. (1995) “Innovation and Industry Evolution”, Cambridge: MIT Press.

Cabral, M. y Mata, J. (2003) “On the Evolution of the Firm Size Distribution: Facts and Theory”, *American Economic Review*, Vol. 93, N° 4, pp. 1075-1090.

Caves, R., Khalilzadeh-Shirazi J. y Porter, M. (1975) “Scale Economies in Statistical Analyses of Market Power” *Review of Economics and Statistics*, Vol. 57, N° 2, pp. 133-140.

Caves, R. (1998) “Industrial Organization and New Findings on the Turnover and Mobility of Firms”, *Journal of Economic Literature*, Vol. 36, N° 4, pp. 1947-1982.

Chesher, A. (1979) “Testing the Law of Proportionate Effect” *Journal of Industrial Economics*, Vol. 27, N° 4, pp. 403-411.

Dunne, P. y Hughes, A. (1994) “Age, Size, Growth and Survival:UK Companies in the 1980s”, *Journal of Industrial Economics*, Vol. 1, N° 2, pp. 115-140.

Evans, D. (1987a) “The Relationship between Firm Growth, Size and Age: Estimates for 100 Manufacturing Industries”, *Journal of Industrial Economics*, Vol. 35, N° 4, pp. 567-581.

Evans, D. (1987b) “Test of Alternative Theories of Firm Growth”, *Journal of Political Economics*, Vol. 95, N° 4, pp. 657-674.

- Greene, W. (2000) "Econometric Analysis", 3ra Ed. Macmillan, New York.
- Hall, B. (1987) "The Relationship between Firm Size and Firm Growth in the U.S. Manufacturing Sector", *Journal of Industrial Economics*, Vol. 35, N° 4, 583-606.
- Hardwick, P. y Adams, M. (2002) "Firm Size and Growth in the United Kingdom Life Insurance Industry", *The Journal of Risk and Insurance*, Vol. 69, N° 69, pp. 577-593.
- Harhoff, D., Stahl, K. y Woywode, M. (1998) "Legal Form, Growth and Exit of West German Firms-Empirical Results for Manufacturing, Construction, Trade and Service Industries", *Journal of Industrial Economics*. Vol. 46, N° 4, pp. 453-488.
- Hart, P. y Oulton, N. (1996) "Growth and Size Firm", *The Economic Journal*, Vol. 106, N° 438, pp. 1242-1252.
- Heckman, J. (1979) "Simple Selection Bias as Specification Error", *Econometrica*, Vol. 47, N° 1, pp. 153-162.
- Jovanovic, B. (1982) "Selection and Evolution Industry", *Econometrica*, Vol. 50, N° 3, pp. 649-670.
- Kumar, M. (1985) "Growth, Acquisition Activity and Firm Size: Evidence from United Kingdom", *Journal of Industrial Economics*, Vol. 33, N° 3, pp. 327-338.
- Lotti, F., Santarelli, E. y Vivarelli, M. (2001) "The Relationship between Size and Growth: The Case of Italian Newborn Firms", *Applied Economics Letters*, Vol. 8, pp. 451-454.
- Lyons, B. (1980) "A New Measure of Minimum Efficient Plant Size in U.K. Manufacturing Industry", *Economica*, Vol. 47, N° 185, pp. 19-34.
- Mansfield, E. (1962) "Entry, Gibrat's Law, Innovation and the Growth of Firms", *The American Economic Review*, Vol. 52, N° 5, pp. 1023-1051.

Programa de Estadísticas y Estudios Laborales-MTPE (2004) “Dinámica de las Empresas de la Industria Textil y Confecciones en el Perú”, Boletín de Economía Laboral, Vol. 27, pp. 23-38.

Scherer, F., y Ross, D. (1990) “Industrial Market Structure and Economic Performance” 3 era ed. Boston: Houghton Mifflin.

Simon, H. y Bonini, Ch. (1958) “The Size Distribution of Business Firms”, The American Economic Review, Vol. 48, N° 4, 607-617.

Sutton, J. (1997) “Gibrat’s Legacy”, Journal of Economic Literature, Vol. 35, N° 1, pp. 40-59.

Wagner, J. (1992) “Firm Size, Firm Growth, and Persistence of Change: Testing Gibrat’s Law with Establishment Data from Lower Saxony 1978-1989”, Small Business Economics, Vol. 4, N° 2, pp. 125-131.

Weiss, C. (1998) “Size, Growth and Survival in the Upper Austrian Farm Sector” Small Business Economics, Vol. 10, 305-312

White, L. (1982) “The Determinants of the Relative Importance of Small Business”, Review of Economics and Statistics, Vol 64, N° 1, pp. 42-49.

ANEXO

En esta sección revisaremos la representatividad de la muestra objeto de estudio. Para tal fin, contamos con la base de datos completa (EEAM) del año 2000. Para los distintos sectores y para la manufactura en general, la Tabla A1 presenta la comparación relativa entre la muestra (Lima) y el total de establecimientos manufactureros según la EEAM.

TABLA A1					
		NUMERO DE EMPRESAS		NUMERO DE TRABAJADORES	
CIUU 15	MUESTRA	1963	51%	37485	48%
	TOTAL	3858	100%	77484	100%
CIUU 18	MUESTRA	1352	88%	22832	81%
	TOTAL	1539	100%	28229	100%
CIUU 20	MUESTRA	243	34%	2817	30%
	TOTAL	724	100%	9301	100%
CIUU 21	MUESTRA	214	91%	5678	84%
	TOTAL	234	100%	6750	100%
CIUU 22	MUESTRA	731	71%	12908	82%
	TOTAL	1034	100%	15800	100%
CIUU 31	MUESTRA	268	87%	4798	89%
	TOTAL	308	100%	5397	100%
CIUU 34	MUESTRA	201	66%	2549	65%
	TOTAL	304	100%	3942	100%
CIUU 1712	MUESTRA	63	88%	1310	92%
	TOTAL	72	100%	1419	100%
CIUU 1730	MUESTRA	452	86%	14563	84%
	TOTAL	527	100%	17422	100%
CIUU 2423	MUESTRA	186	92%	6397	96%
	TOTAL	203	100%	6654	100%
CIUU 3610	MUESTRA	592	80%	5738	80%
	TOTAL	746	100%	7198	100%
TOTAL	MUESTRA	6255	66%	117075	65%
	TOTAL	9549	100%	179596	100%
TOTAL LIMA	MUESTRA	6255	56%	117075	57%
	TOTAL LIMA	11237	100%	205917	100%
TOTAL NACIONAL	MUESTRA	6255	39%	117075	37%
	TOTAL NACIONAL	16324	100%	314364	100%

TABLA A2

CIUS	NOMBRE DE ACTIVIDAD
15	Elaboración De Productos Alimenticios Y De Bebidas
151	Producción, Transformación Y Conservación De Carne Y Pescado
152	Elaboración De Frutas, Legumbres, Hortalizas, Aceites Y Grasas
153	Elaboración De Productos Lácteos
154	Elaboración De Productos De Molinería, De Almidones Y Productos Derivados Del Almidón Y Alimentos Preparados Para Animales
155	Elaboración De Productos De Panadería, Macarrones Y Fideos
18	Fabricación De Prendas De Vestir; Preparado Y Tejido De Pieles
181	Fabricación De Prendas De Vestir, Excepto Prendas De Piel
182	Preparado Y Tejido De Pieles; Fabricación De Artículos De Piel
20	Transformación De La Madera Y Fabricación De Productos De Madera Y De Corcho, Excepto Muebles Y Fabricación De Artículos De Cestería Y Espartería
201	Aserrado, Acepillado E Impregnación De La Madera
202	Fabricación De Hojas De Madera Para Enchapado; Fabricación De Tableros Contrachapados, Tableros Laminados Y Otros Tableros Y Paneles
21	Fabricación De Papel, Cartón Y Productos De Papel Y Cartón
22	Actividades De Edición E Impresión Y De Reproducción De Grabaciones
221	Actividades De Edición
222	Actividades De Impresión
31	Fabricación De Maquinaria Y Aparatos Eléctricos NCP
311	Fabricación De Motores, Generadores Y Transformadores Eléctricos
312	Fabricación De Aparatos De Distribución Y Control De La Energía Eléctrica
313	Fabricación De Hilos Y Cables Aislados
314	Fabricación De Acumuladores Y De Pilas Eléctricas
315	Fabricación De Lámparas Eléctricas Y Equipo De Iluminación
34	Fabricación De Vehículos Automotores, Remolques Y Semirremolques
341	Fabricación De Vehículos Automotores Y Sus Motores
342	Fabricación De Carrocerías Para Vehículos Automotores; Fabricación De Remolques Y Semirremolques
343	Fabricación De Partes, Piezas Y Accesorios (Autopartes) Para Vehículos Automotores Y Para Sus Motores
1712	Acabado De Productos Textiles
1730	Acabado De Productos Textiles No Producidos En La Misma Unidad De Producción
2423	Fabricación De Productos Farmacéuticos, Sustancias Químicas Medicinales Y Productos Botánicos
3610	Fabricación De Muebles