

APLICACIONES DEL ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA A LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Antonio R. Ramos Rodríguez
Universidad de Cádiz

RESUMEN

El análisis de supervivencia comprende una serie de métodos y técnicas estadísticas para el tratamiento de tiempos de supervivencia. Por tiempo de supervivencia se entiende, en sentido amplio, el tiempo transcurrido desde un punto del tiempo bien definido hasta el momento de ocurrencia de un suceso de interés. Por sus características y contenido se configura como una herramienta apropiada para el estudio de fenómenos en los que la dimensión temporal juega un destacado papel. Este trabajo presenta algunos conceptos básicos de esta metodología y muestra algunas de sus aplicaciones en el campo de la gestión de los recursos humanos. El objetivo del mismo es poner de manifiesto la utilidad de los modelos de supervivencia en el estudio de relaciones dinámicas.

Palabras clave: análisis de supervivencia, recursos humanos, rotaciones, promociones.

INTRODUCCIÓN

Es indudable el interés científico en predecir la ocurrencia de determinados fenómenos y los factores que condicionan su ocurrencia. Cuando dicho interés radica simplemente en predecir si un suceso ocurrirá o no, se suelen utilizar diseños de investigación que miden un conjunto de variables con valores fijos en un momento determinado con el objetivo de hacer predicciones de una variable dependiente dicotómica medida en un momento posterior. Normalmente, esta variable explicada representa la ocurrencia o no de un suceso de interés. Las técnicas de análisis habitualmente utilizadas en este tipo de diseño son los análisis de regresión logística y, en menor medida, el análisis de regresión por mínimos cuadrados ordinarios (Morita, Lee y Mowday, 1993). Este último es generalmente inapropiado para el análisis de variables dependientes dicotómicas. La regresión por mínimos cuadrados ordinarios modela una relación lineal entre un conjunto de variables explicativas y una variable dependiente. En el caso de variables dependientes dicotómicas, sin embargo, se violan las principales hipótesis subyacentes del modelo, lo que puede producir coeficientes de regresión sesgados e inválidos y, lo que aún es más grave, predecir probabilidades que quedan fuera del rango teóricamente correcto de 0 a 1 (Huselid y Day, 1991).

El análisis de regresión logística resuelve estos problemas modelando una relación lineal entre un conjunto de predictores y el logaritmo de la probabilidad de ocurrencia de una variable dependiente dicotómica. Si el objetivo del investigador es simplemente predecir la ocurrencia de un suceso, sin tener en cuenta cuando ocurrirá, esta técnica puede ser adecuada.

Por otro lado, si el interés radica en predecir simultáneamente si el suceso ocurrirá y cuando ocurrirá, teniendo en cuenta además que las variables explicativas pueden variar durante el horizonte temporal de estudio, las técnicas anteriores no son adecuadas. Por tanto, en estas situaciones, cuando el momento de ocurrencia del suceso sometido a estudio es teóricamente significativo y, por tanto, de interés para el investigador, la regresión del análisis de supervivencia permite modelar la probabilidad condicionada de que ocurra el suceso de interés en un momento determinado, dado que no ha ocurrido antes de dicho momento.

Así, por ejemplo, en el estudio de los abandonos voluntarios de los individuos de una organización, además del interés en predecir si éste ocurrirá o no, y los factores que determinan dicha decisión, puede resultar de interés identificar el momento en que las probabilidades de abandonar son mayores, es decir, analizar cómo varían las probabilidades de abandonar a medida que transcurre la relación contractual y, adicionalmente, qué factores determinan la magnitud del riesgo de que dicho abandono se produzca.

Los métodos de análisis de supervivencia contemplan el tratamiento simultáneo de este tipo de problemas, por lo que se configuran como una herramienta de sumo interés para el estudio de relaciones dinámicas y, en particular, las relacionadas con el área de gestión de los recursos humanos, haciendo frente al carácter estático de los modelos de regresión logística y de mínimos cuadrados ordinarios.

Por otra parte, es habitual que por razones de tiempo y coste, el horizonte temporal de estudio no se pueda prolongar indefinidamente y deba darse por concluido sin que todos los individuos hayan experimentado el suceso de interés. El tiempo exacto de supervivencia de estos individuos es, por tanto, desconocido. Estas son llamadas observaciones censuradas o tiempos censurados. Se podría pensar, en un primer momento, en no tener en cuenta estas observaciones y aplicar las técnicas estadísticas convencionales, pero la pérdida de información sufrida desvirtuaría los resultados obtenidos. De las observaciones censuradas se conoce, por lo menos, que no sufrieron el fallo durante el periodo de estudio. Por tanto, queda justificado el desarrollo de nuevas metodologías que permitan el tratamiento de este tipo de información.

Fruto de la invitación de Bartunek, Bobko y Venkatraman (1993) para realizar nuevas contribuciones metodológicas orientadas, entre otros aspectos, a la consideración del papel que juega la dimensión temporal en los estudios de *management*, es el trabajo de Morita, Lee y Mowday (1993), en el que se presenta y destaca la superioridad de los modelos de supervivencia para el estudio de relaciones dependientes del tiempo. En particular, se analizan los aspectos de diseño que se deberían tener en cuenta antes de la especificación de las ecuaciones de supervivencia, su estimación y posterior interpretación.

El objetivo de este trabajo es analizar y agrupar las principales aplicaciones de los métodos de supervivencia en determinadas áreas relacionadas con la gestión de los recursos humanos y, en particular, su aplicación al estudio de las rotaciones y promociones. Para lograr este objetivo se presentan algunos conceptos básicos de dicha metodología y se realiza una revisión bibliográfica de sus aplicaciones a las cuestiones citadas.

EL ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA

El análisis de supervivencia comprende una serie de métodos y técnicas estadísticas para el tratamiento de tiempos de supervivencia. Por tiempo de supervivencia se entiende, en sentido amplio, el tiempo transcurrido desde un punto del tiempo unívocamente definido y el momento de ocurrencia del suceso de interés, que también se suele llamar fallo (Lee, 1992). Aunque el origen de estas técnicas se remonta a finales del s. XVII, cuando el astrónomo E. Halley realiza una tabla de vida para calcular las primas de seguro basándose en la probabilidad condicionada de supervivencia de un individuo (Morita, Lee y Mowday, 1993), su desarrollo se produce en la segunda mitad del s. XX en el campo de la investigación biomédica.

Los objetivos básicos de un análisis de supervivencia se pueden establecer como (Kleinbaum, 1997):

- estimar e interpretar las funciones de supervivencia
- comparar las funciones de supervivencia entre determinados grupos
- identificar la influencia de variables explicativas sobre los tiempos de supervivencia observados

Aún a riesgo de una excesiva simplificación, su contenido se puede resumir en los siguientes aspectos (Morita, Lee y Mowday, 1993):

	TABLAS DE VIDA	ANOVA	REGRESIÓN
PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN DE DATOS	ANÁLISIS DE DIFERENCIAS ENTRE GRUPOS	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES QUE DETERMINAN LAS PROBABILIDADES DE SUPERVIVENCIA
CUESTIÓN DE INVESTIGACIÓN	¿QUÉ MUESTRAN LOS DATOS?	¿DIFIEREN LAS PROBABILIDADES DE SUPERVIVENCIA ENTRE DIFERENTES GRUPOS?	¿CÓMO INFLUYEN DETERMINADOS FACTORES EN LAS PROBABILIDADES DE OCURRENCIA DEL SUCESO DE INTERÉS?
TIPOS DE VARIABLES	EL TIEMPO SE CONSIDERA UNA VARIABLE DISCRETA	EL TIEMPO SE CONSIDERA UNA VARIABLE CONTINUA O DISCRETA. EL RESTO DE VARIABLES SON CATEGÓRICAS	EL TIEMPO SE CONSIDERA VARIABLE CONTINUA O DISCRETA. EL RESTO DE VARIABLES PUEDEN SER CATEGÓRICAS O CONTINUAS (INCLUSO DEPENDIENTES DEL TIEMPO)

Fuente: Adaptado de Morita, Lee y Mowday (1993)

Entre los objetivos citados, quizás, el de mayor interés para el tratamiento de cuestiones de investigación y, en particular, para el área de recursos humanos, sea el de la identificación de los factores que influyen en la duración de los fenómenos observados. Este problema clásico de análisis multivariante, junto con la posibilidad del tratamiento de variables explicativas dependientes del tiempo y la posibilidad de contemplar observaciones censuradas, se resuelve eficientemente con los modelos de regresión del análisis de supervivencia y, concretamente, con el modelo de riesgos proporcionales de Cox.

En los últimos años han aparecido un gran número de manuales sobre análisis de datos de supervivencia orientados, sobre todo, a la investigación biomédica (Kalbfleish y Prentice, 1980; Cox y Oakes, 1984; Lee, 1992; Kleinbaum, 1997). Antes del análisis de algunas aplicaciones de estos métodos a temas de gestión de recursos humanos, parece conveniente introducir algunos conceptos básicos de dicha metodología.

Los datos de supervivencia son datos que miden el tiempo hasta que se produce un determinado suceso, también llamado fallo. Estos tiempos están sujetos a variaciones aleatorias, y como cualquier variable aleatoria, forman una distribución. La distribución del tiempo de supervivencia se puede caracterizar o describir con tres funciones matemáticamente equivalentes: la función de supervivencia, la función de densidad y la función de riesgo.

En la práctica, estas tres funciones de supervivencia se usan para ilustrar diferentes aspectos de los datos. Un problema básico en análisis de supervivencia es estimar estas funciones a través de la información muestral y realizar inferencias sobre el comportamiento de la población completa. Así, sea T la variable aleatoria "tiempo de supervivencia" (tiempo de fallo, duración o tiempo de espera). La distribución de T puede ser caracterizada por las tres funciones siguientes (Lee, 1992):

- Función de supervivencia. Esta función, representada por $S(t)$, representa la probabilidad de que un individuo sobreviva más de t , y viene dada por $S(t) = P(T > t)$.
- Función de densidad de probabilidad. Como cualquier otra variable aleatoria continua, el tiempo de supervivencia tiene una función de densidad de probabilidad definida como el límite de la probabilidad de que un individuo falle en el intervalo de tiempo $(t, t + \Delta t)$ por unidad de Δt , cuando el Δt tiende a cero o, simplemente, la probabilidad de fallo en un pequeño intervalo de tiempo por unidad de tiempo, y se puede expresar como:

$$f(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P\{\text{un individuo falle en } (t, t + \Delta t)\}}{\Delta t}$$

y tiene todas las propiedades de una función de densidad. La función de densidad, en este tipo de análisis, también se suele llamar, tasa de riesgo incondicional.

- Función de riesgo. La función de riesgo $h(t)$ del tiempo de supervivencia T representa una tasa de fallo condicionada, al contrario que sucedía con la función de densidad. Se define como la probabilidad de fallo en un pequeño intervalo, suponiendo que al comienzo del intervalo todavía no se había producido el fallo. También la podemos definir como el límite de la probabilidad de que un individuo falle en un corto intervalo de tiempo $(t, t + \Delta t)$, por unidad de tiempo, condicionado a que el fallo no se produjo al comienzo de dicho intervalo. Esto es:

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P\{\text{un individuo de edad } t \text{ falle en el intervalo } (t, t + \Delta t)\}}{\Delta t}$$

A la función de riesgo también se le suele llamar tasa instantánea de fallo, fuerza de mortalidad o tasa de fallo condicionada. Representa el riesgo de fallo por unidad de tiempo durante el proceso de envejecimiento.

Esta última juega un papel importantísimo en el análisis de datos de supervivencia. Su interés radica, entre otros motivos, en (Kleinbaum, 1997):

- proporciona información sobre las tasas condicionadas de fallo
- se puede usar para identificar una forma específica del modelo de comportamiento, tal como una exponencial, Weibull o log-normal, que se ajuste a unos determinados datos
- es el vehículo mediante el que se desarrolla la modelización de los datos de supervivencia, esto es, el modelo de supervivencia se describe normalmente en términos de la función de riesgo

Además, estas probabilidades sirven como variable dependiente en el análisis de regresión del análisis de supervivencia y, al tratarse de probabilidades condicionadas a que el suceso de interés no ocurrió hasta ese momento, permite el análisis de problemas en los que, además de la ocurrencia o no del mismo, es importante conocer cuando tiene mayores probabilidades de suceder.

A continuación se analiza el modelo de riesgos proporcionales de Cox que, por ser uno de los más conocidos, más fácilmente disponible y robusto empíricamente, se configura como la técnica más usada en las aplicaciones prácticas.

El modelo de riesgos proporcionales de Cox

En ocasiones puede resultar de interés determinar si los tiempos de fallo, supervivencia o duración, están influenciados por ciertas variables medidas sobre los individuos, llamadas covariables. Existen dos razones importantes por las cuales este problema no se puede resolver con las técnicas de regresión múltiple convencionales: primero, la variable dependiente de interés (tiempo de fallo o supervivencia) es muy probable que no se comporte como una distribución normal, lo que sería una grave violación de una de las hipótesis de la regresión múltiple por mínimos cuadrados ordinarios; segundo, existe el problema de la censura en los datos, es decir algunas observaciones no están completas y no debemos renunciar a la información que proporcionan (Lee, 1992).

Para el tratamiento de este problema se han especificado una serie de modelos de regresión, entre los que destaca el modelo de riesgos proporcionales de Cox. La hipótesis subyacente de este modelo es, simplemente, que las funciones de riesgo de todos los individuos son un múltiplo constante o de una función de riesgo de referencia sin especificar.

La especificación del modelos es:

$$h(t; z) = h_0(t) \exp(\beta'z)$$

donde:

z : vector de covariables

$h(t; z)$: función de riesgo para un individuo con vector de covariables z

β : vector de parámetros de regresión

$h_0(t)$: función de riesgo para un individuo con vector de covariables $z = 0$

El modelo propuesto contiene, implícitamente, dos hipótesis (Lee, 1992):

- relación multiplicativa entre la función de riesgo de referencia y la función logarítmico lineal de las covariables (hipótesis de proporcionalidad). Por tanto, el cociente de las funciones de riesgo para dos individuos con diferentes conjuntos de covariables no depende del tiempo.
- el efecto de las covariables sobre la función de riesgo es log-lineal.

Algunas de las razones que justifican la consideración de este modelo son (Lee, 1992):

- se interpreta fácilmente la idea de que el efecto, por ejemplo, de recibir un tratamiento, es multiplicar el riesgo por un factor constante
- hay algunas evidencias empíricas que apoyan la hipótesis de proporcionalidad de los riesgos en grupos con distintos tratamientos
- la censura en los datos y la ocurrencia de distintos tipos de fallos son relativamente fáciles de acomodar dentro de esta formulación y, en particular, los problemas técnicos de inferencia estadística cuando $h_0(t)$ es arbitraria, tienen solución simple
- se pueden incorporar fácilmente covariables dependientes del tiempo.

Es por ello que el modelo de riesgos proporcionales de Cox ha sido el de mayor aplicación en los estudios empíricos y, al mismo tiempo, del que más se ha abusado al aplicarlo a estudios donde alguna de las hipótesis subyacentes en el modelo no eran sostenibles. En este sentido, Morita, Lee y Mowday (1993), proporcionan una relación de decisiones previas que los investigadores deberían tener en cuenta a la hora de aplicar este modelo.

APLICACIONES DEL ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA A CUESTIONES RELACIONADAS CON LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

A medida que se han ido desarrollando las técnicas y métodos del análisis de supervivencia, sus aplicaciones han crecido de forma exponencial. En un primer momento (Nuñez y Gutiérrez, 1996), sus principales aplicaciones fueron en el campo de los estudios clínicos, en estudios de fiabilidad de componentes industriales y en estudios económicos relacionados con la duración del desempleo. Las primeras aplicaciones en el área de Teoría de la Organización se hicieron utilizándola como herramienta para contrastar los modelos propios de Ecología de Poblaciones, desarrollados a partir del artículo seminal de Hannan y Freeman (1979). Así, por ejemplo, son prolíficas sus aplicaciones en el estudio de la mortandad y cambio de poblaciones organizativas (Hannan y Freeman, 1984; Barnett, 1990; Levinthal, 1991; Fichman y Levinthal, 1991; Delacroix y Shaminathan, 1991; Baum y Mezias, 1992; Amburgey, Kelly y Barnett, 1993; Mitchell, 1994; Nuñez y Gutiérrez, 1996; Shaminathan, 1996; Ingram y Baum, 1997).

Sus principales aplicaciones a cuestiones de investigación relacionadas con el área de gestión de recursos humanos se realizan en el estudio de las rotaciones y las promociones. Por sus implicaciones prácticas, entre otras las relacionadas con la obtención de información valiosa para los procesos de planificación, con la asignación de recursos de formación, con la identificación de incentivos y con el conocimiento de los factores que influyen en los abandonos voluntarios, merecen un tratamiento detallado.

Rotaciones

Es indudable el interés de las organizaciones en retener a sus mejores empleados. Entre otros motivos, por la inversión en formación mientras se mantiene la relación laboral y por el riesgo de transferencia de información a empresas competidoras. Así, se desarrollan los sistemas de incentivos para asegurar dicha permanencia. No obstante, parece claro también, que no sólo son los factores relacionados con los sistemas de incentivos los que podrían influir en la decisión de abandonar la organización.

En este sentido, una primera aproximación para el estudio de los abandonos voluntarios se centra sobre los elementos inherentes a la decisión en el momento de abandonar. Este proceso se ha tratado como una secuencia racional que supone un proceso de evaluación de alternativas y una comparación con las aspiraciones personales basadas en las condiciones del mercado (Somers, 1996). Lee y Mitchell (1994), han cuestionado esta hipótesis sugiriendo, en cambio, que éste es sólo uno de los posibles mecanismos que conducen al abandono.

Una segunda aproximación para el estudio de las rotaciones se centra sobre el propio hecho de abandonar. Es decir, más que considerar a las rotaciones como una variable dicotómica que, en algún momento, cambia del estado de presente a ausente, algunos investigadores han sugerido que la duración de la relación laboral es relevante para comprender los abandonos de los empleados (Morita, Lee y Mowday, 1989, 1993; Peters y Sheridan, 1988; Singer y Willet, 1991). Conceptualmente, incorporar la duración en los modelos de rotaciones extiende la cuestión de investigación a incluir cuando y por qué ocurren los abandonos. Obsérvese que esta nueva consideración hace de los modelos de supervivencia la herramienta apropiada para su estudio.

Así, son numerosos los trabajos que tratan de explicar los factores que influyen en la decisión de abandonar la organización utilizando los modelos de regresión del análisis de supervivencia. Las primeras investigaciones en la materia (Morita, Lee y Mowday 1989, 1993; Peters y Sheridan, 1988) analizan las rotaciones con esta metodología, pero, más que como herramienta para contrastar un modelo teórico propuesto, simplemente la utilizan para ilustrar su aplicabilidad a determinadas cuestiones de *management*.

Esta carencia la suplen, en alguna medida, trabajos como el de Sheridan (1992), Somers (1996) y Hunton y Wier (1996). El primero de ellos analiza los efectos que, sobre las tasas de retención de nuevos empleados, tienen las variaciones de los valores culturales de la empresa, utilizando un modelo de regresión de Cox. Somers (1996) propone y contrasta un modelo que relaciona factores personales (edad, estado civil y presencia de niños en el hogar) y factores relacionados con el trabajo (tiempo de servicio, satisfacción en el puesto y comportamiento de búsqueda de empleo) para explicar los abandonos voluntarios de enfermeras en una institución hospitalaria. Por último, Hunton y Wier (1996) examinan los efectos de atributos individuales (nivel educativo, sexo, tipo de experiencia y posesión de certificaciones de carácter profesional), organizativos (tamaño de la empresa) y del entorno (sector industrial) sobre los "tiempos hasta la promoción" y "tiempos hasta el abandono" de contables en el sector privado.

Por otro lado, es interesante destacar sus aplicaciones al estudio de los factores que determinan los abandonos de los empleados de la fuerza de ventas. Así, por ejemplo, Moncrief, Hoverstad y Lucas (1989) y Hoverstad, Moncrief, Lucas (1990) utilizan análisis de supervivencia para examinar las diferencias en las tasas de rotación de los vendedores a tiempo parcial y a tiempo completo de una gran compañía de seguros.

Promociones

El análisis estadístico de las promociones por las disciplinas empresariales, generalmente, tiende a ignorar la naturaleza dependiente del tiempo que subyace en los datos. Por tanto, se ignora información significativa disponible (Hunton y Wier, 1996). En este sentido, los métodos propios del análisis de supervivencia se vuelven a configurar como herramienta apropiada para la consideración de este hecho. Así, como medida indirecta del rendimiento de contables en el sector público, Hunton y Wier (1996) analizan los factores que influyen en los tiempos empleados en conseguir una promoción. Al igual que en el estudio de las rotaciones, se examinan factores tales como el nivel educativo, la posesión de certificaciones profesionales, género, experiencia anterior, tamaño de la empresa y sector industrial, y algunos efectos interactivos entre los mismos, para determinar su influencia en los tiempos empleados en conseguir una promoción. Es quizás en este área, donde se encuentran menos aplicaciones y en las que se barrunta un mayor éxito en la aplicación de los modelos de supervivencia.

Por último, Morita, Lee y Mowday (1993) enumeran una serie de cuestiones de investigación que se han tratado con otras metodologías y no han considerado la aplicación de modelos de supervivencia, cuando la naturaleza dinámica del fenómeno así lo podría aconsejar. Así, por ejemplo, el estudio de la dinámica de los tiempos de servicio de CEO, el estudio de los abandonos de directivos expatriados y el análisis de la difusión de innovaciones de gestión son algunos de los campos abordados. Otras áreas de posible aplicación (Morita, Lee y Mowday, 1993) incluyen el estudio del absentismo laboral, la sucesión de directivos, la disolución de joint-ventures y las reacciones competitivas a una posición de mercado.

CONCLUSIONES

El objetivo del presente trabajo ha sido poner de manifiesto la aplicabilidad de las técnicas y modelos de análisis de supervivencia a cuestiones de investigación relacionadas con la gestión de los recursos humanos y, en particular, a las rotaciones y promociones. La posibilidad de aplicar esta metodología a fenómenos en los que el interés radica no sólo en predecir si un suceso ocurrirá o no, sino en determinar a la vez cuando tiene mayores probabilidades de ocurrir, configura a esta metodología como una herramienta de indudable utilidad para los investigadores de management y, particularmente, para los del área de gestión de recursos humanos. En este sentido, el abanico de aplicaciones a relaciones dinámicas que, anteriormente, se han tratado con otras metodologías se presenta ciertamente prometedor.

BIBLIOGRAFÍA:

- AMBURGEY, T.L., KELLY D. Y BARNETT, W.P. (1993): RESETTING THE CLOCK: THE DYNAMICS OF ORGANIZATIONAL CHANGE AND FAILURE. ADMINISTRATIVE SCIENCE QUARTERLY, 38: 51-73
- BARNETT, W.P. (1990): THE ORGANIZATIONAL ECOLOGY OF A TECHNOLOGICAL SYSTEM. ADMINISTRATIVE SCIENCE QUARTERLY, 35: 31-61
- BARTUNEK, J.M., BOBKO, P., Y VENKATRAMAN, N. (1993): TOWARD INNOVATION AND DIVERSITY IN MANAGEMENT RESEARCH METHODS. ACADEMY OF MANAGEMENT JOURNAL, 36: 1362-1373
- BAUM, J.A.C. Y MEZIAS, S.J. (1992): LOCALIZED COMPETITION AND ORGANIZATIONAL FAILURE IN THE MANHATTAN HOTEL INDUSTRY, 1898-1990. ADMINISTRATIVE SCIENCE QUARTERLY, 37: 580-604
- COX, D.R. Y OAKES, D. (1984): ANALYSIS OF SURVIVAL DATA. CHAPMAN & HALL. CAMBRIDGE.
- DELACROIX, J. Y SHAMINATHAN, A. (1991): COSMETIC, SPECULATIVE AND ADAPTATIVE ORGANIZATIONAL CHANGE IN THE WINE INDUSTRY: A LONGITUDINAL STUDY. ADMINISTRATIVE SCIENCE QUARTERLY, 36: 631-661
- FICHMAN M. Y LEVINTHAL, D.A. (1991): HONEYMOONS AND THE LIABILITY OF ADOLESCENCE: A NEW PERSPECTIVE ON DURATION DEPENDENCE IN SOCIAL AND ORGANIZATIONAL RELATIONSHIPS. ACADEMY OF MANAGEMENT REVIEW. VOL. 16, No. 2: 442-468
- HANNAN, M.T. Y FREEMAN, J. (1977): THE POPULATION ECOLOGY OF ORGANIZATIONS. AMERICAN JOURNAL OF SOCIOLOGY, VOL. 82, No. 5: 929-964
- HANNAN, M.T. Y FREEMAN, J. (1984): STRUCTURAL INERTIA AND ORGANIZATIONAL CHANGE. AMERICAN SOCIOLOGICAL REVIEW, VOL. 49: 149-164.
- HOVERSTAD, R., MONCRIEF, W.C. Y LUCAS, G.H. (1990): THE USE OF SURVIVAL ANALYSIS TO EXAMINE SALES FORCE TURNOVER OF PART-TIME AND FULL-TIME SALES EMPLOYEES. INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH IN MARKETING, VOL. 7, ISS. 2,3: 109-119
- HUNTON, J.E., Y WIER, B. (1996): PERFORMANCE OF ACCOUNTANTS IN PRIVATE INDUSTRY: A SURVIVAL ANALYSIS. ACCOUNTING HORIZONS, 10: 54-77.
- HUSELID, M. A. Y DAY, N.E. (1991): ORGANIZATIONAL COMMITMENT, JOB INVOLVEMENT, AND TURNOVER: A SUBSTANTIVE AND METHODOLOGICAL ANALYSIS. JOURNAL OF APPLIED PSYCHOLOGY, 76: 380-391.
- INGRAM, P. Y BAUM, J.A.C. (1997): CHAIN AFFILIATION AND THE FAILURE OF MANHATTAN HOTELS, 1898-1980. ADMINISTRATIVE SCIENCE QUARTERLY, 42: 68-102
- KALBFLEISH, J.D., Y PRENTICE, R.L. (1980): THE STATISTICAL ANALYSIS OF FAILURE TIME DATA. WILEY, NEW YORK.
- KLEINBAUM, D.G. (1997): SURVIVAL ANALYSIS: A SELF-LEARNING TEXT. STATISTICS IN THE HEALTH SCIENCES. SPRINGER-VERLAG NEW YORK, INC.
- LEE, E. (1992): STATISTICAL METHODS FOR SURVIVAL DATA ANALYSIS. SECOND EDITION. JOHN WILEY & SONS, INC. NEW YORK.
- LEVINTHAL, D.A. (1991): RANDOM WALKS AND ORGANIZATIONAL MORTALITY. ADMINISTRATIVE SCIENCE QUARTERLY, 36: 397-420
- MITCHELL, W. (1994): THE DYNAMICS OF EVOLVING MARKETS: THE EFFECTS OF BUSINESS SALES AND AGE ON DISSOLUTIONS AND DIVESTITURES. ADMINISTRATIVE SCIENCE QUARTERLY, 39: 575-602
- MONCRIEF, W.C., HOVERSTAD, R. Y LUCAS, G.H. (1989): SURVIVAL ANALYSIS: A NEW APPROACH TO ANALYZING SALES FORCE RETENTION. JOURNAL OF PERSONAL SELLING AND SALES MANAGEMENT, VOL. 9, ISS. 2: 19-30
- MORITA, J.G., LEE, T.W.Y MOWDAY, R.T.(1989): INTRODUCING SURVIVAL ANALYSIS TO ORGANIZATIONAL RESEARCHERS: A SELECTED APPLICATION TO TURNOVER RESEARCH. JOURNAL OF APPLIED PSYCHOLOGY, 74: 280-292.
- MORITA, J.G., LEE, T.W.Y MOWDAY, R.T.(1993): THE REGRESSION-ANALOG TO SURVIVAL ANALYSIS: A SELECTED APPLICATION TO TURNOVER RESEARCH. ACADEMY OF MANAGEMENT JOURNAL, 36: 1430-1464
- NUÑEZ, M. Y GUTIÉRREZ M.I. (1996): ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA EMPRESARIAL EN LA POBLACIÓN DE DIARIOS ESPAÑOLES, 1966-1993. ESTADÍSTICA ESPAÑOLA, VOL. 38, NÚM. 141: 115-137
- PETERS, L. Y SHERIDAN, J. (1988): TURNOVER RESEARCH METHODOLOGY: A CRITIQUE OF TRADITIONAL DESIGNS AND A SUGGESTED SURVIVAL MODEL ALTERNATIVE. RESEARCH IN PERSONNEL AND HUMAN RESOURCES MANAGEMENT. GREENWICH, CT: JAI PRESS.
- SHAMINATHAN, A. (1996): ENVIRONMENTAL CONDITIONS AT FOUNDING AND ORGANIZATIONAL MORTALITY: A TRIAL-BY-FIRE MODEL. ACADEMY OF MANAGEMENT JOURNAL. VOL. 39, No. 5: 1350-1377
- SHERIDAN, J.E. (1992): ORGANIZATIONAL CULTURE AND EMPLOYEE RETENTION. ACADEMY OF MANAGEMENT JOURNAL. VOL. 35, No. 5: 1036-1056.
- SINGER, J. Y WILLET, J. (1991): MODELING THE DAYS OF OUR LIVES: USING SURVIVAL ANALYSIS WHEN DESIGNING AND ANALYZING LONGITUDINAL STUDIES OF DURATION AND THE TIMING OF EVENTS. PSYCHOLOGICAL BULLETIN, 110: 268-290