

COMPARACIÓN DE 5 ALGORITMOS DE INTELIGENCIA COMPUTACIONAL PARA LA PREDICCIÓN DE PERFIL EMPRENDEDOR EN LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA LEÓN

COMPARISON OF FIVE COMPUTATIONAL INTELLIGENCE
ALGORITHMS TO PREDICT ENTREPRENEURIAL PROFILE
FROM UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA LEÓN STUDENTS

Alejandro Zúñiga Fonseca*

Palabras clave:

Emprendimiento,
inteligencia artificial,
inteligencia computacional,
control interno.

Keywords:

Entrepreneurship, artificial
intelligence, computational
intelligence, internal locus.

Resumen

El emprendimiento hoy en día es considerado como uno de los factores más importantes en el desarrollo de las economías emergentes. Es por ello fundamental generar estrategias que permitan incrementar el número de emprendedores que egresen de las universidades. El presente trabajo tiene como objetivo comparar cinco algoritmos de inteligencia computacional para predecir el perfil emprendedor de los estudiantes de la Universidad Iberoamericana León, a través del análisis de 22 variables utilizando técnicas estadísticas y de Inteligencia Artificial. Las variables están agrupadas en: apoyo familiar a los procesos de emprendimiento, control interno, innovación y asunción al riesgo. Se encuestaron 236 estudiantes, 125 del departamento de Ciencias Económico Administrativa de la Licenciatura Creación de Empresas y 111 estudiantes del departamento de Ciencias e Ingeniería, así como del departamento de Ciencias Sociales y Humanidades que estudian las

*Coordinador del programa
de Marketing y Publicidad,
Universidad
Iberoamericana León.
alejandro.zuniga@iberoleon.mx

licenciaturas: Ingeniería en Biotecnología, Nutrición, Psicología y Comunicación. Los estudiantes encuestados del departamento de Ciencias Económico Administrativas tienen un perfil con rasgos de emprendimiento, mientras que el resto de los estudiantes tienen, de inicio y por el contrario, un perfil lejano al de un emprendedor. Se realizó un análisis comparativo utilizando cinco algoritmos de clasificación: Logistic, Perceptrón multicapa (MLP), Simple Logistic, J48 y Análisis Discriminante Lineal (ADL).

Abstract

Nowadays entrepreneurship is considered one of the most important developing factors in emerging economies. Therefore, it is very important to generate strategies that increase the number of entrepreneurs will graduate from universities. The present study aims to compare five computational intelligence algorithms to predict the entrepreneurial profile of students from Iberoamericana University in Leon Guanajuato. For this study 22 variables were analyzed, using statistical techniques and artificial intelligence. The variables are grouped by: family support enterprise processes, internal locus, innovation and risk-taking. The total of student surveyed were 236. Of this, 125 were from the Business Faculty, 111 students from Basic Science and Social Science Faculty. We select this profile of students because students from Business Faculty have a profile with entrepreneurial features, and students from Basic Science and Social Science faculty have a distant profile of an entrepreneur. Five classification algorithms were performed to make a comparison: Logistic, Multilayer Perceptron, Simple Logistic, J48 and Linear Discriminant Analysis.

Introducción

La palabra emprendimiento es cada vez más utilizada en el vocabulario de los mexicanos, como la actividad de iniciar alguna empresa con escasos recursos. Sin embargo, la palabra emprendimiento significa mucho más que eso. Es la actividad de realizar acciones que no todas las personas están dispuestas a hacer y arriesgar lo que la mayoría de ellas no están dispuestas a arriesgar. La palabra emprendimiento la encontramos cada vez más en la curricula de asignaturas tanto en universidades como de escuelas de educación básica. Muchas personas están decididas a emprender por distintos motivos; ya no les complace el empleo actual, sus ingresos no son suficientes, no quieren tener jefes, y, la más común de todas, por falta de empleo. Sin embargo, la acción de emprender debe de ir acompañada de actitudes y aptitudes que no todas las personas poseen o las tienen debilitadas.

La palabra emprendimiento es cada vez más utilizada en el vocabulario de los mexicanos, como la actividad de iniciar alguna empresa con escasos recursos. Sin embargo, la palabra emprendimiento significa mucho más que eso

El emprendimiento en México

Por tradición, el mexicano siempre ha sido considerado como cercano al emprendimiento. Desde nuestras civilizaciones ancestrales siempre existieron señales de identidad con el riesgo, la innovación, nuevos mercados y modelos de negocios. Los aztecas y mayas desarrollaron numerosas formas innovadoras de trabajar el campo y los metales para la realización de artesanías. Esto los posicionaba como civilizaciones desarrolladas (Victoria Jones, 2012). Después de la Revolución Mexicana en 1910, las estelas de emprendimiento seguían surgiendo, sobre todo el sector agropecuario, donde se vieron innumerables casos de éxito. La política económica del dictador Porfirio Díaz, quien estuvo en el poder por más de 30 años, prometía un gran progreso, pero malas decisiones llevaron al colapso provocando una división clara y radical entre pobreza y riqueza. Desde entonces, la difícil situación en México ha llevado a los mexicanos a pensar en la creación de nuevas empresas, muchas de las cuales son creadas en medio de la informalidad, situación que debilita aún más la situación económica del país por la falta de ingresos a través de impuestos (Victoria Jones, 2012). De acuerdo con GEM (Global Entrepreneurship Monitor) solo el 43% de los mexicanos perciben nuevas oportunidades de negocios, de los cuales el 26% sienten miedo al fracaso. El 24% emprenden por convicción y el 56% creen que el emprendimiento es una buena opción de carrera. Sin embargo, una de las principales causas de no emprender es la falta de capital semilla. Cuando el Estado oferta programas de apoyo al emprendimiento se incrementa esta intención, pero esto no garantiza el éxito de los proyectos.

El 24% emprenden por convicción y el 56% creen que el emprendimiento es una buena opción de carrera. Sin embargo, una de las principales causas de no emprender es la falta de capital semilla.

El emprendimiento en edad temprana. Una de las actividades primordiales de un emprendedor es resolver cualquier cantidad y tipo de problemas (Lorrain, J., & Laferté, S., 2006). Una de las principales debilidades de un emprendedor de corta edad es desarrollar la capacidad de tomar decisiones adecuadas y de manera precisa. De acuerdo a Lorrain y Laferté (2006) uno de los principales problemas que un joven emprendedor experimenta es la falta de habilidades administrativas y de gestión que se relaciona directamente con bajos índices de rentabilidad.

Para los jóvenes emprendedores es difícil reducir los riesgos de poner en marcha una nueva empresa (Van Stel, A., Storey, D. J., & Thurik, A. R., 2007). México es uno de los países donde en promedio se emplea mayor cantidad de días para iniciar una empresa (58 días) mientras que países como Australia, solo les basta un par de días. México tiene un tasa baja de emprendimiento con jóvenes, solo un 1,36% comparado con países como Tailandia con el 13,06%. Otros países como Rumania tienen también tasas bajas de emprendimiento en edad temprana en comparación de países como

Los emprendedores jóvenes se enfrentan a una serie de obstáculos, como la excesiva regulación, en situaciones donde, por el contrario, deberían tener facilidades y altos niveles de soporte

Austria, Dinamarca, Suiza, Francia y España, donde existe una mayor propensión a emprender a partir de los 14 años de edad. El ciudadano rumano aun prefiere tener un trabajo permanente, sin importar que el salario sea bajo comparado con un buen empleo sujeto a inestabilidad e incertidumbre (Denisa Abrudan y Catalin Martin, 2011).

Los emprendedores jóvenes se enfrentan a una serie de obstáculos, como la excesiva regulación, en situaciones donde, por el contrario, deberían tener facilidades y altos niveles de soporte. Estados Unidos de Norteamérica es considerado como un ejemplo de pocas regulaciones en estos momentos tempranos (André Van Stel y David J. Storey, 2007). Según estos autores, uno de los principales obstáculos para iniciar empresas es el capital semilla, así como el grado académico del emprendedor, de acuerdo con los resultados de su investigación donde estudiaron los distintos marcos regulatorios para los emprendedores jóvenes en 39 países (André Van Stel y David J. Storey, 2007).

De acuerdo con el GEM, entre los jóvenes ha crecido la intención de emprender como una iniciativa atractiva de autoempleo. Es por ello que los investigadores han alentado los estudios relacionados con el análisis del perfil del emprendedor y han concluido que algunas culturas producen más emprendedores que otras (Swithina Mboko y Aquinas College, 2011).

Para esto los jóvenes empresarios expresan la necesidad de acceder a especialistas para obtener ayuda ante problemas muy específicos. Las áreas donde más demandadas incluyen la contabilidad, la gestión, el marketing y la producción, lo que explica las relaciones significativas entre estos servicios y sus diversos problemas (Jean Lorrain y Sylvie Laferté, 2006).

Cualidades y características de un emprendedor. El género como factor de éxito en el emprendimiento.

Cada vez más la figura del emprendedor de género femenino en México protagoniza casos de éxito en la creación de empresas, sin embargo aún existe una brecha importante en el número de emprendedores de género masculino y femenino. Los indicadores de actitudes y percepción presentan diferencias desfavorables para la mujer (GEM Actividad emprendedora en México, 2013) que, en general, percibe menos oportunidades (57% de los hombres vs. 51% de las mujeres), considera tener las habilidades necesarias en un menor porcentaje que los hombres (64% de los hombres vs. 53% de las mujeres) y tiene mayor miedo al fracaso (30% de los hombres vs. 35% de las mujeres).

Los indicadores de actitudes y percepción presentan diferencias desfavorables para la mujer (GEM Actividad emprendedora en México, 2013) que, en general, percibe menos oportunidades

Vishal K. Gupta, Daniel B. Turban, S. Arzu Wasti y Arijit Sikdar (2009) realizaron un estudio en Estados Unidos, India y Turquía donde se examina el papel de los estereotipos de género socialmente establecidos en el espíritu empresarial y su influencia sobre los hombres y las intenciones empresariales de las mujeres. En él se concluyó que el espíritu empresarial es típicamente visto como un campo masculino; los hombres y las mujeres ven el emprendimiento como una ocupación masculina. Este estudio pone en manifiesto que la gente ve al género masculino más emprendedor, en comparación con las mujeres. La educación es un determinante fundamental de ser empresaria (Marisela Santiago Castro y Michael J. Pisani, 2013). Las mujeres con títulos de posgrado también están muy involucradas en actividades emprendedoras, donde los ingresos suelen ser mayores. Esta relación entre la educación y el espíritu empresarial no es sólo una peculiaridad de la situación puertorriqueña.

Para el emprendedor la presencia familiar se convierte en un factor de valoración y evaluación de la decisión de apertura de la nueva empresa, debido a que para algunos emprendedores es fundamental plasmar los valores familiares en la nueva firma

Antecedentes como apoyo familiar. La familia se considera como un soporte fundamental en el proceso de emprendimiento. El apoyo familiar puede ser el elemento central motivacional que empuje a un emprendedor a la gran aventura de vida. Un factor que empuja a los jóvenes a emprender puede estar relacionado con los antecedentes empresariales de los padres o abuelos. De acuerdo a un estudio realizado donde se comparan los perfiles empresariales de jóvenes turcos e irlandeses, el 33,5% de los casos estudiados los hijos mayores seguían los pasos de los padres empresarios (Mehmet Turan & Ali Kara, 2007). Sin embargo, para Zahir (1999) el antecedente familiar está correlacionado con la edad y la educación. Para el emprendedor la presencia familiar se convierte en un factor de valoración y evaluación de la decisión de apertura de la nueva empresa, debido a que para algunos emprendedores es fundamental plasmar los valores familiares en la nueva firma (Fernando J. Fuentes García y Sandra Ma. Sánchez Cañizares, 2010). Por tal motivo la familia se convierte un fuerte factor motivacional para la creación de empresas, influyendo en las ambiciones personales y en la aceptación de retos. De acuerdo con un estudio realizado con emprendedores mexicanos, el 58% considera de vital importancia el apoyo familiar (Edith Georgina Surdez y Norma Aguilar, 2012). Este índice es coincidente con España de acuerdo con García, Crespo y Pablo (2007).

Control Interno. La percepción de locus de control interno se define como la creencia personal de que uno tiene influencia sobre los resultados a través de la capacidad, el esfuerzo o las habilidades; mientras que el locus de control externo es la creencia que las fuerzas externas controlan los resultados (Patrick J. Kaufmann, Dianne H.B. Welsh, and Nicholas Bushmarin, 1995). El control interno como un instrumento de autoconfianza, permite al emprendedor estar protegido ante los embates que sufre al querer iniciar una empresa. El resto de seres humanos, como mecanismo de defensa, intentarán desmotivar a la persona para que no continúe con la aventura del emprendimiento.

De esta manera, la autoconfianza se convierte en una de las características más importantes del perfil del emprendedor, esto último de acuerdo a un estudio realizado en Turquía (Mehmet Turan

& Ali Kara, 2007). Para algunos investigadores, aunado a esto, los emprendedores tienen una alta necesidad de logro, una alta intención emprendedora y una necesidad de asumir las responsabilidades de independencia y autonomía (Martínez, Mora & Vila 2007; Ramayah & Harun, 2005).

Para Shapero y Sokol (1982) la acción de emprender es el hecho de tomar iniciativas, consolidar recursos y administrar empresas actuando con autonomía y asumiendo el riesgo (Rafael Alcaraz, 2004)

Innovación y emprendimiento. Hoy en día es determinante formar emprendedores con un perfil que incorpore la comprensión de la relevancia de la innovación. Se han mencionado algunas características necesarias que debe tener el emprendedor para maximizar sus posibilidades de éxito. El perfil de un emprendedor que comprenda la importancia de la mejora continua es vital para la supervivencia de la empresa en el mercado. En un estudio realizado en Irlanda por Mehmet Turan y Ali Kara (2007), indican que la innovación es considerada el segundo factor más importante para lograr el éxito, a diferencia de la cultura turca quienes ponen mucho menos énfasis en la misma.

La innovación debe de considerarse como el camino natural hacia la creación de empresas de base tecnológica o de servicios. Hay que educar a los emprendedores a ver la innovación de manera sistemática que debe de practicarse con continuidad. El cambio será el vehículo para llegar a procesos de innovación lo que, a su vez, permitirá la diferenciación de las organizaciones. Las empresas deberán estar preparadas para lo inesperado, y enfrentar la discrepancia entre lo actual y lo que deberá ser. Estos procesos deberán estar basados en generar innovación a través de crear los cambios necesarios en la estructura de la industria y en los mercados. Para algunos especialistas la innovación es un proceso que conecta las ideas de personas creativas con las realidades actuales de la ciencia, tecnología y mercado a través de la I+D (Bucurean Mirela, 2008).

Asunción al riesgo como una característica emprendedora. Asunción del riesgo es una de las características más representativas de un emprendedor; el riesgo está implícito en la dinámica de cualquier persona que desea emprender. El emprendedor arriesga dinero, tiempo, las ideas y el conocimiento. El riesgo es parte fundamental de proceso de emprendimiento.

De acuerdo con Timmons (1985) el emprendedor es tomador de riesgos calculados, por lo que el concepto emprendedor cada vez es más complicado, pues no solo basta con mencionar sus características sino realmente saber si es capaz de aplicar las mismas. De acuerdo con Halloran (1992), el emprendedor es una persona que está dispuesta a arriesgar sus ganancias y asumir sus pérdidas. Para Shapero y Sokol (1982) la acción de emprender es el hecho de tomar iniciativas, consolidar recursos y administrar empresas actuando con autonomía y asumiendo el riesgo (Rafael Alcaraz, 2004).

Edith Georgina Surdez y Norma Aguilar (2012) consideran que para ser emprendedor hay que haber decidido aceptar el riesgo como un elemento del proceso de emprendedor. El mexicano por naturaleza es un tomador de riesgos moderado, complementando su perfil con independencia, creatividad y energía. Este estudio revela que, entre los mexicanos, una de las actitudes menos evidentes era la asunción de riesgos. Stewart, Watson, Carland, and Carland (1999) estudiaron el

potencial psicológico para predecir la tendencia a emprender, estos autores consideran que la asunción de riesgos y la preferencia para innovar fueron los elementos más importantes de dicha investigación.

Inteligencia computacional

Los sistemas difusos, las redes neuronales artificiales, así como la computación evolutiva hacen gran referencia a los métodos de inteligencia computacional. Sus conceptos básicos cada vez son más conocidos, pero al mismo tiempo han estado rodeados de algunas controversias. Estas controversias estaban basadas principalmente en la creencia de falta de capacidad de cálculo de las máquinas. Al pasar del tiempo esto tuvo que ser superados con aquellos resistentes, ya que estas metodologías comenzaron a ser utilizadas por comunidades científicas e iniciaron a generar investigación aplicada (Schwefel, Wegener & Weinert, 2003).

Aún hay muchos cuestionamientos con respecto a si una computadora puede ser o no inteligente. Alrededor de 1950 Alan Turin enfocó este interrogante. Turin creía firmemente que no hay razonamiento humano que no pueda ser imitado y procesado por una máquina. Hoy en día más del cincuenta por ciento de lo que Turin afirmó sigue siendo cierto y estas declaraciones siguen generando descubrimientos que han permitido un avance científico importante (Engelbrecht, 2007).

Para Méndez y Marín (2008) la Inteligencia Computacional (IC) puede ser vista como ciencia que genera una perspectiva científica en busca de una teoría computable del conocimiento humano. Es decir una teoría en la que sus modelos formales puedan ejecutarse en un sistema de cálculo. Por otro lado la IC puede ser vista también como ingeniería del conocimiento.

La intención no es generar robots similares al ser humano en cuanto a la funcionalidad y rendimiento. Lo que se está buscando hoy en día es desarrollar sistemas que permitan el análisis rápido y eficiente de una gran cantidad de datos. El ser humano tiene la capacidad de reconocer patrones y establecer relaciones entre ellos de manera eficaz, y esto es lo que se pretende en esta investigación.

Utilizando esta técnica de predicción se van a comparar 5 distintos algoritmos de clasificación: Logistic, Perceptrón Multicapa (MLP), Simple Logistic, J48 y Análisis Discriminatorio Lineal para intentar predecir el grado de emprendimiento en estudiantes de la Universidad Iberoamericana León. Para esta técnica se dividirá la base de datos con un 90% para entrenar y el resto se utilizará para generar la matriz de confusión, la cual informa el grado de clasificación de las variables de salida: *emprendedor* y *no emprendedor*.

Los sistemas difusos,
las redes neuronales
artificiales, así como
la computación
evolutiva hacen
gran referencia a los
métodos de inteligencia
computacional

Definición de algoritmos

La Regresión Logística (RL) se ha convertido en un método muy utilizado y aceptado para el análisis de las variables de resultado binarias o multiclase, ya que puede predecir las probabilidades asociadas a los estados de las mismas (José M. Peña, 2014).

Perceptrón multicapa (MLP) es uno de los algoritmos basados en redes neuronales artificiales más utilizados en la solución de problemas de clasificación debido a su fácil uso y aplicabilidad.

J48 es un algoritmo de árboles de clasificación que categoriza las variables en un sistema jerárquico de decisión o espacio de características multidimensional en clases.

Análisis discriminante lineal (ADL) es una técnica que se utiliza para conocer que variables son las que mejor definen a las clases a explicar (mediana de la distribución) y obtener así los coeficientes discriminantes que proporcionan el poder predictivo de las mismas.

Regresión Logística Simple (Simple Logistic) evalúa la asociación de las variables independientes con las predictoras, mediante funciones sencillas de predicción como métodos de aprendizaje.

Resultados

Algoritmo	%Clasificación
RL	67,32%
MLP	60,59%
J48	61,36%
ADL	67,33%
S Logistic	79.16%

El grado de clasificación de los algoritmos está dado por el porcentaje de estudiantes que afirman ser emprendedores y son estudiantes del programa académico Administración y Creación de Empresas y además sus características coinciden con el perfil emprendedor. Por el contrario, aquellos alumnos que no desean emprender y además estudian un programa que no promueve el emprendimiento y mas aún el contenido de los programas están muy alejados a los temas empresariales.

De acuerdo con los algoritmos de predicción empleados, se obtienen resultados poco favorables en la mayoría de ellos; regresión lineal en 67.32% de clasificación, Multicapa Perceptrón 60.59% de clasificación, J48 61.33% de clasificación, y Análisis discriminante Lineal 67.33% de clasificación. Sin embargo Simple Logistic es el algoritmo que presenta una mejor clasificación 79.16%. Acorde a

este ultimo resultado, el 79.16% del total de los estudiantes están correctamente clasificados. Un 20.84% de los estudiantes están clasificados erróneamente. Esto quiere decir que existen alumnos que desean emprender y estudian el programa de Administración y Creación de empresas, pero no tienen las características del perfil emprendedor. Por otro lado los estudiantes que no desean emprender y además estudian algún programa con contenidos alejados a temas empresariales, tienen habilidades para emprender.

Matriz de confusión

	Clasificado como C_0	Clasificado como C_1
C_0^o Emprendedor	TP= 11	FN=2
C_1^o N o Emprendedor	FP= 3	TN= 8

La matriz de confusión suministra el resultado preciso de clasificación de acuerdo a las variables de salida. De acuerdo al 10 % de la base de datos utilizada para realizar la clasificación se obtiene el siguiente resultado: de 13 estudiantes que se declaraban emprendedores, dos no tienen las características. Por el otro lado de 11 estudiantes que no desean emprender, tres de ellos tienen las habilidades para emprender.

El 15 % de los alumnos estudiando creación de empresas carecen de las características y el perfil para emprender; y por otro lado el 25 % de los estudiantes de licenciaturas ajenas a la creación de empresas cuentan con las características emprendedoras

Conclusiones

El emprendimiento es un tema con un gran nivel de complejidad con un número importante de variables a analizar. En este estudio se incluyen un total de 22 variables agrupadas en 4 cuatro bloques: apoyo familiar, asunción de riesgos, innovación y confianza. Después de comparar 5 distintos algoritmos de clasificación, uno de los modelos obtenidos del algoritmo Simple Logistic ha conseguido clasificar correctamente el 79,16% de los casos, El algoritmo Logistic y ADL obtuvieron una media en la clasificación similar a Simple Logistic de un 67%, mientras que MLP y J48 ligeramente por encima del 60%. El resultado obtenido con el algoritmo de clasificación Simple Logistic nos indica que el 15 % de los alumnos estudiando creación de empresas carecen de las características y el perfil para emprender; y por otro lado el 25 % de los estudiantes de licenciaturas ajenas a la creación de empresas cuentan con las características emprendedoras. Esto permitiría generar estrategias para la formación de emprendedores que estudian

Los resultados de este estudio aportan importantes contribuciones al tema de emprendimiento, debido a que permitirían desarrollar estrategias de políticas públicas que favorezcan el incremento de emprendedores, impactando de manera directa en la creación de empresas

licenciaturas distintas a la relacionada con negocios. De esta forma se podrá estimular la creación de empresas de base tecnológica entre los estudiantes que pudieran tener capacidades técnicas de acuerdo a su formación académica. Esta metodología de predicción permite anticipar acciones que fortalezcan las habilidades emprendedoras, maximizando la posibilidad de éxito de una empresa. Para los jóvenes que inician actividades emprendedoras a temprana edad, esta herramienta puede ser de gran ayuda concretamente en las incubadoras de empresas, ya que permitirá conocer las habilidades y debilidades de los emprendedores jóvenes y así incluir en los procesos de incubación actividades que favorezcan el mejoramiento de su perfil. Los resultados de este estudio aportan importantes contribuciones al tema de emprendimiento, debido a que permitirían desarrollar estrategias de políticas públicas que favorezcan el incremento de emprendedores, impactando de manera directa en la creación de empresas.

En un proceso de emprendimiento es de suma importancia la evaluación del perfil, ya que nos permite anticipar acciones para la obtención de resultados positivos. Aún más cuando estos procesos cuentan con más de un emprendedor, situación que es muy habitual y deseable, debido a que hay un soporte emocional entre los emprendedores. Al evaluar los perfiles se debe buscar como resultado una complementariedad entre las personas, fortaleciendo de esta manera el proceso de emprendimiento y maximizando las posibilidades de casos de éxito.

Este trabajo contribuye al creciente número de estudios donde se analiza el perfil de los emprendedores en distintos entornos culturales. Investigaciones futuras pueden estar centradas en la evaluación de perfiles de emprendedores de distintas regiones y culturas a través de técnicas de inteligencia artificial, permitiendo un análisis y una comparación del comportamiento de las variables.

REFERENCIAS ■

- Abrudan, D., & Martin, C. (2012). Profile of Successful Entrepreneur in Romania. Comparative Study Among Students from West University of Timisoara, Romania. *Review of International Comparative Management/Revista de Management Comparat International*, 13(4).
- Alberto, A. R. I. (2013). *Weka como herramienta de data mining*.
- Avnimelech, G. (2008). *A five-phase entrepreneurial oriented innovation and technology policy profile: The Israeli experience*. *European Planning Studies*, 16(1), 81-98.
- Ayyagari, M., Beck, T., & Demirguc-Kunt, A. (2007). *Small and medium enterprises across the globe*. *Small Business Economics*, 29(4), 415-434.
- Badenes, H., Cerruti, J., & Lau, T. (2013). *Function words as a domain independent tool for social role inference*. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Benítez Iglesias, R., Escudero Bakx, G., Kanaan Izquierdo, S., & Masip Rodó, D. (2013). *Inteligencia Artificial Avanzada*.
- Benzing, C., Chu, H. M., & Kara, O. (2009). Entrepreneurs in Turkey: A factor analysis of motivations, success factors, and problems. *Journal of Small Business Management*, 47(1), 58-91.
- Brice, J., & Spencer, B. (2007). Entrepreneurial profiling: a decision policy analysis of the influence of entrepreneurial self-efficacy on entrepreneurial intent. *Academy of entrepreneurship Journal*, 13(2), 47-67.
- Castro, M. S., & Pisani, M. J. (2013). *An Initial Review of the Characteristics and Determinants of Female Entrepreneurs in Puerto Rico*. *AD-minister*, (23), 131-150.
- Chaurasia, V., & Pal, S. (2014). Data Mining Techniques: To Predict and Resolve Breast Cancer Survivability. *IJCSMC International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, 3(1), 10-22.
- Chen, C.C., Green, P.G. y Crick, A. (1988). *Does Entrepreneurial self-efficacy distinguish entrepreneurs from managers*.
- Chinelo, O. C. *Entrepreneurship skills needed by counselors in higher education institutions for helping students in poverty reduction-Onyilofor Florence NC (PhD) Editorial team*, 246.



- Chu, P. (2000) The Characteristic of chinese female entrepreneurs: Motivation and Personality. *Journal of Entreprising Culture* 9(1), 67
- Dunn, O. J. (1961). Multiple comparisons among means. *Journal of the American Statistical Association*, 56(293), 52-64.
- Engelbrecht, A. P. (2007). *Computational intelligence: an introduction*. John Wiley & Sons.
- Friedman, M. (1940). A comparison of alternative tests of significance for the problem of m rankings. *The Annals of Mathematical Statistics*, 11(1), 86-92.
- Fuentes García, F. J., & Sánchez Cañizares, S. M. (2010). *Análisis del perfil emprendedor: una perspectiva de género/Analysis of the Entrepreneurial Profile from a Gender Perspective*. *Estudios de Economía Aplicada*, 28.
- Gilad, B., & Levine, P. (1986). A behavioral model of entrepreneurial supply. *Journal of small business management*, 24(4), 45-53.
- Gupta, V. K., Turban, D. B., Wasti, S. A., & Sikdar, A. (2009). *The role of gender stereotypes in perceptions of entrepreneurs and intentions to become an entrepreneur*. *Entrepreneurship theory and practice*, 33(2), 397-417.
- Halloran, James (1992). *The entrepreneur's guide to starting a successful business*, 2nd Edition, Ed. McGraw-Hill, USA, pp. 3-34.
- Hisrich, R. D. (1990). Entrepreneurship/intrapreneurship. *American Psychologist*, 45(2), 209.
- Hochberg, Y., & Tamhane, A. C. (1987). *Multiple comparison procedures*. John Wiley & Sons, Inc.
- Ho TS, Koh HC (1992). *Differences in psychological characteristics between entrepreneurially inclined accounting graduates in Singapore*. *Entrep Innov Change* 1:243-254
- Jones, V. (2012). *Entrepreneurship in Mexico. The future of entrepreneurship in Latin America*, 190.
- Kaufmann, P. J., Welsh, D. H., & Bushmarin, N. V. (1995). *Locus of control and entrepreneurship in the Russian Republic*. *Entrepreneurship theory and practice*, 20, 43-56.
- Lorrain, J., & Laferté, S. (2006). Support needs of the young entrepreneur. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 19(1), 37-48.
- Landwehr, N., Hall, M., & Frank, E. (2005). *Logistic model trees*. *Machine Learning*, 59(1-2), 161-205.
- Mann, V., & Thorpe, R. (1998). Characteristics of Asian and white female business owners. *Journal of Consumer Studies & Home Economics*, 22(4), 221-229.
- Martínez, D., MORA, J. G., & Vila, L. E. (2007). Entrepreneurs, the Self-Employed and Employees amongst Young European Higher Education Graduates. *European Journal of Education*, 42(1), 99-117.
- Mboko, S. (2011). Towards an explanation of the growth in young entrepreneur activities: A cross country survey of work values of college students. *Journal of Marketing Development and Competitiveness*, 5(4), 108-118.

- Méndez, J. T. P., Palma Méndez, J. T., & Marín Morales, R. (2008). *Inteligencia Artificial. Técnicas, métodos y aplicaciones*. Madrid, Universidad de Murcia. Editorial McGraw Hill.
- Mirela, B. (2008). *Innovation-the characteristic tool of entrepreneurs*. *Annals of the University of Oradea, Economic Science Series*, 17(4).
- Morris, M. H., & Trotter, J. D. (1990). *Institutionalizing entrepreneurship in a large company: a case study at AT&T*. *Industrial Marketing Management*, 19(2), 131-139.
- Naranjo E. (2011). *Global entrepreneurship monitor*. www.gemconsortium.org/docs/download/2625
- Naranjo E. (2012). *Global entrepreneurship monitor*. www.gemconsortium.org/docs/download/3076
- Peña, J. M., Gutiérrez, P.A., Hervás-Martínez, C., Six, J., Plant, R. E., & López-Granados, F. (2014). *Object-Based Image Classification of Summer Crops with Machine Learning Methods*. *Remote Sensing*, 6(6), 5019-5041.
- Peretto, C. (2012). Utilización del análisis discriminante logístico para explorar las causas de la eficiencia del sistema bancario argentino. *Cuadernos del CIMBAGE*, (11).
- Pichot GP (1987). Innovation through intrapreneuring, *Res Manage XXX*: 14–19 (March–April)
- Pihie, Z. A. L., & Bagheri, A. (2013). Students' entrepreneurial regulation and intention to become an entrepreneur: a comparison between public and private universities. *South African Journal of Business Management*, 44(4), 25-32.
- Pinto, M., Contreras, M., Carrasco E. (2002). *Determinación de la autenticidad de grasas lácteas. Análisis discriminante lineal de triacilglicéridos*. *Agro sur*, 30(1), 59-67.
- Quader, M. S. (2012). A characteristic model succesful women entrepreneurs in the UK. *Journal of Services Research*, 12(1).
- Ramayah, T., & Harun, Z. (2005). Entrepreneurial Intention Among the Student of University Sains Malaysia (USM). *International Journal of Management and Entrepreneurship*, 1(1), 8-20.
- Revuelto Taboada, L., & Fernández Guerrero, R. (2010). *Análisis y resultados de un modelo de evaluación, apoyo y mejora de proyectos empresariales impulsados por jóvenes emprendedores*. *Estudios Gerenciales*.
- Rodríguez, R. E. A. /s/f). *Efectividad del Curso de Emprendedores, en el desarrollo del perfil emprendedor del alumno*.
- Schjoedt, L., & Shaver, K. G. (2012). Development and validation of a locus of control scale for the entrepreneurship domain. *Small Business Economics*, 39(3), 713-726.
- Schröder, E., & Schmitt-Rodermund, E. (2006). Crystallizing enterprising interests among adolescents through a career development program: The role of personality and family background. *Journal of Vocational Behavior*, 69(3), 494-509.
- Shapero, A. y Sokol, L. (1982). *The social dimensions of entrepreneurship en Kent, C.A., Sexton, D.L y Vesper, K.*, Ed. *Encyclopedia of Entrepreneurship*, Ed. Prentice Hall, pp. 72-89.

- Schwefel, H. P., Wegener, I., & Weinert, K. D. (Eds.) (2003). *Advances in computational intelligence: Theory and practice*. Springer.
- Silva, F., Couto, G., & Coelho, H. (2012). Entrepreneurial Potential in the Younger Generation. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 25(1), 93-101
- Smith-Hunter, A., J. Krapp, and V. Yonkers (2003). "A Psychological Model Entrepreneurial Behavior," *Journal of the Academy of Business and Economics*.
- Širec, K., & Močnik, D. (2012). Gender specifics in entrepreneurs personal characteristics. *Journal for East European Management Studies*, 11-39.
- Startienė, G., & Remeikienė, R. (2008). *Gender gap in entrepreneurship*. *Engineering economics*, 5(60), 95-103.
- Stewart Jr, W. H., Watson, W. E., Carland, J. C., & Carland, J. W. (1999). A proclivity for entrepreneurship: A comparison of entrepreneurs, small business owners, and corporate managers. *Journal of Business venturing*, 14(2), 189-214.
- Surdez, E. G., Aguilar, N., del Carmen Sandoval, M., & Lamoyi, C. L. (2012). *The Profile small business owners: Evidence from Mexico*. *IJMMR*, 43.
- Tajeddini, K., & Mueller, S. L. (2009). Entrepreneurial characteristics in Switzerland and the UK: a comparative study of techno-entrepreneurs. *Journal of International Entrepreneurship*, 7(1), 1-25.
- Timmons, J. A. (1985). *New venture creation*. Tata McGraw-Hill Education.
- Turan, M., & Kara, A. (2007). An exploratory study of characteristics and attributes of Turkish entrepreneurs: A cross-country comparison to Irish entrepreneurs. *Journal of International Entrepreneurship*, 5(1-2), 25-46.
- Uy, A. O. (2011) What Motivates Entrepreneurs? A Study of the systems of Filipino Entrepreneurs. *International Journal of Entrepreneurship* 1573-97
- Van Stel, A., Storey, D. J., & Thurik, A. R. (2007). The effect of business regulations on nascent and young business entrepreneurship. *Small Business Economics*, 28(2-3), 171-186.
- Witten, I. H., Frank, E., Trigg, L. E., Hall, M. A., Holmes, G., & Cunningham, S. J. (1999). *Weka: Practical machine learning tools and techniques with Java implementations*.
- Zampetakis, L. A., Kafetsios, K., Bouranta, N., Dewett, T., & Moustakis, V. S. (2009). On the relationship between emotional intelligence and entrepreneurial attitudes and intentions. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, 15(6), 595-618.
- Zhang, G., Eddy Patuwo, B., & Y Hu, M. (1998). Forecasting with artificial neural networks: The state of the art. *International journal of forecasting*, 14(1), 35-62.