

# CELDAS FOTOVOLTAICAS EN EL DESARROLLO ECONÓMICO EN LA SUBJETIVIDAD SOCIAL EN CLIMA EXTREMO: MÉXICO

*PHOTOVOLTAIC CELLS IN ECONOMIC DEVELOPMENT IN SOCIAL  
SUBJECTIVITY IN EXTREME CLIMATE: MEXICO*

Rubén Chávez Rivera<sup>1</sup>

Jesús Ricardo Ramos Sánchez<sup>2</sup>

Jorge Víctor Alcaraz Vera<sup>3</sup>

## RESUMEN

El objetivo es conocer el desarrollo económico y social con el uso de la tecnología de celdas fotovoltaicas para satisfacer el ahorro y el bienestar de las familias con clima extremo en México. Considerando el inconveniente de las familias de escasos recursos para invertir en celdas fotovoltaicas en estos tiempos el estudio se enfoca sobre clase social media-alta y alta. Se interviene la forma de medición de factores que inciden en el desarrollo regional en dos variables latentes: el ahorro económico con el uso de celdas fotovoltaicas y su consecuente satisfacción de bienestar social en clima extremo. La medición de las variables se hace con la propuesta del modelo de ecuaciones estructurales (SEM) conjugado con lógica difusa (Mamdani-MatLab), la cual permita encontrar valores no observados a través de los indicadores de tipo cualitativos lo que permite flexibilidad de generar intervalos de confianza que puedan dar respuesta a variables endógenas de una manera cuantitativa.

**Palabras clave:** Clima extremo, celdas fotovoltaicas, lógica difusa, SEM.

---

Artículo recibido el 10 de febrero de 2019 y aprobado el 18 de mayo de 2019.

1 Profesor – Investigador en la Facultad de Químico Farmacobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. E – mail: pintachavez@gmail.com

2 Estudiante del Doctorado en Ciencias del Desarrollo Regional del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. E – mail: lic.ramoss@hotmail.com

3 Profesor – Investigador en el Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. E – mail: talcarazv@hotmail.com

## ABSTRACT

The objective is to know the economic and social development with the use of photovoltaic cell technology to satisfy the savings and well-being of families with extreme weather in Mexico. Considering the inconvenience of low-income families to invest in photovoltaic cells in these times, the study focuses on middle-high and high social class. The form of measurement of factors that affect the regional development in two latent variables is intervened in economic savings with the use of photovoltaic cells and their consequent satisfaction of social welfare in extreme weather. The measurement of the variables is made with the proposal of the structural equation model (SEM) conjugated with fuzzy logic (Mamdani-MatLab), which allows finding unobserved values through qualitative indicators allows flexibility to generate confidence intervals that can respond to endogenous variables in a quantitative way.

**Key words:** Extreme weather, photovoltaic cells, fuzzy logic, SEM.

**Clasificación JEL:** L65, L69, O13.

## 1. INTRODUCCIÓN

La búsqueda del bienestar y confort social en ciudades de clima extremo ha propiciado que los gastos familiares sean exorbitantes de acuerdo a las demandas de consumo eléctrico y las altas tarifas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para ciertas ciudades en México (Romero, 2010). La electricidad es la forma más solicitada y la más cara. Por lo tanto, tiene más sentido el utilizar otras formas limpias de energía como la solar y los biocombustibles limpios para los servicios energéticos de calefacción de edificios, agua y alimentos (ISES, 2005). Debido a esta situación, las familias de clase media-alta en México empezaron a invertir en tecnologías alternativas como los paneles solares (PS) en los últimos diez años. Sin embargo, los costos actuales de PS resultan tan altos que no permiten que esta tecnología pueda llegar a clases sociales de bajo poder adquisitivo con las mismas necesidades de bienestar. Por otra parte, las inversiones económicas en sistemas fotovoltaicos son deseables si el consumo eléctrico promedio mensual es de 200 kWh, con una recuperación de la inversión en aproximadamente 10 años. Conforme se incrementan los consumos las inversiones cuentan con un menor tiempo de recuperación y un mayor factor costo-beneficio. Especialmente, las inversiones económicas cuentan

con un tiempo de retorno de la inversión importante cuando superan los 300 kWh, ya que las inversiones se recuperan en menos de 5 años y medio. Cuando el consumo eléctrico alcanza los 400 kWh (Tarifa Doméstica de Alto Consumo-DAC), el tiempo de retorno de la inversión es de tan sólo 2.61 años (Armendáriz, 2017).

## **2. MARCO TEÓRICO**

El desarrollo económico se conforma sobre la relación existente entre el ahorro económico con el uso de tecnologías en las familias y el bienestar que le permite el uso de esta tecnología a través de celdas fotovoltaicas.

### **2.1 Desarrollo económico**

La sustentabilidad da mayor importancia al desarrollo humano, al mejoramiento de la calidad de vida y a la equidad social frente al crecimiento económico; el ser humano y su medio son los elementos centrales (ICLEI, 2011b). El desarrollo económico se concentra en modelos energéticos que puedan cubrir las necesidades de la sociedad de una manera sostenible a largo plazo. Para el 2002 en Johannesburgo, Sudáfrica, se llevó a cabo la “Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible”, en este informe se pondera de una forma especial la erradicación de la pobreza en el mundo buscando de una manera permanente el construir una sociedad mundial humanitaria, equitativa y generosa; así mismo se plantea el fortalecimiento y la promoción de los planos locales, nacionales, regionales y mundial, también el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección ambiental, pilares interdependientes y sinérgicos del desarrollo sostenible (ONU, 2002).

Para Bermejo (2014), el concepto de desarrollo sostenible es oxímoron pues si bien es cierto que la sostenibilidad se compone de tres dimensiones, económica, social y ambiental es difícil lograr un equilibrio real y sostenible ya que la dimensión ecológica o ambiental condiciona a la económica. Se concluye que el desarrollo sostenible aún no ha sido puesto en práctica y que el desarrollo hasta la fecha no ha sido sostenible (Bermejo, 2014).

La gestión de la demanda se entiende por el conjunto de diferentes medidas que pueden influir en el consumidor para que modifique su patrón de demanda, cuanto y cuando consume con el fin de no solo lograr un ahorro neto de energía sino también de un uso más eficiente (Elías y Bordas, 2012). Estados Unidos (EE. UU) consume cerca del 25% de la electricidad mundial, la tarifa de que paga el usuario se compone del costo

de generación (alrededor del 65% de la tarifa), del transporte y distribución (18%) y el resto (que comprende regímenes especiales de archipiélagos, las primas a las renovables, etcétera); existe un desfase entre el costo real y la tarifa que da lugar al déficit tarifario, en España este desfase provocó un déficit de 4 500 M€ solo en 2006, para 2007 fue de 15 000M€. La paulatina incorporación del costo de corrección ambiental incrementará la tarifa eléctrica por lo que se hará cada vez más competitiva la energía renovable, el modelo actual basado en energías fósiles provocará que el costo cada vez sea mayor (Elías y Bordas, 2012).

A nivel mundial se calcula que solo un 44% de la energía primaria se convierte en energía útil, en el caso de España el valor medio de 2006 fue de 35%, entre 1980 y 2006 el consumo de energía final se ha duplicado en este país provocando así un fuerte aumento de la intensidad energética, se estima que los vertederos pudieran aportar hasta un 15% de la energía primaria. En el caso del clima como el del levante y el sur de España, la energía termo-solar podría aportar el 60% de la energía eléctrica del país, lo principales objetivos de la gestión de la energía son el ahorro energético optimizando procesos y la adopción de tecnologías que permitan incorporar energías renovables y ambientalización. En España existe una propuesta de ordenanza municipal sobre captación solar para el aprovechamiento de la energía térmica en las viviendas, en el país existen 1 800 millones de metros cuadrados entre tejados, fachadas y cerramientos susceptibles de provocar pérdidas importantes de calor en el sector de la vivienda (Elías y Bordas, 2012).

La generación bruta de electricidad en Tamaulipas, México, ascendió a 32,958.5 Gwh en el año 2012, cifra que representa el 12.7% sobre la generación bruta de electricidad a nivel nacional. Esta generación se ha llevado a cabo a través de plantas de ciclo combinado en un 88.8% y 11.0% con termoeléctrica convencional, es decir 99.8% de la generación es con recursos fósiles. Hasta ahora el desarrollo de la energía renovable ha sido modesto en la entidad, la realidad es que tiene un alto potencial en materia eólica, especialmente. En segundo lugar, se encuentra el potencial fotovoltaico y en tercero el hidroeléctrico. Será necesario incrementar el gasto destinado a la ciencia y la tecnología aplicado al sector energético y generar mayores oportunidades para construir una base importante de capital humano (Canales, Zeraoui y Valente, 2015).

El concepto de pobreza energética es relativamente reciente y en la actualidad se encuentra en discusión; el nacimiento de este concepto se concibe en Inglaterra bajo la tutela de Brenda Boardman quien en su obra “*Fuel Poverty*” asegura que un hogar es energéticamente pobre cuando

dedica más del 10% de su ingreso disponible para satisfacer los gastos energéticos manteniendo una temperatura de confort de 18°C a 21°C. La medición de Boardman se basa en consumos teóricos y no consumos efectuados que mantengan un nivel de bienestar adecuado (Boardman, 1991). Ante los cambios radicales surge la necesidad de la productividad-ecotecnológica, en la que se conjuguen ambos elementos en la innovación de sistemas tecnológicos adecuados a su transformación, manteniendo y mejorando la producción global. Fortalecidos por proyectos integradores de recursos, sujetos a la estructura y funciones de cada ecosistema; así, como a la capacidad de autogestión de las comunidades y los productos directos (Leff, 2002).

La energía es entonces, indispensable y permanente. Indispensable, porque el hombre en tanto ente biológico y social depende de ella, ya sea como la radiación solar indispensable para las funciones biológicas o para los ciclos agrícolas, o como fuerza motriz del viento o del agua requerida para impulsar los antiguos molinos de granos, o los modernos equipos de generación eléctrica. Y es permanente porque las necesidades pasadas, presentes y futuras de energía son determinadas y conducidas por tres factores principales: el crecimiento de la población, el desarrollo económico y el progreso tecnológico (Nakicenovic, Grübler y McDonald, 1998).

## **2.2 Desarrollo social**

Es un indicador multidimensional cuantitativo del bienestar social, basado en un conjunto de bienes, servicios oportunidades y otros atributos relacionados con el desarrollo físico, social y económico que describen las características de una colectividad de un espacio geográfico (Maasoumi, 1991). La OCDE, (2002) propone indicadores para la medición del bienestar social, basándose en cinco campos que pretenden atender al bienestar, se trata de autosuficiencia, equidad, salud, cohesión social y contexto social. También se entiende como un proceso organizador que puede ser aplicable para la mejora de una sociedad como la nuestra, sometida a transformaciones sociales, políticas, tecnológicas y económicas (Schalock, 1996), con adversidades que llevan implícitas al clima extremo. La adecuación de confort y calidad de vida en ciudades con temperatura altas la exigencia de calidad de vida es una medida compuesta de bienestar físico, mental y social, tal como la percibe cada individuo y cada grupo, y de felicidad, satisfacción y recompensa (Levy y Anderson, 1980). Entonces, la calidad de vida es la evaluación y sensación de subjetiva del carácter

bueno o satisfactorio del individuo y su entorno, como un todo (Szalai, 1980, Chaturvedi, 1991). Así mismo, para Quintero, (1992), la calidad de vida es el indicador multidimensional del bienestar material y espiritual del hombre en un marco social y cultural determinado.

Ardila (2003), propone una definición integradora donde calidad de vida es un estado de satisfacción general, derivado de la realización de las potencialidades de la persona. Posee aspectos subjetivos y aspectos objetivos. Es una sensación subjetiva de bienestar físico, psicológico y social. Incluye como aspectos subjetivos la intimidad, la expresión emocional, la seguridad percibida, la productividad personal y la salud percibida. Como aspectos objetivos el bienestar material con las relaciones armónicas con el ambiente físico (como el espacio habitacional) y social mediante la interacción y comunicación de los individuos, y la salud objetivamente percibida.

El bienestar y confort se asocia muchas veces con el derroche de energía a través del consumo. La concentración de la población hacia zonas benignas, que suelen coincidir con zonas semidesérticas obliga a la construcción de grandes infraestructuras en particular para el abastecimiento de agua (Elías y Bordas, 2012). Al igual que el fenómeno presa-depredador (Votka (1925) y Volterra (1926), en las ecuaciones (1) y (2), la zona con recursos (radiación solar) es consumida por las necesidades de bienestar y confort; de modo que el uso celdas fotovoltaicas (depredador) permite conservar el equilibrio entre los recursos disponibles como calidad del aire evitando la generación de CO<sub>2</sub> y el efecto invernadero. Lo anterior, obliga a identificar los puntos de críticos para su racionalización y sostenibilidad, (Pulley, 2011; Chávez *et al.* 2017). Desgraciadamente la inversión en celdas fotovoltaicas es alta, lo que conduce al desequilibrio en zonas marginadas. Como en los hogares en que sus ingresos no alcanzan a cubrir una serie de satisfactores básicos que son necesarios para mantener la eficiencia física de las personas (Rowntree, 1901).

### **2.3 Comportamiento humano y la subjetividad en clima extremo**

Las condiciones de clima extremo nos conducen a pensar en las emociones y sentimientos de las personas en esta zona geográfica y la relación parcial o permanente con el ambiente social. Vargas (2013), establece algunos de los principios básicos que han demostrado la importancia que poseen las emociones y los sentimientos en la vida de las personas. Los seres humanos tienen necesidades emocionales básicas; cada uno tiene necesidades emocionales similares, aunque diferentes; las necesidades emocionales varían más en grado que en tipo; las necesidades emocionales varían más que las

necesidades físicas y de bienestar; los sentimientos destructivos son indicadores de las necesidades emocionales no encontradas o insatisfacción; los sentimientos son reales y no discutibles; la invalidación destruye la autoestima; se necesita una autoestima alta para la productividad, la satisfacción en el trabajo y el servicio a los demás. Los elementos de clima extremo pueden afectar seriamente la armonía grupal, que a su vez se convierte en insatisfacción mutua de necesidades y el respeto mutuo de sentimientos. Existen varios tipos de patrones que manifiestan las emociones del ser humano en el consumo indiscriminado de recursos sin la sensibilidad económica y ambiental. Más aún, desde la perspectiva laboral y social, Goleman (1996, 1998), definió las características de la inteligencia emocional: Independencia (cada persona aporta una contribución única al desempeño de su trabajo). Interdependencia (cada individuo depende en cierta medida de los demás). Jerarquización (las capacidades de la inteligencia emocional se refuerzan mutuamente). Necesidad (pero no suficiencia, poseer las capacidades no garantiza que se acaben desarrollando). Genéricas (se aplica por lo general a todos los trabajos, pero cada profesión exige competencias diferentes). En este sentido, el comportamiento humano se vuelve aún más complejo, así como las relaciones de bienestar social, la inteligencia emocional y cognitiva de los individuos. Sin embargo, mediante procesos empíricos, encuestas y estadística se pueden obtener los intervalos de confianza que sean la base para efectuar una fuzzificación (lógica difusa), la cual permita una aproximación a estos fenómenos.

### 3. PROPUESTA METODOLÓGICA: MODELO DIFUSO DE ECUACIONES ESTRUCTURALES (MDSE)

Considera las bases del SEM de análisis factorial confirmatorio y la consolidación del universo de discurso, que permite establecer los intervalos de confianza en los números triangulares borrosos (NBT) y trapezoidales que intervienen en el proceso de Mamdani (*fuzzy*) en MatLab, en este proceso de borrosificación en funciones de membresía en los diferentes niveles de asignación permiten valorar los factores, seguido por la desborrosificación en bases de datos, donde existe relación entre variables exógenas y endógenas; y de ahí, obtener los coeficientes de las ecuaciones de regresión lineal múltiple que puedan explicar el fenómeno y consolidar el *Structure Equations Model* (SEM).

Una vez confirmado las variables latentes a través de sus indicadores y la relación con la variable endógena para el desarrollo económico y social de acuerdo a los primeros pasos del SEM; se hace la propuesta de incluir

una combinación de componentes objetivos y subjetivos (difusos) en función a la calidad de las condiciones de vida de una persona junto a la satisfacción que ésta experimenta con el uso de PS. Las condiciones de vida y la satisfacción personal ponderadas por la escala de valores, aspiraciones y experiencias personales (Borthwick-Duffy, 1992; Ramos, 2019).

La inclusión de números borrosos permite flexibilidad en el SEM a través de la conceptualización en el universo de discurso de cada variable exógena y endógena asociada al intervalo de confianza que se halla ligado a una concepción de la incertidumbre y el nivel de presunción ligado a una concepción subjetividad. En el segmento  $\mathbb{R}$  de un intervalo cerrado, sino se conoce de manera precisa el valor de una magnitud, es decir que es incierta, y la única información que se dispone es que es mayor o igual a  $a_1$  la izquierda y menor o igual a  $a_2$  la derecha, entonces el segmento  $A = [a_1, a_2]$  es un intervalo de confianza en  $\mathbb{R}$  relativo a la magnitud considerada (Kaufmann, Gil, Terceño, 1994). Los números borrosos triangulares (NBT) y trapezoidales son la base para cada intervalo de confianza del proceso de Mamdani (MatLab, R2014a), en que se hace el análisis y simulación del bienestar y el desarrollo económico social. Así pues, los NBT es dividido en tres puntos de referencia: el mínimo nivel de presunción,  $-a$ ; medio nivel de presunción de cero, y el máximo nivel de presunción,  $a$ . En ese mismo sentido, para intervalo confianza trapezoidal, véase la figura 1.

**Figura 1**  
**Números triangulares y trapezoidales borrosos**

	$\begin{aligned} \mu(x) &= 0, x < -a \\ &= \frac{x}{a} + 1, -a \leq x \leq 0 \\ &= -\frac{x}{a} + 1, 0 \leq x \leq a \\ &= 0, x \geq a \end{aligned}$
	$\begin{aligned} \mu(x) &= 0, x \leq -b \\ &= \frac{1}{b-a}(x+b), -b \leq x \leq -a \\ &= 1, -a \leq x \leq a \\ &= \frac{1}{b-a}(-x+b), a \leq x \leq b \\ &= 0, x \geq b \end{aligned}$

Fuente: Elaboración propia de los autores (2019).

El proceso de borrosificación y desborrosificación consiste en cuatro pasos, en el primero, se evalúa los antecedentes en cada regla. Dadas las entradas (valores numéricos) se obtienen los distintos valores de pertenencia para cada una de ellas. A esto se le llama “borrosificación de la entrada”. Si el antecedente de la regla tiene más de un término, a continuación, se aplica algún operador ( $t$ -norma o  $t$ -conorma) obteniendo un único valor de pertenencia, (Kaufmann, Gil, Terceño, 1994; Chávez *et al.* 2017).

El segundo paso es la obtención de la conclusión y a partir del consecuente de cada regla (un conjunto borroso) y del valor del antecedente obtenido en el paso 1, aplicamos un operador borroso de implicación obteniendo así un nuevo conjunto borroso. Dos de los operadores de implicación más usados son el mínimo, que trunca la función de pertenencia del consecuente, y el producto, que escala dicha función.

El tercer paso consiste en agregar conclusiones, entonces las salidas obtenidas para cada regla en el paso 2 (obtener conclusión), se combinan en un único conjunto borroso utilizando un operador de agregación borrosa. Algunos de los operadores de agregación más utilizados son el máximo, la suma “*o*” el “*or*”; intersección “*y*” el “*and*” probabilístico; en nuestro caso son las aplicaciones de reglas decisión de intersección “*y*”.

El cuarto paso, desborrosificación (*defuzzify*) se da cuando intentamos obtener una solución a un problema de decisión, lo que queremos obtener como salida es un número y no un conjunto borroso. En nuestro caso, éstos son los posibles coeficientes de las variables de los cuadros 7, 8 y 9.

Finalmente, los coeficientes de las variables exógenas y endógenas son incluidos en la regresión lineal múltiple para obtener la ecuación regresión entre variables independientes y dependientes.

La necesidad de aplicar un modelo heurístico que proporcione la confianza sobre las relaciones de dependencia múltiple y cruzada conjugada con la subjetividad entre estas relaciones; y que a su vez, tenga la capacidad de representar conceptos no observados en estas relaciones, conducen al uso del SEM. El uso del modelo proporciona dos ventajas que no se encuentran en las técnicas multivalentes: la capacidad de incorporar directamente el error de medición en el proceso de estimación, y la estimación simultánea de varias relaciones de dependencia interrelacionada (Hair, 2007).

#### 4. CASO DE ESTUDIO: CIUDAD VICTORIA, TAMAULIPAS, MEXICO, CON EL USO DE TECNOLOGÍAS FOTOVOLTAICAS

La importancia de conocer los puntos críticos en caso de estudio permite enfocar la problemática del fenómeno y la alternativas de solución con PS. Los puntos críticos en la zona de estudio se ubican el mayor número de paneles solares (celdas fotovoltaicas) y el recurso disponible, se establece con:

$$\dot{x} = ax - bxy \quad (1)$$

$$\dot{y} = -cy + dxy \quad (2)$$

Las ecuaciones representan  $x(t)$  es la cantidad de recursos y  $y(t)$  es la cantidad de consumidores de recursos. El término  $ax$ , es reproducción de recursos y cual es disminuido por  $(bxy)$  en la ecuación (1). De manera análoga, en la ecuación 2, el primer término representa la disminución (negativo) del consumidor o muerte, al no haber recursos,  $(-cy)$ ; mientras que el segundo término representa el aumento al crecimiento al existir recursos,  $(dxy)$  (Estévez *et. al* (2007)). Las ecuaciones 1 y 2 son no lineales, las cuales se representan por vectores:  $(\dot{x}, \dot{y}) = f(x, y)$  en el espacio  $\mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ , las coordenadas se encuentran en las funciones  $f_1$  y  $f_2$ , mismas que son diferenciables infinitamente y se pueden aproximar linealmente, sin perder información del sistema. Entonces, tenemos la matriz diferencial:

$$df = \begin{bmatrix} \frac{\partial f_1}{\partial x} & \frac{\partial f_1}{\partial y} \\ \frac{\partial f_2}{\partial x} & \frac{\partial f_2}{\partial y} \end{bmatrix} \quad (3)$$

En el sistema presa-depredador debe existir un equilibrio entre estas variables dicotómicas, por lo que es conveniente ubicar las coordenadas de estabilidad. Para ello, se considera que las derivadas sean  $dx = dy = 0$ ; para el equilibrio ambiental y hacer lineales las funciones. Factorizando las ecuaciones 1 y 2:

$$\dot{x} = (a - by)x = 0 \quad (4)$$

$$\dot{y} = (-c + dx)y = 0 \quad (5)$$

De la ecuación 4, si  $x = 0$ , consecuentemente  $y = 0$ . De modo que el punto de equilibrio se encuentra en el origen de plano cartesiano (0, 0); es decir, al no existir recursos, el consumidor muere. Ahora bien, se considera la ecuación 5, si  $y = 0$ , entonces se obtiene que el equilibrio está en punto coordenado  $(\frac{c}{d}, \frac{a}{b})$ . Estos puntos (y sus alrededores) de equilibrio de coeficientes constantes se pueden considerar lineales, a través de la derivada en los puntos (0, 0) y  $(\frac{c}{d}, \frac{a}{b})$ , (véase la figura 1). Así pues, la matriz derivada es:

$$df = \begin{bmatrix} a - by & -bx \\ dy & -c + dx \end{bmatrix} \tag{6}$$

Sustituyendo los puntos de equilibrio en la matriz derivada asociada al sistema, para (0,0):

$$df_{(0,0)} = \begin{bmatrix} a & 0 \\ 0 & -c \end{bmatrix} \tag{7}$$

La matriz tiene un comportamiento de tipo silla, de modo que no es necesario modificar la base de la matriz, ya que es de tipo canónico (trayectorias en  $x$  se alejan y trayectorias en  $y$  se acortan). Al ser ambas poblaciones números positivos el gráfico anterior, funciona únicamente en el primer cuadrante, es decir:  $\forall x, y \geq 0$ .

Ahora, se considera el punto de equilibrio:  $(\frac{c}{d}, \frac{a}{b})$ .

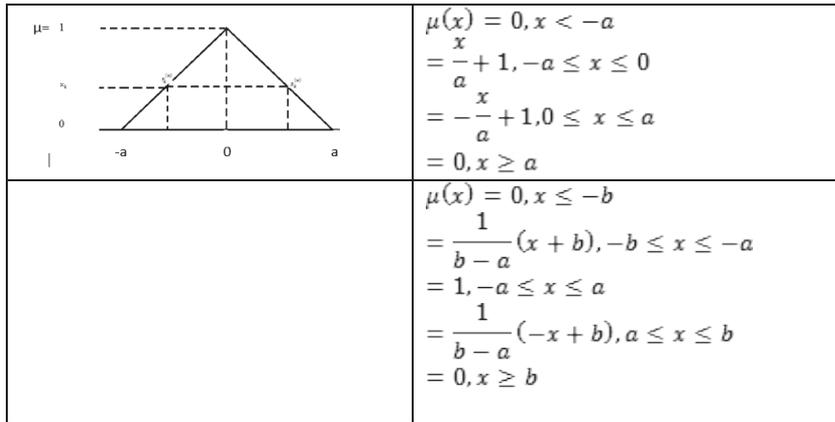
$$df_{(\frac{c}{d}, \frac{a}{b})} = \begin{bmatrix} 0 & \frac{-bc}{d} \\ \frac{da}{b} & 0 \end{bmatrix} \tag{8}$$

El comportamiento lineal alrededor del punto  $(\frac{c}{d}, \frac{a}{b})$ , se considera que la matriz (8) se multiplica por  $-\lambda$  veces la identidad, y después se calcula el determinante para obtener un polinomio característico:

$$\begin{bmatrix} -\lambda & \frac{-bc}{d} \\ \frac{da}{b} & -\lambda \end{bmatrix} = \lambda^2 + \frac{bc}{d} \frac{da}{b} = \lambda^2 + ca = 0 \tag{9}$$

Como  $c$  y  $a$  son valores positivos, entonces  $\lambda$  son raíces imaginarias. Así que el punto  $(\frac{c}{d}, \frac{a}{b})$ , es un centro. Así pues, se puede esbozar el retrato de las fases:

**Figura 1**  
**Puntos críticos de equilibrio del modelo Vodka-Volterra.**



Fuente: Elaboración propia de los autores (2019).

A continuación, y en base a los conceptos de ecuaciones estructurales, los cuales representan una familia de modelos estadísticos multivalentes que permiten estimular el efecto y las relaciones entre múltiples variables con cierto grado de incertidumbre, es importante aclarar que el análisis factorial tiene un efecto directo e indirecto entre variables; la evolución de la relación entre estas variables, depende de la información disponible que permita consolidar un modelo SEM en base a relaciones de variables sujetas a una transversalidad (Hair *et al*, 1999). En la simulación realizada en este trabajo con el proceso difuso de Mamdani con multivariables que se componen de dos variables latentes (no observadas), estas variables son indirectamente inferidas de múltiples medidas observadas (indicadores o variables manifiestas a través de la encuesta formal y la informal, que en esta investigación están constituidas por el bienestar social y el ahorro, variables que a su vez permitan llegar al desarrollo económico social, constructos tratados desde una perspectiva subjetiva.

De la figura 2, se inicia la simulación de la variable latente bienestar social, se formula una serie de eventos que experimentan los cambios de variables de espacio físico de la vivienda y el clima fresco que modifican el bienestar habitacional local, considerando la expresión a través de la variabilidad de función del bienestar que dependen del clima a través de la temperatura (T), el espacio (S) y el número de usuarios (U) y de manera análoga, en la variable latente ahorro, la cual está en función a la conciencia de consumo energético, (CCE), la planeación de finanzas familiares, (FF) y el estudio de factibilidad (EF), (vease la figura 3). Los indicadores en CCE,

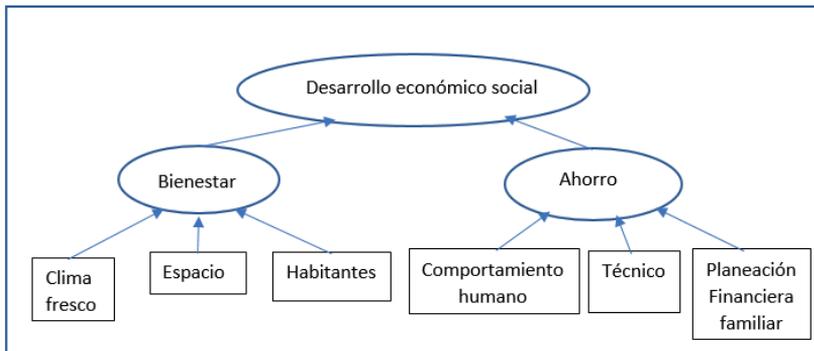
EF y FF son indicadores de la entrevista informal. Como no es posible estimar empíricamente la fiabilidad del constructos, se recurre al proceso de borrosificación (Mamdani, MatLab) en la entrada de datos e información de la encuesta formal e informal realizada a los usuarios, académicos y proveedores de paneles solares en Ciudad Victoria, Tamaulipas, Mexico, a través de asignaciones (Gil, 1999). Estas asignaciones estimaciones se hacen en las funciones de membresia de cada variable exógena y la variable latentes endógena que inciden de manera directa sobre el bienestar social. Así pues, un modelo de ecuaciones estructurales sobre el desarrollo economico, se utilizará en procesos de valuación difusas, a fin de poder dar respuesta a problemas que involucren variables relacionadas con el desarrollo economico social, cuando lo anterior no sea posible hacerlo mediante el empleo de la lógica matemática clásica.

**Figura 2**  
**Modelo de ecuación estructural difusa**  
**para el desarrollo económico social**



Fuente: Elaboración propia de los autores (2019).

**Figura 3**  
**Datos de la encuesta realizada en Victoria, Tamaulipas.**



Fuente: Elaboración propia de los autores (2019).

## 5. RESULTADOS

La aplicación de proceso de Mamdani en el modelo ecuaciones estructurales ofrece una alternativa innovadora sobre el tratamiento de variables sujetas a incertidumbre en la metodología de SEM, la cual nombramos Modelo Difuso de Ecuaciones Estructurales (en sus siglas en inglés: *Model of Difusse Structural Equations*, MDSE) para el desarrollo económico social, en función a las variables latentes: bienestar y ahorro descritas en figura 2.

### Variable latente: bienestar

La composición de las reglas establecidas para las variables de membresía de entrada (*input*), que son las siguientes: 1) Área en metros cuadrados en el interior de una casa habitación; 2) El clima fresco con intervalo de confianza de 0°C (valor mínimo); 3) La temperatura promedio de confort, que es de 24°C; 4) La temperatura máxima, que es de 50°C; 5) El número de habitantes en la unidad familiar, la cual puede incurrir en una de las tres categorías que son: a) Chica; b) Mediana; c) Grande. Por otra parte, la variable de salida (*output*) que es: bienestar.

Una vez, establecidas las reglas en cada universo de discurso se procede con las simulaciones, por ejemplo: una casa habitación de 300m<sup>2</sup>, 22°C, 8 individuos; se obtiene un bienestar de 0.79 mediante el modelo Mamdani (MatLab, R2014a):

## Cuadro 1

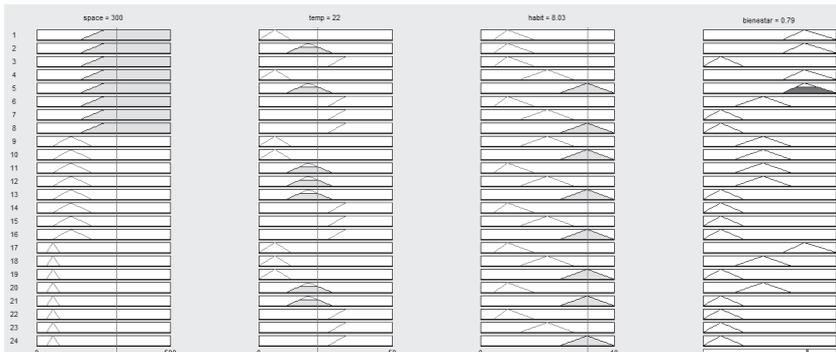
### Reglas entre variables de entrada y salida (bienestar).

1. If (space is big) and (temp is cool) and (habit is few) then (bienestar is with) (1)
2. If (space is big) and (temp is medium) and (habit is few) then (bienestar is with) (1)
3. If (space is big) and (temp is hot) and (habit is few) then (bienestar is without) (1)
4. If (space is big) and (temp is cool) and (habit is medium) then (bienestar is with) (1)
5. If (space is big) and (temp is medium) and (habit is big) then (bienestar is with) (1)
6. If (space is big) and (temp is hot) and (habit is few) then (bienestar is medium) (1)
7. If (space is big) and (temp is hot) and (habit is medium) then (bienestar is without) (1)
8. If (space is big) and (temp is hot) and (habit is big) then (bienestar is without) (1)
9. If (space is medium) and (temp is cool) and (habit is medium) then (bienestar is medium) (1)
10. If (space is medium) and (temp is cool) and (habit is big) then (bienestar is medium) (1)
11. If (space is medium) and (temp is medium) and (habit is few) then (bienestar is medium) (1)
12. If (space is medium) and (temp is medium) and (habit is medium) then (bienestar is medium) (1)
13. If (space is medium) and (temp is medium) and (habit is big) then (bienestar is without) (1)
14. If (space is medium) and (temp is hot) and (habit is few) then (bienestar is without) (1)
15. If (space is medium) and (temp is hot) and (habit is medium) then (bienestar is without) (1)
16. If (space is medium) and (temp is hot) and (habit is big) then (bienestar is without) (1)
17. If (space is small) and (temp is cool) and (habit is few) then (bienestar is with) (1)
18. If (space is small) and (temp is cool) and (habit is medium) then (bienestar is medium) (1)
19. If (space is small) and (temp is cool) and (habit is big) then (bienestar is without) (1)
20. If (space is small) and (temp is medium) and (habit is few) then (bienestar is medium) (1)
21. If (space is small) and (temp is medium) and (habit is big) then (bienestar is without) (1)
22. If (space is small) and (temp is hot) and (habit is few) then (bienestar is without) (1)
23. If (space is small) and (temp is hot) and (habit is medium) then (bienestar is without) (1)
24. If (space is small) and (temp is hot) and (habit is big) then (bienestar is without) (1)

Fuente: Elaboración propia de los autores (2019).

## Cuadro 2

### Bienestar de 0.79.



Fuente: Elaboración propia de los autores (2019).

Así pues, enfocado el estudio al clima extremo (rango de temperaturas: 30°C a 50°C) en Ciudad Victoria, Tamaulipas, México, se corre el proceso para generar los datos por el modelo de Mamdani (MatLab R2014a), obteniéndose la ecuación de regresión múltiple lineal (Gujarati y Porter, 2010), a través de los datos del cuadro 7, en los términos:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \varepsilon_k \quad (10)$$

El sistema se expresa en notación matricial:

$$y = X\beta + \varepsilon \quad (11)$$

En este caso,  $y$  es el vector de la variable endógena no observada de ( $n \times 1$ ),  $X$  es la matriz ( $n \times p$ ) de las variables exógenas,  $\beta$  es el vector ( $p \times 1$ ) de los coeficientes de regresión y  $\varepsilon$  es el vector de errores aleatorios. Aplicando los mínimos cuadrados ordinarios (MCO) se estima el cuadrado del error minimizado:

$$\min \sum \varepsilon_i^2 = L = \varepsilon \varepsilon' = (y - X\beta)'(y - X\beta) \quad (12)$$

El mínimo cuadrado de  $\hat{\beta}$  es la solución en la diferencial del error respecto a  $\beta$  e igualado a cero:

$$\frac{\partial L}{\partial \beta} = 0$$

Sin entrar en detalles de derivadas se obtiene:

$$X'X\hat{\beta} = X'y \quad (13)$$

Así pues, se obtiene:

$$R^2 = \frac{SS_R}{SS_T} \quad (14)$$

Donde:

$$SS_R = \hat{\beta}'X'y - \frac{\sum(y_i)^2}{n} \quad (15)$$

$$SS_T = y'y - \frac{\sum(y_i)^2}{n} \quad (16)$$

Los cálculos para el coeficiente de determinación son:  $R^2=0.6127$  y  $R=0.7827$ . De modo que la variable endógena bienestar(B) puede ser

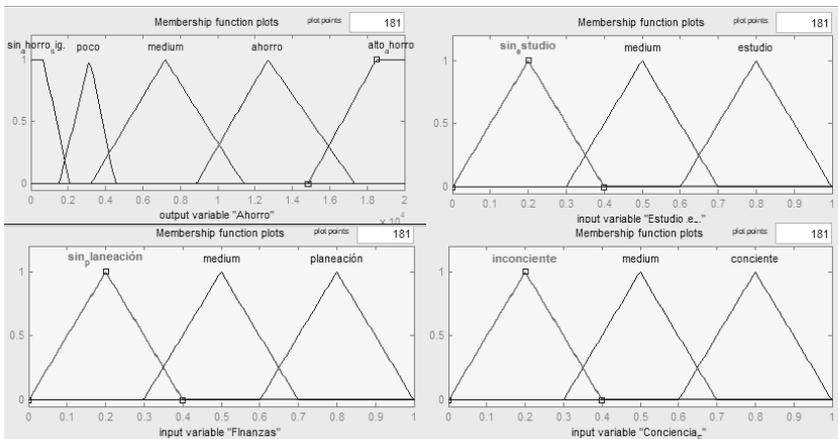
explicada en un 61.27% por las variables de origen (exógenas): espacio (S) habitacional en m<sup>2</sup>, temperatura (T) en clima extremo, T°C, y número de usuarios (U) que habitan.

$$B = -0.26884855 + 0.0006787(S) + 0.01492(T) - 0.01979(U) + \epsilon \tag{17}$$

**Variable latente ahorro**

Ahora, se considera la expresión para el **ahorro** en función a la variabilidad del estudio de factibilidad (EF), finanzas familiares, (FF) y conciencia del consumo energético, (CCE). La otra variable latente a considerar de la figura 2, es el ahorro generado por la tecnología (PS), de acuerdo a los registros generados entre el antes y después de la tecnología en Ciudad Victoria, Tamaulipas, México, (registros de pago a CFE), (Ramos, 2019). Es decir el gasto promedio antes de PS era de \$23 233.00, después de la tecnología el gasto promedio es de \$10494.17, lo que significa un ahorro de \$12 738.83, la cual tiene sus relaciones con tres indicadores (de acuerdo al consenso entre expertos y gerentes de empresas vendedoras de paneles solares): 1) Comportamiento humano en la conciencia de consumo energético habitacional, 2) El indicador técnico (estudio de factibilidad de acuerdo a la capacidad instalada de PS y equipo doméstico) y 3) La planeación económico-social (función al presupuesto familiar). Las funciones de membresía de las variables:

**Cuadro 3**  
**Funciones de membresía.**



Fuente: Elaboración propia de los autores (2019).

### Cuadro 4

## Reglas para el ahorro en función a conciencia de consumo energético, planeación financiera familiar, estudio de factibilidad.

1. If (conciencia is unconcient) and (finanzas\_familiar is without) and (estudio\_de\_factibilidad is without\_study) then (ahorro is no\_savings) (1)
2. If (conciencia is unconcient) and (finanzas\_familiar is medium) and (estudio\_de\_factibilidad is without\_study) then (ahorro is no\_savings) (1)
3. If (conciencia is unconcient) and (finanzas\_familiar is financial\_plannig) and (estudio\_de\_factibilidad is medium) then (ahorro is few) (1)
4. If (conciencia is medium) and (finanzas\_familiar is without) and (estudio\_de\_factibilidad is without\_study) then (ahorro is no\_savings) (1)
5. If (conciencia is medium) and (finanzas\_familiar is medium) and (estudio\_de\_factibilidad is without\_study) then (ahorro is few) (1)
6. If (conciencia is medium) and (finanzas\_familiar is financial\_plannig) and (estudio\_de\_factibilidad is without\_study) then (ahorro is medium) (1)
7. If (conciencia is concient) and (finanzas\_familiar is without) and (estudio\_de\_factibilidad is without\_study) then (ahorro is few) (1)
8. If (conciencia is concient) and (finanzas\_familiar is medium) and (estudio\_de\_factibilidad is without\_study) then (ahorro is medium) (1)
9. If (conciencia is concient) and (finanzas\_familiar is financial\_plannig) and (estudio\_de\_factibilidad is without\_study) then (ahorro is savings) (1)
10. If (conciencia is unconcient) and (finanzas\_familiar is without) and (estudio\_de\_factibilidad is medium) then (ahorro is no\_savings) (1)
11. If (conciencia is unconcient) and (finanzas\_familiar is medium) and (estudio\_de\_factibilidad is medium) then (ahorro is no\_savings) (1)
12. If (conciencia is medium) and (finanzas\_familiar is financial\_plannig) and (estudio\_de\_factibilidad is medium) then (ahorro is few) (1)
13. If (conciencia is medium) and (finanzas\_familiar is without) and (estudio\_de\_factibilidad is medium) then (ahorro is few) (1)
14. If (conciencia is medium) and (finanzas\_familiar is medium) and (estudio\_de\_factibilidad is medium) then (ahorro is medium) (1)
15. If (conciencia is medium) and (finanzas\_familiar is financial\_plannig) and (estudio\_de\_factibilidad is medium) then (ahorro is savings) (1)
16. If (conciencia is concient) and (finanzas\_familiar is without) and (estudio\_de\_factibilidad is medium) then (ahorro is few) (1)
17. If (conciencia is concient) and (finanzas\_familiar is medium) and (estudio\_de\_factibilidad is medium) then (ahorro is savings) (1)
18. If (conciencia is concient) and (finanzas\_familiar is financial\_plannig) and (estudio\_de\_factibilidad is medium) then (ahorro is savings) (1)
19. If (conciencia is unconcient) and (finanzas\_familiar is without) and (estudio\_de\_factibilidad is feasibility\_study) then (ahorro is savings) (1)
20. If (conciencia is unconcient) and (finanzas\_familiar is medium) and (estudio\_de\_factibilidad is feasibility\_study) then (ahorro is savings) (1)
21. If (conciencia is unconcient) and (finanzas\_familiar is financial\_plannig) and (estudio\_de\_factibilidad is feasibility\_study) then (ahorro is savings) (1)
22. If (conciencia is medium) and (finanzas\_familiar is without) and (estudio\_de\_factibilidad is feasibility\_study) then (ahorro is savings) (1)
23. If (conciencia is medium) and (finanzas\_familiar is medium) and (estudio\_de\_factibilidad is feasibility\_study) then (ahorro is savings) (1)

Fuente: Elaboración propia de los autores (2019).

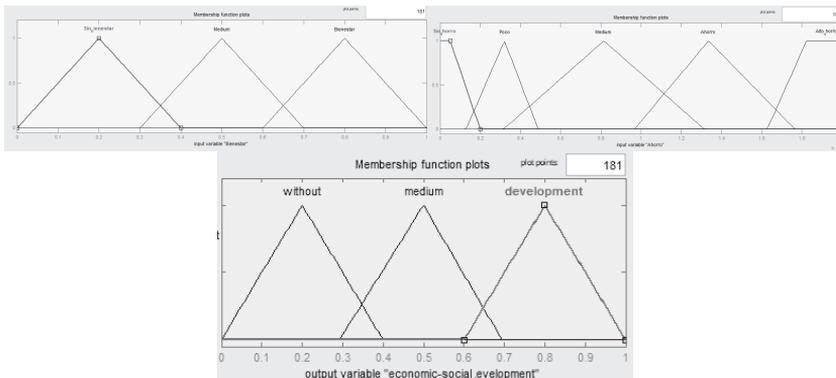
Para la segunda variable latente “ahorro” (A), se consideró que el estudio de factibilidad (EF) tiene un intervalo de confianza de [0.2, 0.6], y debido a que en el sondeo efectuado en la entrevista informal se detectó que no existe un estudio técnico de factibilidad, el análisis de esta variable se ha tenido que hacer a través de un proceso de aproximación empírica. Por otra parte, las otras variables: conciencia en el consumo eléctrico (CCE) y finanza familiar (FF), tienen variabilidad libre. La obtención de datos también es por el modelo de Mamdani (MatLab R2014a), con la ecuación de regresión múltiple lineal a través de los datos del cuadro 8, aplicando las ecuaciones de 10 a 16 se tiene el coeficiente de determinación  $R^2=0.8317$  y  $R=0.912$ :

$$A = -7568.32 + 11329 (CCE) + 8432.06(FF) + 11393.57(EF) + \epsilon \quad (18)$$

### Desarrollo económico-social

Para concluir el modelo, se trata con las variables latentes y la variable del desarrollo económico social para clima extremo en el proceso de Mamdani en MatLab:

**Cuadro 5**  
**Funciones de membresía del modelo estructural difuso.**



Fuente: Elaboración propia de los autores (2019).

**Cuadro 6**  
**Las reglas involucradas con el bienestar  
 y el ahorro sobre el desarrollo económico.**

1. If (wellness is without) and (savings is without) then (economic-social\_development is without) (1)
2. If (wellness is without) and (savings is few) then (economic-social\_development is without) (1)
3. If (wellness is without) and (savings is medium) then (economic-social\_development is without) (1)
4. If (wellness is without) and (savings is savings) then (economic-social\_development is medium) (1)
5. If (wellness is without) and (savings is very\_savings) then (economic-social\_development is medium) (1)
6. If (wellness is medium) and (savings is without) then (economic-social\_development is without) (1)
7. If (wellness is medium) and (savings is few) then (economic-social\_development is without) (1)
8. If (wellness is medium) and (savings is medium) then (economic-social\_development is medium) (1)
9. If (wellness is medium) and (savings is savings) then (economic-social\_development is medium) (1)
10. If (wellness is medium) and (savings is very\_savings) then (economic-social\_development is development) (1)
11. If (wellness is wellness) and (savings is without) then (economic-social\_development is without) (1)
12. If (wellness is wellness) and (savings is few) then (economic-social\_development is without) (1)
13. If (wellness is wellness) and (savings is medium) then (economic-social\_development is medium) (1)
14. If (wellness is wellness) and (savings is savings) then (economic-social\_development is development) (1)
15. If (wellness is wellness) and (savings is very\_savings) then (economic-social\_development is development) (1)

Fuente: Elaboración propia de los autores (2019).

Finalmente, la consolidación del modelo de ecuaciones estructurales difuso (véase la figura 2), la variable del desarrollo económico-social (DES), se explica a través de las variables latentes **bienestar (B)** y **ahorro (A)**. Para que el desarrollo económico-social se garantice bajo el uso de celdas fotovoltaicas, se considera como variable exógena la de **ahorro** significativo en un intervalo de confianza en (\$) de [8000, 18000] y así correr el modelo de Mamdani (MatLab R2014a), para obtener la ecuación de regresión múltiple lineal a través de los datos del cuadro 9, de manera análoga al anterior, el coeficiente de determinación  $R^2=0.8563$  y  $R=0.9254$ :

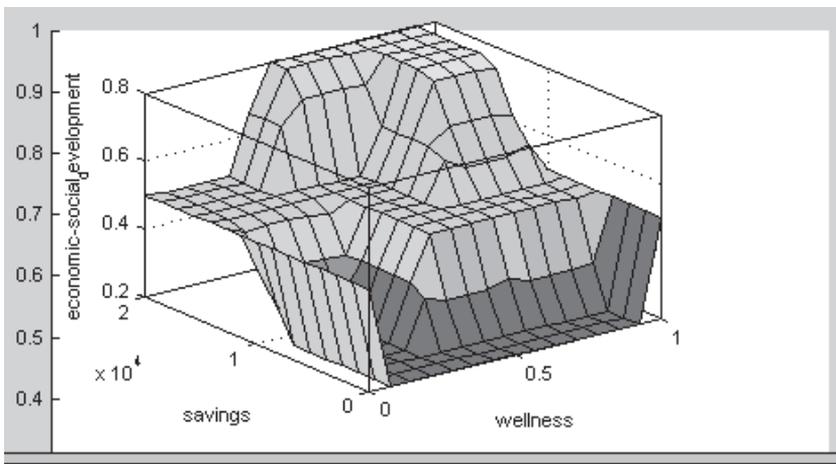
$$DES = -0.02344 + 0.5854 (B) + 0.0000207(A) + \epsilon \quad (19)$$

Cuadro 7. Bienestar.				Cuadro 8. Ahorro.				Cuadro 9. DES.		
Bienestar	Espacio (m <sup>2</sup> )	Temp. °C [30.50]	Usuarios	Ahorro (\$)	Consumo.	finanzas	Factib. [0.2,0.6]	DES	wellness	Savings (\$)
0.467	340	45	2	12700	0.56	0.693	0.584	0.495	0.5	10000
0.467	500	45	2	13100	0.58	0.693	0.657	0.495	0.592	13400
0.626	500	40	2		0.46			0.495	0.775	9000
0.461	500	37	8	14500	4	0.693	0.657	0.8	0.775	13400
0.453	500	40	10		0.41			0.612	0.682	10500
0.461	290	37	8	11000	6	0.657	0.572	0.765	0.766	12600
0.461	407	44	8		0.18			0.8	0.766	16800
0.461	407	44	10	785	7	0.44	0.488	0.8	0.821	17700
0.457	310	39	10		0.75			0.58	0.583	16600
0.453	500	40	10	13100	3	0.934	0.283	0.8	0.83	13400
0.626	340	40	2	13100	0.75	0.825	0.271	0.495	0.417	12600
0.663	250	40	4		0.54			0.495	0.482	11900
0.663	400	40	4	8080	8	0.693	0.271	0.495	0.454	13500
0.461	250	46	10		0.54			0.744	0.683	13500
0.457	304	50	9	8950	8	0.813	0.319	0.8	0.757	14100
0.461	250	50	10		0.40			0.8	0.821	16100
0.457	226	49	5	10300	4	0.801	0.343	0.8	0.876	15500
0.457	226	49	6		0.35			0.8	0.95	17400
0.46	250	49	6	8870	5	0.693	0.331	0.8	0.968	15900
0.5	154	49	6		0.23			0.774	0.693	12800
0.15	154	37	6	1110	5	0.608	0.307	0.525	0.5	9550
0.15	105	33	6		0.21			0.495	0.739	8820
0.15	111	35	6	842	1	0.584	0.294	0.556	0.683	9730
0.443	148	37	3		0.21			0.643	0.693	11000
0.15	148	38	6	887	1	0.62	0.294	0.494	0.445	11000
0.15	105	38	6		0.48			0.495	0.408	9500
0.625	105	38	1	10300	8	0.705	0.343	0.331	0.344	9910
0.628	105	38	2		0.48			0.264	0.252	9910
0.426	105	38	3	10300	8	0.873	0.343	0.331	0.344	8640
0.357	93	38	3		0.48			0.331	0.344	9180
0.15	93	38	7	13100	8	0.873	0.404	0.494	0.344	13400
0.15	51	30	2		0.55			0.417	0.362	12500
0.15	93	30	3	13100	6	0.873	0.404	0.495	0.408	11400
					0.66			0.495	0.408	13400
					0.76					
				13100	5	0.898	0.464			
					0.88					
				13100	6	0.898	0.5			
				13100	0.92	0.922	0.6			
				13100	0.92	0.922	0.355			
					0.21					
				3100	1	0.922	0.355			
					0.21					
				931	1	0.247	0.355			
					0.21					
				931	1	0.175	0.355			
					0.21					
				933	1	0.054	0.355			
					0.21					
				931	1	0.44	0.355			
					0.31					
				3870	9	0.56	0.38			
				9030	0.62	0.56	0.488			
				9030	0.6	0.56	0.464			
				13100	0.92	0.56	0.464			
				13100	0.92	0.62	0.548			

Fuente: Elaboración propia de los autores (2019).

La representación de superficie correspondiente al desarrollo económico social con el ahorro (*savings*) y el bienestar (*wellness*) de la figura 4, muestra que existe un comportamiento de desarrollo económico social de 0.5 (DES=0.5) a lo largo de todo el eje de ahorro, lo que significa que aunque no exista ahorro resultado de los factores de conciencia en consumo eléctrico, la falta de un estudio de factibilidad y la ausencia de planificación familiar, provocan que la variable DES permanezca en el citado valor de 0.5.

**Figura 4**  
**Superficie del desarrollo económico social con bienestar y ahorro.**



Fuente: Elaboración propia de los autores (2019).

## 6. CONCLUSIONES

En este artículo se pone en manifiesto los beneficios de la tecnología de celdas fotovoltaicas (PS) en Ciudad Victoria, Tamaulipas, México, para el desarrollo de la clase social media-alta. Sin embargo, los costos de inversión resultan altos para las clases sociales de bajos recursos, lo que deja abierta la posibilidad para buscar fuentes de financiamiento más accesibles o bien la creación de un clúster de inversión entre grupos pequeños de habitantes repartiéndose la generación energética con PS, identificando los puntos críticos (Votka-Volterra) donde se pueda dar el equilibrio económico y social.

El planteamiento de conjugar herramientas flexibles como el proceso de Mamdani y la metodología de SEM permite facilitar el proceso de

respuesta sobre las ecuaciones de regresión lineal múltiple a través de la ecuación (17) de bienestar y la ecuación (18) de ahorro; ambas satisfacen la respuesta de desarrollo económico y social con la ecuación (19). Así pues, la conjugación de ambas herramientas permite tener aproximaciones sobre las variables no observables. Sin lugar a dudas, la base del universo del discurso (intervalos de confianza) se encuentra en las entrevistas realizadas, tanto formales como informales para generar los intervalos de confianza en las funciones de membresía de las variables exógenas y endógenas en el proceso de Mamdani de MatLab- R2014a.

Los intervalos de confianza difuso y su flexibilidad en las variables no observables obedecen a comportamientos humanos a través de tomas de decisiones no controladas que generan una inestabilidad en procesos tecnológicos que debieran ser medibles y verificables (efectos olvidados), de esta forma, cobra importancia trascendental la información obtenida de manera informal.

## REFERENCIAS

- Ardila, G. (2003). Calidad de vida: una definición integradora, Colombia, Revista Latinoamericana de Psicología.
- Armendáriz, J., F. (2017). Costo-beneficio de sistemas fotovoltaicos en el sector residencial en la ciudad de Chihuahua, en Memorias Congreso Internacional de Investigación Científica Multidisciplinaria. México: Universidad Autónoma de Baja California / Instituto de Ingeniería.
- Bermejo, R. (2014). Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis. Bilbao, G. Hegoa.
- Boardman, B. (1991). Fuel Poverty: from cold homes to affordable warmth. Londres: John Wiley & Sons.
- Borthwick-Duffy, S., A. (1992). Quality of life and quality of care in mental retardation. Berlin: Springer-Verlag.
- Canales, R.M, Zeraoui, Z. & Valente, A. (2015). Tamaulipas, Visión 2025. Un análisis prospectivo. La visión Tamaulipas 2025. El Colegio de Tamaulipas.
- Chaturvedi, S., K. (1991). What is important for quality of life to Indians in relation to cancer? Social Science and Medicine.
- Chávez R. et. al. (2017). Modelos cuantitativos con fuzzy logic en los activos tangibles e intangibles. Ed. Ecorfan. México.
- Elías, X., & Bordas, S. (2012). Energía, Agua, Medioambiente, Territorialidad y Sostenibilidad, Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Estévez D. G. et. al (2007). Modelos y estrategias para el desarrollo. Ed. CIDEM, México.

- Gil Aluja J. (1999). Elementos para una teoría de la decisión en la incertidumbre. Editorial Milladoiro, España, p. 123
- Goleman, D. (1996). Inteligencia emocional. Madrid: Cairos.
- Goleman, D. (1998). La Inteligencia emocional. (6ta. ed.). Buenos Aires: Zeta.
- Gujarati D. y Poter D. (2010). Econometría. 5ª. Ed. Mc Graw Hill, México, p. 192
- Hair et al. (1999). Análisis multivalente. 5ª. Edición Pearson Prentice Hall, España.
- ICLEI (2011) Guía para el desarrollo local sustentable, Gobiernos locales por la sustentabilidad secretariado para México, Centroamérica y el Caribe. Capital sustentable. México.
- ISES (2005) Un futuro para el mundo en desarrollo basada en las fuentes renovables de energía. Sociedad Internacional de Energía Solar, México: UAM.
- Kaufmann A., Gil A. J., Terceño G.A. (1994) *Matemáticas para la economía y la gestión de empresas*. Primera edición, edición foro científico, Barcelona, España
- Leff, E. (2002). Saber ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad,
- Levy, L., & Anderson, L. (1980). La tensión psicosocial. Población, ambiente y calidad de vida. Mexico: Manual Moderno.
- Maasoumi, E. (1991). Editor's introduction. Journal of Econometrics.
- Nakicenovic, N., Grübler, A., & McDonald, A. (1998). Global energy perspectives.
- Pulley L. C. (2011), *Analysing Predator-Prey Model Using System of Ordinary Linear Differential Equations*, Southern Illinois University Carbondate. USA.
- Ramos S. R. (2019). Tesis doctoral inédita: Modelo desarrollo económico sostenible para la vivienda en temperatura extrema: caso Victoria Tamaulipas, ININEE, UMSNH, México.
- Vargas, J. (2013). La inteligencia emocional en la educación. (1era ed.). México: Groppe Libros.
- Votka A. J, (1925). Elements of physical biology. Baltimore, Williams & Wilkins Co.
- Volterra V. (1926). Variazioni e fluttuazioni del numero d' individui in specie animali conviventi. Men. R. Acad. Naz dei Lincie Ser. VI, vol. 2.



## CONVOCATORIA

Para la publicación de artículos y trabajos de investigación por parte de académicos, investigadores, especialistas y autores cuyas líneas de investigación impulsan el estudio científico de la realidad económica, administrativa y empresarial desde distintos puntos de vista o enfoques. La presente invitación se extiende a todas aquellas personas interesadas en el desarrollo de trabajos tendientes a impulsar la multi e interdisciplinariedad desde sus propias áreas de conocimiento con especial énfasis en el de las Ciencias Sociales y Humanidades.

Los trabajos y artículos de investigación presentados serán objeto de revisión y dictamen por parte de un Comité Editorial integrado por miembros internos y externos mismo que recibirá el apoyo de lectores especialistas ad hoc a los trabajos que se reciban. En el caso específico de las colaboraciones recibidas por parte de la planta docente e investigadora adscrita al ININEE, serán revisados por los miembros externos de dicho Comité y los lectores que corresponda en su caso.

El **Vol. XIV Núm. 27 Julio - Diciembre de 2019** de la Revista INCEPTUM tiene como objetivo un contenido temático amplio y plural de conformidad con las siguientes áreas de conocimiento:

- 1) Finanzas.
- 2) Mercadotecnia.
- 3) Administración.
- 4) Recursos Humanos.
- 5) Contabilidad.

Lo anterior con el fin de generar artículos de investigación del más alto nivel académico y rigor científico desde una perspectiva amplia, rica e inter y multidisciplinaria.

Al igual que en sus números anteriores, se deja abierto el nivel de análisis que se pretenda abordar por parte de los autores: micro, meso o macroeconómico, local, regional, nacional y/o internacional. Asimismo, se recibirán reseñas sobre publicaciones recientes y que se inscriban en el marco antes referido.

Aspectos adicionales a tomar en consideración:

- 1) Fecha límite para envío y recepción de trabajos y artículos de investigación: **01 de Noviembre de 2019**, mismos que deberán enviarse de manera electrónica ingresando a la página de la revista: <http://incept->

- tum.umich.mx/index.php/inceptum/index o en su caso, al siguiente correo electrónico: revista.inceptum@gmail.com dirigidos a la atención de: Dra. América Ivonne Zamora Torres, Directora de la Revista.
- 2) Las características sobre la estructura, formato y extensión de los artículos y trabajos de investigación que serán sometidos a arbitraje serán las mencionadas en la Guía de Autores que se anexa a la presente Convocatoria.
  - 3) El dictamen final de los trabajos estará a cargo de los miembros del Comité Editorial y serán devueltos a sus autores en caso de que así sea pertinente, para su revisión. Los nombres, tanto el (los) de (los) autor (es) de los manuscritos como el de los árbitros que emitan el dictamen correspondiente permanecerán en el anonimato.
  - 4) En el caso de trabajos y artículos en su versión definitiva que hayan sido aceptados para su publicación de conformidad con el dictamen respectivo y una vez que se cuenten con los ejemplares de la impresión correspondiente, se harán llegar a cada uno de los autores dos ejemplares de cortesía: el costo de envío dentro de la República Mexicana y el extranjero de dichos ejemplares correrá a cargo del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales.
  - 5) El costo por cada ejemplar adicional es de \$100.00 (CIEN PESOS M.N. 00/100) más gastos de envío que en este caso, correrá a cargo de la persona o institución solicitante
  - 6) En el caso de artículos y trabajos que sean devueltos a sus autores, éstos contarán con 20 días naturales u ordinarios contados a partir de la fecha de la devolución de sus trabajos, para hacer llegar una nueva versión revisada que atienda las observaciones y sugerencias emitidas por el Comité Editorial y deberá hacerlo ingresando a la página en la web de la revista: <http://inceptum.umich.mx/index.php/inceptum/index> o en su caso, hacerla llegar al siguiente correo electrónico: revista.inceptum@gmail.com dirigidos a la atención de: Dra. América Ivonne Zamora Torres, Directora de la Revista.

ATENTAMENTE.

Morelia, Mich. a 01 de Julio de 2019

Dra. América Ivonne Zamora Torres.  
Directora de la Revista.

## GUÍA DE AUTORES

La Revista INCEPTUM es una revista arbitrada publicada por el Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales (ININEE) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo indexada en el *Open Journal System* (OJS).

La revista participa en la Declaración del Movimiento Internacional Open Access con el fin de contribuir al aumento de la visibilidad, el acceso y la difusión de la producción científica, por ello, los autores y colaboradores de los artículos ceden los derechos autorales a la revista INCEPTUM del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, de manera que la misma podrá publicarlos en formato impreso y/o electrónico, incluyendo internet.

Los investigadores, académicos y especialistas interesados en publicar sus trabajos en la revista INCEPTUM, deberán sujetarse a los siguientes lineamientos al escribir su artículo (*paper*) de investigación:

- 1) Los trabajos propuestos no deberán haberse publicado o estar sometidos para su publicación en cualquier otro medio y son responsabilidad total del autor (o los autores) por lo que la Revista INCEPTUM, su personal o los miembros de su Consejo Editorial (Interno y externo), no asumen responsabilidad alguna en caso de posibles controversias que el contenido de los trabajos publicados pudieran causar a los intereses de terceros. Asimismo, los artículos publicados no reflejan necesariamente el criterio del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, a menos que se especifique lo contrario. Para efectos de lo anterior, se recomienda remitir el formato de la carta de exigencia de originalidad y liberación de responsabilidad que se le da a firmar a los autores, *a contrariu sensu*, la Revista INCEPTUM se reserva el derecho de no publicar los trabajos, no obstante contar éstos con un dictamen positivo por parte del Cuerpo Arbitral.
- 2) Las contribuciones deberán ser producto de su(s) línea(s) de investigación. Las áreas de conocimiento de la revista son las siguientes: Finanzas, Mercadotecnia, Administración, Recursos Humanos y Contabilidad.
- 3) Los manuscritos deberán enviarse de manera electrónica ingresando a la página de la revista: <http://inceptum.umich.mx/index.php/inceptum>

tum/index o en su caso, al siguiente correo electrónico: revista.inceptum@gmail.com.

- 4) Los trabajos se someterán al dictamen del Cuerpo Arbitral integrado por árbitros especializados por lo que la publicación se reserva el derecho de rechazar, aceptar o requerir modificaciones a los trabajos presentados. Todos los trabajos son sometidos a un arbitraje doble ciego a cargo de la Cuerpo Arbitral que integra la revista, la cual está compuesta por miembros del SNI o investigadores expertos en el área pertenecientes a instituciones de investigación reconocidas a nivel nacional e internacional. Cada trabajo es revisado por al menos dos evaluadores, especificando en el dictamen si se acepta el artículo intacto, con modificaciones o si definitivamente se rechaza. En caso de contar con resultados discrepantes, se enviará el trabajo a un tercer evaluador, cuyo resultado será definitivo.
- 5) El editor dará a conocer al autor contacto el resultado del arbitraje a través del “Formato de Dictamen”; si el trabajo es aceptado con modificaciones, el autor deberá atenderlas en un plazo no mayor a 20 días naturales u ordinarios contados a partir de la fecha de envío del dictamen por parte del editor, y enviará nuevamente a éste el archivo electrónico del artículo junto con un archivo de respuesta a dichas observaciones en formato Word. El archivo consiste en una explicación detallada de las modificaciones realizadas tomando en cuenta todas y cada una de las observaciones señaladas por los evaluadores. Para tal efecto, se requiere incluir el comentario del evaluador y la correspondiente acción o respuesta del autor.
- 6) Cuando el autor demore más de 20 días naturales u ordinarios en responder a las sugerencias de los evaluadores, el artículo no será considerado para publicarse en el siguiente número de la revista. El editor informará al autor contacto en su caso, el avance de su trabajo en el proceso de dictaminación, del rechazo, o la fecha de publicación del mismo.
- 7) La revista se reserva el derecho de adelantar o posponer los artículos aceptados con el fin de dar una mejor estructura a cada número de acuerdo a la política editorial. Una vez que el artículo haya sido aceptado, pasará a una revisión de estilo y forma, para su versión definitiva. Se enviarán pruebas de impresión en formato PDF al autor contacto y serán devueltas al editor en un plazo no mayor a cinco días naturales u ordinarios después de haber sido recibidas. Si las pruebas no se entregan a tiempo, el artículo se publicará sin las correcciones correspondientes.

- 8) El (los) auto (es) de los manuscritos enviados, se comprometen a acatar las disposiciones contenidas en las “Normas éticas y de Fomento a las Mejores Prácticas Editoriales” de la Revista INCEPTUM, mismas que se pueden consultar en la página de la revista: <http://inceptum.umich.mx/index.php/inceptum/index>
- 9) En la primer página de la colaboración enviada a arbitraje y posteriormente para su publicación, deberá contener:
  - o Título del trabajo en español y en renglón aparte, la versión del título en inglés.
  - o Nombre(s) del (los) autor(es)
  - o Departamento, facultad, universidad o institución de pertenencia.
  - o Correo electrónico.De manera adicional, a todas las colaboraciones se les deberá anexar un currículum de vida resumido con una extensión no mayor a dos cuartillas en el que se especifique:
  - o El nombre completo.
  - o Grado académico obtenido.
  - o Institución a la que pertenece.
  - o Área(s) de investigación.
  - o Datos personales.
- 10) Los artículos de investigación deberán sujetarse a los siguientes lineamientos:
  - a) Los trabajos deberán presentarse con el siguiente formato:
    - i) Márgenes: superior (2 cms), inferior (4.25 cms.), izquierdo (4.25 cms.), derecho (4.25 cms.).
    - ii) Paginación: parte inferior derecha.
    - iii) Formato Microsoft Word 7.0. para Windows.
    - iv) Tamaño de letra texto: Times New Roman 10
    - v) Tamaño de letra títulos: Times New Roman 12 (Mayúsculas y negritas).
    - vi) Tamaño de letra subtítulos: Times New Roman 10 (Negritas).
    - vii) Interlineado entre las líneas del texto de 1.0
    - viii) Párrafos del texto justificados
  - b) Las referencias bibliográficas dentro del texto seguirán el sistema de Harvard (Greenspan, 2008:230). Las referencias bibliográficas al final del trabajo deberán incluir:
    - Nombre del autor.
    - Año de publicación.
    - Título de la obra (libro o revista).

- Número de la revista y número de páginas que contienen el artículo.
  - Editorial y lugar de publicación.
  - Para el caso de libros, se anexa el siguiente ejemplo de la cita bibliográfica correspondiente: Calva, José Luis. La disputa por la tierra. La reforma al artículo 27 y la nueva ley agraria, México, Fontamara, 1993.
  - Para el caso de artículos aparecidos en publicaciones periódicas, se anexa el siguiente ejemplo de la cita bibliográfica correspondiente: Castaings Theillery, Juan, “Así vamos, los salarios ¿son inflacionarios?” El Financiero, 8 de febrero del 2008: p.23.
  - Para el caso de información obtenida de fuentes en Internet, se deberá presentar en sección aparte con el título de Dictiotopografía. Véanse los siguientes ejemplos: AUTOR (ES) comenzando con el apellido e iniciales del nombre en mayúsculas, título, revista (en cursivas). Volumen, número, páginas consultadas. De: URL de la versión digital, fecha de consulta. AUTOR (ES) comenzando con el apellido e iniciales del nombre en mayúsculas, título, portal. De: URL, fecha de consulta
  - Para el caso de información obtenida de fuentes institucionales, se anexa el siguiente ejemplo de la cita bibliográfica correspondiente: Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA), “Situación Internacional y Perspectivas del Mercado de Maíz” México, 2007.
  - Para mayor información remitirse al citado de la APA: <http://normasapa.net/2017-edicion-6/>
- c) Los cuadros, gráfico y figuras deberán indicar las unidades de medida, año base y aclarar si se trata de variaciones porcentuales o términos absolutos y el rubro. Para su enumeración se empleará el sistema arábigo (Cuadro 1, 2, 3, etc.) y deberá mencionarse la fuente bibliográfica. Deberán adicionalmente, ser presentados en blanco y negro.
- d) Por la primera vez que se utilicen, deberán especificarse la equivalencia completa de las siglas empleadas en el texto, en las referencias bibliográficas, en los cuadros, las gráficas y las figuras.

- e) La extensión recomendada de los trabajos es de 20 (veinte) cuartillas como máximo incluyendo notas, información gráfica y referencia bibliográfica de 65 caracteres por 20 renglones a espacio sencillo. Los cuadros, gráficas y figuras deberán estar enumeradas e integradas en el texto correspondiente.
- f) Las notas a pie de página se presentarán al pie de página correspondiente y con numeración corrida, deberán estar acompañadas de su respectiva cita bibliográfica y deberán ser insertadas en Times New Roman tamaño 9.
- g) En el caso de fuentes bibliográficas provenientes de páginas de internet deberá especificarse la dirección electrónica de la fuente completa incluyendo el día exacto de la consulta de referencia.
- h) Deberán incluirse, si fuese el caso, archivo adicional que contenga los archivos de las hojas de cálculo en Excel con las bases de datos empleadas para efectuar los cálculos y análisis estadísticos, económicos o de cualquier otra índole.
- i) La organización general en la que deberán elaborarse las colaboraciones deberá ser como sigue:
  - Título. Deberá ser breve y claro que refleje el contenido del trabajo. No exceder de 20 palabras, escrito en español y en renglón aparte, la versión del título en inglés.
  - Autor(es). Deberán incluirse los nombres de los autores, institución de trabajo del autor o autores del artículo, agregando al pie de página para cada uno su adscripción (departamento, dependencia e Institución) y correo electrónico.
  - Resumen en español. Deberá ser un sólo párrafo que sintetice el propósito del trabajo y reúna las principales aportaciones del artículo en un máximo de 150 palabras, sin subdivisiones y citas bibliográficas. Esta sección se iniciará con la palabra RESUMEN al margen izquierdo, con letras negritas y sin punto. Todo manuscrito debe incluir una versión en inglés del resumen (abstract). Indicará la justificación e importancia del trabajo, la metodología y las conclusiones más importantes.
  - Abstract. Igualmente, éste no deberá ser mayor a 150 palabras y deberá contener la misma información que el resumen en español.
  - Palabras clave. Se deberá seleccionar un mínimo de tres y un máximo de cinco palabras claves en orden alfabético que indiquen los principales temas tratados.

- Key words. Al igual que en el inciso anterior, se deberán proporcionar un mínimo de tres y máximo de seis key words en orden alfabético que indiquen los principales temas tratados.
  - Los códigos de clasificación JEL (Journal of Economic Literature). Éstos podrán consultarse en la página electrónica de la Revista INCEPTUM: <http://inceptum.umich.mx/index.php/inceptum/index>, o en su caso, en la siguiente dirección electrónica: [http://www.aeaweb.org/journal/jel\\_class\\_system.html](http://www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.html).
  - Introducción. Señalar en qué consiste el trabajo completo, objetivos, antecedentes, estado actual del problema e hipótesis.
  - Materiales y Métodos. Describir en forma precisa el procedimiento realizado para comprobar la hipótesis y los recursos empleados en ello.
  - Resultados. Describir los resultados de la investigación. Se podrán presentar datos de medición o cuantificación.
  - Discusión. Presentar la interpretación de los resultados de acuerdo con estudios similares, es decir, correlacionando el estudio con otros realizados, enunciando sus ventajas y aportaciones, evitando adjetivos de elogio.
  - Conclusiones. Precisar qué resultados se obtuvieron y si permitieron verificar la hipótesis; asimismo, plantear perspectivas del estudio y de su aplicación.
  - Literatura Citada. Todas las referencias en el texto deberán aparecer en esta sección y viceversa.
- 11) Todas aquellas colaboraciones que no se ajusten a los lineamientos establecidos en la presente Guía de Autores serán procedimentalmente no aceptadas y no habrá ningún tipo de responsabilidad para el Consejo Editorial de la revista INCEPTUM por colaboraciones no solicitadas y/o provenientes de fuentes anónimas no identificables.

## OVERVIEW AND INSTRUCTIONS FOR CONTRIBUTORS

INCEPTUM is an arbitrated journal published by the Institute of Economic and Business Research (ININEE) of the Michoacan University of San Nicolás de Hidalgo indexed in the Open Journal System (OJS).

The journal participates in the Declaration of the Open Access International Movement in order to contribute to the increase of the visibility, access and diffusion of the scientific production, for that reason, the authors and collaborators of the articles yield the copyright to INCEPTUM of the Institute of Economic and Business Research of the Michoacan University of San Nicolás de Hidalgo, so that it can publish them in printed and / or electronic format, including internet.

Researchers, academics and specialists interested in publishing their work in INCEPTUM must comply with the following guidelines when writing their research paper:

- 1) Proposed papers must not have been published or submitted for publication in any other medium and are the sole responsibility of the author (s) for which the INCEPTUM Journal, its staff or the members of its Editorial Board (Internal and External), do not assume any responsibility in case of possible controversies that the content of the published works could cause to the interests of third parties. Likewise, the published articles do not necessarily reflect the criteria of the Institute of Economic and Business Research of the Michoacan University of San Nicolás de Hidalgo, unless otherwise specified. It is recommended to submit the format of the letter of originality requirement and release of responsibility that is given to sign the authors, otherwise, INCEPTUM reserves the right not to publish the works, not although they have a positive opinion from the Arbitration Corps.
- 2) Contributions must be the product of your research line (s). The areas of knowledge of the journal are: Finance, Marketing, Administration, Human Resources and Accounting.
- 3) Manuscripts should be sent electronically by visiting the journal's page: <http://inceptum.umich.mx/index.php/inceptum/index> or, if applicable, the following e-mail: [jvalcarazv@umich.mx](mailto:jvalcarazv@umich.mx)
- 4) The works will be submitted to the opinion of the Arbitration Body composed of specialized arbitrators, so the publication reserves the right to reject, accept or require modifications to submitted works. All

papers are submitted to a double blind arbitration by the Arbitration Corps that integrates the journal, which is composed of members of the SNI or experts in the area belonging to research institutions recognized nationally and internationally. Each work is reviewed by at least two evaluators, specifying in the opinion whether to accept the article intact, with modifications or if it is definitely rejected. In case of discrepant results, the work will be sent to a third evaluator, whose result will be definitive.

- 5) The editor will inform the author of the result of the arbitration through the "Format of Opinion". If the work is accepted with modifications, the author must take care of them within a period of no more than 20 calendar days from the date of the publication of the opinion by the publisher, and will send the electronic file of the article back together with A response file to those observations in Word format. The file consists of a detailed explanation of the modifications made taking into account each and every one of the observations indicated by the evaluators. For this purpose, it is necessary to include the commentary of the evaluator and the corresponding action or response of the author.
- 6) When the author takes more than 20 natural or ordinary days to respond to the evaluators' suggestions, the article will not be considered for publication in the next issue of the journal. The editor will inform the author, in his case, of the progress of his work in the decision process, rejection, or date of publication.
- 7) The journal reserves the right to advance or postpone accepted articles in order to give a better structure to each number according to editorial policy. Once the article has been accepted, it will go through a review of style and form, for its final version. PDF proofs will be sent to the contact author and will be returned to the publisher within no more than five calendar days after they have been received. If the proofs are not delivered on time, the article will be published without corrections.
- 8) The author (s) of the submitted manuscripts, undertake to abide by the provisions contained in the "Ethical Standards and Promotion of the Best Publishing Practices" of the INCEPTUM Magazine, which can be consulted on the page the magazine: <http://inceptum.umich.mx/index.php/inceptum/index>
- 9) On the first page of the collaboration sent to arbitration and later for publication, it must contain:
  - Title of the work in Spanish and in separate line, the version of the title in English.

- Name (s) of the author (s)
  - Department, faculty, university or institution of membership.
  - Email.
  - In addition, all collaborations must be accompanied by a resumed resume with an extension of no more than two pages specifying:
    - The full name.
    - Academic degree obtained.
    - Institution to which it belongs.
    - Research area (s).
    - Personal information.
- 10) Research articles should be subject to the following guidelines:
- a) The works must be presented in the following format:
    - i. Margins: upper (2 cm), lower (4.25 cm), left (4.25 cm), right (4.25 cm).
    - ii. Page: bottom right.
    - iii. Microsoft Word 7.0 format. For Windows.
    - iv. Font size text: Times New Roman 10
    - v. Letter size titles: Times New Roman 12 (Capital letters and bold letters).
    - vi. Subtitle font size: Times New Roman 10.
    - vii. Line spacing between text lines of 1.0
    - viii. Justified text paragraphs
  - b) Bibliographical references within the text will follow the Harvard system (Greenspan, 2008: 230). References at the end of the paper should include:
    - Author's name.
    - Year of publication.
    - Title of the work (book or magazine).
    - Number of the magazine and number of pages containing the article.
    - Editorial and place of publication.
    - For the case of books, the following example of the corresponding bibliographic citation is attached: Calva. Jose Luis. The dispute for the land. The reform to article 27 and the new agrarian law, Mexico, Fontamara, 1993.
    - For the case of articles appearing in periodicals, the following example of the corresponding bibliographic citation is appended: Castaings Theillery, Juan, "Thus, wages are inflationary?" El Financiero, February 8, 2008: p.23.

- In the case of information obtained from sources on the Internet, it should be presented in a separate section with the title *Dictiotopografía*. See the following examples: AUTHOR (ES) beginning with the surname and initials of the name in capital letters, title, and magazine (in italics). Volume, number, pages consulted. From: URL of the digital version, date of consultation. AUTHOR (ES) beginning with the surname and initials of the name in capital letters, title, and portal. From: URL, date of consultation
  - For the case of information obtained from institutional sources, the following example of the corresponding bibliographic citation is appended: Support and Services to Agricultural Marketing (ASERCA), "International Situation and Prospects of the Maize Market" Mexico, 2007.
  - For more information, please refer to the cited APA: <http://normasapa.net/2017-edicion-6/>
- c) The tables, graphs and figures should indicate the units of measure, base year and clarify whether these are percentage variations or absolute terms and the item. For their enumeration the Arabic system (Table 1, 2, 3, etc.) will be used and the bibliographic source should be mentioned. They should additionally be presented in black and white.
- d) The full equivalence of the abbreviations used in the text, the bibliographical references, the tables, the graphs and the figures should be specified for the first time they are used. The recommended extension of the works is 20 (twenty) pages maximum including notes, graphic information and bibliographic reference of 65 characters for 20 lines with simple space. The tables, graphs and figures must be listed and integrated in the corresponding text.
- e) The footnotes will be presented at the corresponding footnote and with a running numeration, must be accompanied by their respective bibliographic citation and must be inserted in Times New Roman size 9.
- f) In the case of bibliographic sources coming from Internet pages, the electronic address of the complete source must be specified, including the exact day of the reference query.
- g) An additional file containing the spreadsheet files in Excel should be included, if necessary, with the databases used to perform statistical, econometric or other calculations and analyzes.
- h) The general organization in which the collaborations should be developed should be as follows:

- o Title. It should be brief and clear to reflect the content of the work. Do not exceed 20 words, written in Spanish and in a separate line, the title version in English.
- o Author (s). The names of the authors, work institution of the author or authors of the article must be included, adding to the footer for each one its ascription (department, dependency and Institution) and electronic mail.
- o Abstract in Spanish. It should be a single paragraph that synthesizes the purpose of the paper and gathers the main contributions of the article in a maximum of 150 words, without subdivisions and bibliographical citations. This section will start with the word SUMMARY on the left margin, with bold and dotless letters. All manuscripts must include an English version of the abstract. Indicate the justification and importance of the work, the methodology and the most important conclusions.
- o Abstract. Likewise, this should not be more than 150 words and should contain the same information as the abstract in Spanish.
- o Keywords. You must select a minimum of three and a maximum of five keywords in alphabetical order that indicate the main topics treated.
- o Key words. As in the previous section, a minimum of three and a maximum of six key words must be provided in alphabetical order indicating the main topics discussed.
- o The JEL (Journal of Economic Literature) classification codes. These may be consulted at [http://www.aeaweb.org/journal/jel\\_class\\_system.html](http://www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.html).
- o Introduction. Indicate what the complete work consists of, objectives, background, current state of the problem and hypotheses.
- o Materials and Methods. Describe precisely the procedure performed to verify the hypothesis and the resources used in it.
- o Results. Describe the results of the research. Measurement or quantification data may be presented.
- o Discussion. To present the interpretation of the results according to similar studies, that is to say, correlating the study with others made, stating their advantages and contributions, avoiding adjectives of praise.
- o Conclusions. Specify what results were obtained and allowed to verify the hypothesis; And to formulate perspectives of the study and its application.
- o Literature Cited. All references in the text should appear in this section and vice versa.

- 11) All collaborations that do not conform to the guidelines established in this Guide of Authors will be procedurally not accepted and there will be no responsibility for the Editorial Board of INCEPTUM journal for unsolicited contributions and / or coming from anonymous sources.