



Investigación Administrativa
ISSN: 1870-6614
ISSN: 2448-7678
ria@ipn.mx
Instituto Politécnico Nacional
México

Educación financiera en el ecosistema emprendedor

Espino-Barranco, Laura Elena; Hernández-Calzada, Martín Aubert; Pérez-Hernández, Carla Carolina

Educación financiera en el ecosistema emprendedor

Investigación Administrativa, vol. 50, núm. 128, 2021

Instituto Politécnico Nacional, México

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456067615002>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

Educación financiera en el ecosistema emprendedor

Financial education in the entrepreneurial ecosystem

Laura Elena Espino-Barranco

Instituto de Ciencias Económico Administrativas., México

lauelena29@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-0994-0704>

Redalyc: [https://www.redalyc.org/articulo.oa?](https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456067615002)

id=456067615002

Martín Aubert Hernández-Calzada

Instituto de Ciencias Económico Administrativas., México

martinh@uaeh.edu.mx

 <https://orcid.org/0000-0001-7225-7831>

Carla Carolina Pérez-Hernández

Instituto de Ciencias Económico Administrativas., México

carla_perez@uaeh.edu.mx

 <https://orcid.org/0000-0001-8286-8775>

Recepción: 23 Octubre 2020

Aprobación: 02 Marzo 2021

RESUMEN:

El **objetivo** es analizar la diversificación de las necesidades de educación financiera inmersas en el ecosistema emprendedor. Es una investigación que aplica el **método** cuantitativo mediante el índice de diversidad de Shannon y el índice de dominancia de Simpson para conocer la abundancia y preferencias de educación financiera. A partir del análisis de escalamiento multidimensional no paramétrico (nMDS) se muestra la similaridad entre las necesidades de educación financiera de los emprendedores. Los **resultados** indican equidad en las necesidades financieras de los emprendedores y el **hallazgo** más importante es la abundancia y ubicuidad de necesidades de educación financiera, lo que origina la priorización de los modelos financieros que integran la plataforma tecnológica para educar financieramente a los emprendedores. La **originalidad** reside en usar una técnica común en ecosistemas biológicos y ahora aplicada en un ecosistema emprendedor. La principal **limitación** es que únicamente se consideran a los suscriptores de la plataforma tecnológica.

PALABRAS CLAVE: Ecosistema emprendedor, índice de diversidad, índice de dominancia, escalamiento multidimensional no paramétrico, educación financiera, plataforma tecnológica.

ABSTRACT:

The objective is to analyze the diversification of financial education needs immersed in the entrepreneurial ecosystem. It is a research that applies the quantitative method using the Shannon diversity index and the Simpson dominance index to know the abundance and preferences in financial education. The non-parametric multidimensional scaling analysis (nMDS) shows the similarity among financial education needs of entrepreneurs. The results indicate equity in the financial needs of entrepreneurs and the most important finding is the abundance and ubiquity of financial education needs, which leads to the prioritization of financial models that make up the technological platform to educate entrepreneurs financially. The originality lies in using a common technique in biological ecosystems and now applied in an entrepreneurial ecosystem. The main limitation is that only subscribers to the technology platform are considered.

KEYWORDS: Entrepreneurial ecosystem, diversity index, dominance index, non-parametric multidimensional scaling, financial education, technological platform.

NOTAS DE AUTOR

lauelena29@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La educación financiera es un tema de relevancia en México y en el mundo, actualmente existen organizaciones públicas y privadas, así como herramientas tecnológicas que coadyuvan a incrementar y/o fortalecer los conocimientos financieros del ecosistema emprendedor desde lo más básico a lo más complejo. Tal es el caso de la plataforma tecnológica de inteligencia financiera que se analizó para esta investigación, integrada por 13 modelos financieros orientados a ayudar a los usuarios -quienes son emprendedores y aprendices- en el manejo de las finanzas de sus negocios, a través de metodologías financieras para conocer la estimación de los precios de venta, analizar la competencia, interpretar balances financieros, crear modelos de negocio, elaborar presupuestos, realizar proyecciones de financiamiento y obtener el valor de mercado, entre otros.

La educación financiera es un tema que preocupa a nivel mundial, a las familias y a cada individuo, existe un rezago considerable (Ramos, García y Moreno, 2017) y en México requiere de mayor atención, pues de acuerdo con la Encuesta Nacional de Inclusión Financiera (ENIF, 2018) realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en colaboración con la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV), únicamente el 30% de la población cuenta con educación financiera. Razón por la que cada vez se requieren más acciones y estrategias orientadas a educar financieramente a la población y sobre todo a quienes están inmersos en el ecosistema emprendedor.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) define a la educación financiera como:

El proceso por el cual los consumidores/inversores financieros mejoran su conocimiento sobre los productos, conceptos y riesgos financieros y, a través de información, instrucción y/o consejo objetivo, desarrollan las habilidades y confianza para adquirir una mayor concienciación de los riesgos y oportunidades financieras, para tomar decisiones informadas, para saber dónde acudir para pedir ayuda y adoptar otras medidas efectivas para mejorar su bienestar financiero. (García et al., 2013, p. 15).

De igual forma, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público la define como:

El conjunto de acciones necesarias para que la población adquiera aptitudes, habilidades y conocimientos que le permitan administrar y planear sus finanzas personales, así como usar de manera óptima los productos y servicios que ofrece el sistema financiero en beneficio de sus intereses personales, familiares, laborales, profesionales, y de su negocio. (Consejo Nacional de Inclusión Financiera [CNIF], 2018).

En ambas definiciones se identifican palabras como “desarrollo de habilidades”, “conocimientos”, “aptitudes” y “toma de decisiones informadas”, factores fundamentales que según Díaz (2006), el individuo que tiene capacidad de razonar y aplicar sus habilidades encuentra soluciones a problemas cotidianos y profesionales reales. Desde la perspectiva financiera, se puede hacer mención de las capacidades financieras y de acuerdo con Mejía (2017) incluye tres dimensiones: actitud financiera, comportamiento financiero y conocimientos financieros. Muchos de los emprendedores no tienen una base de conocimientos financieros, tal es el caso de los usuarios de la plataforma tecnológica de inteligencia financiera, pero sí tienen necesidades de educación financiera para adquirir y aplicar procesos que transformen económicamente su realidad (Vallejo y Martínez, 2016); (Moreno et al., 2017) y contar con los conocimientos acerca de este tema permite tomar decisiones informadas, así como otros beneficios respecto al riesgo en las transacciones financieras (Antonio et al., 2020); (Bravo Geney, 2019), dando origen a una mayor inclusión financiera que constantemente evoluciona para elevar la economía a través de las finanzas personales, empresariales y el bienestar de la sociedad en general (Carballo y Dalle-Nogare, 2019); (Vallejo y Martínez, 2016).

Respecto a los ecosistemas de emprendimiento, han sido estudiados desde perspectivas distintas y a través de técnicas diversas como análisis cluster y análisis factorial para analizar grupos de datos, sin embargo, aún son pocos los estudios en el área de las ciencias sociales que aplican los índices de diversidad para conocer la abundancia de individuos y dominancia en comunidades o regiones con el fin de saber qué tan

diversas o ubicuas son sus características o necesidades. Otra técnica también poco usada es el Análisis de Escalamiento Multidimensional (MDS) -puede ser métrico o no métrico-, que sirve para medir el espacio entre los objetos o individuos de un grupo con el propósito de encontrar similitudes o preferencias entre ellos, o bien, disimilitudes. Conviene subrayar que el MDS puede ser usada como una técnica que puede complementar otras técnicas multivariantes de análisis como el factorial y de cluster (Guerrero y Ramírez, 2012); (Albizu Landa, 2014).

Ahora bien, para esta investigación es importante demostrar que existen necesidades de educación financiera en los usuarios de la plataforma tecnológica de inteligencia financiera y que además hay ubicuidad entre ellas, ya que independientemente de considerar su contexto económico, político y social, el nivel de conocimiento financiero de los individuos determina en gran medida un fuerte y consolidado ecosistema de emprendimiento. Por consiguiente, el presente artículo evalúa la diversificación de las necesidades de educación financiera de los emprendedores (NEFE) usuarios de la plataforma de inteligencia financiera[1], dividida en regiones y sectores económicos que componen el ecosistema emprendedor para caracterizar las NEFE y priorizar los productos de la plataforma. Por lo tanto, se requiere 1. Estimar índices de diversidad para comparar las NEFE en las distintas regiones del ecosistema emprendedor usuario de la plataforma tecnológica de inteligencia financiera, 2. Realizar un análisis de escalamiento multidimensional no paramétrico por regiones y sectores económicos para identificar las similitudes o distancias entre los usuarios de la plataforma tecnológica de inteligencia financiera, y 3. Interpretar los patrones regionales a través de las características de las NEFE usuarios de la plataforma tecnológica de inteligencia financiera para priorizar los productos de la plataforma. Con esto se pretende aceptar o rechazar la hipótesis central de investigación que es la siguiente:

Hi: Las necesidades de educación financiera en las regiones de México son explicadas por el índice de Shannon.

El documento se estructura por el marco teórico para describir la utilidad de los índices de diversidad que ayudan a identificar cuáles son las regiones y modelos financieros con mayor abundancia y que son más dominantes respecto a las necesidades de educación financiera en el ecosistema de emprendimiento, la revisión del estado del arte que aborda los conceptos de diversidad, dominancia y ubicuidad desde el enfoque de otros estudios, en otra sección se describe el Método de investigación para realizar el análisis de la investigación, posteriormente se presentan los Resultados y su Discusión para finalmente presentar las Conclusiones.

MARCO TEÓRICO

Teniendo en cuenta que el índice de Simpson (D_{si}) y el índice de Shannon (H') son los más utilizados para medir la diversidad, se considera adecuados para ser aplicados a la presente investigación y medir la probabilidad de que dos individuos del ecosistema emprendedor que son seleccionados al azar pertenezcan a la misma región (Campo y Duval, 2014), lo que demuestra la abundancia y dominancia de las NEFE. A su vez, relacionar el número de emprendedores de la plataforma de inteligencia financiera por modelo financiero o por región en función de la riqueza en varias comunidades con características homogéneas (Pla, 2006).

Por su parte, el Análisis de Escalamiento Multidimensional (MDS) analiza la posición de los objetos o individuos en un espacio multidimensional representado en un gráfico, es un método de ordenación que puede ser métrico o no métrico (nMDS), su aplicación depende del tipo de escala requerida para analizar el grupo de datos, cuando son productos escalares se trata de un modelo métrico y cuando son productos ordinales se trata de un modelo no métrico descrito por un patrón creciente o decreciente que depende de las proximidades sin relación métrica, es decir, ordinal. El Análisis de Escalamiento Multidimensional (MDS) para esta investigación es de tipo no paramétrico, su representación gráfica a través de dos dimensiones permite conocer la diversidad y ubicuidad de las necesidades de educación financiera de los emprendedores suscritos a la plataforma de inteligencia financiera, ubicados en cuatro regiones con el propósito de encontrar

y visualizar sus similitudes. Las técnicas implementadas en el este artículo permiten obtener resultados sólidos respecto a la evaluación de la plataforma tecnológica de inteligencia financiera.

En vista de que el Análisis de Escalamiento Multidimensional puede ser métrico o no métrico, se debe hacer una aclaración sobre el tipo de distancia medida para cada uno, pues en el primer caso se trata de una matriz de productos escalares en donde la relación entre las proximidades y las distancias es lineal, transformando la matriz de proximidades en distancias, por lo que la distancia es euclídea, en cambio, en el Análisis de Escalamiento Multidimensional no métrico, conocido como nMDS (Non-Metric MDS), se trata de una matriz de proximidades que se transforma en una matriz de rangos, entonces se refiere a una distancia Bray-Curtis, en donde no hay una relación lineal entre las proximidades y las distancias, sino más bien, una relación monótona creciente entre ambas (Guerrero y Ramírez, 2012) que permite agrupar a los individuos con perfiles semejantes (De La Hoz et al., 2019). En cierto sentido, estas distancias corresponden a las diferencias experimentales entre objetos (Statistical Tools for High-throughput Data Analysis [STHDA], 2017).

La proximidad indica qué tan similares o distintos son dos objetos o bien, dos individuos. De hecho, conceptos como similitud y disimilitud son usados para determinar el valor de la proximidad, es decir, si la disimilitud es grande entonces la similitud entre los objetos es pequeña, por lo tanto, en un mapa de puntos se verán apartados.

El concepto de diversidad, es comúnmente empleado en investigaciones referentes a estudiar la diversidad biológica y de acuerdo con la Real Academia Española (2020) es una variedad, desemejanza o diferencia. En cambio, la abundancia es una gran cantidad de varias cosas que son distintas entre ellas (Jost y González, 2012). En otras palabras, la diversidad identifica las diferencias entre los elementos que integran un ecosistema.

Revisión del estado del arte

Un estudio referente al marco general para analizar la diversidad en ciencia, tecnología y sociedad utiliza la base de logaritmo tomada en Shannon y el valor del exponente tomado en Simpson-Herfindahl para identificar cualidades de precaución, resistencia y solidez como factores fundamentales de la sostenibilidad, lo que implica un reconocimiento de la diversidad en función de tres propiedades: variedad, equilibrio y disparidad (Stirling, 2007).

Más adelante, en un estudio realizado para mostrar la diversidad y ubicuidad de los municipios del Estado de Hidalgo se calcularon medidas de diversidad como el índice de entropía de Shannon y el índice Hirshman-Herfindahl, con base en datos derivados de productos específicos para el turismo y el desarrollo humano (como pieza clave de sostenibilidad social) y los resultados muestran que la diversificación de actividades turísticas es esencial para la sostenibilidad social y para promover el desarrollo de la región (Hernández et al., 2019).

Ahora bien, la literatura indica que la técnica de Análisis de Escalamiento Multidimensional (MDS) se ha aplicado en diversas disciplinas como la psicología, educación, ecología, biología, turismo, así como en áreas más específicas de las ciencias económicas y administrativas como la publicidad y marketing para conocer el comportamiento de un grupo de consumidores con ciertos atributos. También ha sido aplicado para medir la imagen y competitividad de una empresa respecto a sus competidores y las dimensiones de comparación de sus clientes potenciales, prueba de ello es un estudio realizado en 2012 donde muestra que la imagen es una variable estratégica y además, muy importante como indicador de presencia o posición en el mercado, usando el MDS como una técnica distintiva para hacer comparaciones que no son posibles con ningún otro método multivariante (Poturak y Göksu, 2012), sin embargo, se trata de una investigación métrica. Misma técnica implementada en un estudio llevado a cabo en 2009 por Mora y González, utilizaron el Análisis de Escalamiento Multidimensional (MDS) para evidenciar las diferencias encontradas en empresas colombianas respecto a su estructura económica y financiera, permitiendo identificar las situaciones de

fracaso y de continuidad de las empresas. Se ha implementado en estudios bibliométricos para investigaciones sociales como complemento de análisis de conglomerados por Ricardi Morgavi (2017). Sin embargo, el MDS es una metodología que ha sido poco usada en los ecosistemas de emprendimiento.

Ahora bien, la técnica de Escalamiento Multidimensional No Paramétrico (nMDS) se ha utilizado principalmente en ecosistemas biológicos y ecológicas con ejemplos que se mencionan más adelante, deriva de las disimilitudes entre objetos o individuos, para la presente investigación se refiere a los emprendedores ubicados en diferentes regiones y con estos datos se construye un mapa que reproduce lo más real posible las disimilitudes originales (López y Hidalgo, 2010), basándose en procedimientos estadísticos y medidas de semejanza o proximidades para analizar los datos (Alvídrez y Morales, 2014). Las técnicas o métodos que identifican la similaridad o disimilaridad entre las muestras, construyen mapas que identifican la distancia entre los datos usados, es decir, determina su proximidad, por lo tanto, para esta investigación, se identifica la ubicuidad de las necesidades de educación financiera que tienen los emprendedores de distintas regiones y sectores del país.

En el ramo de la ecología o ecosistemas biológicos se llevó a cabo un estudio referente a las especies Myristicaceae en los bosques amazónicos del Perú, que ocupa el nMDS para cuantificar la aportación de biomasa aérea en tres agrupamientos con cierta afinidad, demostrando que hay especies con mayor preferencia de unidades fisiográficas (Ureta, 2015). Asimismo, en otra investigación referente a la diversidad de árboles en Chiapas, también se aplicó el nMDS, se considera un método bastante útil para este tipo de datos ecológicos pues no se requiere una relación lineal, aunque presenta diversas soluciones, por lo que se sugiere encontrar un valor de stress más pequeño (Rocha et al., 2010).

En el ámbito de la educación se realizó un estudio para conocer los resultados derivados de la reforma en los planes de estudio en la Universidad de Granada, al respecto, Rodríguez et al. (2004) encuentran resultados que indican la presencia de dos dimensiones, la primera, referente a los problemas de estructura y educación; la segunda, hace alusión a la baja o alta gravedad.

Por último, de acuerdo con la revisión bibliográfica, aún no hay estudios que apliquen Análisis de Escalamiento Multidimensional No Paramétrico (nMDS) en ecosistemas de emprendedores, motivo por el cual se encuentra una gran área de oportunidad y así mostrar las similaridades o disimilaridades en los emprendedores ubicados en cuatro regiones que integran los datos del estudio.

MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Como se comentó anteriormente, los índices de diversidad usados en la presente investigación son el Índice de diversidad de Shannon y el Índice de dominancia de Simpson por ser los más adecuados para identificar la equidad y dominancia de las necesidades de educación financiera del ecosistema emprendedor.

Hipótesis de investigación

Derivado de los análisis realizados es necesario aceptar o rechazar la hipótesis central de investigación:

Hi: Las necesidades de educación financiera en las regiones de México son explicadas por el índice de Shannon.

Índice de diversidad de Shannon-Weiner

Este índice combina la información de la riqueza y la equidad de las especies, que, para esta investigación, son los emprendedores y a esto se le llama diversidad (Daly et al., 2018) o representatividad (Martínez et al., 2020), sus valores normalmente se encuentran entre 1.5 y 3.5, indicando la equitatividad en el ecosistema.

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Donde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

S = Número de modelos que integran la plataforma de IF

Pi = Abundancia de acuerdo con la proporción de los individuos, es decir, el número de emprendedores que usan un modelo de la plataforma de inteligencia financiera respecto al total de emprendedores

Índice de dominancia de Simpson

Es usado para medir la probabilidad (Salmerón et al., 2017) de encontrar dos individuos -para esta investigación son emprendedores- y que esos dos pertenezcan a dos modelos financieros o regiones diferentes, indicando si hay o no diversidad, así como dominancia (Capelino y Bender, 2020), se expresa de la siguiente manera:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde:

S = Número de modelos financieros que integran la plataforma tecnológica de IF

n = Número de emprendedores (individuos) por modelo financiero

N = Número total de emprendedores que usan los modelos financieros que integran el ecosistema de emprendimiento, identificados en cuatro regiones

Es preciso señalar que su medición se basa en las diferencias (Baselga y Gómez, 2019) y si el valor obtenido de D se encuentra entre 0 y 1, existe diversidad infinita, pero si el resultado es igual a 1, quiere decir que no hay diversidad, más bien, hay dominancia (Hammer y Harper, 2005) en un modelo financiero o región del ecosistema emprendedor.

Escalamiento Multidimensional No Paramétrico (nMDS)

Se aplicó el Modelo de Escalamiento Multidimensional No Paramétrico (nMDS) que compara objetos o individuos para encontrar la similaridad o disimilaridad entre ellos y coloca su proximidad en una gráfica que permite apreciar el grado de semejanza de un conjunto de datos (Navarro et al., 2015). Es un método adecuado para este estudio porque ordena espacialmente los datos de las regiones ajustándose a dos dimensiones con distancia Bray-Curtis para indicar el índice de similitud entre regiones, es un coeficiente de distancia y determina las desemejanzas respecto a la abundancia (Giraldo Mendoza, 2015); (Serrano et al., 2017). Cabe señalar que el nMDS tiene la capacidad de extraer información proveniente de relaciones que no son lineales (Robbins y Matthews, 2010) y así identificar las relaciones de similitud (Avella et al., 2019), es ampliamente utilizado cuando se cuenta con abundantes datos de conteo en múltiples muestras, visualiza la proximidad de los individuos en los grupos y su relación (Silva et al., 2020); (Lafuente et al., 2019).

ANOSIM

También se aplica un análisis de similitudes llamado ANOSIM, una prueba no paramétrica que permite identificar significativamente las diferencias entre dos o más grupos (Clarke, 1993) mediante el estadístico de prueba R que expresa disimilitud entre los grupos (Huamanrayme et al., 2020), si el valor se aproxima a 1 o si es mayor a 1. Por lo tanto, es significativo cuando el valor de R es cercano o igual a 1 y $p < 0.05$ (Giraldo Mendoza, 2015).

Su expresión algebraica es:

$$R = \frac{r_b - r_w}{N(N - 1)/4}$$

Donde:

r_b = Rango medio de todas las distancias entre los grupos

r_w = Rango promedio de todas las distancias dentro de los grupos

El software usado para medir los índices de diversidad, realizar el análisis de escalamiento multidimensional no paramétrico (nMDS) y el análisis ANOSIM es Past (Paleontological Statistics) versión 4.02, empleado para analizar datos científicos, aplicar técnicas multivariantes, análisis espacial y trazado. Ha sido usado comúnmente por los paleontólogos, sin embargo, ahora también se usa en el campo de las ciencias sociales, ingeniería y economía (Hammer y Harper, 2005).

Plataforma tecnológica de inteligencia financiera

La presente investigación se realizó con los datos obtenidos de una plataforma tecnológica de inteligencia financiera compuesta por 13 modelos financieros que los usuarios eligen libremente conforme la necesidad de educación financiera que requieran cubrir. La tabla 1 muestra el nombre de los modelos y el número de usuarios por cada uno de ellos:

TABLA 1.
Número de usuarios por modelo

Modelo Financiero	Número de Usuarios
1. Estimación y estudios de precios de venta	306
2. Punto de equilibrio	365
3. Análisis de la competencia	89
4. Estudio de sensibilidad	56
5. Estudio de balances	76
6. Margen de ganancia	133
7. Modelo de negocio	40
8. Objetivos de venta	165
9. Presupuestos	511
10. Posición estratégica	4
11. Pronósticos de ventas	142
12. Proyección de financiamiento	611
13. Valor del mercado	162
Total de Usuarios	2660

Elaboración propia a partir de la base de datos consultada

Tal como se observa en la tabla 1, la plataforma tecnológica de inteligencia financiera está integrada por 2660 usuarios y se encuentran ubicados en distintas partes de la República Mexicana y algunas ciudades extranjeras, principalmente de Colombia. Para analizar los datos, se delimitaron cuatro zonas: (RN) Región Norte, conformada por Baja California, Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Zacatecas; (RC) Región Centro, integrada por Aguascalientes, Ciudad de México, Colima, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nayarit, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí y Tlaxcala; (RS) Región Sur constituida por Campeche, Chiapas, Guerrero, Michoacán, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán; y (RE) Región Extranjera, compuesta por Antioquia, Bogotá y Santander, Colombia; California, Estados Unidos; Canelos, Uruguay; Hauts de France, Francia y Lima, Perú.

Asimismo, los usuarios de dicha plataforma se caracterizan por tener necesidades de educación financiera diversas, son emprendedores y sus actividades se integran en cinco sectores: (1) alimentos, que incluye comercio de abarrotes y servicios de banquetes, restaurantes, cafeterías, pastelerías y panaderías; (2) consultoría y educación, abarca actividades de coaching, servicios contables y administrativos, servicios financieros, educación, arquitectura, arte y cultura; (3) comercio, comprende ventas al por mayor o por menor (4) salud y medio ambiente, engloba los servicios médicos y medio ambiente; y (5) tecnología y otros, este último integra las actividades referentes al comercio electrónico, ingeniería y software, así como otros que no fueron definidos por el usuario.

RESULTADOS

Los 2660 emprendedores con diversidad de necesidades financieras que usan la plataforma de inteligencia financiera se ubican en las siguientes cuatro regiones con el respectivo número de usuarios: 1. Región Norte (RN) con 716 usuarios, 2. Región Centro (RC) con 1,657 usuarios, 3. Región Sur (RS) con 267 usuarios y 4. Región Extranjera (RE) sólo con 20 usuarios.

Índice de diversidad de Shannon y el Índice de dominancia de Simpson

En una primera parte, se realizó el cálculo de la diversidad y dominancia usando PAST 4.02, considerando para ello los modelos financieros y el número de usuarios como se muestra en la tabla 1, dando como resultado los valores indicados en la tabla 2.

TABLA 2.
Índices de Shannon y Simpson por modelos financieros

MODELOS FINANCIEROS	ÍNDICES DE DIVERSIDAD	
	Shannon H	Simpson 1-D
1. Estimación y estudios de precios de venta	2.562	0.863
2. Punto de equilibrio	2.609	0.8652
3. Análisis de la competencia	2.595	0.8671
4. Estudio de sensibilidad	1.901	0.7761
5. Estudio de balances	2.33	0.8452
6. Margen de ganancia	2.508	0.8637
7. Modelo de negocio	2.065	0.835
8. Objetivos de venta	2.453	0.8483
9. Presupuestos	2.624	0.8637
10. Posición estratégica	1.04	0.625
11. Pronósticos de ventas	2.407	0.8491
12. Proyección de financiamiento	2.642	0.8712
13. Valor del mercado	2.416	0.8551

Elaboración propia

El índice de Shannon mide la diversidad de los emprendedores considerando la ubicuidad de las NEFE, en la tabla 2 se muestran los valores de 2.5 a 2.624 indicando que se trata de una comunidad equitativa, es decir, que las necesidades de educación financiera de los emprendedores (NEFE) son semejantes entre ellos demostrando una distribución de emprendedores más pareja en los modelos financieros que integran la plataforma. La equitatividad o equidad es uno de los factores que definen la diversidad en un ecosistema o comunidad de emprendimiento (Soler et al., 2012).

Respecto al índice de dominancia de Simpson usado para encontrar la diversidad de las NEFE, el valor más alto es de 0.8712 referente al modelo financiero de Proyección de financiamiento, lo que indica que la probabilidad es del 87.12% de encontrar dos emprendedores que pertenecen a dos modelos financieros diferentes, pero con necesidades de educación financiera ubicuas entre ellos. Por lo tanto, es el de mayor dominancia y mayor interés para los emprendedores usuarios de la plataforma tecnológica, respecto a los otros 12 modelos, en la mayoría de ellos también se encuentra una cierta dominancia, lo que sostiene que sí hay diversidad de necesidades referentes a la educación financiera por eso se observa el uso de casi todos los modelos financieros, excepto en los modelos referentes al Estudio de sensibilidad y a la Posición estratégica de la empresa, ya que estos presentan un índice menor de dominancia en comparación con los otros.

En una segunda parte, tal como se muestra en la tabla 3, se calcula la diversidad y dominancia con la intención de identificar los índices de diversidad por regiones para demostrar la abundancia y predominio de necesidades financieras entre los usuarios pero de acuerdo con su distribución en las cuatro regiones en las que se divide el ecosistema de emprendimiento que usan la plataforma tecnológica de inteligencia financiera, es decir, a la Región Norte (RN), Región Centro (RC), Región Sur (RS) y Región Extranjera (RE).

TABLA 3.
Índices de Shannon y Simpson por regiones

REGIONES	ÍNDICES DE DIVERSIDAD	
	Shannon H	Simpson 1-D
Región Norte (RN)	2.166	0.8597
Región Centro (RC)	2.208	0.8644
Región Sur (RS)	2.144	0.8556
Región Extranjera (RE)	2.138	0.865

Elaboración propia

Como se observa en la tabla 3, el índice de Shannon de 2.208 muestra que la región centro (RC) es la que tiene mayor equitatividad o equidad, sin embargo, la región norte (RN) y región sur (RS) también muestran equidad, es decir, una gran diversidad de necesidades de educación financiera, en la región extranjera es donde hay menos pero también son bastante significativas, considerando que en esa región sólo hay 20 usuarios, quiere decir que en todos ellos existen las NEFE.

Respecto al índice de Simpson, la región centro es la que muestra tener mayor dominancia en el ecosistema emprendedor con un valor de 0.8644, lo que significa que las necesidades de educación financiera de los emprendedores en esa región son ubicuas, de hecho, prácticamente en todas las regiones se observa una dominancia de necesidades de educación financiera siendo la región sur (RS) la de menor valor.

Escalamiento Multidimensional No Paramétrico (nMDS)

Se realizó el análisis de escalamiento multidimensional no paramétrico (nMDS) calculado con distancia Bray-Curtis para medir la similitud a partir de las abundancias de cada región: Región Norte (RN), Región Centro (RC), Región Sur (RS) y Región Extranjera (RE).

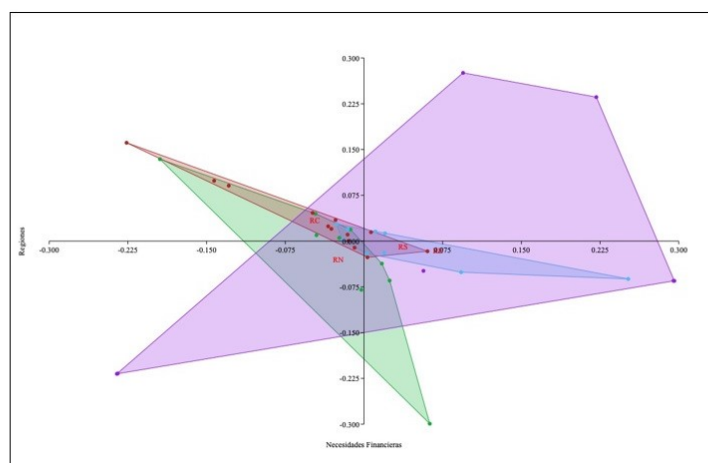


FIGURA 1.

Gráfico de análisis de escalamiento multidimensional no métrico (nMDS) de necesidades de educación financiera del ecosistema emprendedor por región

Elaboración propia

Como se presenta en la figura 1, el nMDS muestra una mínima disimilaridad en las regiones que conforman el ecosistema de emprendimiento, esto quiere decir que los emprendedores tienen características o mejor dicho, necesidades de educación financiera relativamente similares entre ellos, los puntos abundantes que se observan cerca de los ejes representan a los usuarios por modelo financiero.

Asimismo, hay puntos más dispersos en las cuatro regiones -RN, RC, RS y RE- que se encuentra dentro y en la orilla de los cascos convexos como en la Región Extranjera (RE) que muestra menor similitud entre sus emprendedores, indicando que en esa región hay mayor disimilaridad respecto a las necesidades de educación financiera en los emprendedores, visto desde otra perspectiva, el número de usuarios en esa región (RE) es mucho menor que en las otras regiones y origina que gráficamente se observe una disimilitud entre ellos.

ANOSIM

R: 0.2071

p (same): 0.0007

El análisis de similitudes da como resultado el estadístico de $R=0.2071$, esto sugiere una disimilaridad, es decir, una separación entre los grupos, pero en este caso es reducida, de acuerdo con la regla, cuanto R más se acerca a 1 mayor es la diferencia entre los datos. Por lo tanto, para esta investigación, el valor de R indica que las necesidades de educación financiera de los emprendedores (NEFE) de las diferentes regiones -RN, RC, RS y RE- son significativamente similares, asegurando que hay ubicuidad.

Asimismo, en el nMDS se considera necesario aplicar una medida de bondad conocida como Stress y el valor obtenido es de 0.117, de acuerdo con Kruskal (1964), este valor es aceptable, mientras mayor es la diferencia entre las disparidades y las distancias, el valor del Stress es mayor y se considera que el modelo es malo. Para la presente investigación, la diferencia entre las disparidades o disimilitudes es menor y por consiguiente el Stress también, demostrando que el modelo es aceptable.

Ahora bien, se llevó a cabo un segundo análisis de escalamiento multidimensional no paramétrico (nMDS) para la similaridad o disimilaridad respecto a los modelos financieros que usan los emprendedores y el lugar donde se encuentran, con el fin de identificar en qué lugares tienen mayor similitud de necesidades de educación financiera.

En la figura 2 se muestran los estados que conforman las regiones norte (RN), centro (RC), sur (RS) y extranjera (RE) del ecosistema emprendedor.

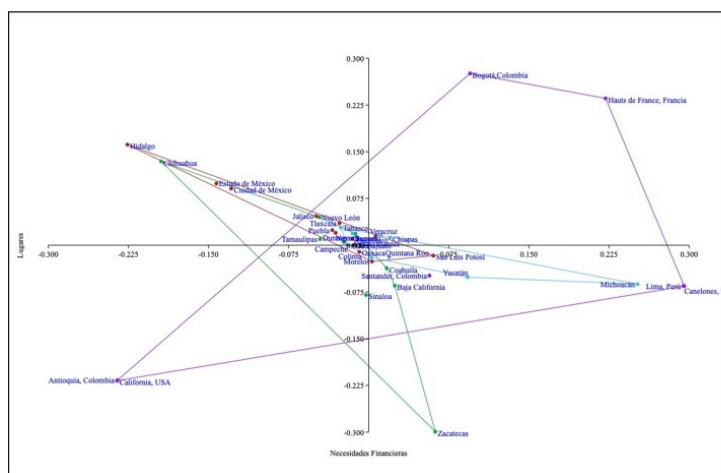


FIGURA 2.

Gráfico de análisis de escalamiento multidimensional no paramétrico (nMDS) de necesidades de educación financiera del ecosistema emprendedor por lugares

Elaboración propia

El nMDS en esta figura 2 muestra la mayoría de los puntos en el centro de los ejes, lo que indica que sus necesidades de educación financiera entre todos ellos son similares en gran medida, sobre todo en los lugares que conforman las regiones norte (RN), centro (RC) y sur (RS), además de una región extranjera (RE) llamada Santander, Colombia. Los lugares que integran la región norte (RN) y la región centro (RC) presentan menor disimilitud y en cuanto a los lugares que integran la región sur (RS), Michoacán tiene más similitud con Lima, Perú y Canelones, Uruguay, dos de los lugares que se encuentran en la región extranjera (RE). La región que presenta mayor disimilitud entre los lugares donde se ubican sus emprendedores, es la extranjera (RE), ya que tiene puntos muy dispersos y, por ende, menor similitud entre ellos. En el caso de Chihuahua de la región norte (RN), así como Hidalgo, Estado de México y Ciudad de México de la

región centro (RC), tienen características muy similares de necesidades de educación financiera, según la base de datos utilizada en esta investigación hay abundancia de emprendedores que hacen uso habitual de la plataforma tecnológica de inteligencia financiera.

Es importante aclarar que también hay variables ajenas a esta investigación y a la plataforma tecnológica de inteligencia financiera que por supuesto tienen un impacto en los emprendedores, como el impulso al emprendimiento a través de programas estatales y federales, el propio ecosistema de emprendimiento desarrollado y fortalecido en lugares con abundancia de emprendedores, factores relacionados con marketing, así como la cercanía a lugares con alto grado de emprendimiento y otras herramientas de educación financiera.

Por otra parte, se considera necesario identificar por región, los lugares y los modelos financieros de la plataforma tecnológica de inteligencia financiera que más usan los emprendedores para entender sobre que temas versan sus necesidades de educación financiera.

Región norte

- Chihuahua
 - Ocupa todos los modelos financieros, excepto Posición estratégica
- Nuevo León
 - Estimación y estudios de precios de venta
 - Punto de equilibrio
 - Presupuestos
 - Proyección de financiamiento
 - Valor del mercado
- Sonora y Tamaulipas
 - Punto de equilibrio
 - Presupuestos
 - Proyección de financiamiento

Región centro

- Ciudad de México, Estado de Hidalgo y Estado de México
 - Ocupan todos los modelos financieros, excepto Posición estratégica.

Región sur

- Chiapas, Guerrero y Tabasco
 - Estimación y estudios de precios de venta
 - Punto de equilibrio
 - Presupuestos
 - Proyección de financiamiento

Región extranjera

- Santander, Colombia
 - Punto de equilibrio
 - Presupuesto
 - Proyección de financiamiento

Asimismo, se realizó otro nMDS para identificar los grupos por sector económico con necesidades de educación financiera similares y como se observa en la figura 3, en todos los sectores hay similitud de necesidades de educación financiera, sin embargo, el sector de “consultoría y educación” presenta puntos más dispersos, demostrando que hay disimilitud entre los emprendedores que pertenecen a dicho sector.

Caso similar sucede en los sectores de “alimentos” y “tecnología y otros”, aunque también presentan puntos dispersos no es tan notable como en el sector de “consultoría y educación”, se puede decir que hay más similitud entre ellos dos, entonces sus necesidades de educación financiera son más similares en comparación los otros sectores. Los sectores de “comercio”, y “salud y medio ambiente” definitivamente muestran tener gran similitud de necesidades de educación financiera.

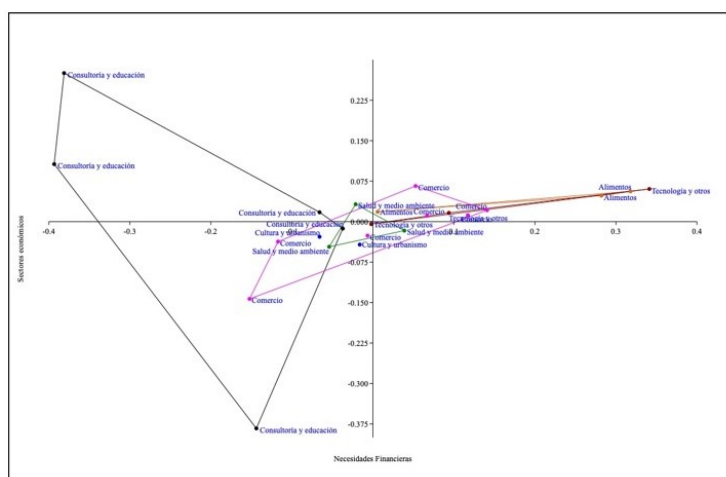


FIGURA 3.

Gráfico de análisis de escalamiento multidimensional no métrico (nMDS) de necesidades de educación financiera del ecosistema emprendedor por sectores

Elaboración propia

De acuerdo con los análisis realizados, se ha dado respuesta a los dos primeros objetivos referentes a 1. Estimar índices de diversidad para comparar las NEFE en las distintas regiones del ecosistema emprendedor usuario de la plataforma tecnológica de inteligencia financiera y 2. Realizar un análisis de escalamiento multidimensional no paramétrico por regiones y sectores económicos para identificar las similitudes o distancias entre los usuarios de la plataforma tecnológica de inteligencia financiera, por lo que ahora se da respuesta al objetivo 3. Interpretar los patrones regionales a través de las características de las NEFE usuarios de la plataforma tecnológica de inteligencia financiera para priorizar los productos de la plataforma.

Al respecto, como se ha demostrado con el índice de diversidad de Shannon, el índice de dominancia de Simpson y el escalamiento multidimensional no paramétrico (nMDS), los usuarios de la plataforma tecnológica de inteligencia financiera tienen necesidades de educación financiera muy similares, principalmente en temas referentes a “estimación y estudios de precios de venta”, “punto de equilibrio”, “presupuestos” y “proyección de financiamiento”, por lo tanto, estos modelos financieros son lo que se pueden priorizar dependiendo del lugar y el sector que más los usan.

Por último, de acuerdo con los resultados obtenidos se acepta la hipótesis central del presente trabajo:

Las necesidades de educación financiera en las regiones de México son explicadas por el índice de Shannon.

DISCUSIÓN

Los índices de diversidad aplicados en la presente investigación, ayudan a determinar en un ecosistema de emprendimiento la diversidad y ubicuidad de las NEFE, aunque no se puede distinguir exactamente cuáles son las necesidades financieras por individuo, se reconoce que hay abundancia en el número de emprendedores que pertenecen a una misma región con características y necesidades similares de educación financiera, de ahí el uso del análisis de escalamiento multidimensional no paramétrico (nMDS), porque ordena datos que integran comunidades grandes y complejas para su interpretación.

Se observa que la aplicación de los índices de Shannon y de Simpson permiten tener información más precisa respecto al comportamiento de los distintos individuos en diversas regiones, tal como se analizó en el estudio referente a la identificación de las cualidades de precaución, resistencia y solidez como factores de sostenibilidad (Stirling, 2007), así mismo, en el estudio para mostrar la diversidad de actividades turísticas para la sostenibilidad y desarrollo regional (Hernández et al., 2019). Respecto al análisis de escalamiento multidimensional no métrico (nMDS) aplicado en diversas áreas del conocimiento ha permitido realizar comparaciones eficaces entre grupos, tal como lo indica la revisión de la literatura, la mayoría de estos estudios se han basado en datos lineales utilizando la técnica desde un enfoque métrico y aún sigue siendo poco usada en temas de emprendimiento. Sin embargo, se ha encontrado que, desde un enfoque no métrico, con datos que no indican una distancia y proximidad clara entre ellos entonces es conveniente la aplicación del nMDS.

También se pueden aplicar otros índices de diversidad como el de Margalef que mide la riqueza de los individuos en el ecosistema por área en una muestra, sin embargo, no se considera para esta investigación porque la base de datos obtenida de la plataforma tecnológica indica claramente el número de usuarios por región y por modelo financiero. Algo similar sucede con el índice de Pielou, es usado para comparar las diferencias máximas de una comunidad contra otra (Moreno et al., 2011), sin embargo, para el presente trabajo se considera más útil saber cuál es el modelo financiero y la región más dominante para orientar los esfuerzos necesarios y cubrir las necesidades de educación financiera de los emprendedores en dicha área.

De acuerdo con la línea de acción 5 de la Estrategia Nacional de Educación Financiera dictada por el Comité de Educación Financiera del Consejo Nacional de Inclusión Financiera de México que a la letra señala “explotar el uso de innovaciones tecnológicas en el sector financiero (sector FinTech y servicios financieros digitales) para identificar sinergias que promuevan la educación financiera en la población” y fomentar el crecimiento de la economía (Mota, 2015) se considera que la plataforma tecnológica de inteligencia financiera es un producto innovador, una nueva tecnología (Carballo, 2020) que provee metodologías financieras accesibles para educarse financieramente adaptándose a las necesidades de educación financiera de los emprendedores (NEFE) para lo que es necesario considerar la dominancia de los modelos financieros y similitud de las NEFE.

CONCLUSIONES

Los índices de diversidad que son comúnmente usados en ecosistemas ecológicos y ahora aplicados en un ecosistema de emprendimiento, brindan resultados claramente útiles para la plataforma tecnológica que integra los modelos financieros y que brinda el servicio de educación financiera a sus usuarios a través de la tecnología aplicada en modelos financieros, con la intención de hacer más fácil su entendimiento y su interpretación.

Antes de decidir priorizar los modelos financieros de la plataforma tecnológica de inteligencia financiera que han sido identificados como dominantes, es necesario conocer elementos cualitativos que son importantes al momento de tomar decisiones financieras y que también impactan en las acciones de los emprendedores.

Para dar respuesta a la hipótesis de investigación se identifica que el índice de Shannon fue de 2.5 a 2.624 en 11 de los 13 modelos financieros que integran la plataforma tecnológica, mostrando un ecosistema equitativo en relación a las NEFE. Respecto al índice de dominancia de Simpson usado para encontrar la diversidad de las NEFE, muestra que la mayoría de los modelos financieros que usan los emprendedores son dominantes, hay diversidad de necesidades referentes a la educación financiera lo que deriva en el uso de casi todos los modelos financieros, excepto en los modelos referentes al “Estudio de sensibilidad y al de “Posición estratégica de la empresa”. También se aplicó el índice de Shannon y de Simpson por regiones, encontrando que la región centro (RC) es la que muestra más equitatividad y también es la más dominante del ecosistema

emprendedor. Por lo tanto, la hipótesis de que las necesidades de educación financiera en las regiones de México son explicadas por el índice de Shannon, se acepta.

Los presentes análisis identifican claramente cuáles son las necesidades de educación financiera en las diferentes regiones que integran el ecosistema emprendedor objeto de estudio, incluyendo la diversificación por sector y por modelo financiero, dando lugar a la creación de estrategias que prioricen los modelos financieros más dominantes de acuerdo con la similitud de las necesidades de educación financiera de los emprendedores.

Contribuciones de los autores:

Conceptualización, Laura Elena Espino Barranco, Martín Aubert Hernández Calzada, Carla Carolina Pérez Hernández; Curación de datos, Laura Elena Espino Barranco, Carla Carolina Pérez Hernández; Análisis formal, Laura Elena Espino Barranco, Martín Aubert Hernández Calzada, Carla Carolina Pérez Hernández; Investigación; Laura Elena Espino Barranco, Martín Aubert Hernández Calzada; Metodología, Laura Elena Espino Barranco, Carla Carolina Pérez Hernández; Administración de proyectos, recursos, software, Laura Elena Espino Barranco, Carla Carolina Pérez Hernández; Validación, Martín Aubert Hernández Calzada, Carla Carolina Pérez Hernández; Visualización, Laura Elena Espino Barranco, Martín Aubert Hernández Calzada, Carla Carolina Pérez Hernández; Redacción del borrador original, Laura Elena Espino Barranco; Redacción de revisión y edición, Laura Elena Espino Barranco, Martín Aubert Hernández Calzada, Carla Carolina Pérez Hernández.

REFERENCIAS

- Albizu, X. (2014). Aplicación del Escalamiento Multidimensional (MDS) al análisis del discurso mediático. El caso de la cobertura periodística a los “escraches”. *Revista Mediterránea de Comunicación*, 5(1), 43-57. <http://dx.doi.org/10.14198/MEDCOM2014.5.1.08>
- Alvírez, S., y Morales, G. (2014) Escalamiento multidimensional. En K. Sáenz y G. Tamez (Eds). *Métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas aplicables a la investigación en ciencias sociales*. (pp352-371). Tirant humanidades.
- Antonio-Anderson, C., Peña-Cárdenas, M. C., y López-Saldaña, C P. (2020). Determinantes de la alfabetización financiera. *Investigación administrativa*, 49(125). <https://doi.org/10.35426/iav49n125.05>
- Avella-M, A., García-G, N., Fajardo-Gutiérrez, F., y González-Melo, A. (2019). Patrones de sucesión secundaria en un bosque seco tropical interandino de Colombia: implicaciones para la restauración ecológica. *Caldasia*, 41(1), 12-27. <http://dx.doi.org/10.15446/caldasia.v41n1.65859>
- García, N., Grifoni, A., López, J.C., y Mejía, D. M. (2013). *La educación financiera en América Latina y el Caribe. Situación actual y perspectivas*. Serie políticas públicas y transformación productiva. Corporación Andina de Fomento. https://www.oecd.org/daf/fin/financial-education/OECD_CAF_Financial_Education_Latin_AmericaES.pdf
- Baselga, A., y Gómez, C. (2019). Diversidad alfa, beta y gamma: ¿cómo medimos diferencias entre comunidades biológicas?. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 26, 39-46. <https://revistas.usc.gal/index.php/nacc/article/view/6413>
- Bravo-Geney, J. A. (2019). Educación financiera en la generación de valor de las empresas. *I+D Revista de Investigaciones*, 13(1), 137-146. <https://doi.org/10.33304/revinv.v13n1-2019012>
- Campo, A. M., y Duval, V. S. (2014). Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). *Anales De Geografía De La Universidad Complutense*, 34(2), 25-42. https://doi.org/10.5209/rev_AGUC.2014.v34.n2.47071

- Capelino, P. A., y Bender, A. G. (2020). Evaluación de la vegetación del estrato herbáceo de un bosque del Espinal Santafesino (Argentina). *Darwiniana, nueva serie*, 8(1), 23-41. <https://doi.org/10.14522/darwiniana.2020.81.854>
- Carballo, I. E. (2020). Tecnologías financieras: oportunidades y desafíos de las Fintech para la regulación, la educación y la inclusión financiera. *Revista CIES*, 11(2), 247-276. <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/10788>
- Carballo, I. E., y Dalle-Nogare, F. (2019). Fintech e inclusión financiera: los casos de México, Chile y Perú. *Revista CEA*, 5(10), 11-34. <https://doi.org/10.22430/24223182.1441>
- Clarke, K. R. (1993). Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology*, 18:117-143. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.1993.tb00438.x>
- Consejo Nacional de Inclusión Financiera (2018). *Reporte Nacional de Inclusión Financiera*. Comisión Nacional Bancaria y de Valores. <https://www.cnbv.gob.mx/Inclusi%C3%B3n/Documents/Reportes%20de%20IF/Reporte%20de%20Inclusion%20Financiera%209.pdf>
- Daly, A. J., Baetens, J. M., y De Baets, B. (2018). Ecological Diversity: Measuring the unmeasurable. *Mathematics*, 6(119). <https://doi.org/10.3390/math6070119>
- De-La-Hoz, Enrique J., De-La-Hoz, Efraín J., y Fontalvo, Tomás J. (2019). Metodología de aprendizaje automático para la clasificación y predicción de usuarios en ambientes virtuales de educación. *Información tecnológica*, 30(1), 247-254. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000100247>
- Díaz, Á. (2006). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? *Perfiles Educativos*, 28(111), 7-36. <https://www.redalyc.org/pdf/132/13211102.pdf>
- Encuesta Nacional de Inclusión Financiera (2018). *Presentación de resultados*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enif/2018/doc/enif_2018_resultados.pdf
- Giraldo, A. E. (2015). La suficiencia taxonómica como herramienta para el monitoreo de artrópodos epígeos: una primera aproximación en el desierto costero peruano. *Ecología Aplicada*, 14(2), 147-156. <http://dx.doi.org/10.21704/rea.v14i1.2.91>
- Guerrero, F. M., y Ramírez, J. M. (2012). El análisis de escalamiento multidimensional: una alternativa y un complemento a otras técnicas multivariantes. *La Sociología En Sus Escenarios*, 25. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/ceo/article/view/11450>
- Hernández-Calzada, M. A., Pérez-Hernández, C. C., y Ferreiro-Seoane, F. J. (2019). Diversification in Tourism-Related Activities and Social Sustainability in the State of Hidalgo, Mexico. *Sustainability*, 11(22). <https://doi.org/10.3390/su11226429>
- Hernández, J. (2015). El papel del desarrollo financiero como fuente del crecimiento económico. *Revista Finanzas y Política Económica*, 7(2), 235-256. <https://www.redalyc.org/pdf/3235/323540781001.pdf>
- Hammer, Ø., y Harper, D. A. T. (2005). Introduction to Multivariate Data Analysis. En *Paleontological Data Analysis*. (pp. 61-77). Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9780470750711.ch3>
- Huamanayme, G., Mamani, C., Curo-Miranda, J., y Yabar-Landa, E. (2020). Diversity and abundance of insects in potato crop captured using color traps in Cusco, Peru. *The Biologist (Lima)*, 18(2), 277-285. <http://dx.doi.org/10.24039/rtb2020182807>
- IF (2020, Marzo). *¡Hola, soy Ifbot! Tu consultor virtual de negocios*. <https://if-bot.com/>
- Kruskal, J. (1964). Nonmetric Multidimensional Scaling: A Numerical Method. *Psychometrika*, 29, 115-129. <https://doi.org/10.1007/BF02289694>
- Jost, L., y González-Oreja, J. A. (2012). Midiendo la diversidad biológica: más allá del índice de Shannon. *Acta Zoologica Lilloana*, 56. 3-14. <http://www.lillo.org.ar/journals/index.php/acta-zoologica-lilloana/article/view/240>
- Lafuente, W., Soto, L. M., López, C., y Domínguez-Granda, L. (2019). Efectos de un derrame de petróleo crudo en la comunidad de macroinvertebrados bentónicos de un río amazónico ecuatoriano. *Revista de Ciencias Ambientales*, 53(1), 1-22. <http://dx.doi.org/10.15359/rca.53-1.1>

- López-González, E., y Hidalgo-Sánchez, R. (2010). Escalamiento multidimensional no métrico. Un ejemplo con R empleando el algoritmo SMACOF. *Estudios sobre educación*, 18, 9-35. <https://dadun.unav.edu/handle/10171/9818>
- Martínez, D., González, D., Saldaña, O. A, y Flores-Pacheco, J. A. (2020). Estructura de comunidades de murciélagos como bio-indicadores del hábitat en la reserva biológica Indio Maíz. *Revista Científica de FAREM-Estelt*, 9(34), 180-199. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i34.10015>
- Mejía, G. (2017). Relación entre Estrés Financiero y el Bienestar de los Empleados. *Investigación Administrativa*, 46(119). <https://doi.org/10.35426/IAv46n119.03>
- Mora E, M. C., y González, M. I. (2009). Caracterización del fracaso empresarial en Colombia: un enfoque con Escalado Multidimensional [Documento de trabajo, Universidad de Salamanca]. https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/75214/DAEE_11_09_Caracterizacion.pdf;jsessionid=377A799B840DE135221BD2F0D4497E87?sequence=1
- Moreno, C. E., Barragán, F., Pineda, E., y Pavón, N. P. (2011). Reanálisis de la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas. *Revista mexicana de biodiversidad*, 82(4), 1249-1261. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532011000400019&lng=es&tlng=es
- Moreno-García, E., García-Santillán, A., y Gutiérrez-Delgado, L. (2017). Nivel de educación financiera en escenarios de educación superior. Un estudio empírico con estudiantes del área economico-administrativa. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 8(22), 163-183. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2017.22.234>
- Navarro, C., Zamora-Torres, A., y Cano, M. (2015). Análisis de escalamiento multidimensional del turismo de los países que conforman la APEC. *Revista Turismo y Sociedad*, 16: 17-30 <http://dx.doi.org/10.18601/01207555.n16.02>
- Pla, L. (2006). Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. De *Interciencia*, 31(8), 583-590. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33911906>
- Poturak, Mersid. A., y Göksu, A. (2012). Usage of the Multidimensional Scaling in Exploring a Firm's Image and Competitiveness. *Advanced Research in Scientific Areas*, 3(7), 201-203. <https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.13140%2F2.1.2848.1923>
- Ramos, J. J., García, A., y Moreno, E. (2017). Educación financiera: una aproximación teórica desde la percepción, conocimiento, habilidad, y uso y aplicación de los instrumentos financieros. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*. INFAD Revista de Psicología, 2(2), 267-278. <https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.17060%2Fijodaep.2017.n2.v2.888>
- Real Academia Española, (2020). *Diversidad*. <https://dle.rae.es/diversidad>
- Ricardi Morgavi, C. A. (2017). Estudio bibliométrico de la aplicación del concepto de anomia en la investigación social a partir de la técnica de análisis de conglomerados jerárquicos y escalamiento multidimensional. *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social*, 12(6), 71-87. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5694539>
- Robbins, J. A., y Matthews, J. A. (2010). Regional Variation in Successional Trajectories and Rates of Vegetation Change on Glacier Forelands in South-Central Norway. *Arctic Antarctic and Alpine Research*, 42(3), 351-361. <https://doi.org/10.1657/1938-4246-42.3.351>
- Rocha-Loredo, A. G., Ramírez-Marcial, N., y González-Espinosa, M. (2010). Riqueza y diversidad de árboles del bosque tropical caducifolio en la depresión central de chiapas. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 87, 89-103. <https://doi.org/10.17129/botsci.313>
- Rodríguez, C., Gutiérrez, J., y Fernández, A. (2004). Posibilidades del escalamiento multidimensional en la modernización de desajustes asociados a la reforma de planes de estudio universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, 22(2), 377-391. <https://revistas.um.es/rie/article/view/98611>

- Salmerón, A., Geada, G., y Fagilde, M. C. (2017). Propuesta de un índice de diversidad funcional: Aplicación a un bosque semideciduo micrófilo de Cuba Oriental. *Bosque (Valdivia)*, 38(3), 457-466. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92002017000300003>
- Serrano, A., Morón, M., Barro, A. & Molina, G. (2017). Comparación entre ensamblajes de Phyllophaga (Coleoptera: Melolonthidae) del occidente de Cuba. *Revista de Biología Tropical*, 65(1), 351-363. doi: 10.15517/rbt.v65i1.23286
- Silva, G. S., Jahnke, S. M., y Johnson, N. F. (2020). Riparian forest fragments in rice fields under different management: differences on hymenopteran parasitoids diversity. *Brazilian Journal of Biology*, 80(1), 122-132. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.194760>
- Soler, P. E., Berroterán, J. L., Gil, J. L., y Acosta, R. A. (2012). Índice valor de importancia, diversidad y similaridad florística de especies leñosas en tres ecosistemas de los llanos centrales de Venezuela. *Agronomía Tropical*, 62(1-4), 25-37. https://www.researchgate.net/publication/290436874_Indice_valor_de_importancia_diversidad_y_similaridad_floristica_de_especies_lenosas_en_tres_ecosistemas_de_los_llanos_centrales_de_Venezuela
- Statistical tools for high-throughput data analysis (2017, Octubre). *Multidimensional Scaling Essentials: Algorithms and R Code*. <http://www.sthda.com/english/articles/31-principal-component-methods-in-r-practical-guide/122-multidimensional-scaling-essentials-algorithms-and-r-code/>
- Stirling, A. (2007). A general framework for analysing diversity in science, technology and society. *Journal of the Royal Society Interface*, 4, 707-719. <https://doi.org/10.1098/rsif.2007.0213>
- Ureta, M. (2015). Aporte de biomasa aérea de las especies arbóreas de la familia Myristicaceae en los bosques Amazónicos del Perú. *Revista de biología tropical*, 63(1), 263-73. <https://doi.org/10.15517/rbt.v63i1.14254>
- Vallejo, L., y Martínez, M. (2016). Perfil de bienestar financiero: aporte hacia la mejora de una comunidad inteligente. *Investigación Administrativa*, 45(117), 82-95. <https://doi.org/10.35426/IAv45n117.06>

NOTAS

- [1] Es una plataforma tecnológica integrada por modelos financieros que funcionan mediante una interfaz conversacional, emulando un consultor virtual de negocios (IF, 2020).

INFORMACIÓN ADICIONAL

Clasificación JEL: L26, O10, C0