



Revista de Gestão e Secretariado
E-ISSN: 2178-9010
gestoreditorial@revistagesec.org.br
Sindicato das Secretárias(os) do Estado
de São Paulo
Brasil

Herrera Enríquez, Giovanni; Rodríguez Rodríguez, Gonzalo
TURISMO Y SISTEMAS EMPRESARIALES RESILIENTES: FACTORES CRÍTICOS DE
ADAPTABILIDAD EN BAÑOS DE AGUA SANTA – ECUADOR
Revista de Gestão e Secretariado, vol. 8, núm. 1, enero-abril, 2017, pp. 1-25
Sindicato das Secretárias(os) do Estado de São Paulo
São Paulo, Brasil

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=435650710002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

TURISMO Y SISTEMAS EMPRESARIALES RESILIENTES: FACTORES CRÍTICOS DE ADAPTABILIDAD EN BAÑOS DE AGUA SANTA – ECUADOR

TOURISM AND RESILIENCE BUSINESS SYSTEM: CRITICAL FACTORS OF ADAPTABILITY IN BAÑOS DE AGUA SANTA – ECUADOR

Giovanni Herrera Enríquez

Doctor en Economía y Empresa (Departamento de Economía Aplicada) Universidade de Santiago de Compostela – USC, Galicia, (Spain). Profesor Titular Principal (Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y de Comercio) na Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, Sangolqui, Pichincha, (Ecuador). gpherrera@espe.edu.ec (Ecuador)

Gonzalo Rodríguez Rodríguez

PhD in Economics (Applied Economics) Universidade de Santiago de Compostela – USC, Galicia, (Spain). Professor (Applied Economics) na Universidade de Santiago de Compostela – USC. E-mail: gonzalo.rodriguez@usc.es (Spain).

Data de recebimento do artigo: 20/09/2016

Data de aceite do artigo: 12/03/2017

TURISMO Y SISTEMAS EMPRESARIALES RESILIENTES: FACTORES CRÍTICOS DE ADAPTABILIDAD EN BAÑOS DE AGUA SANTA – ECUADOR

RESUMEN

La resiliencia es entendida como la capacidad dinámica de aprendizaje, auto-organización y adaptabilidad de un sistema, cuando es afectado por eventos imprevistos. Dentro de este contexto, esta investigación se enfoca en la dimensión económico-empresarial de la resiliencia y establece una metodología basada en Fuzzy AHP para determinar la incidencia de cinco criterios de análisis que se relacionan con: visión empresarial, emprendimiento por oportunidad, ambiente empresarial, comportamiento de la empresa frente al desastre y actividad empresarial femenina, que de acuerdo a la literatura científica y a la opinión de expertos, están inmersos en la adaptabilidad de los territorios y regiones afectados por desastres de origen natural. La aplicación empírica en la ciudad turística de Baños de Agua Santa en Ecuador, se justifica al ser reconocida por la Naciones Unidas, como “Ciudad Resiliente a eventos volcánicos”. Los resultados presentan un diagnóstico de la resiliencia del sistema económico-empresarial de esta localidad, a la vez que identifican en qué medida estos factores contribuyeron a su adaptabilidad. El modelo Fuzzy AHP, considera el juicio de expertos en eventos catastróficos ocurridos en Ecuador y Chile en estos últimos dieciséis años.

Palabras Clave: Gestión de desastres. Adaptabilidad. Resiliencia.

TOURISM AND RESILIENCE BUSINESS SYSTEM: CRITICAL FACTORS OF ADAPTABILITY IN BAÑOS DE AGUA SANTA – ECUADOR

ABSTRACT

Resilience is understood as dynamic learning ability, self-organization and adaptability of a system, when affected by unforeseen events. Within this context, this research focuses on business dimension of resilience and establishes a methodology based on Fuzzy AHP to determine the incidence of five analysis criteria that related to: business vision, opportunity entrepreneurship, business environment, company behavior disaster response and female entrepreneurship, according to scientific literature and expert opinion, are immersed in the adaptability of the territories and regions affected by natural disasters. The empirical application in the turistic town of Baños de Agua Santa in Ecuador, is justified to be recognized by the United Nations as "Resilient City to volcanic events". The results present an assessment of the resilience of business system in this town, while identifying how these factors contributed to its adaptability. Fuzzy AHP model considers expert judgment catastrophic events in Ecuador and Chile in the last sixteen years.

Keywords: Disaster management. Adaptability. Resilience.

1. INTRODUCCIÓN

La resiliencia ha sido abordada como un atributo de la economía en épocas de crisis, como un elemento clave para la sostenibilidad en la perspectiva de la economía ecológica, y una forma de estimar las pérdidas económicas en la gestión de desastres (Rose, 2009). En todo caso un elemento común en su tratamiento es el carácter darwiniano que se ha consolidado a través del tiempo y que permite comprender los ciclos evolutivos de los sistemas económicos. Dentro de este contexto se puede identificar dos estados, uno estático y otro dinámico (Rose, 2009), la resiliencia estática se relaciona con la capacidad del sistema económico de mantenerse en funcionamiento, mientras que la resiliencia dinámica emerge alrededor del tiempo de recuperación que le tomará al sistema luego de sufrir el impacto de un evento imprevisto.

La resiliencia nace de la motivación interna de los sistemas socio – económicos y del estímulo de la política pública y privada (Mileti, 1999), es una conducta de afrontamiento y respuesta de la comunidad al impacto de un desastre (Tierney, 1997), esta conducta puede ser inherente o adaptativa (Rose y Krausmann, 2013). Es inherente cuando se considera la capacidad ordinaria que tienen el sistema económico para generar redundancia en diferentes subsistemas (Bellwood et al., 2004), así por ejemplo: la capacidad para la substitución de materias primas, reasignación de recursos, incremento de la capacidad de producción entre otras. Es adaptativa cuando a través de la innovación se mantiene la funcionalidad del sistema, por ejemplo cuando el sistema empresarial es capaz de identificar y materializar a través de la oferta de productos y servicios, el cambio de comportamiento de su demanda, así las empresas innovadoras son las que continuamente están transformando, sus sistemas de producción, su organización interna y su relación con las demás empresas (Becattini et al., 2002). Dentro de este contexto, el objetivo de esta investigación es determinar la incidencia de los factores críticos de la resiliencia en el sistema empresarial de una población, que se ha visto afectada por un desastre de origen natural.

La resiliencia de los sistemas económicos, a nivel empresarial, es identificada por Rose y Krausmann (2013) como mesoeconomía e incorpora entre otros aspectos, el comportamiento de la industria y el mercado, en esta investigación los elementos que están relacionados con la resiliencia del sistema empresarial han sido determinados a través de la literatura científica, la experiencia en desastres de técnicos, científicos y

responsables de la gestión de riesgos en Ecuador y Chile; además se toma como caso de estudio a la ciudad de Baños de Agua Santa, declarada por la Naciones Unidas en 2014 como “Ciudad Resiliente a Erupciones Volcánicas”.

La ciudad de Baños de Agua Santa, es una población de 23.000 habitantes ubicada en las faldas del volcán Tungurahua en Ecuador. Durante 16 años los pobladores han vivido los efectos de sus repetidas erupciones, lo que les ha llevado en varias ocasiones a evacuaciones forzosas, interrupción de servicios básicos y aislamiento por la destrucción parcial de sus vías de comunicación (Lane et al., 2003; Tobin & Whiterford, 2002). A pesar de las evidentes consecuencias sociales, económicas y ecológicas que conlleva este desastre de origen natural, la población evidencia actitudes resilientes que no solo le han permitido afrontar el fenómeno natural, sino que procesos de adaptabilidad, aprendizaje y auto – organización se han convertido en una de sus características distintivas (Herrera y Rodríguez, 2016).

Dentro de este contexto la sostenibilidad de los sistemas económicos, ha sido una responsabilidad compartida entre el empresario, la comunidad y el estado. El papel del empresario es fundamental en la resiliencia del sistema económico; Ayala y Manzano (2014), encontraron una relación positiva entre la resiliencia del empresario y el crecimiento de los negocios, por otra parte Schneider (2007) encontró que los empresarios latinoamericanos al haber sido formados en un ambiente de inestabilidad permanente, poseen una mayor adaptabilidad a entornos cambiantes que los empresarios formados en países donde la estabilidad es el estado predominante.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y ÁREA DE ESTUDIO

El sistema empresarial de Baños de Agua Santa, posterior al impacto de la erupción del volcán Tungurahua, orientó los recursos existentes, tanto tangibles como intangibles, hacia un nuevo mercado para el que fue necesario modificar la oferta, además desarrolló nuevos recursos para reforzar el nuevo sistema y sus redes internas y externas. Es decir, evidenció un proceso de especialización inteligente (Pirainen et al., 2016) que determinó un nuevo ciclo de desarrollo para la región. Se podría concluir de acuerdo a Boschma y Gianelle (2014) que Baños encontró un nuevo camino de desarrollo en la diferenciación de la habilidad existente (turismo) lograda a través de la construcción de nueva infraestructura, creación de eventos atractivos y una marca – ciudad.

Dentro de este contexto Martin y Sunley (2013) explican que las crisis económicas, cualesquiera que sea su origen, se caracterizan por la liberación de recursos, por lo que las regiones/territorios con culturas empresariales más fuertes tienen mayores probabilidades de identificar oportunidades en la crisis y traducirlas en nuevas empresas, agregan además que el papel que juega las expectativas y el nivel de confianza de los empresarios, elementos de orden psicológico, podrían ser un factor explicativo de la resiliencia. Dentro de este contexto una visión empresarial, optimista y realista en un proceso de crisis permite al sistema económico recuperarse, desarrollando capacidades adaptativas internas y externas que fomenten la auto-organización y aprendizaje, dando como resultados altos niveles de resiliencia estática y dinámica (Rose, 2009).

La necesidad de una inmediata recuperación económica en las zonas afectadas por desastres de origen natural, requiere de una capacidad emprendedora caracterizada por un comportamiento orientado al aprovechamiento de oportunidades antes que a la supervivencia (Ayala y Manzano, 2014; Bosma et al., 2012), esto fortalece los procesos de desarrollo empresarial y mejora la adaptabilidad de la región. Es importante considerar que la resiliencia no es responsabilidad exclusiva del sector público, sino que los emprendedores tienen una incidencia directa en el desarrollo económico y son la clave en la reactivación económica de sus poblaciones (Cowell, 2013).

Augustine et al. (2013) determinan que un ambiente empresarial desfavorable incrementa la vulnerabilidad económica de la población haciéndola menos resiliente. El entorno social del empresario: familia, amigos y sociedad, influyen en su comportamiento frente a situaciones de crisis. La percepción que él tenga sobre su entorno determinará, en cierta medida, su capacidad de aprendizaje, auto-organización y adaptabilidad frente a eventos que alteran el mercado donde desarrolla su actividad productiva.

El efecto que produce el impacto de un desastre de origen natural sobre el sistema empresarial, obliga a que este presente una respuesta inmediata para adaptarse a las nuevas condiciones del entorno. Una respuesta basada en la innovación, facilita la adaptabilidad de la empresa (Sabatino, 2016), como resultado, los nuevos productos o servicios buscan acondicionarse a los cambios en la oferta y la demanda, permitiendo al sistema económico mantener su dinámica, a pesar de los efectos del desastre.

Al ser el emprendimiento necesario para la recuperación de zonas afectadas por desastres de origen natural, deben considerarse tres elementos: resiliencia, ingenio y optimismo, factores que de acuerdo a Ayala y Manzano (2014), son más evidentes en las mujeres. Dentro del estudio demográfico de la resiliencia, el Nacional Research Council (2006) y Ayala y Manzano (2014) plantean que la participación laboral y en emprendimientos por parte de las mujeres son claves en los procesos de aprendizaje, auto-organización, adaptabilidad y transformación de una población, haciendo de sus territorios lugares más resilientes.

Con el fin estudiar el impacto de los diferentes elementos presentados, se los agrupa en criterios de análisis, su incidencia sobre la resiliencia en el sistema empresarial es relativa y está determinada en esta investigación, por la opinión de expertos que han participado en procesos de prevención, mitigación y recuperación de zonas afectadas por desastres de origen natural, de manera específica, en el terremoto de Chile en 2010 (8.8 de Mw), la erupción volcánica del Tungurahua en Ecuador (periodo de 1999 hasta la actualidad) y el terremoto de Ecuador en 2016 (7.8 de Mw). En estas realidades, se evidencia que la resiliencia económico-empresarial necesita construir sistemas redundantes (Benson & Garmestani, 2011), diversos (Berkes y Seixas, 2005), abiertos (Carpenter et al., 2012) y que presenten propiedades modulares (Martin y Sunley, 2013).

Las catástrofes dejan importantes lecciones sobre el comportamiento de los sistemas socioeconómicos, de manera específica cuando se hace referencia al sistema empresarial. Los criterios de análisis que determinan la capacidad dinámica de aprendizaje y adaptabilidad para la auto-organización en respuesta a perturbaciones internas o externas son: visión empresarial (Martin y Sunley, 2013), emprendimiento (Ayala y Manzano, 2014; Bosma et al., 2012), ambiente empresarial (Augustine et al. 2013), comportamiento de la empresa frente al desastre (Sabatino 2016). y actividad empresarial femenina (Ayala y Manzano, 2014). Estos elementos promueven la sostenibilidad, sobre la base de la resiliencia.

Cada criterio analizado tiene una determinada incidencia en la resiliencia de los territorios o regiones, por lo que su jerarquización facilita la comprensión de su comportamiento dentro del sistema económico-empresarial. Si bien la resiliencia no tiene un carácter unidimensional, los resultados que se obtienen de este análisis explican, sobre la base teórica, el comportamiento de las empresas en los territorios afectados por un desastre de origen natural. Además, la jerarquización de estos criterios, facilita la toma de decisiones dentro de la gestión adaptativa (Garmestani y Benson, 2013).

3. METODOLOGÍA

El análisis de la resiliencia en esta investigación busca a través de la racionalidad, identificar la relevancia de los criterios inmersos dentro de su caracterización conceptual. En torno a las escuelas científicas de resolución de problemas de decisión (Heap et al., 1992), en este trabajo se sigue la denominada racionalidad procedimental multicriterio (Moreno et al., 1998), un enfoque cognitivo, adaptativo, sistémico y general que permite a este estudio, a través del conocimiento de los procesos de decisión, ponderar y jerarquizar los criterios que están inmersos en la dimensión económico-empresarial de la resiliencia. El Análisis Jerárquico Multicriterio (AHP) es una metodología basada en el principio de que la experiencia y el conocimiento de los actores, son tan importantes como los datos utilizados en el proceso (Satty, 1980), lo que le hace propicia para el tratamiento del análisis propuesto.

El elemento central de AHP son sus decisores, personas que se encargan de establecer las ponderaciones (juicios) entre criterios, de ahí la necesidad de que sean expertos conocedores de estos. El análisis de los decisores a través de los procedimientos de comparación pareada, en el que se fundamenta la metodología AHP, tiene niveles de incertidumbre que no son considerados y que pueden alterar los resultados del modelo, por lo que a través del tiempo se han ido realizado algunos ajustes que evitan estos inconvenientes. Uno de estos es la incorporación de la teoría de conjuntos difusos.

Para Huang y Wu (2005), con el apoyo de la lógica difusa, se logra corregir algunos defectos que presenta el modelo Saaty para el AHP, por ejemplo, el de la aplicación de escalas limitadas para la valoración de los expertos, la correlación entre atributos para la toma de decisiones, la imprecisión, ambigüedad y la incertidumbre en el momento de hallar valores de las comparaciones que realizan los expertos. El método de análisis extendido del AHP con lógica difusa se lo conoce con las siglas FAHP (*Fuzzy Analytical Hierarchy Process*) y fue propuesto por Chang (1996).

El uso de AHP en combinación con la lógica difusa es propuesto como herramienta metodológica para abordar la complejidad de la resiliencia del sistema empresarial, respondiendo así al objetivo sobre la jerarquización de los distintos elementos o criterios, que la literatura científica, los expertos y los estudios empíricos han llegado a establecer en los últimos veinte años.

Definida la ponderación, se estructura un sistema de criterios que pueden ser evaluados, sobre la base de indicadores que se normalizan haciendo uso de *z-score*, categorización de escalas y reescalamiento (Schuschny y Soto, 2009). Cada criterio tiene un indicador de evaluación (Cuadro 1) y responde a las definiciones establecidas en el marco teórico de la investigación. Los indicadores son evaluados utilizando datos de dos encuestas, una aplicada a 316 empresas (de un universo de 3150 empresas) orientada a evaluar la *resiliencia del sistema empresarial* y otra orientada a *evaluar la capacidad emprendedora* en 114 empresas cuya actividad económica supera los 16 años. Se considera también los datos del Censo Nacional Empresarial de 2010.

Cuadro 1.- *Indicadores relacionados a los criterios de resiliencia económico-empresarial*

Criterio	Variable base	Indicador	Fuente
1	Emprendimiento	Visión empresarial	Martin y Sunley, 2013; McManus et al., 2007.
2	Emprendimiento	Emprendimiento por oportunidad	Ayala y Manzano, 2014; Bosma et al., 2012; Cowell, 2013.
3	Ambiente empresarial	Ambiente empresarial	Augustine et al., 2013.
4	Emprendimiento	Comportamiento de la empresa frente al desastre	Sabatino, 2016; opinión de expertos.
5	Estructura económica	Actividad empresarial femenina	Ayala y Manzano, 2014; opinión de expertos.

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

El análisis jerárquico multicriterio difuso para la dimensión económico-empresarial de la resiliencia, considera cinco criterios y cuatro expertos (que siguen el procedimiento descrito a partir de la Tabla 3, de manera individual), sus respuestas son tratadas a través de matrices difusas y su robustez es verificada a través de la razón de consistencia (Satty, 1990), en resumen se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 1. *Resumen de consistencia de matrices de expertos en la dimensión económico - empresarial*

Ord.	Nombre del experto	Criterios de evaluación	CI	RI	Observación
1	Experto I	5	0.111	0.099	Matriz consistente
2	Experto II	5	0.076	0.068	Matriz consistente
3	Experto III	5	0.040	0.036	Matriz consistente
4	Experto IV	5	0.050	0.044	Matriz consistente

Fuente: Elaborado a partir de las matrices multicriterio individuales

Haciendo uso de la media geométrica, los datos de las matrices individuales son tratados, obteniéndose una matriz síntesis con la cual se desarrolla el proceso de ponderación y jerarquización.

Tabla 2. *Datos obtenidos de expertos en análisis de la dimensión económico- empresarial (media geométrica)*

	Visión empresarial (m,l,u)			Emprendimiento (m,l,u)			Ambiente empresarial (m,l,u)			Comportamiento empresa / desastre (m,l,u)			Actividad empresarial femenina (m,l,u)		
Visión empresarial	0.500	1.000	1.500	0.595	0.904	1.316	0.423	0.595	0.816	1.612	2.115	2.617	1.000	1.540	2.060
Emprendimiento	0.760	1.107	1.682	0.500	1.000	1.500	0.382	0.473	0.620	1.682	2.200	2.711	0.783	1.075	1.495
Ambiente empresarial	1.225	1.682	2.364	1.612	2.115	2.617	0.500	1.000	1.500	2.200	2.711	3.218	0.783	1.316	1.831
Comportamiento empresa / desastre	0.382	0.473	0.620	0.369	0.454	0.595	0.311	0.369	0.454	0.500	1.000	1.500	0.321	0.382	0.473
Actividad empresarial femenina	0.485	0.649	1.000	0.669	0.931	1.278	0.546	0.760	1.278	2.115	2.617	3.118	0.500	1.000	1.500

Fuente: Elaborado a partir de las matrices multicriterio individuales

La defuzzificación de la matriz normalizada (Chang y Yang, 2011), considera $Ca_{CRIPS} = \frac{4m+l+u}{6}$ (1) en los valores correspondientes a las medias geométricas de los expertos es la siguiente:

Tabla 3. *Datos normalizados de expertos en análisis de la dimensión económico- empresarial*

	Visión empresarial	Emprendimiento	Ambiente empresarial	Comportamiento empresa/desastre	Actividad empresarial femenina	Suma	Vector Prior.
Visión empresarial	1.000	0.921	0.603	2.115	1.537	6.175	0.208
Emprendimiento	1.145	1.000	0.482	2.199	1.096	5.922	0.199
Ambiente empresarial	1.719	2.115	1.000	2.710	1.313	8.857	0.298
Comportamiento empresa / desastre	0.482	0.464	0.373	1.000	0.387	2.706	0.091
Actividad empresarial femenina	0.680	0.945	0.811	2.616	1.000	6.052	0.204
$\Sigma =$	5.027	5.444	3.269	10.640	5.333	29.713	

Fuente: Elaborado a partir de las matrices multicriterio individuales.

Multiplicando el vector suma por el vector prioridad se obtiene Λ_{max}

Donde $\Lambda_{max} = 5.160$

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = 0.039 \quad (2)$$

$$RC = \frac{CI}{RI} = 0.036 \quad (3)$$

Como $0.036 \leq 0.1$ la matriz es consistente

El método de análisis extendido de Saaty y los principios de comparación de los números difusos, se emplean para obtener estimaciones de los vectores de peso para los niveles individuales de una jerarquía (Chang D.-Y. , 1996). Sobre la base de los valores difusos de la Tabla 3, aplicando el método de extensión se obtiene valores sintéticos difusos, así:

$$\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^5 cb_{gi}^j = (0.500, 1.000, 1.500) + (0.595, 0.904, 1.316) + \dots + (0.500 + 1.000 + 1.500)$$

$$\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^5 cb_{gi}^j = (20.75, 29.47, 39.66) \quad (4)$$

$$\left[\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^5 cb_{gi}^j \right]^{-1} = (0.025, 0.034, 0.048) \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^5 cb_{gi}^j = (0.50, 1.00, 1.50) + (0.88, 1.22, 1.61) + (2.08, 2.59, 3.10) + (0.56, 0.93, 1.32) + (0.53, 0.67, 0.86)$$

$$\sum_{j=1}^5 cb_{gi}^j = (4.129, 6.153, 8.309) \quad (6)$$

$$cb1 = \sum_{j=1}^5 cb_{gi}^j * \left[\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^5 cb_{gi}^j \right]^{-1} = (0.104, 0.209, 0.400) \quad (7)$$

Similar procedimiento con los demás criterios, obteniéndose los siguientes valores:

Tabla 4. *Vectores difusos sintéticos de expertos en la dimensión económico - empresarial*

Criterios	l	m	u
Cb1	0.104	0.209	0.400
Cb2	0.104	0.199	0.386
Cb3	0.159	0.299	0.556
Cb4	0.047	0.091	0.176
Cb5	0.109	0.202	0.394

A continuación se calculan, en base de comparación, los vectores de ponderación del nivel de valor de la jerarquía, considerando el grado de posibilidad de que $Cb_2 \geq Cb_1$, que se define como:

$$Cb(Cb_2 \geq Cb_1) = \sup_{y \geq x} [\min(\mu_{Cb_1}(x), \mu_{Cb_2}(y))] \quad (8)$$

Donde esto es un par (x, y) de modo que $y \geq x$ y $\mu_{Cb_1}(x) = \mu_{Cb_2}(y)$ y

$Cb(Cb_2 \geq Cb_1) = 1$. Mientras $Cb_1 = (l_1, m_1, u_1)$ y $Cb_2 = (l_2, m_2, u_2)$ números difusos convexos, entonces:

$$Cb(Cb_2 \geq Cb_1) = hgt(Cb_1 \cap Cb_2) = \mu_{Cb_2}(d) = f(x)$$

$$= \begin{cases} 1, & \text{Si } m_2 \geq m_1 \\ 0, & \text{Si } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}, & \text{otro} \end{cases} \quad (9)$$

Se tiene:

Cb(Cb1>Cb2) 1.000	Cb(Cb2>Cb1) 0.965	Cb(Cb3>Cb1) 1.000
Cb(Cb1>Cb3) 0.727	Cb(Cb2>Cb3) 0.692	Cb(Cb3>Cb2) 1.000
Cb(Cb1>Cb4) 1.000	Cb(Cb2>Cb4) 1.000	Cb(Cb3>Cb4) 1.000
Cb(Cb1>Cb5) 1.000	Cb(Cb2>Cb5) 0.988	Cb(Cb3>Cb5) 1.000

$Cb(Cb_4 > Cb_1)$ 0.377	$Cb(Cb_5 > Cb_1)$ 0.977
$Cb(Cb_4 > Cb_2)$ 0.400	$Cb(Cb_5 > Cb_2)$ 1.000
$Cb(Cb_4 > Cb_3)$ 0.072	$Cb(Cb_5 > Cb_3)$ 0.707
$Cb(Cb_4 > Cb_5)$ 0.375	$Cb(Cb_5 > Cb_4)$ 1.000

El grado de posibilidad de que un número difuso convexo sea mayor que k números convexos, se define como:

$$Cb(Cb \geq Cb_1, Cb_2, \dots, k) = Cb [(Cb \geq Cb_1) y (Cb \geq Cb_2) y \dots y (Cb \geq Cb_k)] = \min Cb(Cb \geq Cb_i) = 1, 2, 3, \dots, k \quad (10)$$

Entonces, suponiendo que:

$$d'(A_i) = \min Cb(S_i \geq S_k) \quad (11)$$

Para $k = 1, 2, 3, \dots, n; k \neq i$.

El peso del vector es:

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (12)$$

$$d(Cb_1) = \min\{1.000, 0.727, 1.000, 1.000\} = 0.727$$

Donde:

$$W' = (d(Cb_1), d(Cb_2), d(Cb_3), d(Cb_4), d(Cb_5))^T$$

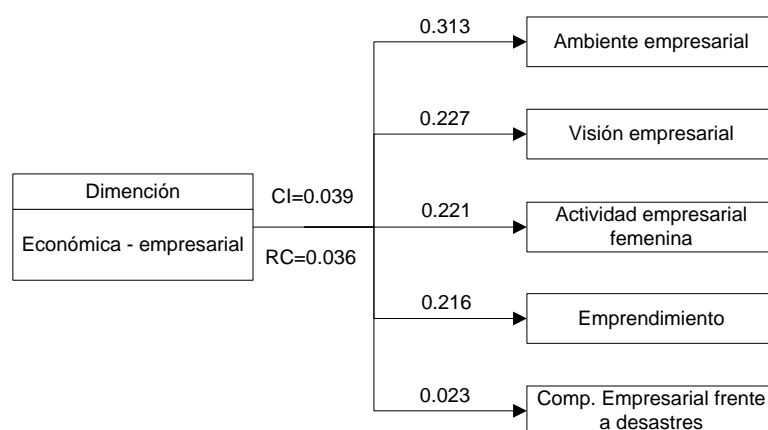
$$W' = (0.727, 0.692, 1.000, 0.072, 0.707)$$

Normalizando, el vector de pesos queda:

$$G(W_{cb1}, W_{cb2}, W_{cb3}, W_{cb4}, W_{cb5}) = (0.227, 0.216, 0.313, 0.023, 0.221) \quad (12)$$

Es decir la jerarquización ponderada de los juicios para evaluar los criterios relacionados con la resiliencia económico-empresarial, es la siguiente:

Gráfica 1. Estructura ponderada de la dimensión económica -empresarial



Fuente: Elaborado a partir del análisis multicriterio difuso

4.1 Criterio Visión Empresarial

Es el resultado de la encuesta relacionada con la resiliencia en el sistema empresarial de Baños.

Tabla 5. Frecuencias y porcentajes sobre la afirmación “El volcán trajo nuevas oportunidades”.

	Frecuencia	Porcentaje	Valoración de criterio
Muy de acuerdo	134	42.4	134.0
De acuerdo	154	48.7	115.5
En desacuerdo	22	7	0.0
En total desacuerdo	6	1.9	0.0
Total	316	100.0	249.5

Fuente: Elaborado a partir de datos de la encuesta de resiliencia en el sistema empresarial

El desastre de origen natural, visto como una oportunidad por parte de los empresarios, es calificada con un 42.4% en la valoración de “muy de acuerdo” y un 48.7% en “de acuerdo”. Se evidencia una visión optimista luego del desastre.

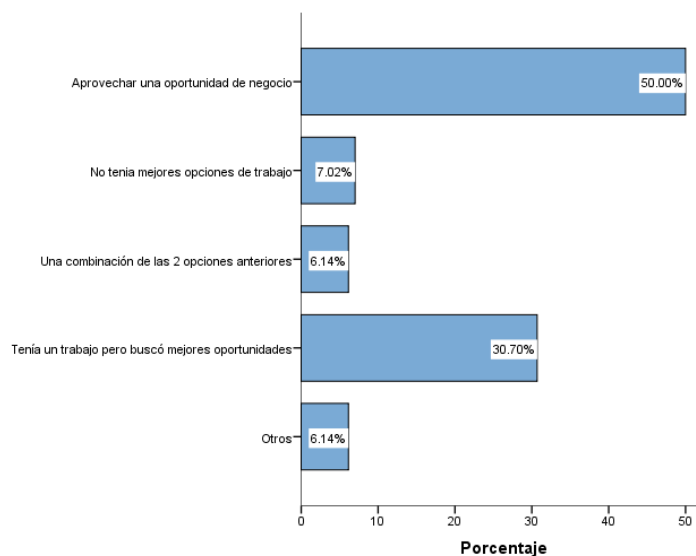
Normalización.- La valoración del criterio es de 249.5 sobre un máximo de 316. Considerando la normalización donde el objetivo es un máximo, se tiene:

$$NPVIV = \frac{249.50 - 0}{316 - 0} = 0.78 \text{ (valor del criterio)}$$

4.2 Criterio Emprendimiento

Es el resultado obtenido en la encuesta de análisis de la capacidad emprendedora (Gráfica 2).

Gráfica 2. Razones por las que el empresario se involucró en la actual actividad económica.



Fuente: Elaborado a partir de la encuesta de la capacidad emprendedora de Baños.

El 50% de los encuestados responden que se involucraron en la actividad empresarial porque pensaban aprovechar una oportunidad de negocio, un 35% ya tenía un trabajo pero buscaba mejores oportunidades y por ello se involucró en una empresa.

Sobre la base de 144 datos válidos, los límites superior e inferior son [114,28.50] y los resultados multiplicados por el factor de impacto son:

Tabla 6. Normalización de razones por las que el empresario se involucró en su negocio

	Frecuencia	Factores de normalización	Frecuencia normalizada
Aprovechar una oportunidad de negocio	57.00	1.00	57.00
No tenía mejores opciones de trabajo	8.00	0.25	2.00
Una combinación de las 2 opciones anteriores	7.00	0.50	3.50
Tenía un trabajo pero buscó mejores oportunidades	35.00	1.00	35.00
Otros	7.00	0.25	1.75
Total	114.00		99.25

Fuente: Elaborado a partir de la encuesta de la capacidad emprendedora de Baños.

Normalización.- Considerando la normalización donde el objetivo es un máximo se tiene:

$$NPVIV = \frac{99.25 - 28.50}{114 - 28.50} = 0.83 \text{ (valor del criterio)}$$

4.3 Criterio Ambiente Empresarial

Es el resultado del análisis de la encuesta sobre la capacidad emprendedora. El análisis de actitud por categorías agrupadas clasifica las respuestas en cinco grupos: muy favorable, favorable, neutro, desfavorable y muy desfavorable. El análisis de confiabilidad presenta un *Alpha de Cronbach* de 0.817, lo que permite decir que los resultados son confiables. Los resultados del análisis visual agrupado de las categorías a, b, c y g son las siguientes:

Tabla 6. Frecuencias y porcentajes sobre criterios agrupados sobre ambiente empresarial.

	Frecuencia	Porcentaje	Valoración de criterio
Muy Favorable	78	68.4	78.0
Favorable	12	10.5	9.0
Indiferente	8	7	2.0
Poco favorable	12	10.5	0.0
Nada favorable	4	3.5	0.0
Total	114	100	89.0

Fuente: Elaborado a partir de la encuesta de la capacidad emprendedora de Baños.

Considerando la agrupación realizada de cinco afirmaciones relacionadas con la percepción del ambiente empresarial, los resultados arrojan que el 68.4% lo consideran favorable, el 10.5% como favorable, y las percepciones de indiferente, poco favorable y nada favorable han agrupado alrededor del 21%.

Normalización.- La valoración del criterio es de 89 sobre un máximo de 114. Considerando la normalización donde el objetivo es un máximo, se tiene:

$$NPVIV = \frac{89 - 0}{114 - 0} = 0.78 \text{ (valor del criterio)}$$

4.4 Criterio Comportamiento de La Empresa Frente al Desastre

Es el resultado del análisis de la encuesta sobre resiliencia del sistema empresarial (Gráfica 7). En la pregunta se analiza cuál fue la respuesta de la empresa frente al comportamiento de los clientes en las etapas más críticas de la erupción del volcán Tungurahua. La introducción de nuevos productos y servicios fue la respuesta del 54.1% de los encuestados.

Normalización.- Considerando la normalización donde el objetivo es un máximo, se tiene:

$$NPVIV = \frac{54.1 - 0}{100 - 0} = 0.54 \text{ (valor del criterio)}$$

Los cambios y mejoras adoptados por las empresas en la ciudad de Baños para afrontar las consecuencias socioeconómicas derivadas de la erupción están evidenciados en que, el 41.1% de los encuestados utilizó ideas de otros negocios y las adoptó para su empresa.

Mientras que el 40.5% de los encuestados consideró para sus cambios y mejoras, ideas nuevas para Baños, pero que en otros lugares han dado buenos resultados. Por otro lado, el 25.9% planteó ideas nuevas que consideran no existían en Baños ni en otros lugares. Finalmente, se analiza en qué medida los problemas y riesgos ambientales en Baños obligaron a innovar, cambiar y mejorar en la empresa/negocio. Los resultados reflejan que el 37.7% de los encuestados consideran que los problemas y riesgos ambientales en Baños les obligaron a innovar, cambiar y mejorar su empresa/negocio.

4.5 Criterio Actividad Empresarial Femenina

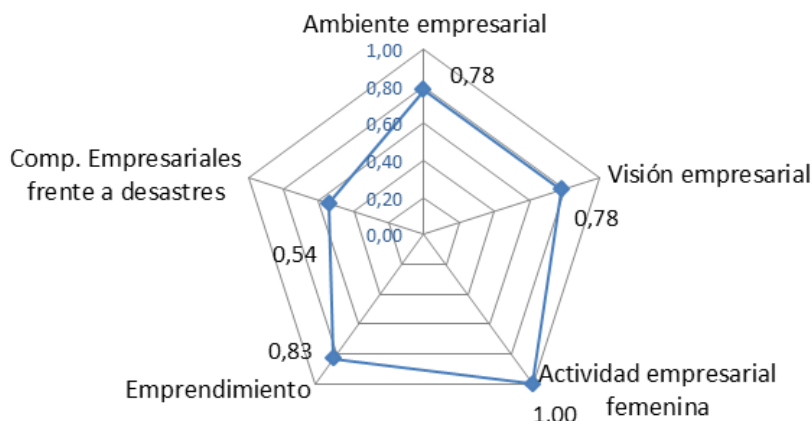
Los datos provienen del Censo Nacional Empresarial 2010. Para Baños el total de establecimientos registrados es 1534, de los cuales el 46.35% tiene como propietario o gerente a un hombre y el 53.65% a una mujer. Los datos a nivel nacional en el mismo censo consideran 511130 establecimientos, de los cuales el 51.57% los propietarios son hombres, mientras que el 48.43% son mujeres. La predominancia de mujeres en actividades empresariales es mayor en el caso de Baños en contraposición al dato nacional.

Normalización.- Considerando la normalización por categoría, como el porcentaje de mujeres es superior al 50%, se califica al criterio con 1.

4.6 Análisis No Ponderado De La Resiliencia Económico-Empresarial

La dimensión económico-empresarial de la resiliencia en Baños de Agua Santa, está compuesta por cinco criterios y presenta los siguientes estadísticos: Los criterios relacionados con la dimensión económico-empresarial de la ciudad de Baños tienen una media de 0.912 con una variabilidad de 0.1645. La mitad de las calificaciones están por debajo de 0.78; entre el criterio que tiene mayor calificación y el que tiene la menor hay una diferencia de 0.46. La distribución de las calificaciones ponderadas de los criterios presenta es asimétrica; es decir, no se comporta de manera normal. La prueba de normalidad es la Shapiro-Wilk y su valor es de 0.613.

Gráfica 3. Calificaciones normalizadas de los criterios en la dimensión económico-empresarial



Fuente: Elaborado a partir de los datos unidimensionales de la dimensión económico-empresarial

La actividad empresarial femenina incrementa la diversidad de los ingresos del hogar y otorga a las familias capacidades de respuesta autónoma en casos en los que el sistema económico “formal” se ve afectado por el impacto de un desastre de origen natural. Este criterio en la población de Baños supera a la media nacional y, de acuerdo a opiniones de los pobladores, fue uno de los factores catalizadores para lograr la auto-organización luego del desastre provocado por el volcán Tungurahua. Debido a la actividad empresarial femenina, el ingreso de los hogares obtuvo redundancia económica en los tiempos de crisis, cuando las actividades laborales de dependencia, especialmente de los varones, se vieron afectadas.

El emprendimiento en Baños es visto como una oportunidad de desarrollo. Como tal, genera diversidad y redundancia económica al ampliar las fuentes de ingreso y empleo. Además, una actitud emprendedora enfocada en la oportunidad fomenta relaciones de proximidad social, organizacional y cognitiva en el interior de la población, así como con otras poblaciones con las que se establecen lazos comerciales y estratégicos. El emprendimiento ha sido una de las vías que ha permitido conectar a Baños, no solo con el resto del país, sino con el mundo. La población se caracteriza por tener una apertura sociocultural que ha sido permeable a culturas extranjeras que han encontrado en Baños un lugar para establecerse y desarrollar sus actividades económicas. Por otro lado, las relaciones que permiten establecer el turismo (principal actividad económica de la población) entre el visitante y la comunidad, dotan a esta última la posibilidad de establecer fuertes conexiones con otras realidades, cultura y visiones.

El ambiente empresarial y la visión empresarial posterior al desastre son dos factores que impulsan el desarrollo de la resiliencia en la dimensión económico-empresarial. El entorno de Baños considera positiva la actividad empresarial, lo que permite el desarrollo de emprendimientos que fortalecen la redundancia y diversidad económica de la población, al promoverse nuevas formas de trabajo, empleo y autoempleo. De igual forma, la visión positiva del empresario frente a las consecuencias del desastre actúa como catalizador en la modularidad del sistema empresarial, ya que plantea una visión de desarrollo a pesar de las circunstancias.

El comportamiento empresarial frente al desastre puede conllevar actitudes pasivas o proactivas. Baños demuestra lo segundo; frente al cambio provocado por el sistema ecológico, las empresas en su mayoría deciden introducir nuevos productos o servicios. Las ideas que fueron utilizadas para generar novedades o cambios en los productos y servicios ofertados por las empresas en esa localidad provienen principalmente de otros negocios y de otros lugares

donde consideran han tenido éxito. Si bien la creación de nuevos productos y servicios fue una de las decisiones que en la mayoría de los casos los empresarios tomaron, existieron otras formas de enfrentar el *shock* producido por el desastre. Así, algunas empresas decidieron cambiar la calidad del producto o servicio, incrementar los gastos en marketing, cambiar los precios e inclusive cambiaron de línea de negocio.

Por otro lado al ponderar los valores de las calificaciones de los criterios obtenidos en Baños de Agua Santa, con el modelo estructurado de análisis basado en FAHP (Tabla 7), se puede identificar el nivel de incidencia de cada criterio sobre la resiliencia económico-empresarial del caso de estudio, así el ambiente empresarial es el que mayor incidencia tiene como factor explicativo, seguido del emprendimiento, la visión empresarial, la actividad empresarial femenina y las competencias empresariales frente a los desastres.

Tabla 7. *Calificación ponderada de los criterios de Baños de Agua Santa en base al modelo FAHP*

Criterio	Ponderación FAHP	Calificación caso de Estudio	Calificación Ponderada	Jerarquía de Incidencia
Ambiente empresarial	0,313	0,78	0,244	1
Visión empresarial	0,227	0,78	0,177	4
Actividad empresarial femenina	0,221	1,00	0,221	2
Emprendimiento	0,216	0,83	0,179	3
Comp. Empresariales frente a desastres	0,023	0,54	0,012	5

Fuente: Elaboración a partir de los datos consolidados en la Gráfica 1 y Gráfica 3.

Esta visión de estructura ponderada de los criterios puede ser utilizada como información base para la gestión adaptativa, haciendo un análisis comparativo de la relevancia de los criterios del modelo (ponderación FAHP) y los valores obtenidos en los casos de análisis (calificación ponderada). Siguiendo la lógica de alta incidencia del criterio en el modelo (ponderación más alta en FAHP) versus baja calificación ponderada (del caso tratado), se puede determinar las prioridades de intervención de la gestión adaptativa, para mejorar las condiciones de los territorios o regiones con altos niveles de exposición a desastres de origen natural. Así un criterio con alta ponderación en el modelo FAHP y baja calificación ponderada debe ser intervenido para mejorar sus condiciones de cara a afrontar un evento catastrófico de origen natural.

5. CONCLUSIONES

Del análisis unidimensional económico-empresarial de la población de Baños de Agua Santa, se puede concluir que los criterios que fortalecen la modularidad para la adaptabilidad son la actividad empresarial femenina (1.00) y los niveles de emprendimiento (0.83). Valores relevantes se presentan en los criterios relacionados con el ambiente empresarial (0.78) y la visión empresarial (0.78). Las competencias de los empresarios frente a los desastres (0.54), a pesar de tener la valoración más baja, supera el valor de 0.5. Esta dimensión es la que presenta la media más alta en comparación con las demás. En base a los resultados planteados, se puede decir que el sistema empresarial en esta región tiene una influencia relevante en la adaptabilidad de la población frente al impacto de la erupción del volcán Tungurahua.

En el caso de Baños de Agua Santa, una población históricamente vincualda al comercio y al turismo, el 91.1% de los propietarios de empresas estan de acuerdo en que la “catástrofe” trajo nuevas oportunidades; además, al evaluar sus expectativas económicas respecto a la erupción del volcán Tungurahua, el 79.1% consideran que éstas han mejorado; es decir, la cultura empresarial y el comportamiento de sus empresarios han incidido en la resiliencia de su territorio.

Por otra parte, el sistema empresarial de Baños está concentrado en pymes que desarrollan en su mayoría actividades de comercio, alojamiento y servicio de comidas (67.11%) según el Censo Nacional Económico de 2010. Si bien este tipo de organización es altamente vulnerable (Chatterjee et al., 2016), es más flexible y puede adaptarse con mayor facilidad a cambios que se puedan generar en su entorno (Lin y Lin, 2016). Las pymes son consideradas de importancia estratégica en la recuperación económica, ya que dinamizan el territorio, contribuyendo a la creación de empleo y al desarrollo social (Bourletidis y Triantafyllopoulos, 2014; Harvie y Lee, 2002). El comportamiento del propietario de la pyme usualmente demuestra una predisposición a luchar y superar las barreas (Bourletidis y Triantafyllopoulos, 2014). Este comportamiento aún es más evidente en pymes de países en vías de desarrollo, en los que los empresarios no han tenido un ambiente favorable para sus actividades y se han visto obligados a convivir con la incertidumbre y la inestabilidad, y, consecuentemente, han desarrollado su resiliencia (Schneider, 2007).

Otro aspecto relevante identificado en este estudio es que, para Baños de Agua Santa, los altos niveles de identidad de los empresarios (la mayoría relacionados con el sector

turístico), la capacidad de cohesión comunitaria y la solidaridad promovieron procesos colaborativos en las pymes, mejorando su acceso a la información y al establecimiento estrategias para conseguir financiamiento, recursos técnicos y promoción, incrementando así sus habilidades y conocimientos, lo cual dio como resultado la reducción de costos y el desarrollo de ventajas competitivas (López-Torres et al., 2016). Esto se traduciría en un proceso de innovación, que dio paso al turismo de aventura y al ecoturismo, cumpliéndose lo expuesto por López-Torres et al. (2016) y Powell et al. (1996) cuando afirman que a mayor nivel de colaboración, mayor será el nivel de innovación en las pymes.

El tipo de turismo que actualmente caracteriza a Baños fue el resultado de una diversificación especializada que aprovechó las características del territorio, las capacidades de la población, los recursos locales y la capacidad de las pymes para trabajar en red, promoviendo un sistema empresarial redundante, lo que fortaleció la resiliencia del sistema socioeconómico.

El sistema empresarial compuesto fundamentalmente por pymes relacionadas con el sector turístico, se comportó de manera flexible e innovadora (rediseña el concepto de turismo religioso termal hacia el turismo de aventura, riesgo y naturaleza) frente a los cambios de comportamiento de la demanda a efecto de la erupción del volcán Tungurahua e inclusive actuó como estructura organizacional de la población para afrontar la pérdida de ingresos, la escases de alimentos, la seguridad ciudadana y la pérdida de servicios estatales (médicos y maestros). Este comportamiento permite establecer un amplio campo de investigación que indague sobre las características particulares del sistema empresarial como promotor de la auto-organización, la adaptabilidad y el autoaprendizaje.

La relevancia del estudio de la resiliencia en zonas afectadas por desastres naturales está más allá de la identificación de los factores o criterios más relevantes, ya que, bajo el concepto de sistemas complejos, cualquier factor tiene la posibilidad de generar cambios importantes en la dinámica del sistema debido al efecto disipador que presentan sus componentes. Lo importante es establecer estrategias y acciones que eviten que el sistema derive hacia un estado no deseado. La gobernanza adaptativa en la gestión de la resiliencia actúa como sistema de control alineando las acciones de sus diferentes dimensiones hacia un objetivo común, la innovación y el desarrollo.

6. REFERENCIAS

Augustine, N., Wolman, H., Wial, H., & McMillen, M. (2013). Regional Economic Capacity, Economic Shocks, and Economic Resilience. *Building Resilient Regions closing symposium at the Urban Institute*, URL: <http://brr.berkeley.edu/wp-content/uploads/2013/05/Augustine-resilience-capacity2.pdf>.

Ayala, J.-C., & Manzano, G. (2014). The resilience of the entrepreneur. Influence on the success of the business. A longitudinal analysis. *Journal of Economic Psychology*, 126-135.

Becattini, G., Costa, M., & Trullén, J. (2002). *Desarrollo local: Teorías y estrategias*. Madrid: Civitas.

Bellwood, D., Hughes, T., Folke, C., & Nystro, M. (2004). Confronting the coral reef crisis. *Nature*, 827-833.

Benson, M., & Garmestani, A. (2011). Embracing panarchy, building resilience and integrating adaptive management through a rebirth of the National Environmental Policy Act. *Journal of Environmental Management*, 1420-1427.

Berkes, F., & Seixas, C. (2005). Building Resilience in Lagoon Social–Ecological Systems: A Local-level Perspective. *Ecosystems*, 967-974.

Boschma, R., & Gianelle, C. (2014). Regional branching and smart specialisation policy. *S3 Policy Brief Series*, doi:10.2791/65062.

Bosma, N., Codura, A., Litovsky, Y., & Seaman, J. (2012). *A report on the design, data and quality control of the Global Entrepreneurship Monitor*. London: Global Entrepreneurship Research Association.

Bourletidis, K., & Triantafyllopoulos, Y. (2014). SMEs Survival in time of Crisis: Strategies, Tactics and Commercial Success Stories. *Procedia - Social and Behavioural Sciences*, 639 - 644.

Revista de Gestão e Secretariado -GeSec, São Paulo, v. 8, n. 1, p 01-25,jan./abr. 2017.

Carpenter, S., Arrow, K., Barrett, S., Biggs, R., Brock, W., & Crépin, A.-S. (2012). General Resilience to Cope with Extreme Events. *Sustainability*, 3248-3259.

Chandra, A., Acosta, J., Stern, S., Uscher-Pines, L., Williams, M., Yeung, D., . . . Meredith, L. (2011). *Building Community Resilience to Disasters*. Pittsburgh: U.S Department of Health and Human Services.

Chang, D.-Y. (1996). Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research*, 649 - 655.

Chang, K.-F., & Yang, H.-W. (2011). A study of cosmetic bundle by utilizing a fuzzy Analytic Hierarchy Process (AHP) to determine preference of product attributers toward customer value. *African Journal of Business Management* , 8728 - 8739.

Chatterjee, R., Ismail, N., & Shaw, R. (2016). Identifying Priorities of Asian Small- and Medium-Scale Enterprises for Building Disaster Resilience. En *Urban Disasters and Resilience in Asia* (págs. 179-194). <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-802169-9.00012-4>: Elsevier Inc.

Cowell, M. (2013). Bounce back or move on: Regional resilience and economic development planning . *Cities*, 212-222.

Garmestani, A. S., & Benson, M. H. (2013). A Framework for Resilience based Governance of Social-Ecological Systems. *Ecology and Society*, <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05180-180109>.

Harvie, C., & Lee, B. C. (2002). *The role of SMEs in national economies in East Asia*. Cheltenham: Edwar Elgar Publishing.

Heap, H., Hollis, M., Lyons, B., Sugden, R., & Weale, A. (1992). *The Theory of Choice: A critical guide*. Oxford: Blackwell.

Herrera, G., & Rodríguez, G. (2016). Resiliencia y turismo: el caso de la ciudad de Baños de Agua Santa. *HOLOS*, 229-250.

Huang, L., & Wu, R. (2005). Applying fuzzy analytic hierarchy process in the managerial talent assessment model -- an empirical study in Taiwan's semiconductor industry. *International Journal of Technology Management*, 105-130.

Lane, L. R., Tobin, G. A., & Whiteford, L. M. (2003). Volcanic hazard or economic destitution: hard choices in Baños, Ecuador. *Environmental Hazards*, 23-34.

Lin, F.-J., & Lin, Y.-H. (2016). The effect of network relationship on the performance of SMEs. *Journal of Business Research*, 1780-1784.

López-Torres, G., Maldonado, G., Pinzón, S., & García, R. (2016). Colaboración y actividades de innovación en Pymes. *Contaduría y Administración*, 568-581.

Martin, R., & Sunley, P. (2013). On the Notion of Regional Economic Resilience : Conceptualisation and Explanation. *Working paper about Evolutionary Geography*. Utrecht University. Urban & Regional research centre Utrech.

McManus, S., Seville, E., Brunsdon, D., & Vargo, J. (2007). *Resilience Management: A Framework for Assessing and Improving the Resilience of Organisations*. New Zealand: Resilient Organisations.

Mileti, D. (1999). *Disaster by Design: A reassessment of Natural Hazards in the United States*. Washington, DC: Joseph Henry Press.

Moreno, J., Aguarón, J., & Ecobar, M. (1998). Validez, robustez y estabilidad en decisión multicriterio. Análisis de sensibilidad en el proceso analítico jerárquico. *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 378-397.

National Research Council . (2006). *Community Disaster Resilience: A Summary of the March 20, 2006, Workshop of the Disasters Roundtable*. Washington, DC: The National Academies Press.

Piirainen, K., Tanner, A., & Alkærsig, L. (2016). Regional foresight and dynamics of smart specialization: A typology of regional diversification patterns. *Technological Forecasting & Social Change*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2016.06.027>.

Revista de Gestão e Secretariado -GeSec, São Paulo, v. 8, n. 1, p 01-25,jan./abr. 2017.

Powell, W., Koput, K., & Smith-Doerr, L. (1996). Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology. *Administrative Science Quarterly*, 116-145.

Rose, A. (2009). Economic Resilience to Disaster. *Published Articles & Papers*, http://research.create.usc.edu/published_papers/75.

Rose, A., & Krausmann, E. (2013). An economic framework for the development of a resilience index for business recovery. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 73-83.

Saaty, T. (1980). *Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.

Saaty, T. (1990). How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*(48), 9-26.

Sabatino, M. (2016). Economic crisis and resilience: Resilient capacity and competitiveness of the enterprises. *Journal of Business Research*, 1924 - 1927.

Schneider, B. (2007). *Resiliencia: Cómo construir empresas exitosas en contextos de inestabilidad*. Bogotá: Norma.

Schuschny, A., & Soto, H. (2009). *Guía metodológica. Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible*. Santiago de Chile: CEPAL.

Tierney, K. (1997). Impacts of Recent Disasters on Businesses: The 1993 Midwest Floods and the 1994 Northridge Earthquake. En B. Jones, *Economic Consequences of Earthquakes: Preparing for the Unexpected*. (págs. 189 - 222). Buffalo: National Center for Earthquake Engineering Research.

Tobin, G., & Whiterford, L. (2002). Community resilience and volcano hazard: the eruption of Tungurahua and evacuation of the faldas in Ecuador. *Disasters*, 28-48.