

## RESILIENCIA Y TURISMO: EL CASO DE LA CIUDAD DE BAÑOS DE AGUA SANTA - ECUADOR

G. HERRERA<sup>1\*</sup>, G. RODRÍGUEZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE Ecuador

<sup>2</sup>Universidad Santiago de Compostela – España

gpherrera@espe.edu.ec\*

Artículo recibido en marzo/2016 y aceptado en abril/2016

DOI: 10.15628/holos.2016.4303

### RESUMEN

En 1999, la ciudad turística de Baños de Agua Santa en Ecuador fue evacuada debido a la inminente erupción del volcán Tungurahua, el 90% de este territorio se encuentra en una zona de alto riesgo sísmico y volcánico, la evacuación destruiría la principal actividad económica que es el turismo, los habitantes en contra de las disposiciones gubernamentales deciden retornar y se ven en la necesidad de adaptarse a las nuevas condiciones que les ha obligado un proceso eruptivo que lleva más de

15 años, durante este tiempo la ciudad desarrolla procesos adaptativos que en este trabajo se lo explican desde el paradigma de la resiliencia y el modelo heurístico de panarquía siendo éste el principal objetivo. El modelo heurístico de panarquía explica a través de sus diferentes ciclos, los procesos de destrucción creativa e innovación que los evidencia el caso presentado; el principal hecho que se destaca es la evolución de la actividad turística en un nuevo ciclo panárquico.

**PALAVRAS CLAVE:** desastres naturales, turismo, impacto económico

## RESILIENCE AND TOURISM: THE CASE OF BAÑOS DE AGUA SANTA CITY - ECUADOR

### ABSTRACT

In 1999, the touristic city of Baños de Agua Santa in Ecuador was evacuated due to imminent eruption of the Tungurahua volcano, 90% of this territory is in an area of high seismic and volcanic risk. The evacuation destroyed its main economic activity that is tourism. The inhabitants, in spite of government regulations decide to come back and adapt to the new conditions. During 15 years the volcano has been erupting and the city present

various adaptive processes. The main objective of this paper is explaining through the paradigm of resilience and heuristic model of panarchy these behaviors. The heuristic model panarchy explains the creative destruction processes and innovation that this case presented evidence; the main fact that stands out is the evolution of tourism activity across of new panarchical cycle.

**KEYWORDS:** natural disasters, tourism, economic impact.

## 1 INTRODUCCIÓN

La ciudad de Baños de Agua Santa (1.815 msnm) se encuentra asentada sobre una meseta basáltica en las faldas del volcán Tungurahua (5.023 msnm) – Ecuador a 180 km de Quito y 35 km de Ambato. De acuerdo a la proyección censal, al 2015 la población es de 22.838 habitantes (población urbano y rural del municipio), cuenta con 3.150 empresas (INEC, 2013) y es reconocido como uno de los destinos turísticos más visitados de Ecuador. Esta realidad se contrasta con la vivida en 1999 cuando el Tungurahua presentara evidencias de una erupción inminente, por lo que las autoridades declararían la “alerta naranja” y promoverían una evacuación forzosa el 16 de octubre de ese año, dejando como resultado la destrucción de la estructura social y económica que obligó a la población a tomar medidas drásticas para retornar a su ciudad el 5 de enero de 2000, luego de graves enfrentamientos con la fuerza pública (Lane *et al.*, 2003; Tobin & Whiterford, 2002). Durante más de 15 años la ciudad se reinventó, aprendió a convivir con el desastre y encontró en éste oportunidades para el desarrollo llevándola a mejorar sus condiciones de vida, inclusive superando su realidad antes del desastre.

En busca de un marco teórico adecuado para comprender la complejidad de las variables que interactúan en la recuperación en zonas de desastre, este trabajo explica la dinámica de desarrollo de la ciudad de Baños entorno al impacto de la erupción del volcán Tungurahua sobre la base del modelo heurístico de panarquía, a la vez que identifica una serie de variables que se corresponden a un grupo de factores críticos, considerados pertinentes para la evaluación de la resiliencia comunitaria. Este estudio explica en las diferentes fases del modelo de panarquía el proceso de desarrollo de la ciudad de Baños antes y durante la erupción del Tungurahua, al ser el modelo una representación de los sistemas adaptativos complejos (Gunderson & Holling, 2002), sus características, propiedades y dinámica se extrapolan a la población de estudio, obteniéndose un primer diagnóstico de sus variables de estado.

## 2 PANARQUIA Y RESILIENCIA EN ZONAS DE DESASTRE

Ante la necesidad de comprender el cambio adaptativo y la complejidad de las relaciones en los sistemas ecológicos, económicos y organizacionales, se adopta el término panarquía, cuyo objetivo fundamental es racionalizar la interacción entre el cambio y la persistencia, entre lo predecible y no predecible (Holling *et al.*, 2002), es un modelo heurístico (Allen *et al.*, 2014) que tiene la posibilidad de ajustarse a las ideas de jerarquías y escalas (García, 2006), al orden y desorden organizador (Morín, 1981), se identifican cuatro procesos fundamentales: explotación, conservación, destrucción y reorganización (Figura 1) (Holling & Gunderson, 2002).

La fase de explotación se caracteriza por estrategias *r* donde progresivamente se acumula el capital (económico, social, ecológico, etc.) para posteriormente mantenerlas gracias a las estrategias *k* en la fase de conservación. En un sistema socio-ecológico como el presentado en Baños, la dinámica de acumulación de capital social, económico, institucional, de infraestructura y comunitario (Cutter *et al.*, 2010), resultado de la transición de la fase *r* a *K* se evidencia posterior a la erupción del Tungurahua entre 1916-1918 lo que causó un alto impacto en la población (Freire-Guevara, 2001). Para 1941 el pequeño caserío tendría una estructura política de nivel municipal, además que debido a su situación geográfica, que la sitúa como paso obligado desde las principales

ciudades del centro del país hacia la amaz3nia, desarrollaría actividades econ3micas basadas en el comercio y el turismo. Los sistemas ecol3gicos, muchos de ellos destruidos por la erupci3n, se recuperan dando como resultado extensas zonas de bosques que albergarían a nueve ecosistemas distribuidos en una extensi3n de 1.066 km<sup>2</sup> con una alta riqueza de flora y fauna (GAD del cant3n Baños de Agua Santa , 2015).



Figura 1. Representación gráfica del modelo heurístico de Panarquía

Nota: Gunderson & Holling, Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural System, (2002)

Para 1990, Baños registraba una población de 15.416 habitantes (INEC, 2010), y una estabilidad en su desarrollo socio-econ3mico acorde a las condiciones del Ecuador, la actividad que hasta ese entonces dinamizaba la economía era el turismo de tipo religioso y termal, de acuerdo a los pobladores, actividades específicas de turismo de alta montaña atraían al visitante internacional y dejaban importantes ingresos a la población; hasta 1999 la riqueza del capital ecol3gico, econ3mico y social habría generado un estado de estabilidad en la regi3n que empezaría a consolidar la fase K presente en el modelo de panarquía. Para julio de 1999 aparecen las primeras señas de reactivaci3n del Tungurahua (Aguilera & Dueñas, 2007) la poblaci3n empez3 a convulsionarse y la incertidumbre fue la principal característica visible, los cerca de 80 años de relativa calma frente al fenómeno natural habían incrementado la estabilidad, pero a la vez redujeron la resiliencia, incrementando la vulnerabilidad (Schneider, 2007).

Para el 16 de octubre de 1999 se declara la “alerta naranja” y Baños sufre una evacuaci3n forzosa que obliga a sus pobladores a adaptarse a las nuevas condiciones de deslocalizaci3n, desintegraci3n familiar, p3rdida de fuentes de ingreso, precarias condiciones en los albergues temporales, entre otras (Tobin & Whiterford, 2002; Whiteford *et al.*, 2013). El 5 de enero del año 2000 a pesar de la negativa de las autoridades y luego de varios enfrentamientos con la fuerza p3blica, la poblaci3n organiza su retorno y decide retomar sus actividades productivas, sin embargo el impacto del desastre sumando al inadecuado manejo de la crisis provocarían que Baños no pueda retornar a las condiciones previas a la erupci3n.

La situaci3n de Baños antes del desastre, relacionada con la etapa de r a K configura una fase lenta de crecimiento y acumulaci3n, la erupci3n y la evacuaci3n forzosa generaron un impacto al

azar que perturbó el sistema socio-ecológico (Gunderson & Holling, 2002) obligándolo a reorganizarse, dando como resultado una fase de “destrucción creativa” (Schumpeter, 1942) representada en el modelo de panarquía en la etapa de  $K$  a  $\Omega$ . La vulnerabilidad estructural provoca la crisis que parte con una baja resiliencia en  $K$  y alta conectividad entre los elementos de los diferentes ciclos panárquicos, los sistemas social y económico afectados son gestionados por algunos pobladores de la ciudad promoviendo la auto-organización de la comunidad.

La reorganización, es una fase rápida que conduce a la renovación de  $\Omega$  a  $\alpha$ ; sobre la base del legado del sistema antiguo se incrementa la incertidumbre y progresivamente se acumula el capital (ecológico, económico y social), se disminuye la conectividad y se incrementa la resiliencia; en esta fase la influencia de los factores exógenos es alta y es el escenario propicio para las innovaciones. A partir del retorno de los pobladores a la ciudad de Baños, a cuenta y riesgo de su decisión, se evidencian procesos de auto-organización; el sistema educativo y de salud que el gobierno no les proporcionaba fue tomado bajo la responsabilidad de los habitantes, se promovió la organización civil, tal es el caso de “Hermanad Baneña” y “Ojos del Volcán” que guiaron el retorno de la población y promovieron sistemas de alerta temprana, ya que el volcán se mantenía en proceso de erupción. La población organizada creó las denominadas “ollas comunales” que atendieron las necesidades de alimentación de algunos pobladores.

En la fase  $\alpha$ , la alta resiliencia y baja conectividad entre los elementos de cada ciclo panárquico generan la oportunidad para la configuración de nuevas estructuras que pueden generar procesos inesperados de crecimiento (Gunderson & Holling, 2002; Holland, 1995). Luego de consolidado el retorno a la ciudad, la necesidad de la reactivación económica era inminente, el turismo religioso y termal no generaba visitantes, sin embargo la experiencia de algunos empresarios identificaría una nueva forma de hacer turismo, basada en el repulsor principal de la zona, el “riesgo”. Identificando las capacidades territoriales generaron un nuevo tipo de turismo basado en la aventura y los deportes extremos, que se complementaban con avistamientos del volcán en erupción desde zonas seguras, Baños había generado una oportunidad de desarrollo en el desastre. El 58.5% de los empresarios tomaron la decisión de hacer mejoras y correcciones en sus productos y servicios y un 45.6% consideraron que la generación de nuevos productos y servicios era el camino más adecuado para superar los efectos del desastre. El nuevo sistema reorganizado se hizo posible, manteniendo la memoria de su antecesor como elemento modular que permitió la adaptación de la comunidad a las nuevas condiciones socio-económicas.

### 3 SISTEMAS ADAPTATIVOS COMPLEJOS (SAC) Y LA RESILIENCIA EN LOS DESASTRE NATURALES

Entorno al desarrollo teórico y empírico que se posee, se pueden identificar una serie de elementos que son parte esencial del concepto de resiliencia, que la caracterizan y que por lo tanto permiten diferenciar a sistemas resilientes de otros que no lo son. Sin establecer aún una jerarquía o peso ponderado, ni sus relaciones de dependencia, a manera de una primera aproximación; se los entenderá como “capacidades y factores determinantes”, dentro de este contexto, se pueden definir cuatro capacidades fundamentales que presentan los sistemas adaptativos complejos y que son inherentes a la resiliencia, así: la capacidad de aprendizaje; la capacidad de auto-organización, la adaptabilidad y la capacidad de transformación (Adger *et al.*, 2005; Gall, 2013; Gunderson, 2000;

Walker *et al.*, 2004). De la misma manera se pueden identificar cuatro factores críticos que son determinantes para la resiliencia en un sistema adaptativo complejo, estos son: la redundancia, la diversidad, la modularidad y la apertura (Angeler *et al.*, 2013; Carpenter *et al.*, 2012; Walker & Salt, 2012).

La particularidad del estudio de la dinámica de la resiliencia en los sistemas socio - económicos, entendidos como adaptativos y complejos, cuando se presenta el impacto de perturbaciones originadas por desastres naturales se lo puede encontrar en diferentes casos de estudio (Ainuddin & Routray, 2012; Carpenter A. , 2014; Islam *et al.*, 2013; Joerin *et al.*, 2012; Orenco & Fujii, 2013; Sherrieb *et al.*, 2010; Singh-Peterson *et al.*, 2014) su tratamiento a nivel empírico es amplio y aún carece de concesos, sin embargo se identifican tres dimensiones integradas que son recurrentes en estos análisis: ecológica, social y económica, aún más amplia es la propuesta de Cutter (2008) cuando incorpora a éstas las dimensiones: institucional, de infraestructura y competencias comunitarias. Estos esfuerzos teóricos y empíricos han hecho uso de técnicas provenientes de la teoría de la probabilidad, la indexación y las evaluaciones cualitativas (Gall, 2013).

### 3.1 Capacidades de los SAC que promueven la resiliencia

Existen diferentes capacidades de los SAC que promueven la resiliencia, se identifican así: la capacidad de aprendizaje, la auto-organización, la adaptabilidad y como una respuesta extrema al impacto de una perturbación, la capacidad del sistema para transformarse (Walker & Salt, 2012), una síntesis de sus definiciones así como los principales autores que han contribuido a la literatura científica, se detallan en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Capacidades de los SAC**

CAPACIDAD	DEFINICIÓN
Aprendizaje	Proceso social que promueve la diversidad de adaptaciones, la cohesión social y los mecanismos de acción colectiva resultado del cual se genera conocimiento que se acumulará a través de la memoria individual y colectiva. (Adger <i>et al.</i> , 2005; Folke, 2006; Pasol, 2014)
Auto-organización	Creación espontanea de un patrón global coherente a partir de interacciones locales entre componentes inicialmente independientes, luego del efecto dinámico de perturbaciones aleatorias. (Allen <i>et al.</i> , 2014; Ashby, 1957; Heylighen, 2001)
Adaptabilidad	Reproducción dinámica de holgura que permite la acomodación de un sistema luego de asimilar el impacto de perturbaciones. (Grabher & Stark, 1997; Stark, 2014; Smit & Wandel, 2006)
Transformación	Capacidad para crear un nuevo sistema cuando las condiciones ecológicas, económicas o sociales hacen que este sea insostenible. (Walker <i>et al.</i> , 2004)

### 3.2 Factores críticos de la resiliencia

Los factores determinantes de la resiliencia y su incidencia en los sistemas socio-ecológicos se sistematizan en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Factores críticos de la resiliencia

FACTOR CRÍTICO	DEFINICIÓN
Redundancia	Cuantificación de la existencia de elementos, sistemas u otras unidades de análisis que son sustituibles entre sí (elementos de diferentes grupos funcionales), siendo capaces de satisfacer los requisitos funcionales en caso de interrupción, degradación o pérdida de funcionalidad. (Bellwood <i>et al.</i> , 2004; Bruneau <i>et al.</i> , 2003; Peterson <i>et al.</i> , 1998)
Diversidad	Cuantificación de tipos o especies de elementos (mezcla) dentro de un mismo grupo funcional para responder a diferentes tipos de perturbaciones, a través de una gama de diferentes tipos de respuesta. (Carpenter <i>et al.</i> , 2012; Folke, 1996; Wilson, 1992; Walker & Salt, 2012)
Modularidad	Subrutinas o procesos que actúan como bloques de construcción que pueden ser combinados para manejar nuevos escenarios, conforman nodos críticos de enlace permiten la supervivencia del sistema. (Allen <i>et al.</i> , 2005; Carpenter <i>et al.</i> , 2012; Holland, 2006; Martin & Sunley, 2013)
Apertura	Capacidad de los elementos del sistema para interconectarse con otros, estará definida por la fuerza de la conexión que existe entre diferentes sistemas, lo que permitirá adopción de nuevos supuestos básicos de funcionamiento. (Carpenter <i>et al.</i> , 2012; Walker & Salt, 2012; Proag, 2014)

### 3.3 Dimensiones básicas de análisis de la resiliencia en desastres naturales

El impacto de los desastres naturales (terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, etc.) sobre los sistemas sociales y económicos se presenta como una perturbación en sus dinámicas, éste se origina en jerarquías y escalas superiores (sistemas ecológicos) y se transmite a sistemas panárquicos de escalas inferiores (sistemas sociales y económicos) de una región, se produce una conmoción de escala cruzada que obliga la generación de ciclos adaptativos que eviten el colapso del macro sistema. El sistema ecológico donde se origina el desastre, necesitará de varios años e incluso siglos para adaptarse y recuperarse mientras que los sistemas sociales y económicos requerirán de respuestas rápidas frente a la catástrofe; la gestión de desastres como una derivación de la gestión adaptativa (Folke *et al.*, 2002) es necesaria, por lo que las dimensiones para manejar las incertidumbre generada por amenazas de orden natural deben ser identificadas y definidas, diversos estudios entorno a desastres han considerado un conjunto de variables que dotan de redundancia, diversidad, modularidad y apertura a un sistema socio-económico para que no colapse frente a una catástrofe. En la cuadro 3 se observa que las variables como sus operadores para el análisis de la resiliencia en zonas afectadas por desastres naturales son cualitativas y cuantitativas.

Cuadro 3. Dimensiones y variables de la resiliencia

Dimensión/variable	Operador	Incidencia	Justificación	Fuente de datos
<b>Económica</b>				
Diversidad económica	Índice de diversidad económica	La diversidad de actividades económicas incrementa la diversidad de oportunidades para que el sistema afectado por un desastre natural pueda reestablecerse.	(Sherrieb <i>et al.</i> , 2010)	Censo
Especialización sectorial	Índice de especialización sectorial	Este operador tiene dos lecturas, la primera cuando la especialización en una estrecha base económica, hace que la región sea susceptible a más de las perturbaciones externas a las propias de su sector, lo que genera pocas probabilidades de reorientar su economía y limita las rutas alternativas para la recuperación. Si la especialización se da al interior de un clúster en una industria en crecimiento, existe la posibilidad que se incremente la resiliencia cuando el sistema se ve afectado por perturbaciones externas. Cada subsistema especializado provee de modularidad y diversidad al sistema económico, desarrollando redes de cooperación e intercambio al interior del territorio lo que les permite beneficiándose de externalidades y recursos específicos ( <i>milieu territorial</i> ).	(Martin & Sunley, 2013) (Maillat, 1995)	Censo
Capacidad emprendedora	Tasa de actividad emprendedora % emprendimientos por oportunidad	Actitudes emprendedoras permiten a la población ser proactiva frente a situaciones económicas adversas.	(Ayala & Manzano, 2014) (Bosma <i>et al.</i> , 2012)	GEM
<b>Social</b>				
Niveles de educación	Años de escolaridad	Altos niveles de escolaridad incrementan la redundancia en la población, las personas pueden asumir competencias en diferentes grupos funcionales.	(Cutter <i>et al.</i> , 2010) (Ifejika <i>et al.</i> , 2014)	Censo
Cobertura de seguridad social	% de cobertura del sistema de seguridad social % de cobertura de seguros privados	Altas tasas de cobertura de seguridad social y seguros privados de salud, disminuyen la vulnerabilidad física frente a un desastre.	(Cutter <i>et al.</i> , 2010)	Censo
Edad de la población	Índice de Burgdöfer	Una población envejecida no tiene una adecuada capacidad de respuesta. Es más vulnerable frente al impacto de un desastre.	(Cutter <i>et al.</i> , 2010) (Windle <i>et al.</i> , 2011)	Censo
Inequidad social	Índice de GINI	La inequidad social genera conflictos en la población, la capacidad de auto organización del sistema social se ve comprometida.	(Cutter <i>et al.</i> , 2010) (Sherrieb <i>et al.</i> , 2010) (Östh <i>et al.</i> , 2015)	Censo
Pobreza	Índice de pobreza	Altos niveles de pobreza disminuyen los niveles de redundancia y diversidad funcional en los sistemas socio-económicos.	(Tierney & Bruneau, 2007) (Rodima-Taylor & Olwig, 2012) (Ifejika <i>et al.</i> , 2014)	Censo
Competencias personales para promover la resiliencia	Indicadores psicológicos basado en la escala RSA ( <i>Resilience Scale for Adults</i> )	Las competencias individuales fomentan actitudes colectivas tendientes a promover adaptaciones evolutivas en los sistemas sociales.	(Friborg <i>et al.</i> , 2005)	Test de resiliencia psicológica
Identity	% de población identificada con su territorio.	La identidad de la población con el territorio promueve procesos que actúan como bloques de construcción, cuando el sistema social y económico se ve alterado por un desastre natural.	(Cannon, 2008) (Cutter <i>et al.</i> , 2010) (Cavallo & Ireland, 2014)	Encuesta
<b>Institucional</b>				
Planes de prevención	Existencia de planes de prevención de riesgos naturales.	Los planes de prevención establecen módulos básicos para la operación de la comunidad en el caso de ocurrencia de un desastre natural.	(Cutter <i>et al.</i> , 2010)	Observación
Coordinación de instituciones orientadas a la mitigación de desastres.	Niveles de coordinación.	La coordinación permite retroalimentaciones internas y externas, en niveles similares de escala o inter escalares del sistema socio – económico, antes durante y después del impacto de un desastre.	(Cutter <i>et al.</i> , 2010) (Godschalk, 2003) (Tierney & Bruneau, 2007) (Bruneau <i>et al.</i> , 2003)	Observación
Cohesión familiar	Indicadores psicológicos basado en la escala RSA ( <i>Resilience Scale for Adults</i> )	Conforma el módulo más crítico de operación de una sociedad, permite articular los procesos de las funciones esenciales de un sistema.	(Friborg <i>et al.</i> , 2005)	Test de resiliencia psicológica
<b>Infraestructura</b>				

Vías de comunicación	Existencia de vías de comunicación.	Conforma el módulo más crítico de operación de la infraestructura esencial de una población.	(Islam <i>et al.</i> , 2013) (Cutter <i>et al.</i> , 2010)	Observación
Servicios básicos	% de cobertura de servicio eléctrico % de cobertura de servicio de telefonía móvil. % de cobertura de agua potable. % de cobertura de alcantarillado.	Permiten la operación física de un sistema social	(Cutter <i>et al.</i> , 2010) (Chopra & Khanna, 2014) (Zobel & Khansa, 2014) (Bruneau <i>et al.</i> , 2003)	Censo
Infraestructura sanitaria	Número de camas por cada 10.000 habitantes.	Permiten la operación física básica del sistema de salud.	(Cutter <i>et al.</i> , 2010) (Zobel & Khansa, 2014) (Cannon, 2008)	Censo
Infraestructura educativa	Cobertura de educación escolar y de bachillerato.	Establecen los módulos básicos de operación social de una comunidad, se promueve la redundancia y la diversidad de supervivencia.	(Tierney & Bruneau, 2007) (Cannon, 2008)	Censo

## 4 BAÑOS DE AGUA SANTA CIUDAD RESILIENTE

La ciudad de Baños fue declarada por las Naciones Unidas en julio de 2014 como “ciudad resiliente” frente a eventos volcánicos (UNISDR, 2015), pero ¿qué factores la hacen resiliente?, en base a la propuesta de capacidades, factores críticos y dimensiones, resumidas en los cuadros 2 y 3 se realiza una primera aproximación sobre las variables que pueden ser determinantes en el estudio de la resiliencia, si bien la complejidad del tema obliga a considerar varios elementos de estudio, se presenta esta propuesta de inputs que podrán ser tratados con una serie de herramientas que son utilizadas por la ciencia de la complejidad (Gall, 2013).

Este estudio hace uso de las fuentes de datos de los Censos de Población y Vivienda (2010) y el Censo Nacional Económico (2010), además utiliza los resultados preliminares de la aplicación del cuestionario RSA (*Resilience Scale for Adults*) a 290 jefes de hogares y la aplicación de una encuesta que analiza la percepción de 316 empresarios de la ciudad de Baños, en las variables de corte cualitativo se incorporaron las respuestas de 26 entrevistas a profundidad a líderes locales, académicos y empresarios.

### 4.1 Dimensión económica

#### 4.1.1 Índice de diversidad económica

Considerando el concepto del Índice de Herfindahl – Hirschman (IHH), en base a los sectores económicos se determina el nivel de concentración sectorial en la ciudad de Baños.

Tabla 1. Sectores económicos del cantón Baños

Sectores Económicos Código CIU4 - Sección (1 dígito) 2013	Total empresas registradas	Fracción
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	212	6.73%
Explotación de Minas y Canteras	5	0.16%
Industrias Manufactureras	190	6.03%
Comercio	1,077	34.19%
Construcción	40	1.27%
Servicios	1,626	51.62%
<b>Total</b>	<b>3,150</b>	<b>100%</b>

$$H = \sum_{i=1}^n S_i^2 ; \text{ donde } i = 1 \dots n. = 3911.27 \tag{1}$$

La economía en la ciudad de Baños está altamente concentrada en dos sectores económicos: comercio y servicios.

4.1.1.1 Índice de especialización sectorial (IES)

Para el cálculo del índice de especialización sectorial se utilizará como fuente las cuentas regionales publicadas por el Banco Centra del Ecuador (BCE, 2015); a partir de esta fuente se calcula el índice de especialización sectorial por sectores y se obtiene el respectivo promedio para lo cual se emplea la siguiente fórmula:

$$IES = \frac{\frac{V_{ij}}{\sum_{j=1}^n V_{ij}}}{\frac{\sum_{i=1}^n V_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n V_{ij}}} \tag{2}$$

De donde:

V= variable de análisis

V<sub>ij</sub>= Valor de la variable V correspondiente al empleo sector “i” y región “j”

V<sub>sj</sub>=  $\sum_{j=1}^n V_s$  Valor de V correspondiente al total sectorial i.

V<sub>ir</sub>=  $\sum_{j=1}^n V_s$  Valor de V correspondiente al total regional de la región j.

V<sub>sr</sub>  $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n V_{ij}$  Valor de V correspondiente al total global (suma regional).

Para el caso de Baños los índices de especialización sectorial son:

**Tabla 2. Índices de especialización sectorial – Baños**

Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	<b>0.36</b>
Explotación de Minas y Canteras	0.19
Industrias Manufactureras	0.86
Comercio	0.84
Construcción	0.22
Servicios	<b>1.28</b>

Los datos evidencian una especialización de Baños en el sector servicios, su orientación histórica corresponde a la prestación de servicios turísticos.

4.1.2 Capacidad emprendedora

Baños hasta 2013 registra 3.150 empresas de las cuales, el 95% corresponden a microempresas y generan el 3.20% de ingresos del cantón, la mediana y gran empresa que representan el 0.54% y el 0.12% respectivamente generan el 67.3% de los ingresos. De acuerdo al Global Entrepreneurship Monitor - GEM (Lasio *et al.*, 2014), Ecuador presenta un 34.9% de emprendimientos motivados por la oportunidad de mejora (el más bajo de la región) frente a un 29.4% motivados por la necesidad (uno de los más altos de región), en la encuesta aplicada en el

cantón baños bajo los criterios del GEM, los resultados presentan que el 80.70% de las empresas establecidas en los últimos 10 años se crearon motivadas por la oportunidad de negocio, mientras que el 19.30% están relacionadas con otros motivos entre ellos la necesidad. Los datos se contraponen con los resultados del GEM a nivel nacional, identificando a los empresarios de Baños fuertemente motivados por la oportunidad antes que por la necesidad.

## 4.2 Dimensión Social

### 4.2.1 Nivel de escolaridad

Para esta variable se considerara el año de escolaridad acorde al Censo de Población y Vivienda (2010); los años de escolaridad que presenta el cantón Baños son de 9,6; este valor es cercano al presentado por la provincia de Pichincha (10,6 años) que es el más alto del país.

### 4.2.2 Cobertura de seguridad social

La seguridad social estatal cubre al 23.77% de los pobladores del cantón mientras que el dato a nivel de la provincia de Tungurahua es de 18.42% y a nivel nacional la cobertura es del 21.67%. En Baños el 8.07% de pobladores tiene seguro de salud privado, para la provincia de Tungurahua éste valor es de 6.03%, mientras que a nivel país es del 9.35% (Censo de Población y Vivienda, 2010).

### 4.2.3 Edad de la población

La cualificación de la edad de la población se la determinara en base al índice de Burgdofer, la fuente de información es el Censo de Población y Vivienda (2010), el cual proporciona los siguientes datos para su cálculo:

**Tabla 3. Distribución poblacional por rango de edades – Baños**

Edad	Valor	Total	Porcentaje
De 5 a 9 años	1809	3661	18,29%
De 10 a 14 años	1852		
De 45 a 49 años	1069	3271	16,34%
De 50 a 54 años	872		
De 55 a 59 años	730		
De 60 a 64 años	600		

Fuente: Censo de Población y vivienda (2010).

$$\text{Índice de Burgdofer} = \frac{\text{Porcentaje de la población de 5 a 14 años}}{\text{Porcentaje de la población de 45 a 64 años}} = 1,12 \quad (3)$$

Un valor de superior a 1 en este índice, establece que la población es joven.

### 4.2.4 Desigualdad

Para el análisis de la desigualdad se considera el coeficiente de Gini.

Tabla 4. Componentes del Índice de Gini

Estrato	Ingresos medios anuales	xi	ni	Ni	pi	ui	Ui	qi
1	De 1 a 9999 dólares	5000	799	799	0,551	3995000	3995000	13,91%
2	De 10000 a 29999	19999,5	453	1252	0,863	9059773,5	13054773,5	45,46%
3	De 30000 a 49999	39999,5	96	1348	0,929	3839952	16894725,5	58,84%
4	De 50000 a 69999	59999,5	25	1373	0,946	1499987,5	18394713	64,06%
5	De 70000 a 89999	79999,5	13	1386	0,955	1039993,5	19434706,5	67,68%
6	Más de 89999	144999,5	64	1450	1	9279968	28714674,5	100,00%

Fuente: Censo Económico INEC (2010)

Reemplazando los valores en la fórmula del coeficiente el resultado es de:

$$G = \frac{\sum_{i=1}^{K-1}(p_i - q_i)}{\sum_{i=1}^{K-1} p_i} = 0,41 \quad (4)$$

La ciudad de Baños mantiene niveles de desigualdad moderada, mientras que el resultado a nivel país se encuentra para el periodo 2010 -2014 en 0,46; también dentro del mismo nivel.

#### 4.2.5 Índice de pobreza (para países en vías de desarrollo)

Para el índice de pobreza se utiliza la fórmula (5) y se aplica a la ciudad de Baños y a nivel país.

$$HPI\ 1 = \left[ \frac{1}{3} (P_1^\alpha + P_2^\alpha + P_3^\alpha) \right]^{\frac{1}{\alpha}} \quad (5)$$

P<sub>1</sub>: Probabilidad al nacer de no sobrevivir la edad de 40 años

P<sub>2</sub>: Tasa de analfabetismo adulto.

P<sub>3</sub>: Población sin acceso sostenible a una fuente de agua tratada.

α: 3

Tabla 4. Componentes del índice de pobreza

Índice de pobreza	Baños	Nacional
Tasa analfabetismo	3,74%	5.16%
Población sin acceso agua tratada	17,78%	28,02%
Probabilidad de no sobrevivir 40 años	4,10%	10.2%
HPI1	12,41%	19,77%

Fuente: INEC (2010)

El índice de pobreza de la ciudad de Baños es menor que el registrado a nivel nacional, sobre la base de los datos utilizados en la fórmula (5).

#### 4.2.6 Competencias personales para la resiliencia

De acuerdo a la encuesta RSA (*Resilience Scale for Adults*) aplicada a 290 jefes de familias del cantón Baños con un valor de confiabilidad dado por un Alfa de Cronbach de 0.822, se obtuvo los siguientes resultados, en las variables que evalúan las competencias personales para la resiliencia:

Tabla 5. Medias de las variables para competencias profesionales RSA

Estadísticos descriptivos		
	Media	Varianza
VAR01	4.2276	1.353
VAR02	4.2276	1.353
VAR03	4.4241	1.006
VAR04	3.8448	1.619
VAR05	3.9862	1.882
VAR06	3.6724	1.757
VAR07	4.0655	1.459
VAR08	4.1138	1.520
VAR09	3.8793	1.643
VAR10	4.0069	1.557
$\bar{X} = 4.0448$		

El valor obtenido del promedio de las medias de las variables analizadas indica que existen competencias personales para la resiliencia en los jefes de familia de la ciudad de Baños.

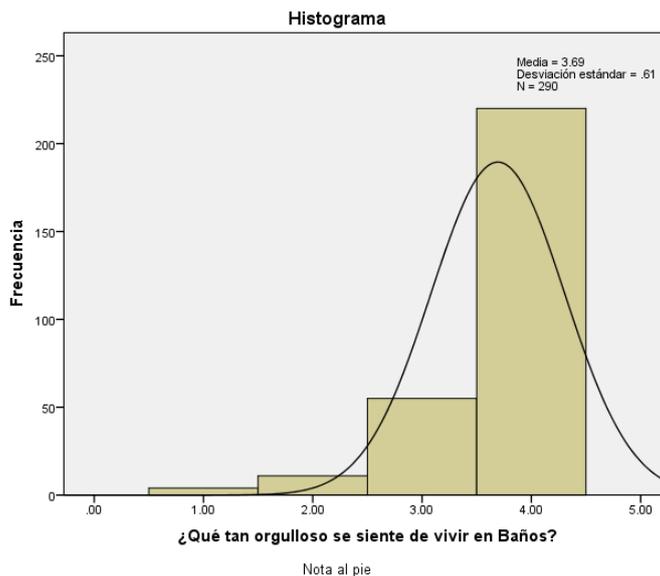
#### 4.2.7 Identidad territorial

La identidad territorial es determinada a través de una pregunta aplicada a 290 jefes de familia de la ciudad de Baños que indaga sobre ¿qué tan orgulloso se siente de vivir en Baños? y un bloque de siete categorías relacionadas con la identidad territorial, todo este análisis hace uso de escalas de Likert.

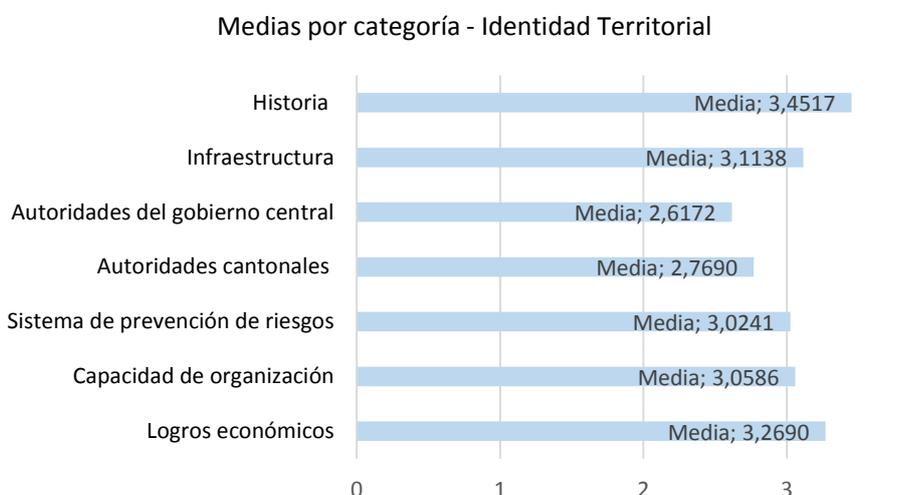
Las siete categorías evaluadas son: logros económicos, capacidad de organización ciudadana, sistema de prevención de riesgos, autoridades cantonales, autoridades del gobierno central, infraestructura e historia; los encuestados valoran a la ciudad de Baños en una escala de 1 a 4 con 3.04; valor que integra los resultados de las calificaciones dadas a cada categoría evaluada. Las categorías evaluadas presentan un nivel de confiabilidad (Alfa de Cronbach) de 0,724. Un valor superior a 2 indica la existencia de una percepción positiva sobre su identidad territorial. Las categorías que inciden positivamente en la evaluación de la identidad territorial son: la historia de la ciudad de Baños, sus logros económicos, su infraestructura y capacidad de organización.

Tabla 5. ¿Qué tan orgulloso se siente de vivir en Baños?

	Frecuencia	Porcentaje
No está orgulloso	4	1.38%
No tan orgulloso	11	3.79%
Orgulloso	55	18.97%
Muy orgulloso	220	75.86%
Total	290	100.00%



**Figura 2. ¿Qué tan orgulloso se siente de vivir en Baños?**



**Figura 3. Valoración de las categorías – Identidad territorial en Baños**

### 4.3 Dimensión Institucional

#### 4.3.1 Planes de prevención

La evaluación de esta variable se la realiza a través de la verificación *in situ* de los planes de prevención por parte de los organismos encargados de la gestión de riesgos. Para el caso de Baños de Agua Santa, existen planes de prevención que han sido diseñados y socializados considerando la realidad del territorio. El 83.9% de las empresas y el 75.9% de la población han participado en simulacros relacionados con el volcán Tungurahua.

#### 4.3.2 Coordinación de instituciones orientadas a la mitigación de desastres.

La evaluación de esta variable se la realiza a través de un proceso de verificación in situ, considerando los siguientes criterios:

- Existe un organismo coordinador de gestión de riesgos
- El organismo coordinador incorpora sistemas operativos para la prevención y mitigación de desastres.
- El organismo coordinador incorpora a representantes de la sociedad civil en la toma de decisiones.
- El organismo coordinador cuenta con recursos económicos para la prevención y mitigación de desastres.

Para el caso de Baños de Agua Santa y sobre la base de la legislación del Ecuador, se ha conformado el Comité de Operaciones de Emergencia (COE) a nivel cantonal, el mismo que opera bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implica responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico, incorpora autoridades seccionales, autoridades de organismos de mitigación de riesgos, técnicos especialistas y representantes de la sociedad civil, en caso de desastres se integrará con el COE provincial y nacional.

#### 4.3.3 Cohesión familiar

De acuerdo a la encuesta RSA (*Resilience Scale for Adults*) aplicada a 290 familias del cantón Baños con un valor de confiabilidad de Alfa de Cronbach de 0.775, se obtuvo los siguientes resultados, en las variables que evalúan la cohesión familiar:

**Tabla 6. ¿Qué tan orgulloso se siente de vivir en Baños?**

Estadísticos descriptivos		
	Media	Varianza
<b>VAR21</b>	3.9345	1.231
<b>VAR22</b>	4.5828	.915
<b>VAR23</b>	4.1345	1.501
<b>VAR24</b>	4.3931	.925
<b>VAR25</b>	4.2276	1.422
<b>VAR26</b>	3.6310	2.386
	$\bar{X} = 4.1506$	

El valor obtenido del promedio de las medias de las variables analizadas indica que existe una alta cohesión familiar en la ciudad de Baños.

## 4.4 Dimensión Infraestructura

### 4.4.1 Vías de comunicación

Las vías de comunicación son “líneas de vida” que permiten, a más de la conexión con otras zonas geográficas, el establecimiento de rutas de evacuación y el abastecimiento en caso de

desastre. La ciudad de Baños cuenta en la actualidad con dos vías de comunicación con el resto del territorio nacional, lo que le vuelve vulnerable frente a un desastre de grandes magnitudes. La irregularidad geográfica es la principal causa de la ausencia de infraestructura vial, la vía más importante la constituye la ruta Ambato – Baños – Puyo y la vía que actuaría como emergente es la ruta Ambato – Patate – Baños; la primera dentro de la zona de riesgo por presencia de lahares del volcán Tungurahua y la segunda dentro de una zona de riesgo por movimientos de masa. Si los dos eventos naturales se darían de forma simultánea, Baños quedaría incomunicada con el resto del país.

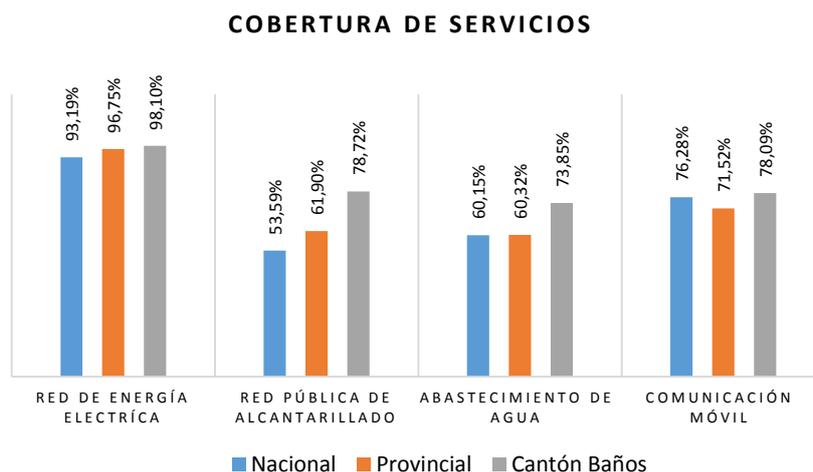
#### 4.5 Servicios básicos

La cobertura de energía eléctrica en las viviendas de la ciudad de Baños es del 98.1%; frente al total de la cobertura provincial que registra el 96,75% y a nivel nacional que registra un valor de 93.19%.

El porcentaje de viviendas con eliminación de aguas servidas a través de la red pública de alcantarillado en Baños es del 78.72 % frente a los datos de cobertura provincial del 61.9% y nacional que se sitúan en el 53.59%.

Las viviendas con abastecimiento de agua por red pública en su interior en Baños se sitúan en el 73.85%, mientras que el dato a nivel provincial es del 60.32% y el nacional se ubica en torno al 60.15%.

Respecto a la comunicación vía móvil, el 78.09% de la población de Baños dispone de este servicio, a nivel provincial el resultado es del 71.52% y el 76.28% a nivel nacional.



**Figura 4. Comparativo de cobertura de servicios básicos para Baños.**

La cobertura entono a los servicios analizados en la ciudad de Baños, es superior en todos los casos al promedio provincial y nacional.

##### 4.5.1 Infraestructura sanitaria

Se analiza el número de camas disponibles por cada 10.000 habitantes, Baños registra un valor 8.03, a nivel provincial la cifra es de 15,79 y 15,36 a nivel nacional (INEC, 2013). La infraestructura es deficiente y no cubre la demanda existente en la población.

#### 4.5.2 Infraestructura educativa

De acuerdo a los datos del Ministerio de Educación de Ecuador a 2014, Baños cuenta con 27 instituciones educativas entre centros de educación inicial, educación básica y bachillerato, con un total de 5.411 estudiantes matriculados, considerando que la población en edades escolares entre 5 y 19 años es de 5.963, se puede establecer que la capacidad de infraestructura instalada en el cantón no cubre su demanda educativa.

Cada una de las dimensiones y variables analizadas tienen un efecto positivo, negativo o neutral sobre la resiliencia de Baños de Agua Santa, frente al impacto generado por la erupción del volcán Tungurahua, esto se resumen en el cuadro 5.

**Cuadro 4. Impacto de los factores críticos de la resiliencia en Baños de Agua Santa**

Dimensión/variable	Análisis	Incidencia sobre la resiliencia
<b>ECONÓMICA</b>		
<b>Diversidad Económica</b>	La economía de la ciudad de Baños es altamente concentrada, lo que la hace vulnerable al impacto de desastres naturales.	Negativa Disminuye la diversidad.
<b>Especialización sectorial</b>	Existe una especialización sectorial en un clúster que corresponde a una industria en crecimiento, dotando a la población de capacidades resilientes para la recuperación económica.	Positiva Incrementa la diversidad dentro del clúster.
<b>Capacidad emprendedora</b>	Existe una clara orientación hacia el emprendimiento por oportunidad, la población se destaca por ser emprendedora lo que fortalece la resiliencia del sistema económico.	Positiva Fortalece la modularidad del sistema económico.
<b>SOCIAL</b>		
<b>Niveles de Educación</b>	Los niveles de escolaridad son altos en comparación a la región, la educación permite asumir competencias en diferentes grupos funcionales cuando la comunidad se ve afectada por un evento inesperado.	Positiva Fortalece la redundancia y promueve la apertura.
<b>Cobertura de seguridad social</b>	A pesar de que la cobertura no es la adecuada, se observa condiciones superiores al promedio de la región.	Positiva Promueve la modularidad.
<b>Edad de la población</b>	La población es joven por lo que su capacidad de respuesta frente a un desastre se incrementa.	Positiva Promueve la apertura.
<b>Inequidad social</b>	La población mantiene niveles de desigualdad moderada comparables al promedio de la región.	Neutral
<b>Pobreza</b>	El índice de pobreza para países en vías de desarrollo, aplicado a Baños es menor al promedio nacional.	Positivo
<b>Competencias personales para promover la resiliencia</b>	Se identifica en los jefes de familia competencias personales para la resiliencia.	Positiva Se promueve la redundancia.
<b>Identidad</b>	La población se siente altamente identificada con su territorio.	Positiva Facilita la modularidad.
<b>INSTITUCIONAL</b>		
<b>Planes de prevención</b>	Existen planes de prevención coherentes con la realidad del territorio.	Positiva Promueven la modularidad.
<b>Coordinación de instituciones orientadas a la mitigación de desastres.</b>	Existen planes de mitigación de riesgos con una estructura coordinada.	Positiva Establecen la acción coordinada de los módulos básicos de reconstrucción.

<b>Cohesión familiar</b>	Existe una alta cohesión familiar.	Positiva Promueve la modularidad.
<b>INFRAESTRUCTURA</b>		
<b>Vías de comunicación</b>	Vías de comunicación limitadas, localizadas en zonas de riesgo.	Negativa Disminuye la modularidad y diversidad.
<b>Servicios básicos</b>	La cobertura de servicios básicos supera los promedios de la región.	Positiva Promueve la modularidad.
<b>Infraestructura sanitaria</b>	No cubre las necesidades de la población	Negativa Disminuye la modularidad.
<b>Infraestructura educativa</b>	No cubre la demanda educativa	Negativa

## 5 CONCLUSIONES

El modelo heurístico de panarquía facilita la comprensión de la compleja dinámica de los SAC, la interrelación de sus ciclos en diferentes escalas deja espacio para la innovación, el desarrollo y la evolución. El comportamiento de los sistemas socio-ecológicos equiparados como SAC en situaciones no esperadas, trae consigo un conjunto de interrogantes sobre cómo deben ser gestionados para evitar su deterioro y destrucción; esto ha motivado la búsqueda de herramientas que generen información relevante, oportuna, confiable y económica para el diseño de políticas orientadas a promover la resiliencia en zonas que potencialmente pueden sufrir el impacto de desastres naturales.

Los SAC brindan un cuerpo teórico adecuado para el análisis de la resiliencia en zonas de desastre; el aprendizaje, la auto-organización, la adaptabilidad, la transformación son capacidades que establecen una directriz para la selección de métricas orientadas a cuantificarla. Las variables seleccionadas en este trabajo son coherentes con las capacidades de los SAC y actúan como catalizadoras de los factores críticos de la resiliencia.

El estudio sobre la ciudad de Baños de Agua Santa evidencia a una población con una capacidad dinámica de aprendizaje, adaptación y auto-organización que le ha permitido mantener sus funciones esenciales a pesar del impacto ecológico, social y económico que generaría la erupción del volcán Tungurahua, como respuesta, se vieron obligados a desarrollar nuevos productos y servicios así como también a mejorar los existentes, dentro de su principal actividad económica, el turismo. El cambio de turismo religioso y termal hacia el turismo de aventura y el ecoturismo es una clara evidencia.

Los factores que más se destacan en el perfil resiliente de la ciudad de Baños de Agua Santa son su alta especialización en el sector turístico, lo que le permite reconstruir su tejido económico haciendo uso de la experiencia histórica de sus pobladores en una suerte de *milieu territorial*. La capacidad emprendedora, cuya motivación fundamental es la búsqueda de oportunidades de mejora es una característica particular de la ciudad y que se contrapone con el comportamiento de la región en la que la necesidad es la principal motivación para emprender. La estructura del sector turístico en Baños es diversa, no existe empresas dominantes y la competencia regula el mercado, esta diversidad de actores y su nivel de especialización en actividades propias de él, dotaron de adaptabilidad al sistema socio-económico lo que facilitó la auto-organización de la población luego del desastre.

Las variables sociales analizadas en Baños, superan los promedios de su región demostrando que la dimensión social es una fortaleza intrínseca de la población, lo que le permite

contar con un tejido social que es capaz de interrelacionarse y configurar módulos básicos que sustenten su funcionamiento a pesar de los impactos generados por un evento externo a ellos. En la actualidad la ciudad de Baños ha generado una curva de aprendizaje frente al riesgo que implica su ubicación geográfica, existen planes y programas coordinados entre las instituciones públicas, privadas y la población que responden a sus necesidades; se evidencia una alta participación y conocimiento del riesgo y sus potenciales consecuencias, lo que incrementa su resiliencia frente a un desastre.

La dimensión de estudio relacionada con la infraestructura evidencia serias deficiencias que han sido evidentes a lo largo de la historia de la ciudad, su ubicación geográfica que es una fortaleza para el desarrollo de la actividad económica de Baños, es a la vez una debilidad, ya que debido a su orografía dificulta la construcción de vías de comunicación alternativas en el caso de un desastre. Si se presentase un evento de grandes magnitudes relacionado con el volcán o movimientos de masa, la población puede quedar aislada y sin abastecimientos básicos haciéndola más vulnerable y menos resiliente.

Las variables analizadas en el caso propuesto permiten establecer un diagnóstico general de una población, que por sus características ha sido considerada por la Naciones Unidas (2014) como una referencia mundial de comportamiento resiliente frente a desastres generados por una erupción volcánica, sin embargo queda como tarea identificar otras variables de estado que permitan afinar la investigación en torno a la resiliencia frente a shocks externos, así como el análisis de las interrelaciones que estas puedan tener dentro de la dinámica de los ciclos adaptativos de los sistemas complejos. El impacto de los desastres naturales suele tomar grandes dimensiones en países pobres o en vías de desarrollo, donde los datos son limitados o inexistentes; por lo que es necesario diseñar herramientas metodológicas que permitan abordar la resiliencia haciendo uso de datos estadísticos generales y estudios cualitativos de la población, lo que demanda métodos mixtos que consideren la complejidad de las relaciones de los sistemas económico, social y ecológico, su interrelación jerárquica y escalar que tiene lugar en un entorno de incertidumbre. La aplicación de herramientas metodológicas para abordar la resiliencia en entornos dinámicos, emergentes y con información limitada es un campo prometedor para la investigación, donde por ejemplo, el análisis multicriterio difuso y el modelamiento basado en agentes (ABM) poseen buenas perspectivas.

## 6 BILIOGRAFÍA

1. ADGER, N., HUGHES, T., FOLKE, C., CARPENTER, S., & ROCKSTRÖM, J. (2005). Social-ecological resilience to coastal disasters. *Science*, 1036-1039.
2. AGUILERA, E., & DUEÑAS, W. (2007). *Las erupciones explosivas del volcán Tungurahua de julio y agosto de 2006*. Quito: COSUDE.
3. AINUDDIN, S., & ROUTRAY, J. (2012). Community resilience framework for an earthquake prone area in Baluchistan. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 25-36.
4. ALLEN, C. R., ANGELER, D. G., GARMESTANI, A. S., GUNDERSON, L. H., & HOLLING, C. (2014). Panarchy: Theory and Application. *Ecosystems*, 578-589.
5. ANGELER, D. G., ALLEN, C. R., & JOHNSON, R. K. (2013). Measuring the relative resilience of subarctic lakes to global change: redundancies of functions within and across temporal scales.

*Journal of Applied Ecology*, 572-584.

6. ASHBY, W. R. (1957). *An Introduction to Cybernetics*. London: Chapman & Hall Ltd.
7. 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.
8. BCE. (10 de Agosto de 2015). *Banco Central de Ecuador*. Obtenido de <http://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/293-cuentas-provinciales>
9. BELLWOOD, D., HUGHES, T., FOLKE, C., & NYSTRO, M. (2004). Confronting the coral reef crisis. *Nature*, 827-833.
10. 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.
11. BRUNEAU, M., CHANG, S. E., EGUCHI, R. T., LEE, G. C., O'ROURKE, T. D., O'ROURKE, T. D., Y OTROS. (2003). A Framework to Quantitatively Assess and Enhance the Seismic Resilience of Communities. *Earthquake Spectra*, 733-752.
12. CANNON, T. (2008). Reducing People's Vulnerability to Natural Hazards. *Research Paper No. 2008/34 UNU-WINDER*, [http://www.wider.unu.edu/publications/working-papers/research-papers/2008/en\\_GB/rp2008-34/](http://www.wider.unu.edu/publications/working-papers/research-papers/2008/en_GB/rp2008-34/).
13. CARPENTER, A. (2014). Resilience in the social and physical realms: Lessons from the Gulf Coast. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 1-12.
14. CARPENTER, S., ARROW, K., BARRETT, S., BIGGS, R., BROCK, W., & CRÉPIN, A.-S. (2012). General Resilience to Cope with Extreme Events. *Sustainability*, 3248-3259.
15. CAVALLO, A., & IRELAND, V. (2014). Preparing for complex interdependent risk: A system of systems approach to building disaster resilience. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 181-193.
16. CHOPRA, S., & KHANNA, V. (2014). Understanding resilience in industrial symbiosis networks: Insights from network analysis. *Journal of environmental management*, 86-94.
17. CUTTER, S. L., BARNES, L., BERRY, M., BURTON, C., EVANS, E., TATE, E., Y OTROS. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global Environmental Change*, 598-606.
18. CUTTER, S., BURTON, C., & EMRICH, C. (2010). Disaster Resilience Indicators for Benchmarking Baseline Conditions. *Journal of Homeland Security and Emergency*, 1-22.
19. FOLKE, C. (2002). *Social-Ecological Resilience and Behavioural Responses*. Recuperado el 22 de 04 de 2014, de The Beijer Institute of Ecological Economics: [http://www.beijer.kva.se/PDF/87823499\\_Disc155.pdf](http://www.beijer.kva.se/PDF/87823499_Disc155.pdf)
20. FOLKE, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. *Global Environmental Change*, 253-267.
21. FOLKE, C., HOLLING, C. S., & PERRINGS, C. (1996). Biological Diversity, Ecosystems and The Human Scale. *Ecological Applications*, 1018-1024.
22. FREIRE-GUEVARA, E. (2001). *Baños en el tiempo y el espacio*. Quito: Casa de la Cultura Ecuatoriana.

23. FRIBORG, O., BARLAUG, D., MASRTINUSSEN, M., ROSENVINGE, J., & HJEMDAL, O. (2005). Resilience in relation to personality and intelligence. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, 29-42.
24. GALL, M. (2013). *From social vulnerability to resilience: measuring progress toward disaster risk reduction*. Bonn: United Nations University.
25. García, R. (2006). *Sistemas Complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona: Gedisa S.A.
26. Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Baños de Agua Santa . (2015). *Diagnóstico del cantón Baños de Agua Santa (2014-2019)*. Baños: GAD Baños.
27. Godschalk, D. (2003). Urban Hazard Mitigation: Creating Resilient Cities. *Natural Hazards Review*, 136-143.
28. GRABHER, G., & STARK, D. (1997). Organizing Diversity : Evolutionary Theory , Network Analysis and Postsocialism; Stark, David; . *Regional Studies*, 533-544.
29. GUNDERSON, L. (2000). Ecological Resilience - In Theory and Application. *Annual Review Of Ecology and Systematics*, 425-439.
30. GUNDERSON, L., & HOLLING, C. S. (2002). *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural System*. Washington DC: Island.
31. HEYLIGHEN, F. (2001). The science of self-organization and adaptivity. *The Encyclopedia of Life Support Systems*, 253-280.
32. HOLLAND, J. H. (1995). *Hidden Order. How adaptation builds complexity*. USA: Helix Books.
33. HOLLAND, J. H. (2006). Studying Complex Adapative Systems. *Jrl Syst Sci & Complexity*, 1-8.
34. HOLLING, C. S., & GUNDERSON, L. H. (2002). Resilience and Adapative Cycles. En L. H. Gunderson, & C. S. Holling, *Panarchy, Understanding Transformation in Human and Natural Systems*. Washington: Island.
35. HOLLING, C. S., GUNDERSON, L. H., & LUDWING, D. (2002). In Quest of a Theory of Adapative Change. En L. H. Gunderson, & C. S. Holling, *Panarchy. Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Washington: Island Press.
36. IFEJKA, C., WIESMANN, U., & RIST, S. (2014). An indicator framework for assessing livelihood resilience in the context of social–ecological dynamics. *Global Environmental Change*, 109-119.
37. INEC. (2010). *Censo Nacional de Población y Vivienda* . Quito: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC.
38. INEC. (2010). *Censo Nacional Económico*. Quito: Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos INEC.
39. INEC. (2013). *Directorio empresarial* . Quito: INEC.
40. ISLAM, M., SWAPAN, M., & HAQUE, S. (2013). Disaster risk index: How far should it take account of local attributes? *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 76-87.
41. JOERIN, J., SHAW, R., TAKEUCHI, Y., & KRISHNAMURTHY, R. (2012). Assessing community resilience to climate-related disaster in Chennai, India. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 44-54.

42. LANE, L. R., TOBIN, G. A., & WHITEFORD, L. M. (2003). Volcanic hazard or economic destitution: hard choices in Baños, Ecuador. *Environmental Hazards*, 23-34.
43. LASIO, V., CAICEDO, G., ORDEÑANA, & VILLA, R. (2014). *Global Entrepreneurship Monitor*. Guayaquil: ESPAE- ESPOL.
44. MAILLAT, D. (1995). Desarrollo territorial, milieu y política regional . En A. Vásquez, & G. Garofoli, *Desarrollo económico local en Europa* (págs. 37-51). Madrid: Colegio de Economistas.
45. MARTIN, R., & SUNLEY, P. (14 de octubre de 2013). On the Notion of Regional Economic Resilience : Conceptualisation and Explanation. *Working paper about Evolutionary Geography*. Utrecht University. Urban & Regional research centre Utrech.
46. MORÍN, E. (1981). *El Método: La Naturaleza de la Naturaleza*. Madrid: Cátedra.
47. ORENCIO, P. M., & FUJII, M. (2013). A localized disaster-resilience index to assess coastal communities based on an analytic hierarchy process (AHP). *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 62-75.
48. ÖSTH, J., REGGIANI, A., & GALIAZZO, G. (2015). Spatial economic resilience and accessibility: A join perspective. *Computers, Environment and Urban Systems*, 148-159.
49. PASOL, B. (2014). ¿Hacia una "nueva época" en los estudios de memoria social? *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 291-316.
50. PETERSON, G., ALLEN, C. R., & HOLLING, C. S. (1998). Ecological Resilience , Biodiversity , and Scale Ecological Resilience , Biodiversity , and Scale. *Ecosystems*, 6-18.
51. PROAG, V. (2014). The concept of vulnerability and resilience. *Procedia Economics and Finance*, 369-376.
52. RODIMA-TAYLOR, D., & OLWIG, M. C. (2012). Adaptation as innovation, innovation as adaptation: An institutional approach to climate change. *Applied Geography*, 107-111.
53. SCHNEIDER, B. (2007). *Resiliencia: Cómo construir empresas exitosas en contextos de inestabilidad*. Bogotá: Norma.
54. SCHUMPETER, J. A. (1942). Creative Destruction. *Capitalism, Socialism and Democracy*, 82-85.
55. SHERRIEB, K., NORRIS, F., & GALEA, S. (2010). Measuring Capacities for Community Resilience. *Social indicators research*, 227-247.
56. SINGH-PETERSON, L., SALMON, P., GOODE, N., & GALLINA, J. (2014). Translation and evaluation of the Baseline Resilience Indicators for Communities on the Sunshine Coast, Queensland Australia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 116-126.
57. SMIT, B., & WANDEL, J. (2006). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global environmental Change*, 282-292.
58. STARK, D. (2014). On Resilience. *Social Sciences*, 60-70.
59. TIERNEY, K., & BRUNEAU, M. (2007). Conceptualizing and Measuring Resilience. A key to disaster loss reduction. *TR News*, 14-18.
60. TOBIN, G., & WHITERFORD, L. (2002). Community resilience and volcano hazard: the eruption of Tungurahua and evacuation of the faldas in Ecuador. *Disasters*, 28-48.
61. UNISDR, T. U. (9 de septiembre de 2015). *What's new*. Obtenido de <http://eird.org/news-old-version.htm>

62. WALKER, B., & SALT, D. (2012). *Resilience Practice. Building Capacity to Absorb Disturbance and Maintain Function*. Washington DC: Island Press.
63. WALKER, B., HOLLING, C. S., CARPENTER, S., & KINZIG, A. (2004). Resilience , Adaptability and Transformability in Social – ecological Systems. *Ecology and Society*.
64. WHITEFORD, L., TOBIN, G., VINDROLA-PADROS, C., & LASPINA, C. (2013). We have to think about the children: parenting responses in chronic natural disasters . *Emergency Management*, 59-75.
65. WILSON, E. (1992). *The diversity of life*. Cambridge, Masaachusetts, USA: Belknap.
66. WINDLE, G., BENNETT, K., & NOYES, J. (2011). A methodological review of resilience measurement scales. *Health and quality of life outcomes*, [www.hqlo.com/content/9/1/8](http://www.hqlo.com/content/9/1/8).
67. ZOBEL, C., & KHANSA, L. (2014). Characterizing multi-event disaster resilience . *Computers and Operations Research*, 83-94.