

CREACIÓN DE UN INDICADOR DE IMPACTO DE TERREMOTOS A PARTIR DE DATOS RECOGIDOS EN PERSONAS QUE VIVIERON EL 27-F

CREATION OF AN INDICATOR OF THE IMPACT OF EARTHQUAKE DATA COLLECTED FROM PEOPLE WHO LIVED IN THE 27-F

Recibido: 16 de Octubre del 2010 | Aceptado: 15 de Diciembre del 2010

MARCELO LEIVA BIANCHI,
(UNIVERSIDAD DE TALCA, Facultad de Psicología, Chile).

RESUMEN

El 27 de febrero de 2010 la zona central de Chile sufrió un terremoto como pocos en la historia mundial. Este estudio cuantifica el impacto de este evento mediante la creación de un indicador de impacto de terremotos en las personas (IITP). Para esto, se midieron en 264 participantes las siguientes variables: daño físico de la vivienda, coste de los enseres perdidos, distancia del domicilio al epicentro y cantidad de síntomas de pánico. Luego, se realizan dos análisis factoriales: exploratorio (AFE) para extraer un factor común (impacto) y cuantificarlo; y confirmatorio (AFC) para conocer el ajuste del modelo. Posteriormente, mediante un análisis de regresión lineal múltiple se obtienen los coeficientes que permiten definir el IITP. Los resultados evidencian el adecuado ajuste del modelo (CMIN=1.374, RMSEA=.038, NFI=.921 y CFI=.974) además del buen funcionamiento del IITP. Se confirma que el impacto fue mayor en las zonas costeras afectadas por el terremoto y el tsunami. Finalmente se expone la utilidad de esta nueva herramienta que permite cuantificar el impacto de un evento catastrófico como éste mediante 16 preguntas.

PALABRAS CLAVE: Índice de impacto, Terremoto, Ataque de pánico, 27 de febrero de 2010.

ABSTRACT

On February 27, 2010 central Chile suffered an earthquake as few in world history. This study tries to quantify the effect of this event by creating of one indicator of earthquake impact in people (IIEP). For this, the following variables were measured, in a sample of 264 people: physical damage of houses, cost of the lost belongings, home distance from the epicenter and number of symptoms of panic attack. Two factor analyses were performed: an exploratory (EFA) to extract a common factor (impact) and quantify it; and a confirmatory (CFA) to determine the fit of the model. Subsequently, by a multiple linear regression, the coefficients were used to define the IIEP. The results demonstrate the very adequate model fit (CMIN=1.374, RMSEA=.038, NFI=.921 and CFI=0.974) in addition to the adequate operation of the IIEP. In fact, it predicted that the impact was greater in coastal areas affected by the earthquake and tsunami. Finally we explain the usefulness of this new tool to quantify the impact of a catastrophic event like this, with 16 questions.

KEY WORDS: Impact index, Earthquake, Panic attack, 27th February 2010.

1. Correspondencia: Marcelo Leiva Bianchi, Facultad de Psicología, Universidad de Talca, Casilla N° 747, Talca/Chile.
Email: marcleiva@utalca.cl

INTRODUCCIÓN

El sábado 27 de febrero (27-F) a las 03:34 hora continental chilena, se produjo un terremoto de casi 3 minutos de duración que alcanzó una magnitud de 8.8 en la escala de magnitud local (Richter). Su epicentro se ubicó a 35.909° latitud sur y 72.733° longitud oeste, 335 kilómetros al suroeste de Santiago de Chile (USGS, 2010). Dicho terremoto produjo un tsunami que azotó las costas de la zona central. En Constitución, principal ciudad costera de la Región del Maule, tres olas de 8, 10 y 8 metros respectivamente, devastaron la ciudad. En el puerto de Talcahuano (Región del Bío-Bío), olas de hasta 5 metros destruyeron prácticamente toda la zona pesquera (Riquelme, 2010a).

Dada su ubicación e intensidad, esta catástrofe natural es una de las más importantes en la historia. De hecho, es el quinto terremoto más intenso registrado desde el año 1900 en el mundo (USGS, 2010). En Chile el terremoto afectó a las regiones más pobladas, en donde vive alrededor del 80% de la población del país (INE, 2003). Esto se tradujo en que un total de 500 mil viviendas presentan daños severos que dejaron a unos 2 millones de personas damnificadas (Riquelme, 2010b). Las víctimas fatales fueron 521 personas, mientras que los desaparecidos ascienden a 56 (Ministerio del Interior-Gobierno de Chile, 2010a; 2010b).

Detalles como los anteriores muestran lo impactante que puede llegar a ser un terremoto como el del 27-F en las personas. En concreto, las personas han recibido el impacto de un evento singular, inesperado e intenso. Es tal la intensidad de un terremoto que sus efectos en la salud mental de las personas son comparables con los de la violencia política (Goenjian et al., 2000). Eventos como el 27-F no sólo ponen a prueba la capacidad de adaptación personal, sino que también alteran la salud mental tanto a corto como a largo plazo (Rochanakorn, 2007). La Organización Panamericana de Salud (OPS) plantea que el impacto de una catástrofe depende de tres factores: las características del evento, las características psicosociales de las personas que lo experimentan y el contexto social, cultural e histórico del evento (Rodríguez, Zaccarelli y Pérez, 2006).

A su vez, la Organización Mundial de la Salud (OMS) plantea que el impacto en la salud mental de la población se traduce en trastornos de salud mental entre los que están: trastornos de ansiedad, dentro de los cuales está el trastorno por estrés post-traumático (TEPT) y la crisis de angustia o ataque de pánico; trastornos del ánimo (depresión); trastornos orgánicos de causa psíquica; consumo excesivo de alcohol y drogas; y conductas violentas (Rodríguez, Zaccarelli y Pérez, 2006; Solvason, Ernst y Roth, 2003). En el caso del TEPT el porcentaje de la población que presenta este trastorno después de un terremoto fluctúa entre un 10.3% y un 30% (Bland et al., 2005; Cairo, Dutta y Nawaz, 2010; Lai, Chang, Connor, Lee y Davidson, 2004; Sharan, Chaudhary, Kavathekar y Saxena, 1996;). Una tendencia similar ocurre con la depresión y la crisis de pánico (Harville, Xiong, Buekens, Elkind-Hirsch y Pridjian, 2009; Kar et al., 2007; Thienkrua et al., 2006). Cabe señalar que estos síntomas no siempre se presentan inmediatamente después de una catástrofe. Algunos mejoran con el paso del tiempo, mientras que otros se mantienen incluso hasta 4.5 años después (Goenjian et al., 2000). De hecho, en el TEPT, los síntomas pueden aparecer después de 6 meses (Priebe et al., 2009). El caso de la crisis de pánico es aún más complejo: se sabe que las víctimas de desastres presentan síntomas de este trastorno tanto inmediatamente (Kar, 2009) como hasta tres años después de una catástrofe (Önder, Tural, Aker, Kilic y Erdoğan, 2006).

Es tal el impacto de un terremoto que variables ambientales cobran relevancia. Goenjian et al. (2000) en el terremoto de Spitak (Armenia) encontraron que personas expuestas a zonas más cercanas al epicentro puntuaron más alto en TEPT, ansiedad y depresión que aquellas que estaban más lejos. La misma tendencia se presentó en niños después del terremoto de 1999 ocurrido en Grecia (Groome y Soureti, 2004). Por otro lado, Leiva y Quintana (2010) demostraron que el número de síntomas de crisis de pánico es significativamente mayor en personas que residían en localidades costeras al momento del terremoto y el tsunami del 27-F que quienes vivieron sólo el terremoto en localidades alejadas del mar.

En consecuencia, el impacto de una catástrofe está en función de una combinación de variables ambientales, sociales y

psicológicas, en donde la variable tiempo juega un rol importante. Es justamente el impacto de un terremoto en las personas el objeto de estudio de la presente investigación. Específicamente lo que se pretende aquí es cuantificarlo mediante la creación de un índice de impacto de terremotos, con base en datos recogidos después del 27-F. Una vez creado, se analiza el comportamiento del indicador mediante estadísticos descriptivos y comparando el impacto que tuvo la catástrofe en un grupo de personas que vivió el terremoto con uno que vivió el terremoto y el tsunami conjuntamente. El sentido de crear el indicador es entregar una herramienta útil para conocer con mayor precisión el efecto global de este tipo de fenómenos. Esto sería un aporte para la toma de decisiones antes, durante y después de catástrofes de gran magnitud.

MÉTODO

Participantes

Se evaluó a 264 adultos trabajadores de una empresa que vivían en la zona afectada por el terremoto. De ellos: 236 vivían en ciudades del interior (88.6%) y 28 en lugares cercanos a la costa (10.6%); 110 señalaron no haber sufrido ningún daño en su vivienda (41.7%), 54 mencionaron haber sufrido daños leves como grietas (20.5%), 90 dijeron haber sufrido caída de muros (34.1%), mientras que 10 perdieron completamente su vivienda (3.8%); por último, los enseres perdidos por estas personas tienen un coste medio de 137.21 dólares estadounidenses.

Instrumentos

Los datos se recogieron entre el 03 y el 15 de marzo de 2010, mediante cuestionarios aplicados por personal que estaba en contacto con las personas afectadas. En estos cuestionarios se midieron las siguientes variables: ubicación del domicilio al momento del terremoto (*costa* o *interior*); grado de daño de la vivienda (0=*sin daños*, 1=*grietas*, 2=*caída de muros* o 3=*pérdida total*); distancia al epicentro de la ciudad en donde se vivió el terremoto (medida en kilómetros); y coste de los enseres perdidos durante la catástrofe (calculado con base en el precio del dólar en pesos chilenos al lunes 01 de marzo de 2010: 1 US=523.01 pesos chilenos).

También se incorporó una lista de chequeo confeccionada a partir de los 12 síntomas de la crisis de pánico señalados en el DSM-IV (López-Ibor y Valdés, 2008). Exactamente se evaluó la presencia o ausencia de los siguientes síntomas: palpitaciones cardíacas frecuentes, sudoración, sensación de ahogo o falta de aliento, sensación de atragantarse, opresión en el pecho o malestar cardíaco, náuseas o malestar abdominal, parestesias y escalofríos, desrealización, despersonalización, miedo a perder el control o volverse loco y miedo a la muerte. De la suma de síntomas por persona se obtuvo el total de síntomas de pánico para cada participante.

Procedimiento y análisis de datos

Inicialmente, para conocer si existen relaciones significativas entre las cuatro variables que teóricamente tienen un efecto o impactan a las personas después de un terremoto, se realizaron correlaciones bivariadas de Spearman entre el número de síntomas de crisis de pánico (*pánico*), la distancia de la ciudad al epicentro (*distancia*), el daño sufrido por la vivienda (*vivienda*) y el costo de los enseres perdidos (*enseres*). Se utilizó la prueba rho de Spearman debido a que las variables *pánico* y *vivienda* son medidas ordinales (Pardo y Ruiz, 2005).

Luego, se realizó un análisis factorial exploratorio (AFE), mediante el método de extracción por máxima verosimilitud, rotación varimax y sin fijar el número de factores. Esto, para comprobar tanto la existencia de un único factor común a las variables observadas como el ajuste global del modelo. Se consideró que el modelo posee un ajuste adecuado y es pertinente realizar los análisis si las siguientes pruebas presentan valores dentro de los siguientes límites: $KMO > .51$; esfericidad de Bartlett con $p < .01$; X^2 con $p > .05$ (Ximénez y San Martín, 2004). Además, se estimaron las puntuaciones para cada sujeto en el factor común mediante el método de regresión, que produce puntuaciones factoriales análogas a las del análisis de regresión múltiple (Ximénez y San Martín, 2004). Así, si existe una variable latente que se puede identificar como *impacto*, se vuelve observable mediante estas puntuaciones.

Para confirmar la existencia de una variable latente común a las cuatro variables observadas, se realizó un análisis factorial confirmatorio (AFC). De presentar buenos ajustes, se tiene más evidencia de que existe la variable latente *impacto*. Se consideró que el modelo posee un ajuste adecuado si los siguientes indicadores presentan valores dentro de los siguientes límites: $CMIN < 3$, $RMSEA < .05$, NFI y $CF > .9$ y $PNF > .05$ (Hair, Anderson, Tatham y Black, 2004).

Posteriormente se creó un modelo de regresión múltiple para explicar la variable dependiente *impacto* (estimada en el AFE) a partir de las variables observadas. Dicho modelo entrega una ecuación del impacto que permitirá cuantificarlo y predecirlo a partir de sus coeficientes no estandarizados en futuras mediciones. Cabe señalar que, como las variables observadas explican una variable que contiene lo que les es común, el ajuste fue perfecto ($R^2=1$) y el modelo, significativo ($p < .01$).

Finalmente, para conocer el comportamiento del indicador de impacto se realizó un análisis descriptivo del indicador y un análisis de varianza (ANOVA) de un factor. Respecto del ANOVA, la variable dependiente será *impacto* y la independiente la ubicación de la ciudad en donde la persona vivió el terremoto (*costa* o *interior*). Si el indicador es consistente el impacto será mayor en la costa que en el interior.

Para todos los análisis de datos se utilizó el programa estadístico SPSS versión 19, con la sola excepción del AFC para el cual se utilizó el programa AMOS versión 16.

RESULTADOS

Diseño del indicador de impacto

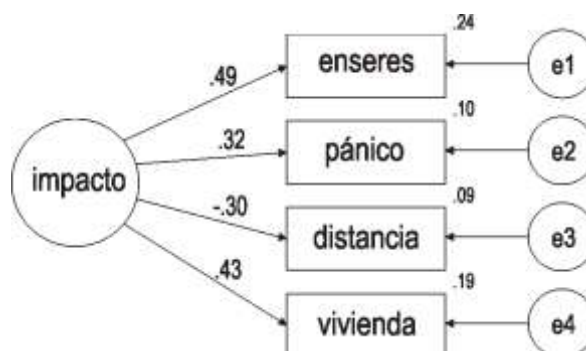
Inicialmente se identifica la estructura de relaciones entre las variables *pánico*, *enseres*, *vivienda* y *distancia* mediante la prueba de correlaciones bivariadas de Spearman. En dicha estructura se aprecia que: la variable *enseres* se relaciona positivamente con *pánico* ($N=264$, $\rho=.264$, $p < .01$) y con *vivienda* ($N=264$, $\rho=.305$, $p < .01$). Por su parte, la variable *pánico* se relaciona positivamente con *vivienda* ($N=264$, $\rho=.135$, $p < .05$), mientras que la

variable *distancia* se relaciona negativamente con *enseres* ($N=264$, $\rho = -.191$, $p < .01$). Por lo tanto, existe una estructura de múltiples correlaciones que apoya la existencia de una variable común, el impacto del terremoto en las personas.

Dada esta evidencia, el paso siguiente fue realizar el AFE con las 4 variables observadas. Dicho análisis arrojó una solución de un solo factor, adecuada ($KMO=.589$ y esfericidad de Bartlett $p < .01$) y con un buen ajuste global ($\chi^2=2.719$, $p > .05$). Paralelamente, se guardó como una variable nueva la puntuación estimada para cada uno de los sujetos.

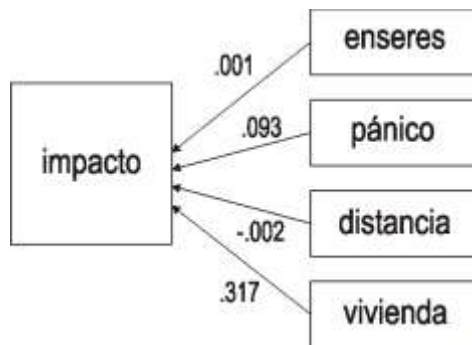
Como tercer paso, se realizó el AFC también a partir de las 4 variables observadas. En este modelo, todos los pesos factoriales fueron significativos ($p < .05$). También, presenta buenos ajustes global ($CMIN=1.374$ y $RMSEA=.038$) e incremental ($NFI=.921$ y $CFI=.974$), aunque regular ajuste de parsimonia ($PNFI=.307$). Además, la variable latente *impacto* explica un 18.9% de *vivienda*, 8.8% de *distancia*, 10.4% de *pánico* y 24.4% de *enseres* (Ver Figura 1).

FIGURA 1.
AFC para el impacto del terremoto y el tsunami (versión estandarizada).



A partir del valor estimado que cada participante obtuvo en el factor, se creó un modelo de regresión múltiple para explicar el impacto a partir de las variables observadas. La constante del modelo fue de -0.358 , mientras que los coeficientes de regresión para las variables *enseres*, *pánico*, *distancia* y *vivienda* fueron, respectivamente: 0.001, 0.093, -0.002 y 0.317 (ver Figura 2).

FIGURA 2.
Regresión lineal impacto del terremoto y tsunami (versión no estandarizada).



Sin embargo, la fórmula así planteada presenta un problema. Si los valores de las variables son menores o iguales a cero, los valores predichos del impacto serán negativos, lo que puede dificultar la comprensión del indicador. Por lo tanto, se debe ajustar la fórmula para tener siempre valores mayores o iguales a cero. Para esto, se calculó el menor impacto posible, es decir cuando los valores de las variables *enseres*, *pánico* y *vivienda* son iguales a cero y el valor de la variable *distancia* es de 3560 kilómetros; se escogió esta distancia como representativa del mínimo impacto, debido a que es la distancia al epicentro de la ciudad de Iquitos (Perú), la más lejana en la cual existen registros fiables del terremoto del 27-F (USGS, 2010). Ante esta combinación de valores para las variables, la puntuación predicha para "impacto" fue de -8.569 . Sumando a las puntuaciones predichas esta constante (en valor absoluto) se tendrán valores del impacto cuyo mínimo valor posible es cero.

Respecto del máximo valor de impacto, el cálculo fue realizado en función de las mayores puntuaciones registradas en la muestra para las cuatro variables observadas. Estos valores son: *enseres*, 1720.80 dólares; *pánico*, 12 síntomas; *distancia*, 0 kilómetros; y *vivienda*, 3 (*pérdida total*). De esta manera, el *impacto* posee teóricamente un mínimo de 0 y un máximo de 12.763 grados (13 grados aproximadamente). Y, por lo tanto, su media teórica está entre los 6 y 7 grados (exactamente 6.382 grados). La fórmula definitiva del *indicador de impacto de terremotos en las personas* (IITP) es la siguiente:

$$\text{IITP} = (-0.358 + 0.001 * \text{enseres} + 0.093 * \text{pánico} - 0.002 * \text{distancia} + 0.317 * \text{vivienda}) + 8.569$$

Comportamiento del IITP

El análisis descriptivo del IITP muestra dos características importantes: que la distribución de la variable presenta asimetría moderada y positiva (asimetría=1.204 y curtosis=3.802) y que no se distribuye de manera normal (Kolmogorov-Smirnov=.080, $p < .01$). Por otro lado, la media, la varianza, la desviación típica, el valor mínimo y el valor máximo del IITP para la muestra de 264 personas fueron respectivamente 8.569, 0.434, 0.659, 7.28 y 12.08.

Una vez examinado descriptivamente el comportamiento de la variable, cabe preguntarse si el IITP es útil para predecir diferencias que teóricamente debieran existir entre las personas; específicamente diferencias entre las que vivían en el interior con las que vivían en la costa al momento del terremoto y tsunami del 27 de febrero de 2010. Para esto, se comparó un grupo compuesto por las 28 personas de la muestra que vivían en zonas costeras con otro conformado por 28 personas escogidas al azar de entre las 236 que vivían en el interior. Esta comparación indica que existen diferencias significativas entre ambos grupos ($F=6.441$, $p < .05$), con una potencia moderadamente alta (.703).

DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio fue crear un indicador de impacto de terremotos con base en los efectos en las personas del terremoto y tsunami del 27-F. En ese sentido, el IITP explica lo que tienen en común variables que en condiciones de no catástrofe serían independientes. De esta forma, variables geográficas y ambientales (ubicación de una ciudad y daño en la infraestructura de los hogares), económicas (coste de los enseres) y psicológicas (síntomas de pánico) confluyen en un indicador que cambia según el efecto que todas estas variables juntas tienen en las personas. Así lo demuestran los muy buenos índices de bondad de ajuste obtenidos para el modelo. Pero no sólo desde el punto de vista de los indicadores de ajuste el modelo es relevante. Lo es justamente porque evidencia la relación que variables de distinta naturaleza

tienen tras una catástrofe y cómo éstas conjuntamente impactan a las personas. Dicha relación es coherente con lo teóricamente esperado. Por ejemplo, todos los coeficientes son positivos salvo el coeficiente de la variable *distancia*, el cual es negativo; esto concuerda con los hallazgos de otros autores (Goenjian et al., 2000; Groome y Soureti, 2004) y que podría resumirse en el axioma "Mientras menor sea la distancia al epicentro, mayor será el impacto". En vista de su carácter multivariado, por lo tanto, esta investigación sienta y confirma precedentes teóricos que debieran considerarse en futuras investigaciones.

Ahora bien, el IITP da cuenta de buena parte del impacto total que una catástrofe como la del 27-F tuvo en las personas. Así lo demuestran el porcentaje de varianza explicado por cada una de las variables observadas en éste (entre 8.8% y 24.4%). Sin embargo, no todo el impacto es explicado por estas cuatro variables incluidas en el modelo. La parte no explicada podría estar relacionada con: variables geográficas y económicas tales como el costo de la reconstrucción de los hogares, el grado de destrucción de la ciudad o barrio en donde la persona reside; variables psicosociales como el grado de vulnerabilidad de las personas que sufrieron la catástrofe; y también con la variable tiempo, es decir con el efecto distinto que pueden tener estas variables a medida que transcurre el tiempo después de una catástrofe (Groome y Soureti, 2004; Khan, Masood, Mukhtar, Sana y Chaudhry, 2010; Kar, 2009; Kar et al., 2007; Önder et al., 2006; Ticehurst, Webster, Carr y Lewin, 1996). A su vez, desde el punto de vista de la salud mental, tampoco se controló el número de síntomas de TEPT que presenta la población. La decisión de medir los síntomas de pánico y no los de TEPT se debe a que la medición fue realizada entre 4 y 17 días después de ocurrida la catástrofe, tiempo en el cual no necesariamente se presentan los síntomas de este último trastorno (McFarlane y Papay, 1992; Priebe et al., 2009). En este sentido, para incluir el TEPT en el índice de impacto se debiera realizar un diagnóstico de la población afectada al menos 6 meses después de una catástrofe como esta.

Respecto del funcionamiento y características del IITP, llaman la atención dos cosas. La primera, es que en la muestra de personas analizadas la catástrofe fue un

fenómeno altamente impactante. Así lo demuestra el hecho de que el valor mínimo de impacto (7.28 grados) es mayor que la media teórica del indicador (ubicada entre 6 y 7 grados). Otro hecho que refleja lo anterior es que las personas que más impacto sufrieron (sobre el 75% de la distribución) obtuvieron más de 8.9 grados de impactos en la escala, alcanzando valores máximos de hasta 12.08 grados. Por último, la asimetría positiva de la distribución del indicador muestra que existen más personas sobre la media del IITP que bajo esta.

El otro hecho relevante es que el impacto del evento terremoto es inferior al del evento terremoto y tsunami combinados en casi un punto del IITP. La explicación de este hecho la encontramos en dos enfoques teóricos. Desde los modelos causales clásicos de la conducta social, el comportamiento de la persona se concibe en función de los eventos de su ambiente, de las consecuencias de su conducta y del tiempo (Kanfer y Phillips, 1980). Considerando lo anterior, las personas del sector costero han sufrido un impacto mayor que las del interior porque han sufrido mayores daños en sus viviendas, pérdidas de enseres más costosas y manifiestan más síntomas de pánico y ansiedad porque han estado expuestas a un evento doblemente destructivo: un tsunami después de haber vivido un terremoto.

Un segundo enfoque teórico que explica esta diferencia es el de Bandura (1974). Éste plantea que el ambiente, el comportamiento y los factores personales de cada individuo se influyen recíprocamente. Así, la información confluye desde distintas fuentes activando mecanismos regulatorios de auto-observación en las personas; estas actuarían de forma diferente ante los mismos estímulos en situaciones distintas. Bajo este paradigma, el impacto en las personas también es mayor por el evento combinado del terremoto y el tsunami posterior. No obstante, la respuesta de las personas al impacto del evento estaría modulada por variables individuales y sociales. Por ejemplo, se ha demostrado que, después de una catástrofe, existe una asociación entre el TEPT, la ansiedad y la depresión con variables individuales tales como el estilo de afrontamiento (Carr et al., 1997), componentes hereditarios (Goenjian et al., 2008) y sociales como el soporte percibido, la sobreprotección y

la forma de resolver conflictos parentales (Bokszczanin, 2008).

Por último, la utilidad del IITP es tal que facilita el acceso rápido a información de calidad para cuantificar el daño sufrido por las personas después de un terremoto. Esto redundará en la maximización de los siempre escasos recursos en situaciones de catástrofe. En ese sentido, el IITP es una herramienta que puede ser aplicada casi inmediatamente después de un terremoto, tal y como queda demostrado aquí. Segundo, la relativa sencillez de la fórmula para calcular el indicador permite obtener valores del impacto de manera inmediata, lo cual es útil al momento de enviar ayuda allí donde se necesite. En términos prácticos, mediante sólo 16 preguntas se puede conocer el impacto del evento en cada persona, multiplicando cada total por los coeficientes no estandarizados y sumando esos resultados. Por lo tanto, se dispone de una herramienta útil y de rápida aplicación, que no requiere de mayor capacitación en su manejo y que permitirá acceder a información importante para que los equipos que trabajen en este tipo de desastres reaccionen a tiempo frente a la emergencia.

REFERENCIAS

- Bland, S., Valoroso, L., Stranges, S., Strazzullo, P., Farinero, E. y Trevisan, M. (2005). Long-term follow-up of psychological distress following earthquake experiences among working Italian males: a cross-sectional analysis. *J. Nerv. Ment. Dis.* 193(6), 420-423
- Bandura, A. (1974). Behavior theory and models of man. *American Psychologist*, 29(12), 859-869.
- Bokszczanin, A. (2008). Parental support, family conflict, and overprotectiveness: Predicting PTSD symptom levels of adolescents 28 months after a natural disaster. *Anxiety, Stress, y Coping*, 21(4), 325-335.
- Cairo, JB., Dutta, S. y Nawaz, H. (2010). The prevalence of posttraumatic stress disorder among adult earthquake survivors in Peru. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 4, 39-46.
- Carr, VJ., Lewin, TJ., Kenardy, JA., Webster, RA., Hazell, PL., Carter, GL. y Williamson, M. (1997). Psychosocial sequelae of the 1989 Newcastle earthquake: III. Role of vulnerability factors in postdisaster morbidity. *Psychological Medicine*, 27, 179-190.
- Goenjian, AK., Noble, EP., Walling, DP., Goenjian, AG., Karayanc, IS., Ritchieb, T. y Bailey, JN. (2008). Heritabilities of symptoms of posttraumatic stress disorder, anxiety, and depression in earthquake exposed Armenian families. *Psychiatric Genetics*, 18(6), 261-266.
- Goenjian, AK., Steinberg, AM., Najarian, LM., Fairbanks, LA., Tashjian, M. y Pynoos, RS. (2000). Prospective study of posttraumatic stress, anxiety, and depressive reactions after earthquake and political violence. *American Journal of Psychiatry*, 157(6), 911-916.
- Groome, D. y Soureti, A. (2004). Post-traumatic stress disorder and anxiety symptoms in children exposed to the 1999 Greek earthquake. *British Journal of Psychology* 95, 387-397.
- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L. y Black, W.C. (2004). *Multivariate data analysis*. New Jersey. Prentice Hall International Inc.
- Harville, EW., Xiong, X., Buekens, P., Elkind-Hirsch, K. y Pridjian, G. (2009). Post-traumatic stress disorder, depression, and resilience after hurricane Gustav. *American Journal of Epidemiology*, 169(Suppl): S1-S137.
- INE-Instituto Nacional de Estadísticas (2003). *Censo 2002: Síntesis de Resultados*. Santiago de Chile: La Nación S.A.
- Kanfer, R. y Phillips, J. (1980). *Principios de Aprendizaje en la Terapia del Comportamiento*. México: Trillas.
- Kar, N. (2009). Psychological impact of disasters on children: review of assessment and interventions. *World Journal of Pediatrics*, 5(1), 5-11.
- Kar, N., Mohapatra, PK., Nayak, KC., Pattanaik, P., Swain, SP. y Kar, HC. (2007). Post-traumatic stress disorder in children and adolescents one year after a super-cyclone in Orissa, India: exploring cross-cultural validity and vulnerability factors. *BMC Psychiatry*, 7(8), 1-9.
- Khan, M., Masood, M., Mukhtar, M., Sana, N. y Chaudhry, H. (2010). Gender differences in prevalence of anxiety disorders among earthquake survivors. *18th European Congress of Psychiatry*, 25(1), 351.
- Lai, TJ, Chang, CM, Connor, KM, Lee, LC y Davidson, JR (2004). Fulland partial PTSD

- among earthquake survivors in rural Taiwan. *J. Psychiatr. Res.* 38(3):313-322
- Leiva, M. y Quintana, G. (en prensa). Factores ambientales y psicosociales vinculados con los síntomas de ataque de pánico después del terremoto y tsunami del 27 de Febrero en pobladores de la zona central de Chile. *Terapia Psicológica*.
- López-Ibor, JJ. y Valdés, M. (2008). *DSM-IV. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. Madrid: Masson.
- McFarlane, AC. y Papay P. (1992). Multiple diagnoses in posttraumatic stress disorder in the victims of a natural disaster. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 180, 498-504.
- Ministerio del Interior-Gobierno de Chile (2010a). Fallecidos confirmados con RUT y certificado de defunción de registro civil (actualizado al 15/04/2010). Extraído el 14 de Julio desde: <http://www.interior.gov.cl/>
- Ministerio del Interior-Gobierno de Chile (2010b). Denuncias por presunta desgracia relacionadas con el terremoto y maremoto del 27 de febrero (actualizado al 15/04/2010). Extraído el 14 de Julio desde: <http://www.interior.gov.cl/>
- Önder, E., Tural, Ü., Aker, T., Kilic, C. y Erdoğan, S. (2006). Prevalence of psychiatric disorders three years after the 1999 earthquake in Turkey: Marmara Earthquake Survey (MES). *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 41, 868-874.
- Pardo, A. y Ruiz, M. (2005). *Análisis de datos con SPSS 13 Base*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Priebe, S., Grappasonni, I., Mari, M., Dewey, M., Petrelli, F. y Costa, A. (2009). Posttraumatic stress disorder six months after an earthquake. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 44(5), 393-397.
- Riquelme, P. (2010a, 28 de febrero). Tres enormes olas devastan Constitución tras sismo. *La Tercera*, 8-9.
- Riquelme, P. (2010b, 03 de marzo). El terremoto en Chile deja 795 muertos y dos millones de damnificados. *Europapress*.
- Rochanakorn, K. (2007). *IASC Guidelines on Mental Health and Psychosocial Support in Emergency Settings*. Geneva: IASC.
- Rodríguez, J. Zaccarelli, M. y Pérez, R. (2006). *Guía práctica de salud mental en situaciones de desastres*. Washington D.C.: PAHO.
- Sharan, P., Chaudhary, G., Kavathekar, S. y Saxena, S. (1996). Preliminary report of psychiatric disorders in survivors of a severe earthquake. *American Journal of Psychiatry*, 153(4), 556-558.
- Solvason, HB., Ernst, H. y Roth, W. (2003). Predictors of response in anxiety disorders. *Psychiatric Clinics of North America*, 26, 411-433.
- Taylor, S. (1992). How does anxiety sensitivity vary across the anxiety disorders? *Journal of Anxiety Disorder*, 6, 249-259.
- Thienkrua, W., Lopes Cardozo, B., Somchai Chakkraband, ML., Guadamuz, TE., Pengjuntr, W., Tantipiwatanaskul, P., Sakornsatian, S., Ekassawin, S., Panyayong, B., Varangrat, A., Tappero, JW., Schreiber, M. y van Griensven, F. (2006). Symptoms of posttraumatic stress disorder and depression among children in tsunami-affected areas in southern Thailand. *Journal of the American Medical Association*, 296(5), 549-559.
- Ticehurst, S., Webster, RA., Carr, VJ. y Lewin, TJ. (1996). The psychosocial impact of an earthquake on the elderly. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 11, 943-951.
- USGS - United States Geological Survey (2010). *Tsunami and earthquake research*. Descargado el 14 de julio de 2010 de: <http://walrus.wr.usgs.gov/tsunami/>
- Ximénez, C. y San Martín, R. (2004). *Fundamentos de las técnicas multivariantes*. Madrid. UNED Ediciones.

El autor agradece al Programa de Investigación en Calidad de Vida y Ambientes Saludables de la Facultad de Psicología, Universidad de Talca, por su aporte en el desarrollo de esta investigación.