

El desarrollo como contenedor y generador del riesgo: la ciudad de Cartago (Costa Rica) y las inundaciones causadas por el río Reventado (1891-2017)

The development as container and generator of risk: the city of Cartago (Costa Rica) and the floods caused by the Reventado River (1891-2017)

MSc. Ana Lucía Mora González

RESUMEN

El presente trabajo pretende analizar el riesgo de inundación que ha implicado el río Reventado para la ciudad de Cartago, entre 1891 y 2017 a partir de los cuatro factores subyacentes del riesgo, con el fin de demostrar que este históricamente el riesgo ha estado ligado al desarrollo de la Ciudad de Cartago, entendiendo a su vez el riesgo como un componente siempre presente en las relaciones sociedad-naturaleza. En la primera parte se explica teóricamente la conexión entre Modernidad y riesgo; mientras que posteriormente en los dos siguientes apartados se expone el desarrollo histórico de la Ciudad de Cartago paralelo a amenaza, así como los intentos modernistas de control sobre río Reventado. Mientras que en su última parte el artículo presente un análisis a partir de los factores subyacentes del riesgo del caso de estudio.

PALABRAS CLAVE

Modernidad, amenaza, vulnerabilidad, inundaciones, ciudad

ABSTRACT

This paper analyzes the risk of flooding involving the River Reventado for the city of Cartago between 1891 and 2017 from the four underlying risk factors, in order to demonstrate that this

risk has historically been linked to the development of City of Cartago, understanding the risk as a component always present in the relations society-nature. In the first part the connection between Modernity and risk is explained theoretically; whereas later in the two following sections the historical development of the City of Cartago is exposed, parallel to the threat, as well as the modernist attempts to control the Reventado River. While in its last part the article presents an analysis based on the underlying factors of the case study risk.

KEYWORDS

Modernity, threat, vulnerability, floods, city

INTRODUCTION

Existen múltiples trabajos teóricos de diversas disciplinas sobre el riesgo, pero entre ellos destacan trabajos como el de Ulrich Beck, o la compilación de eminentes autores de Josetto Beriain, titulado “Las consecuencias perversas de la modernidad: modernidad, contingencia y riesgo”. Debido a que estos trabajos discuten el hecho de que junto con los procesos de modernización, encaminados a la industrialización de la producción para aumentar la productividad, no sólo se comienzan a dar procesos de distribución desigual de la riqueza, sino muchas veces, simultáneamente de riesgos, los cuales muchas veces son productos directos y otras veces indirectos del acciones humanas y de las nuevas relaciones establecidas con la naturaleza (Beck, 1998, pág. 27).

De esta forma, Beck reconoce la dependencia de la especie humana respecto a la naturaleza, a pesar de los esfuerzos de la modernidad por considerar a la sociedad como ente independiente y auto determinado (Beck, 1998, pág. 12). A la vez que se vuelve a redescubrir el riesgo, como un tema de estudio de las Ciencias Sociales, con alcance interdisciplinario y transdisciplinario en tanto este corresponde también analizar el actuar individual y colectivo,

sobre las acciones asociadas a lo que es considerado riesgo, así como el proceso de selección sobre que es un riesgo. (Luhmann, 1996, pág. 126)

Particularmente, sobre el riesgo que implica el río Reventado, existen diversas investigaciones, entre las que destaca en primer lugar el libro de Cleto González Víquez “Temblores, terremotos, inundaciones y erupciones volcánicas en Costa Rica: 1608-1910” y en segundo lugar, múltiples trabajos finales de graduación entre los que destacan los realizados por: Mauricio Bérmeo Méndez, Carlos Alberto Solano Quesada, Minor Alvarado y otros; José Alberto Baltodano Pereira y Hugo Hidalgo León. No obstante, ninguna analiza la relación riesgo-desarrollo a partir de los cuatro factores subyacentes del riesgo (gobernanza, modos de vida vulnerables, información y degradación ambiental).

Por tal motivo, este texto pretende mostrar teóricamente la relación riesgo-modernidad-sociedad, para posteriormente conocer el caso del riesgo de inundaciones del río Reventado, que ha estado históricamente implícito en el desarrollo de la Ciudad de Cartago. Debido a esto, se realizará una breve síntesis del desarrollo histórico de la Ciudad de Cartago, en donde las amenazas naturales nunca han estado ausentes. Posteriormente se mencionarán algunas de las acciones realizadas bajo influencia de los ideales de la modernidad encaminadas a controlar la naturaleza, en este caso el río Reventado. Finalmente, el artículo analiza el riesgo de inundación del río en estudio entre 1891 y 2017 a partir de los cuatro factores subyacentes del riesgo, con el fin de demostrar que este históricamente el riesgo (desde la colonia al presente) ha estado ligado al desarrollo de la Ciudad de Cartago. De esta forma se pretende responder a la pregunta de investigación: ¿qué relación existe entre desarrollo de la ciudad Cartago y riesgo de inundación del río Reventado? entre 1891 y 2017

METODOLOGÍA

Este artículo se basó en la revisión y análisis de artículos, noticias, tesis y libros sobre el tema del riesgo y la amenaza del río Reventado. A su vez que también contempló el análisis de las diversas normativas que a lo largo del tiempo han pretendido regular la ocupación y uso de suelo del espacio en estudio. No obstante, también se incluye en este artículo las observaciones y conocimiento empírico de vida de la autora.

Modernidad y riesgo

Es necesario en este punto hablar sobre la modernidad, entendiendo esta como el resultado del esfuerzo de pensadores ilustrados del siglo XVIII, quienes trataron de desarrollar la ciencia mediante intentos de comprensión de los procesos y el establecimiento de leyes universales, con el fin de utilizar dichos conocimientos a favor de la emancipación humana (respecto a la naturaleza), para no sufrir ante la arbitrariedad de las catástrofes, la escasez y para liberarse de la irracionalidad de la superstición (Harvey, 1990, pág. 27). Confirmándose así la tesis expuesta por Bertain del riesgo es una construcción sociohistórica, (Berlain, 1996) resultado de un proceso antrópico.

Asimismo, la modernidad, según Eisenstadt implicó una ruptura con la tradición, antigua poseedora del poder de la identidad, para dar dicho poder a las fuerzas políticas, económicas y sociales modernas; con el fin de autodenominarse como autoconstruida y de esta forma declararse emancipada de la naturaleza. Tal como lo ponen de manifiesto los conceptos reflexivos de autovalorización (Marx), autoproducción (Touraine) y autoreferencia (Luhmann) (Berlain, 1996, pág. 10). No obstante, en sí la modernidad y su racionalidad, presenta la contradicción de pretender el dominio y la opresión de la naturaleza e implícitamente a la misma humanidad y con ello la creación de nuevos riesgos (Harvey, 1990, pág. 28).

Muestra de lo anterior es la modernización occidental, que no puede ser vista como un inofensivo producto del juego capitalista de la acumulación y explotación del trabajo y el capital; sino como un producto generador de desigualdades y riesgos. Lo anterior, en tanto

produce de forma ambivalente beneficios económicos para unos pocos y riesgos colectivos ambientales (cambio climático, alteración de ecosistemas, contaminación, etc.), que generan a su vez efectos perversos y crisis en la propia estructura social y económica. (Beriain, 1996, pág. 13 y 15).

Así pues, en la modernidad no sólo se observan desigualdades a nivel de redistribución de la riqueza, sino que también de repartición desigual de los riesgos, encontrándose que ambas derivan del desarrollo técnico-económico del proceso de modernización (Beck, 1998, págs. 26-27)

En concordancia con lo anterior, es importante conocer el riesgo tal como lo conceptualiza Lavell, en tanto describe el riesgo como la probabilidad de daños y pérdidas futuras relacionadas a la existencia de amenazas (de algún tipo naturales, socio naturales y antrópicos), vulnerabilidad (social, socioeconómica, etc.) y exposición (resultado de un proceso socio histórico de desarrollo) (Lavell).

Comúnmente, la vulnerabilidad y la exposición están directamente relacionadas con diferencias en la distribución de la riqueza y las situaciones de clases sociales. No obstante, los nuevos riesgos de la modernidad son capaces de llegar a afectar directamente e indirectamente también a los productores de los riesgos o los que se benefician de ellos (Beck, 1998, pág. 29). Muestra de eso son los efectos negativos y daños a la infraestructura y patrimonio de las diferentes clases sociales, causados por el aumento de la frecuencia y la intensidad de amenazas hidrometeorológicas asociadas al calentamiento global y el cambio climático.

En el caso de estudio esta relación se manifiesta en el potencial riesgo ante efectos hidrometeorológicos extremos que han experimentado históricamente las personas que por motivos socioeconómicos y asociados a la exclusión social, se han asentado de forma informal en los lechos mayores y menores del río Reventado; sino también las construcciones residenciales y comerciales, relativamente distantes del cauce del Reventado, destinadas a clases medias y altas, pero construidas zonas con historial de inundación por crecidas del río en estudio.

Retomando la discusión, el riesgo es la contraposición a la seguridad, entendiendo esta última como la condición clave del individuo para garantizar su sobrevivencia, ya que según Giddens “el cuerpo se encuentra en riesgo constante” (Giddens, 1996, pág. 57). De esta forma, en la vida cotidiana, “...la confianza básica se extiende como una puesta entre paréntesis de los posibles sucesos o hechos que podrían, en determinadas circunstancias, ser causa de alarma” (Giddens, 1996, pág. 58). No obstante, los riesgos alejados de los contextos ordinarios de la son pensados como algo separado de los compromisos prácticos de los individuos (Giddens, 1996, pág. 62), aunque ciertamente acciones cotidianas de los individuos potencien riesgos que ordinariamente se han considerado alejados, como por ejemplo la relación entre el cambio climático y su relación con los hábitos de consumo. De esta forma, es más que evidente la relación indisoluble sociedad-naturaleza, en tanto la naturaleza no es un objeto dado a someter sino un sustrato que ha permitido y condicionado el desarrollo a pesar de los esfuerzos de autoconstrucción humana y de los intentos para controlar la naturaleza y sus dinámicas.

La amenaza y el desarrollo histórico de la Ciudad de Cartago

Históricamente múltiples ciudades y asentamientos coloniales fueron reubicados con el fin de alejarse de posibles amenazas naturales como inundaciones, actividades volcánicas, sismos, entre otros. Muestra de eso las ciudades de Santo Domingo en República Dominicana (Irizarri, 2015), Santiago de los Caballeros (Antigua Guatemala) y puntualmente en el caso costarricense los asentamientos de Ujarrás y la propia ciudad de Cartago. Puntualmente en el caso de Ujarrás se manejan múltiples explicaciones, pero una parte de la justificación del traslado se basó en el alejamiento de la amenaza que implicaba el río Orosí y sus afectaciones sobre el asentamiento. (Benavides, 2002, pág. 110)

En el caso cartaginés, la ciudad al igual que las anteriores fue reubicada en tres ocasiones, en la primera ubicación fundada en la confluencia de los ríos Purires y Coris sólo duró nueve años (Solórzano, 2006, pág. 215), ya que esta era constantemente inundada por los ríos vecinos; posteriormente fue trasladada a Mata Redonda (al oeste de San José), pero en esta ubicación la ciudad sólo duró dos años. En 1575, fue nuevamente reubicada a los cuadrantes que hasta hoy

ocupa el parque central de Cartago y las Ruinas de Santiago Apóstol. (Arias, 2008) No obstante, esta última ubicación tampoco ha estado completamente exenta de amenazas naturales, especialmente de inundaciones, estas últimas debido a las avenidas del río Reventado en varios años mayoritariamente debido a condiciones hidrometeorológicas, salvo en octubre de 1724 y en diciembre de 1963 cuando su causa fue la combinación de la actividad volcánica de Volcán Irazú con las condiciones meteorológicas. Es decir, las avenidas de febrero de 1861, 1871, octubre de 1891, noviembre de 1928, octubre de 1951 (Alvarado Rojas, Durán Vargas, Fallas Corrales, Hernández Araya, & Valverde Sánchez, 2006, pág. 339) y octubre del 2007 (Acosta & Calderón, 2007, pág. 4) fueron atribuidas mayoritariamente a factores hidrometeorológicos.

Teniendo claro cómo la amenaza de inundación ha funcionado como un agente perturbador y amenazador de la ciudad de Cartago. A continuación, se detallan algunas estatales medidas inspiradas en los ideales de la modernidad para controlar la amenaza de inundaciones por parte del río Reventado en el período de estudio.

Los intentos modernistas de control sobre río Reventado

Según lo comentado en el libro de González Víquez, desde fines del siglo XIX la Municipalidad intentó regular los caudales, mediante la acción de obligar a reforestar los lechos del río para garantizar así caudales suficientes en verano que pudieran servir para abastecer la ciudad. Dicha acción no sólo evidencia la influencia de los ideales de la modernidad de búsqueda de control de lo natural para beneficio de la raza humana y su desarrollo, sino también la histórica degradación ambiental que ha experimentado la cuenca y el propio río desde el siglo XIX. (González Víquez, 1910, pág. 176). Aclarando que dicha acción estatal también demuestra el desconocimiento del momento sobre el papel de los bosques a nivel de biodiversidad y especialmente en la regulación de caudales ante eventos hidrometeorológicos extraordinarios (Hamilton, 2009, p. 9).

Posteriormente, en 1902, se intenta otra idea modernista que pretendía controlar la amenaza natural del río Reventado, la ampliación del Río Reventado, aunque no se cuentan con detalles, el título de la ley sugiere el interés por ampliar el cauce posiblemente en miras a

disminuir el riesgo de inundaciones (Asamblea Legislativa, 1902). No obstante, es hasta 1963 que las medidas de mitigación y gestión de la emergencia muestran claramente los ideales implícitos de la modernidad en miras a controlar la naturaleza y sus amenazas, al proponer alternativas que claramente buscaban controlar la amenaza natural y las calamidades supuestamente ocasionadas por ella. Muestra de eso que para el período de 1963-1969 se estimaron en casi 63 millones los costos de los estudios, construcción, reparación y mantenimiento de las obras para control de inundaciones.

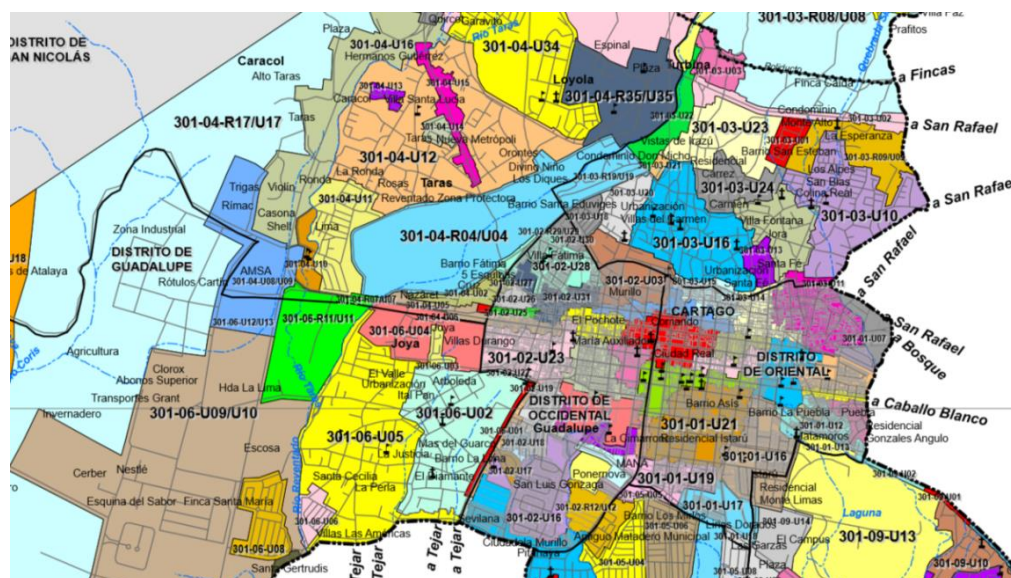
Asimismo, se rechazaron algunas opciones propuestas por diferentes empresas y organizaciones, luego de ser analizadas por el Instituto Costarricense de Electricidad (a partir de este momento llamado ICE), quien fue el ente encargado en ese momento de valorarlas. Una de ellas fue la propuesta claramente modernista de la casa Reynolds, que propuso la construcción de canales de desvío en la cuenca superior del río, ya que esta propuesta recargaría esas aguas en el río Yerba Buena y Taticu, provocando más bien inundaciones en la parte este de la Ciudad. (Bérmudez Méndez, 1978)

Las soluciones realizadas fueron las propuestas por el ICE, debido a ser más prácticas y de baja onerosidad, pero que al mismo tiempo no escapaban de la visión moderna de controlar la naturaleza. Entre las acciones para la solución se propusieron: zanjas de contorno (fueron efectivas para controlar la escorrentía), siembra de gramíneas y árboles; desvío de aguas superficiales, entubamientos, construcción de más de cien presas de control, construcción de presas pequeñas (fueron muy eficientes para el control de cárcavas), construcción de gaviones y construcción de un embalse de regulación. No obstante, no todas las acciones se realizaron, especialmente no se realizó el embalse de regulación que debió haberse construido "...aguas arriba del deslizamiento de Prusia, en la depresión natural llamada laguna del Derrumbe. Este embalse tendría un dique de 140 metros de longitud con una capacidad de 400.000 metros cúbicos y un área de drenaje de 2.7 km²." (Bérmudez Méndez, 1978)

Es importante precisar en este punto que bajo la visión moderna y utilitarista del ICE de ese momento, que ignoraba los impactos de la acidificación de los suelos provocada por las coníferas y la importancia de la reforestación con especies nativa para restaurar ecosistemas, el ICE en conjunto con el Movimiento Nacional Juventudes sembraron principalmente cipreses, pinos, eucaliptos y jaules (con la recomendación de no reforestar los 50 metros cercanos al río ya que en caso de una avenida los árboles podrían ser arrastrados y causar mayores daños); mientras que también se intentó sembrar especies nativas como: Salvia, encinos y robles, sauces e itabos, pero estos no dieron los resultados esperados. (Bérmudez Méndez, 1978)

Finalmente, otra forma en que se evidencio la modernidad fue en la búsqueda del ordenamiento espacial y temporal con miras a facilitar la liberación del hombre por medio de la racionalidad (Harvey, 1990, pág. 276). No obstante, la búsqueda de esa racionalización no tendría un impacto del todo positivo, pues concentró y polarizó las poblaciones según sus características en función de los intereses capitalistas, presionando a las clases trabajadoras a vivir relativamente cerca de sus lugares de trabajo pero en condiciones más desfavorables que las clases mejor acomodadas, que sí han tenido el capital suficiente para adquirir viviendas en lugares más racionales no sólo a nivel cercanía con el lugar de trabajo, sino a niveles de seguridad tanto ante amenazas naturales como antrópicas. En nuestro caso eso se puede evidenciar por medio del mapa del Ministerio de Hacienda sobre valores de terrenos, que disminuye y valora el suelo radialmente respecto a la parte segura del casco de la ciudad, donde los valores más altos del suelo corresponden a las zonas céntricas de la ciudad que están potencialmente más protegidas ante la amenaza de inundación por causa del río Reventado, con valores que superan los doscientos mil colones (color rojo, figura 1) a las zonas llamadas como el río en estudio, donde el valor de la tierra oscila entre los mil ochocientos y los siete colones.

Figura 1. Fragmento de mapa de valores de la tierra según Ministerio de Hacienda



Tomado de: (Ministerio de Hacienda Dirección General de Tributación , 2010)

El riesgo de inundación del río Reventado como riesgo implícito en el desarrollo de la Ciudad de Cartago (1891-2017): breve análisis a partir de los factores subyacentes del riesgo

Con el fin de realizar un análisis del riesgo de inundación del río Reventado como elemento implícito del desarrollo de la ciudad cartaginesa, a continuación, se analizará brevemente los cuatro factores subyacentes del riesgo.

El primer factor subyacente a analizar será la gobernanza, en tanto en el caso de estudio ha evidenciado muchas deficiencias a este nivel, ya que, en la subcuenca, históricamente, las actividades socioeconómicas no han respondido a planes de ordenamiento territorial encaminados a neutralizar la amenaza. Muestra de eso es que desde el siglo XIX se manifestaron evidencias de deforestación en la subcuenca que afectaban desde ese entonces el caudal del río en estudio y a su vez potenciaban la afectación causada por las avenidas extraordinarias. Sumado al hecho de que para la inundación de 1891 se evidencian también poca acción estatal a nivel de atención de la emergencia, ya que en la única acción que se realizó fue

la de realizar algunas inspecciones de ingenieros para estimar la causa del desbordamiento de ese año y las afectaciones materiales y las víctimas. (González Víquez, 1910, págs. 180-181)

De hecho, es hasta 1963 que podría decirse que la gobernabilidad comienza a mejorarse, ya que el gobierno de ese entonces comienza a tomar medidas correctivas y preventivas en materia de gestión y mitigación del riesgo tales como creación de zonas de reserva, creación de Diques, ayudas a los afectados, entre otros. Muestra de eso son: la ley 3459 del 26 de noviembre de 1964 que declara Reserva Nacional márgenes Río Reventado, el decreto ejecutivo 63 del 2 de mayo de 1967 que autoriza tramitar solicitudes de damnificados por las inundaciones río Reventado y la Exoneración damnificados inundaciones Río Reventado, mediante la ley 4331 del 14 de abril de 1969. (SINALEVI, s.f.). No obstante, también se muestra retrocesos posteriores a nivel de gestión de riesgo en la gobernabilidad, ante presiones sociales, económicas y políticas, ya que posteriormente se reformó casi que a conveniencia la Reserva Nacional en los márgenes Río Reventado, reduciendo el área restringida de un kilómetro de ancho a cada margen del río Reventado, tal como se estableció en la declaración de la Reserva Nacional en los márgenes Río Reventado a

“...un retiro de 25 (veinticinco) metros horizontales a partir del pie externo de los diques, incluido el derecho de vía en los tramos donde no existen diques, para ambas márgenes del Río Reventado, desde el puente La Turbina hasta el puente La Lima; y un retiro de 50 (cincuenta) metros horizontales a partir del pie externo del dique, incluido el derecho de vía en los tramos donde no existen diques en la margen derecha, y un retiro de 100 (cien) metros horizontales a partir del pie externo del dique, incluido el derecho de vía en los tramos donde existen diques en la margen izquierda, desde el puente La Lima hasta el puente el Guarco” (Poder Ejecutivo, 1994)

A partir de lo anterior, se abrió paso a una mayor invasión y desarrollo de infraestructura en zonas con muy alto riesgo, especialmente en la zona de los Diques donde por oportunismo político se les ha brindado servicios de agua y luz a la población, motivando aún más los

procesos de creación de asentamientos informales en zonas de altísimo riesgo catalogado así según varios especialistas y la propia percepción de las personas (Solano Quesada, 2003, pág. 156); que con el tiempo han pasado a ser legitimados como formales y hasta beneficiarios de bonos de vivienda (Figura 2).

Figura 2. Fotografía del río Reventado y del asentamiento informal “Los Diques” tomada desde el tren.



Fotografía tomada el 5 de junio del 2017 por Ana Lucía Mora González.

Lo anterior se enlaza con otro factor subyacente del riesgo, los modos de vida vulnerables, las personas que llegan a vivir ahí no lo han hecho por mero gusto, sino por no ser capaces de costear el alquiler de una vivienda en una zona segura y mucho menos de adquirir un terreno

con menores niveles de riesgo en las inmediaciones del casco urbano cartaginés. Las personas que residen en esos sitios se caracterizan por vivir predominantemente en condiciones de pobreza y pobreza extrema, se desempeñan (o al menos las cabezas de familia) usualmente como trabajadores informales o empleados poco calificados (y mal remunerados), que tienden a su vez, a construir viviendas con materiales de desecho o muy livianos en zonas altísimo riesgo y con pésimas vías de acceso (Municipalidad de Cartago, 2012, pág. 49) y sin la opción de al menos adquirir un seguro en caso de desastre (no sólo por motivos económicos sino de exposición), potenciando aún más la severidad de pérdidas entre los más pobres. (Hewitt, 1996, págs. 30-31)

Esta población en situación de alta vulnerabilidad no sólo ambiental sino socioeconómica se concentra en la parte del Carmen que corresponde a los Diques, Cristo Rey, la parte de Taras que colinda con el Dique (Barrio La Cruz y Barrios La Unión), la parte de Barrio La Mora en Guadalupe, presentando entre todos, una población aproximada al 2011 de 3000 personas (Municipalidad de Cartago, 2012, pág. 96) y la parte del Tejar del Guarco (Chinchilla, 2017).

Además, como si no fuera suficiente las condiciones de multivulnerabilidad que experimentan estas poblaciones, son además sujetas de procesos de estigmatización, que a su vez motivan la fragmentación espacial de la ciudad conforme los niveles socioeconómicos, lo que corresponder también, hasta cierto punto con su nivel de vulnerabilidad ante la amenaza de inundaciones. Igualmente, consecuencia de ese proceso, se ha visto un aumento de los precios de la tierra y de crecimiento urbano (tanto comercial como residencial) en zonas con un histórico alto riesgo de amenaza de inundaciones, que idealmente deberían tener restricciones considerables de uso de suelo.

A nivel del factor subyacente de información, se podría decir que existen múltiples estudios al respecto que reconocen la inminente amenaza de inundación que contiene el río Reventado para los habitantes de la Ciudad de Cartago, debido no sólo a sus ciclos de avenidas extraordinarias, sino ante eventos meteorológicos extremos desarrollados por causa de la variabilidad climática- cambio climático. Muestra de eso es la descripción aportada por Solano

en su tesis de maestría sobre la subcuenca del río Reventando, donde describe como una subunidad que se inicia a los 3432msnm, en las faldas de los Cerros Sapper, Retes y Cabeza de Vaca, un área con clara posible afectación en caso de actividad volcánica del Volcán Irazú; recordando el período de actividad 1963-1965, señalando a su vez que en ese período hubieron casi una treintena de avenidas con niveles superiores a los 3 metros que arrastraban consigo materiales asociados a la actividad volcánica de ese momento (lahares) (Solano Quesada, 2003, págs. 5, 6 y 19). De esas avenidas es necesario destacar la inundación y corriente de lodo causada por la tormenta ocurrida entre el 9 y 10 de diciembre de 1963, que sumada al desbalance hídrico experimentado por la destrucción de la cobertura vegetal y la formación de una capa de ceniza asociada a la actividad del Volcán Irazú, produjo un caudal pico de $407\text{m}^3/\text{s}$, con una acumulación de precipitación de 60.8mm en 36 horas, según la estación del Sanatorio Durán (Baltodano Pereira & Hidalgo León, 1994, pág. 45).

Además, es importante señalar que a partir de las delimitaciones de la cuenca esta puede ser descrita como de forma alargada, ensanchada al inicio de la subcuenca a 3400 msnm, con un final a 1370msnm, aproximadamente 50% más estrecho que al inicio (Solano Quesada, 2003, págs. 6-7), lo que explicaría a su vez la descripción de que este río recorre “...de con violencia vertiginosa desde la cima hasta el valle, por amplio cause de piedras” (González Viquez, 1910, pág. 176).

Sumado a lo anterior se encuentra el período de recurrencia de las avenidas del río que oscila entre los 12 y 37 años (Solano Quesada, 2003, pág. 10). Debido a su forma, es posible que los abanicos aluviales del Reventado sean resultado de sus avenidas previas, así como ha hecho de que los diques construidos no resistan la fuerza del agua en caso de una gran avenida, (Alvarado Rojas, Durán Vargas, Fallas Corrales, Hernández Araya, & Valverde Sánchez, 2006, pág. 343) arrasando las poblaciones más cercanas al río dentro de la cuenca y afectando posiblemente otras partes de la ciudad en estudio. Evidencias de su potencial destructivo son los materiales rocosos y sedimentarios que yacen en su lecho, así como los registros históricos y los abanicos creados en avenidas previas.

Sin embargo, tal como lo señaló Solano no se descarta que los cálculos se queden cortos ante fuertes lluvias asociadas a eventos extraordinarios hidrometeorológicos o a la variabilidad climática. Especialmente si se combinan con otros factores como: la inestabilidad presente en las pronunciadas pendientes de la parte alta de la cuenca, la deforestación, la presencia de deslizamientos, derrumbes y depósitos de material potencialmente depositados por el volcán Irazú; así como los altos niveles de escorrentía asociados a los usos agropecuarios imperantes (hortalizas, tubérculos y pastos para actividad lechera) y en general, la histórica degradación ambiental asociada a la actividad antrópica a la que ha sido sometida la subcuenca. Todos estos factores antes mencionados podrían generar potencialmente nuevos desastres, tales como flujos de lodo, lahares (con material volcánico) e inundaciones, debido a la saturación y posterior rompimiento de los embalses naturales (Solano Quesada, 2003, págs. 10-12). Aunque para el caso de estudio no se pueden dejar de lado otros factores como: la sismicidad y las aguas subterráneas. (Solano Quesada, 2003, pág. 21)

Es necesario aclarar en este punto que, en la inundación del año 1891, ya se intuía como potencial causa la relación entre los eventos meteorológicos de gran precipitación y las inundaciones, como el cordonazo de San Francisco, debido a que este evento meteorológico dado todos los años en octubre implicaba la preocupación de crecidas de quebradas y ríos que afectaban a las haciendas, las poblaciones cercanas a los flujos de agua y destruían con facilidad los puentes. (González Víquez, 1910, págs. 176-177) Es decir, históricamente ha existido información suficiente para tomar decisiones, no obstante, esta nunca ha sido considerada por los gobiernos locales y nacionales para realizar una adecuada gestión del riesgo en la práctica.

Finalmente, respecto al factor subyacente de la degradación ambiental, este es un factor al que ha existido referencia desde fines del siglo XIX por medio de la deforestación, la cual a su vez potenció la disminución del caudal del río en estudio en época seca (González Víquez, 1910, pág. 176). No obstante, es a partir de 1963 y en adelante cuando se evidencia directamente este factor por medio del señalamiento de la degradación causada por: el sobre pastoreo, la extracción de materias de los cauces del río en estudio y del uso intensivo del suelo, ya no para ganadería lechera, sino ahora para el cultivo intensivo de papa y maíz, frijol y hortalizas,

(Bérmudez Méndez, 1978) con sus consecuentes impactos a nivel de erosión, escorrentía superficial y aporte de sedimentos al agua. Asimismo, desde 1978 el Informe de Bermúdez señalaba la presión sobre los aún existentes bosques maduros en la cuenca, debido a “...la presión demográfica que necesita explotar cada día más volumen de recursos forestales” (Bérmudez Méndez, 1978).

Asimismo, sale a colación de degradación ambiental de la cuenca del río Reventado a consecuencia de la invasión y contaminación generada por la presencia de precaristas y procesos de urbanización de capas medias en áreas que deberían ser de absoluta protección debido a su cercanía con el río y a la potencial importancia de la franja para la mejora de las conexiones ecosistémicas a nivel de biodiversidad, que se ha potenciado debido a la falta de aplicación y creación de políticas encaminadas al control y ordenamiento del territorio tanto por parte del gobierno local como del central. De esta forma, la degradación ambiental hasta aquí mencionada sigue en aumento hasta el presente (2017), presentándose al igual que en el período de estudio como un factor subyacente que debería ser atendido cuanto antes para realizar una adecuada gestión del riesgo analizado hasta este punto.

Conclusiones

El presente trabajo mostró al menos de forma superficial la histórica exposición de la ciudad de Cartago al riesgo de inundaciones, así como las medidas (inspiradas en la modernidad) tomadas para intentar controlar la amenaza del río Reventado. No obstante, queda claro, a partir del análisis de los factores subyacentes del riesgo de inundación del río en estudio, la responsabilidad de los actores sociales en el riesgo a nivel histórico. Particularmente, a nivel de gobernanza es posible concluir que este ha sido uno de los factores subyacentes con más debilidades, ya que si se hubiera desarrollado y aplicado una eficiente legislación encaminada al ordenamiento territorial con miras a la gestión del riesgo a partir de las inundaciones y flujos previos, ya se hubiesen tomado decisiones definitivas en materia de reubicación de las poblaciones en muy alto riesgo y de regulación en materia de usos de suelo en zonas con niveles altos y considerables de riesgo.

Asimismo, se puede concluir que igualmente el factor de medios de vida vulnerables mostró a grandes rasgos las problemáticas y multivulnerabilidad que sufren las personas que habitan en zonas de altísimo riesgo de la subcuenca, comprobándose lo planteado por Kenneth Hewwit sobre el planeamiento de que los más pobres son los que tienden a ser los más expuestos y afectados por las pérdidas en caso de desastre.

Respecto a la modernidad, se pudo comprobar como esta no ha podido lograr la ansiada independencia del ser humano respecto a la naturaleza; al mismo tiempo que esta ha tenido un efecto perverso en su afán de ordenar y racionalizar, ya que ha sido utilizada como un arma para justificar la fragmentación de las ciudades conforme a niveles socioeconómicos que a su vez se asocian a niveles de seguridad en relación a amenazas circundantes.

A nivel de información, quedó demostrada la existencia de múltiples estudios sobre la amenaza y multiamenazas que contiene la microcuenca en estudio, por lo que para el proceso de toma de decisiones responsable no es justificable la falta de información. Finalmente, respecto al factor subyacente de la degradación ambiental es posible afirmar que este factor demostró el gran impacto que tiene las acciones antrópicas sobre el ambiente, atribuyendo gran cantidad de la responsabilidad de los mal llamados desastres naturales a las acciones humanas.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, R., & Calderón, J. (4 de octubre de 2007). Cabeza de agua le dio a Cartago. *La Teja*, . 4.

Alvarado Rojas, M., Durán Vargas, D., Fallas Corrales, K., Hernández Araya, L., & Valverde Sánchez, r. (2006). Amenazas y vulnerabilidad:el caso de los ríos Reventado y Toyogres, Cartago. *Revista Reflexiones*, 1021-1209.

Arias, T. (20 de junio de 2008). *La ciudad del lodo*. Recuperado el 28 de enero de 2017, de La Nación: http://www.nacion.com/ln_ee/2008/junio/20/opinion1586215.html

Asamblea Legislativa. (7 de agosto de 1902). *Contribución para Ampliar el Río Reventado*.

Recuperado el 27 de febrero de 2017, de Ley 70:

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_resultado_simple.aspx?param1=NER¶m2=1¶m3=FECHA¶m4=DESC¶m5=reventado

Baltodano Pereira, J. A., & Hidalgo León, H. (1994). *Definición de los niveles de inundación en el río Reventado*. San José, Costa Rica: Tesis para optar al grado de Licenciatura en Ingeniería Civil.

Beck, U. (1998). *La sociedad del riesgo global. hacia una modernidad*. España: PAIDOS.

Benavides, M. d. (2002). *De Ujarrás a Paraíso: análisis del traslado de una población (1821-1850)*. Costa Rica: Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural.

Beriaín, J. (1996). El doble sentido de las consecuencias perversas de la modernidad. En J. (. Beriaín, *Las consecuencias perversas de la modernidad: Modernidad, contingencia y riesgo*. Barcelona: Anthropos.

Bérmudez Méndez, M. (agosto de 1978). *El problema del Río Reventado: 15 años después*.

Recuperado el 28 de febrero de 2017, de

https://books.google.co.cr/books?id=RxsOAQAIAAJ&pg=PP6&lpg=PP6&dq=inundacion+rio+reventado&source=bl&ots=d4fYqZ7y7J&sig=wxe6b31vtdpnYiMFuXerLrTabe4&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=rotario&f=false

Chinchilla, S. (5 de octubre de 2017). Río Reventado se 'come' a pedazos al barrio San Francisco.

Tejar, Cartago, Costa Rica. Recuperado el 6 de octubre de 2017, de

http://www.nacion.com/sucesos/desastres/Rio-Reventado-pedazos-San-Francisco_0_1662433837.html

Giddens, A. (1996). Modernidad y autoidentidad. En J. (. Beriaín, *Las consecuencias perversas de la modernidad: Modernidad, contingencia y riesgo*. Barcelona: Anthopos.

González Víquez, C. (1910). *Temblores, terremotos, inundaciones y erupciones volcánicas en Costa Rica : 1608-1910*. San José: Tipografía de Avelino Alcina.

Hamilton, L.S. (2009). *Los bosques y el agua: estudio temático elaborado en el ámbito de la Evaluación de los recursos forestales mundiales 2005*. Obtenido de HYPERLINK "http://www.fao.org/3/a-i0410s.pdf" <http://www.fao.org/3/a-i0410s.pdf>

Harvey, D. (1990). *La condición de la posmodernidad. Investigación sobre los orígenes del cambio cultural*. (M. Eguía, Trad.) Buenos Aires, Argentina: Talleres Gráficos Color Efe.

Hewitt, K. (1996). Daños ocultos y riesgos encubiertos. En E. (. Mansilla, *Desastres: modelo para armar "Colección de piezas de un rompecabezas social"*. Perú: La RED.

Irizarri, E. (22 de agosto de 2015). *La Ciudad Colonial de Santo Domingo*. Recuperado el 20 de febrero de 2017, de <http://www.elcaribe.com.do/2015/08/22/ciudad-colonial-santo-domingo>

Lavell, A. (s.f.). *Riesgo y cambio climatico*. Obtenido de Del Concepto de Riesgo y su Gestión a los Parámetros para la Acción: un resumen básico: <http://www.riesgoycambioclimatico.org/tallerQuito/PresentacionAllanLavell.pdf>

Luhmann, N. (1996). El concepto de riesgo. En B. (. Jostexo, *Las consecuencias perversas de la modernidad*. Barcelona: Anthopos.

Ministerio de Hacienda Dirección General de Tributación . (2010). Mapa de Valores de Terrenos por Zonas Homogéneas Provincia 3 Cartago Cantón 01 . San José , Costa Rica.

Municipalidad de Cartago. (2012). *Plan regulador de Cartago*. Recuperado el 1 de marzo de 2017, de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=73895&nValor3=90877&strTipM=TC

Poder Ejecutivo. (24 de enero de 1994). Decreto 22834. Reglamento para el USo Suelo y la Construcción en la Cuenca del Río Reventado.

SINALEVI. (s.f.). *Sistema Costarricense de Información Jurídica*. Recuperado el 28 de febrero de 2017, de <http://www.pgrweb.go.cr/scij/>

Solano Quesada, C. A. (2003). El ordenamiento territorial y la ercepción del riesgo en el segmento inferior de la subcuenca del río Reventado, provincia de Cartago, Costa Rica. Ciudad Universitaria "Rodrigo Facio", San José, Costa Rica: Tesis para optar al grado de Master en Geografía, SEP.

Solórzano, J. (2006). En *Costa Rica en el siglo XVI*. San José, Costa Rica: EUCR.