



ECOGEOGRAFÍA Y RIESGO DE DESASTRE: APORTES ANALÍTICOS DESDE LA GEOGRAFÍA FÍSICA

*Sergio Caruso*¹
*Abril Schofrin*²
*Lía Bachmann*³

(Manuscrito recibido el 26 de agosto de 2019, en versión final 12 de diciembre de 2019)

Para citar este documento

Caruso, S., Schofrin, A. & Bachmann, L. (2019). Ecogeografía y riesgo de desastre: aportes analíticos desde la Geografía Física. *Boletín geográfico*, 41 (2), 125-143.

Resumen

En la actualidad, a raíz de la magnitud de los impactos que los eventos del medio físico (sismos, inundaciones, etc.) tienen sobre las sociedades, ha conducido a que esta temática sea de suma centralidad en la opinión pública, académica, científico-técnica, política y social a nivel global y nacional. En este contexto, el presente artículo tiene por objetivo presentar un conjunto de herramientas teórico-conceptuales provenientes del campo de la Geografía Física para analizar dichas situaciones, dejando de lado las interpretaciones fiscalistas y haciendo foco en la integración de las múltiples interacciones que se suceden entre los procesos sociales y naturales. Para ello, se recuperarán los enfoques teóricos que conforman parte de los contenidos curriculares de la Cátedra de Geografía Física, de la carrera de Geografía de la Universidad de Buenos Aires con el fin de instrumentalizarlos en casos concretos. Se trata de los aportes provenientes de la ecogeografía y del riesgo de desastre. De allí, que en la primera parte de este trabajo se realiza una breve aproximación a la relación hombre-naturaleza. En la segunda, se aboca a plantear los principales aspectos conceptuales de ambos marcos teóricos. Finalmente, se toma al pueblo de Iruya (Salta) como

¹Programa de Investigación sobre Recursos Naturales y Ambiente (PIRNA), Instituto de Geografía, Universidad de Buenos Aires (UBA). Cátedra de Geografía Física, Departamento de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras (FFyL), UBA. Puan 480, 4° Piso; CP: 1406; CABA; Tel: (0054-11) 5287-2896; E-mail: sergio_caruso@hotmail.com.ar

²Cátedra Geografía Física, Departamento de Geografía, FFyL, UBA. Dir: Puan 480, 3° piso, oficina 330; CP: 1406; CABA; Tel: (0054-11) 5287-2828; E-mail: abrilschofrin@gmail.com

³PIRNA e INDEGEO (Grupo de Investigación y Desarrollo en Didáctica de la Geografía), Instituto de Geografía, UBA. Puan 480, 3° piso, oficina 330; CP: 1406; CABA; Tel: (0054-11) 5287-2828; E-mail: liabachmann@gmail.com

referente empírico para ejemplificar cómo llevar a cabo su integración e implementación, con el fin de recuperar los contenidos provenientes de las disciplinas de las ciencias naturales vinculados con las dinámicas del medio físico y ponerlos en función de los abordajes territoriales que se realizan desde la Geografía

Palabras clave: ecogeografía, riesgo de desastre, Geografía Física, relación hombre-naturaleza.

ECOGEOGRAPHY AND DISASTER RISK: ANALYTICAL CONTRIBUTIONS FROM PHYSICAL GEOGRAPHY

Abstract

At present, due to the magnitude of the impacts that the events of the physical environment (earthquakes, hurricanes, floods, etc.) have on societies, it has led to this theme being of the utmost centrality in public, academic, scientific-technical, political and social opinion, globally and nationally speaking. In this context, this article aims to present a set of theoretical-conceptual tools from the field of Physical Geography to analyze these situations, leaving aside physicalist interpretations and focusing on the integration of the multiple interactions that occur between social and natural processes. For this, the theoretical approaches belonging to the curricular contents of the Chair of Physical Geography, of Geography career at University of Buenos Aires, will be recovered in order to instrumentalize them in specific cases. These are the contributions from ecogeography and disaster risk. Hence, the first part of this work is a brief approach to the relationship between man and nature. In the second, it is about raising the main conceptual aspects of both theoretical frameworks. Finally, the people of Iruya (Salta) are taken as an empirical reference to exemplify how to carry out their integration and implementation, in order to recover the contents from the disciplines of the natural sciences linked to the dynamics of the physical environment and put them in function of the territorial approaches usually taken from Geography.

Keywords: ecogeography, disaster risk, Physical Geography, man-nature relationship

Introducción

En la actualidad se visualiza que una gran variedad de eventos generados por el medio físico del planeta (sismos, vulcanismo, tsunamis, huracanes, inundaciones, sequías, etc.), se hallan en el centro de atención de la opinión pública, académica, científico-técnica, política y social, a raíz de la magnitud de los impactos que tienen

sobre la sociedad. Ante este escenario, desde la cátedra de Geografía Física de la carrera de Geografía de la Universidad de Buenos Aires ha surgido el interrogante de cómo interpelar e interpretar tan complejo panorama a partir de los contenidos curriculares que se dictan en esta asignatura, pero también desde la experiencia académica y profesional de su equipo docente. Esta cuestión, devino en la producción de una serie de materiales que se insumen durante el dictado de la materia (Lucioni, N., Stryjek, L., Iamarino, M., Bach, J., Patane, L. & Rucci, G., 2017; y Lucioni, Stryjek & Pujó, 2014), basados en la obra de Tricart y Killian (1982), entre otros autores. Como continuación de dicho proceso, este artículo tiene por objetivo proponer la implementación de un conjunto de herramientas teórico-conceptuales presentes en los señalados contenidos curriculares de esta cátedra y que provienen del campo de la Geografía Física. Con ello, se persigue dejar de lado interpretaciones fisicalistas⁴ y hacer foco en la integración de las múltiples interacciones que se suceden entre los procesos sociales y naturales, de un lado. Del otro, recuperar algunos aportes que en su tiempo tuvieron una fuerte impronta en esta disciplina, con la finalidad de repensarlos, resignificarlos y ponerlos en diálogo con enfoques más actuales. Por tal motivo, aquí se considera relevante el uso de las perspectivas de la ecogeografía y del riesgo de desastre como herramientas útiles para lograr tales metas.

En cuanto a la estructura de este trabajo, en primer término, se realiza una aproximación al abordaje de la relación hombre-naturaleza. En segundo lugar, se lleva a cabo una precisión sobre los principales conceptos que estructuran los marcos de la ecogeografía y del riesgo de desastre, los cuales serán implementados a partir del análisis de una imagen del pueblo de Iruya, provincia de Salta, Argentina. Finalmente, se plantean las conclusiones arribadas y la bibliografía consultada.

Breve aproximación a la relación hombre-naturaleza

En líneas generales, se puede considerar que a lo largo de la historia la relación hombre-naturaleza estuvo caracterizada por el uso y aprovechamiento de los elementos del medio físico por parte de diversos grupos sociales con el fin de satisfacer sus necesidades de subsistencia, de alimentación, de vivienda, para producción de mercancías, entre otras (Reboratti, 2012). Esta última premisa, es uno de los elementos que en general estructura la definición de los recursos naturales. De allí, que Bocero y Natenzon los entiendan como el “conjunto de elementos del ambiente que potencialmente pueden ser transformados por el trabajo social en productos para satisfacer las necesidades humanas” (2007, p. 66). Asimismo, Reboratti (2012) indica que deben cumplirse dos situaciones para que un recurso natural sea considerado como tal. La primera, es su existencia objetiva mientras que

⁴En Geografía, indica Lavell (1996), que el enfoque fisicalista comenzó a gestarse a comienzos del siglo XX e instaló el término de “desastres naturales” a la vez que puso el foco de atención en los eventos físicos extremos, posicionando a la sociedad en un rol pasivo, la cual era receptora de los embates de estas fuerzas naturales. Desde esta concepción, señala González (2011), se equipara desastres y catástrofes con situaciones excepcionales que no pueden predecirse ni anticiparse, lo que las torna inevitables.

la segunda remite a la necesidad de una comunidad por utilizarlo. Entre ambas situaciones, median una serie de factores tales como la posibilidad técnica de extraerlo y usarlo, el importe de extracción que genera la aplicación de una determinada tecnología y el costo monetario, ambiental o sociocultural que un grupo social está dispuesto a pagar por el mismo. En suma, los elementos naturales no tienen una existencia objetiva como recurso, sino que están directamente vinculados con las necesidades de la sociedad que transforman a dichos elementos que existen en el ambiente en recursos naturales.

Aquí, también se consideran a los servicios ambientales con el fin de plantear una visión integral del ambiente que supere aquellas posturas centradas exclusivamente en los recursos naturales, en tanto objetos aislados del contexto natural en el cual se forman y reproducen. Específicamente, se trata de la valoración social de algunas funciones y procesos de los ecosistemas en función de los beneficios que de ellos se obtienen. A modo de ejemplo se puede mencionar a las áreas silvestres que pueden: reducir y almacenar gases de efecto invernadero como el carbono, ser simultáneamente reservorios de biodiversidad y sitios de recreación y ocio, entre otras posibilidades (Bachmann, 2011).

De lo expuesto hasta el momento, es menester destacar que, mediante el aprovechamiento de dichos recursos, el trabajo humano y la tecnología, las sociedades han ido modificando y transformando a la naturaleza a lo largo del tiempo. Tal situación, no ha sido intrínsecamente negativa puesto que fue condición necesaria para el desarrollo humano y la progresiva complejidad de las estructuras sociales y productivas (Bachmann, 2011). No obstante, tales intervenciones frecuentemente dieron lugar a problemas ambientales, entendiéndose como conflictos sociales, en los cuales están involucradas dimensiones sociales, culturales, económicas, políticas y tecnológicas, vinculadas, de una u otra manera y con diferentes combinaciones entre sí, con la dimensión natural” (Bachmann, 2011, p.80).

En el vasto espectro de las problemáticas ambientales, aquí resulta de interés destacar a las que se originan a partir de la apropiación y acceso diferencial al aprovechamiento del ambiente. Ello remite, a situaciones en las cuales aquellos actores sociales mejores posicionados en términos económicos y en las relaciones de poder usufructúan y explotan determinados ambientes o elementos de ellos, imposibilitando su acceso y uso para otros grupos, ya sea porque han sido apropiados, degradados y contaminados o bien porque perdieron su valor de uso (Bachmann, 2011).

Por último, y a modo de ejemplo de dicha situación, Collins (2010) señala que las inequidades sociales limitan las opciones de vida de los sectores más vulnerables, forzándolos a habitar en sitios degradados y peligrosos como áreas inundables, etc., limitando de este modo sus capacidades para hacer frente a cambios ambientales. No obstante, ciertos grupos, generalmente los más acomodados, pueden ponderar positivamente estos lugares, como sucede en los ambientes de humedales donde se valoriza la vista paisajística, la disponibilidad de espacios verdes, entre otras. En estos casos, la intervención del Estado junto a las acciones de las instituciones del mercado inmobiliario, tienen por objeto disminuir el potencial peligroso de esos sitios con el

fin de que dichos grupos se emplacen allí. De este modo, se apropian de los aspectos positivos y sociabilizan las consecuencias negativas de este tipo de intervenciones que recaen sobre los sectores más relegados.

Aspectos conceptuales relativos al riesgo de desastre

Desde la Escuela de Economía Política de los Desastres, se considera al *riesgo de desastre* como “a un contexto caracterizado por la probabilidad de pérdidas y daños en el futuro (...), constituye una posibilidad y probabilidad de daños relacionados con la existencia de determinadas condiciones en la sociedad” (Lavell, 2002, p. 2) o alguno de sus componentes como ser individuos, comunidades, viviendas, etc. Por lo tanto, es “(...) una condición latente o potencial” (Lavell, 1996, p. 10) que se produce en un proceso continuo e invisible de construcción social que se desarrolla en la cotidianidad y bajo una aparente ‘normalidad’ (González 2011), que se devela y visibiliza cada vez que acaece un desastre a la vez que se actualizan dichas probabilidad y posibilidad de ocurrencia (González, 2005). De allí que se entienda al riesgo de desastre como una construcción en estrecha vinculación con las condiciones económicas, culturales, sociales e institucionales que se articula a lo largo del tiempo en un territorio específico en el cual ocurren eventos (Lavell, 2002). Aquí, además de considerar los fenómenos de origen natural también se contempla la existencia de una acumulación histórica de vulnerabilidades y amenazas derivadas de las intervenciones territoriales, que influyen sobre la magnitud del riesgo. Su aumento y acumulación en el tiempo puede explicarse por la incidencia de eventos físicos cuyo potencial peligroso puede ser amplificado socialmente, lo que incluye las formas de organización social y las decisiones gubernamentales (Lavell, 1996).

Los abordajes del riesgo desde las ciencias sociales proponen una división analítica en dos grandes dimensiones interrelacionadas y mutuamente dependientes, el *peligro* o la *amenaza* y la *vulnerabilidad*. La primera hace referencia a la potencialidad de peligro, tanto de fenómenos naturales (huracanes, terremotos, inundaciones, etc.) así como de las actividades humanas (manipulación de sustancias tóxicas, procesos industriales, etc.), que pueden originar y desencadenar eventos catastróficos. Vale decir, que el atributo más o menos peligroso o dañino de un evento natural (cuyo valor es neutro), se halla otorgado por la sociedad. Por tal motivo, aquí se prefiere implementar la noción de peligrosidad cuando “*la cualidad peligrosa* de los fenómenos o procesos [naturales] implicados (...) están mediados socialmente por un sujeto que los define como tal (Natenzon, 2015, pp. 13-14).

La segunda dimensión del riesgo de desastre es la *vulnerabilidad*, que remite a las configuraciones (sociales, económicas, culturales, institucionales, etc.) de una sociedad previas a la ocurrencia de un evento peligroso, que signa para quiénes el riesgo se convierte en catástrofe a la vez que determina el nivel de dificultad para recuperarse de manera autónoma luego del impacto (Natenzon, 2015). En esta misma línea, la Escuela de la Economía Política del Desastre entiende por vulnerabilidad a la capacidad que posee un individuo o una comunidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de una peligrosidad. Aquí es preciso tener presente

que no todos los grupos sociales tienen la misma propensión a ser dañados, sino que los sectores más relegados son los más vulnerables debido a que evidencian las mayores dificultades para reconstruir sus medios de vida luego del desastre (Blakie, P., Cannon, T., Davis, I. y Wisner, B., 1996).

Por su parte, la propuesta analítica planteada por Natenzon (1995) complejiza el abordaje de riesgo de desastre al incorporar dos nuevas dimensiones que se adicionan a las ya explicitadas, la *exposición* y la *incertidumbre*. La primera de ellas, refiere a la distribución de personas y bienes en un territorio potencialmente susceptible de ser impactado por una peligrosidad determinada. Según González (2011) es la manera en que se expresa territorialmente la relación entre peligrosidad y vulnerabilidad de un área sujeta a una amenaza dada e indica dónde y qué individuos y construcciones (viviendas, equipamiento, infraestructura, etc.) son vulnerables a determinadas peligrosidades. En cuanto a la incertidumbre, remite a todos aquellos aspectos que se desconocen, que no se puede cuantificar, de las otras tres componentes del riesgo que dan cuenta del entramado de las relaciones sociales y la toma de decisiones (Natenzon, 1995; 2015). Vale indicar que expresa las limitaciones existentes en el conocimiento científico-técnico, que deben comunicarse a los actores sociales involucrados. Es decir, a aquellos que conocen las implicancias del riesgo sin estar directamente afectados como a los grupos vulnerables que sí lo están. Aquí, los intereses en juego son legítimos, múltiples y parciales, lo que implica instancias de interacción participativa con el fin de que cada uno de ellos “decida con el mayor conocimiento posible, qué riesgo y qué incertidumbre aceptar” (Natenzon, 2015, p.18).

Aspectos conceptuales de la ecogeografía

La obra de Tricart y Kilian (1982) es una propuesta superadora respecto de los encuadres de tipo fiscalistas que se venían realizando sobre el medio físico hasta ese momento. Se halla articulada en una perspectiva sistémica integral que focaliza el análisis en los ecosistemas -de allí el prefijo “Eco” de esta propuesta-. Los mismos, son entendidos como el producto resultante de las múltiples interacciones que mantienen las distintas componentes del medio en sus interfaces. Estas son dinámicas y cambiantes a lo largo del tiempo e incluye al ser humano y, por extensión, la incidencia de sus acciones sobre las dinámicas ecosistémicas. Por tanto, en este acápite se realizará un breve recorrido por los puntos más destacados de la propuesta de estos autores.

Un primer elemento a destacar de la ecogeografía, refiere al marco cronológico en el cual se circunscribe esta propuesta. Específicamente, los autores abogan por considerar y diferenciar dos planos temporales en los cuales los procesos que configuran el medio físico se suceden. De un lado, se hallan las *dinámicas actuales*, que remiten a todos aquellos procesos que tiene una temporalidad coincidente a la existencia del ser humano sobre el planeta, cuyo origen puede ser antrópico, natural o antrópico-natural (es decir, una acción humana que puede desencadenar un evento físico) y que incide en la configuración del medio. A modo de ejemplo, supongamos

un ecosistema boscoso que tras miles de años de evolución logra establecer esas determinadas condiciones edáficas, climáticas y biológicas, estas rápidamente pueden ser modificadas como consecuencia de la deforestación en unas pocas décadas producto de la actividad forestal, favoreciendo así procesos erosivos que modifican drásticamente la dinámica ecosistémica de ese ambiente, como fue el caso, según indican Morello, Pengue y Rodríguez (2006) del quebrachal chaqueño⁵.

Las *dinámicas anteriores* son el segundo plano de temporalidad indicado por Tricart y Kilian (1982), que refieren a aquellas que se hallan signadas por el ritmo de los cambios climáticos, es decir, que su origen excede a tiempo de los humanos empero no es tan extensa como la duración de los procesos geológicos. La relevancia de estas dinámicas radica en que establecen las variables que moldean el marco ecológico actual. De allí, que un elemento explicativo a la sucesión temporal de distintas dinámicas ecológicas, se hallen en correspondencia con cambios registrados en el clima. Tal es el caso de los períodos glaciares e interglaciares que se vienen sucediendo periódicamente desde el pleistoceno en adelante (Tarbuck & Lutgens, 2005), que en el caso de la llanura Chacopampeana, durante los últimos períodos glaciares evidenció condiciones más secas y frías que las actuales, mientras que en los períodos interglaciares, los rasgos fueron similares a los actuales (Folgueras, Ramos & Spagnuolo, 2006). En el marco de este tipo de dinámicas, estos autores recuperan algunos elementos analíticos de la *Teoría Biorexistásica* de Ehrant (1956) para su estudio. Concretamente, se adhieren a la oposición de ciclos de *biostasia*, en los cuales las tierras emergidas están cubiertas por una tupida cubierta vegetal, lo cual coadyuva la sedimentación de tipo orgánica y química, favoreciendo de este modo los procesos de *pedogénesis* o pedogenéticos⁶; con otros períodos de *reexistasia*, donde la cobertura de la vegetación es fuertemente reducida no cubriendo la totalidad del suelo, lo cual facilita los procesos de erosión física y química y de transporte de sedimentos, impidiendo su desarrollo y propiciando los procesos de *morfogénesis* o morfogenéticos. Éstos corresponden a una serie de acciones sucesivas y/o simultáneas y sinérgicas a través de las cuales los *agentes morfogenéticos*, como el agua, el viento o el hielo son capaces de modelar las formas de la superficie terrestre. Los cuales suceden a través de una serie de mecanismos entre los cuales predominan la destrucción/erosión de las rocas, el transporte de los materiales removidos y, en menor medida, la deposición/sedimentación de dichos detritos. En función de los diversos factores tales como la pendiente, el medio climático o la composición mineralógica de las rocas, dichos procesos actúan de manera diferencial (Conti & Giuffré, 2014). No obstante, críticamente advierten Tricart y Kilian, “pedogénesis y morfogénesis no se alternan como afirma la teoría biorexistásica (...) [sino que] coexisten y (...) se interfieren entre sí”⁷ (1982, p. 40).

⁵ Véase Morello *et al.* (2006) para profundizar en este caso.

⁶ Por pedogénesis se entiende al conjunto de procesos físicos y biológicos que presiden la génesis y evolución de los suelos. Éstos conciernen tanto a la alteración de la roca madre como a las transformaciones en el interior del perfil de dichos suelos (Gardi, 2014).

⁷ Reflexiones como éstas son puestas en juego, entre otras instancias prácticas, en la salida de campo anual que la cátedra realiza a la isla Martín García (provincia de Buenos Aires) con los estudiantes.

A modo de mención, es preciso indicar un tercer plano temporal, el de los procesos geológicos que insumen miles de millones de años para generar el sustrato rocoso que no es considerado en la ecogeografía pero que incide en la producción del medio físico.

Otro de los aportes de la propuesta de Tricart y Kilian (1982) para estudiar integradamente el medio físico, es la relevancia otorgada al análisis en las *interficies*, es decir, en aquellos sectores del sistema terrestre en el cual sus fases/esferas -el aire/atmósfera, el agua/hidrosfera, la tierra/litósfera y los seres vivos/biosfera (que incluye a los seres humanos)- entran en contacto, interactuando entre sí (véase Figura 1).

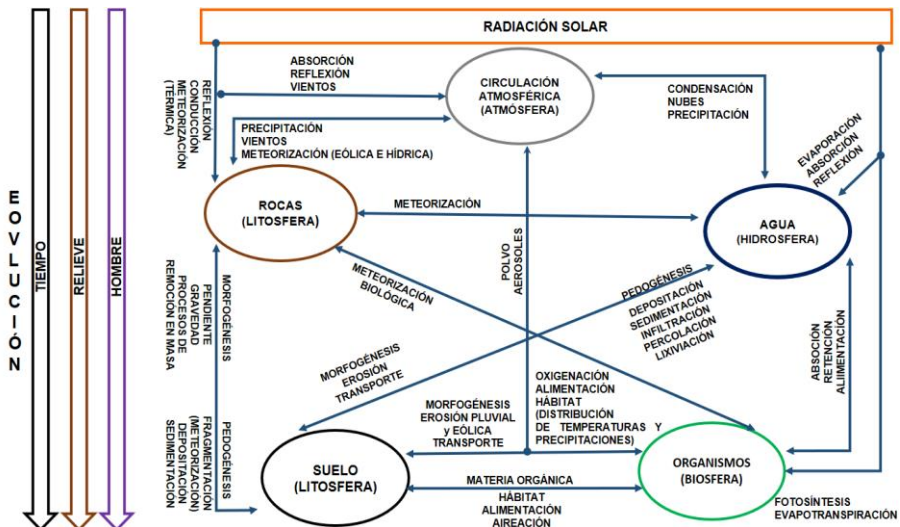


Figura 1. Interacciones en las interfaces del sistema terrestre. Fuente: elaboración propia a partir de Tricart y Kilian (1982).

Para Tricart y Kilian (1982), es de suma importancia el rol de la *energía*, puesto que es el elemento que hace funcionar todo el sistema terrestre. Estos autores señalan, que ésta puede provenir del exterior del planeta, principalmente del sol en forma de radiación de onda corta, aunque también percibe radiaciones por fuera del sistema solar. Asimismo, recibe aportes del interior del planeta como consecuencia del material incandescente del manto, es la llamada energía de origen geotérmico. Por tanto, “el medio natural es un *sistema abierto*⁸: recibe energía del exterior (sistema solar), la emite también, bajo la forma de una emisión de radiaciones por la tierra (...)

⁸ Véase López Bermúdez (1992) para ahondar en la tipología de sistemas y de intercambio de materia.

[a la vez que] se caracteriza por unos flujos (...) de materia⁹ (Tricart y Killian, 1982, p. 42)”.

En vinculación con la dinámica sistémica, la propuesta de la ecogeografía presenta un tercer aporte significativo, asociado a la direccionalidad de los flujos de energía y materia. De este modo, los autores a la clásica *dimensión vertical* –como por ejemplo el sentido de las diversas formas de precipitación meteorológica por acción de la gravedad–; adicionan los *flujos tangenciales* (horizontales) –como es el sentido de las escorrentías de aguas superficiales y subterráneas–; y, las *migraciones de materia* que tienen lugar en el contacto de las interfaces del sistema. Tal es el caso de la napa freática, que al entrar en contacto con los espacios intersticiales de los horizontes del suelo, puede contener, transportar y depositar sedimentos disueltos y en suspensión. A su vez pueden ser consumidos por las raíces de la vegetación.

Ahora bien, con todos los elementos reseñados hasta el momento de la propuesta de Tricart y Kilian (1982) es posible hacer referencia al *balance pedogénesis/morfogénesis* el cual tiene una importancia de suma relevancia para la perspectiva de análisis sistémico, dado que en función del mismo se estructura la tipología de medios que proponen estos autores. No obstante, es preciso indicar respecto de dicho balance, que es variable a lo largo del tiempo y el espacio. Esto quiere decir que ciertas condiciones de estabilidad del medio que tiendan a la pedogénesis en un momento dado para un sitio determinado, pueden trastocarse al modificarse dichas circunstancias, tornándolo más inestable y morfogénico.

La tipología señalada en el párrafo precedente, se compone de tres categorías cuyos valores extremos responden a tipos ideales siendo más frecuente el tipo intermedio. Concretamente se trata de: *los medios estables*, *los medios integrados o cuasi-estables* y *los medios inestables*. Respecto los primeros, la estabilidad del medio se establece basado en la inclinación del balance hacia la pedogénesis. En este sentido, el relieve, las condiciones climáticas y ecosistémicas se mantienen homogéneas a lo largo del tiempo, es decir, que su evolución sucede muy lentamente y sin grandes alteraciones. Ello se traduce en escasas presiones sobre las comunidades de vegetación, favoreciendo que alcancen o estén próximas al clímax de la sucesión ecológica¹⁰, como así también la proliferación de suelos maduros, profundos y con todos sus horizontes bien desarrollados. Este es el caso de ambientes de baja energía, que se caracterizan por tener escasa o nula pendiente donde predominan los procesos de acumulación y deposición de sedimentos, tal es el caso de las llanuras o los márgenes costeros pasivos.

Para los *medios inestables*, Tricart y Killian (1982) señalan como rasgo distintivo la marcada variabilidad altimétrica de su superficie topográfica, lo que se traduce en pronunciadas pendientes. Ello favorece, junto a la acción de la gravedad,

⁹ Vale indicar aquí que “En Física, materia y energía son de la misma esencia, pues no sólo la energía tiene un peso (...) y por tanto una masa, sino que la materia es una forma de energía que puede transformarse en otra forma distinta de energía” (López Bermúdez, 1992:26).

¹⁰ Por sucesión ecológica se entiende al proceso en el cual un ecosistema varía con el transcurrir del tiempo donde las comunidades bióticas se suceden unas a otras mediante estadíos que tienden hacia una mayor estabilidad del medio. Véase Strahler y Strahler (1989) para ahondar en esta temática.

al deslizamiento de importantes flujos de materia, que dificulta el desarrollo de la cubierta vegetal como así también de los suelos, evidenciando en su lugar detritos rocosos sueltos. De igual modo, los cursos de agua que atraviesan estos lugares se caracterizan por poseer una gran capacidad erosiva y de transporte de sedimentos pendiente abajo. Asimismo, esto también se evidencia en sitios con actividad tectónica de tipo de borde convergente¹¹, hecho que explica su importante altimetría así como los recurrentes fenómenos de tipo sísmicos y volcánicos con potencial para desencadenar otros eventos tales como, avalanchas, aludes, lahares, nubes incandescentes, etc., que eliminan la exigua cobertura vegetal. También, la irregularidad climática sin periodicidad aparente, es otro factor a considerar. Por lo tanto, es un medio cuya inestabilidad viene dada por la predominancia de los procesos morfogenéticos, como sucede en los ambientes montañosos y desérticos.

Finalmente, para Tricart y Kilian (1982) los *medios cuasi-estables*, abarcan a todas las situaciones intermedias que se emplazan entre los medios estables e inestables, puesto que se caracterizan por un tipo de balance en el cual ni la pedogénesis ni la morfogénesis predomina marcadamente, es decir que se interfieren con asiduidad, siendo esta la situación más frecuente del medio físico.

Pensar relacionamente el riesgo de desastre y la ecogeografía: una propuesta analítica desde la Geografía Física

Este apartado tiene por objeto explicitar y ejemplificar la forma de llevar adelante, integralmente desde la Geografía Física, un análisis sistémico e interrelacionado entre los marcos teóricos de la ecogeografía y del riesgo de desastre. Respecto a la primera, se identificarán flujos verticales y tangenciales de energía y materia, interacciones entre las interfaces del medio físico, temporalidades y el balance morfogénesis/pedogénesis con el fin de establecer el tipo de medio que le corresponde de acuerdo a la clasificación propuesta por Tricart y Kilian (1982). En cuanto a la segunda, y en vinculación con la anterior, se indicarán algunos supuestos respecto las dimensiones del riesgo de desastre, en especial la peligrosidad y la vulnerabilidad.

Para ello se toma como referencia la Figura 2 que corresponde al pueblo de Iruya, ubicado en el departamento homónimo, de la provincia argentina de Salta. En líneas generales y con el fin de tener un panorama del lugar seleccionado, se puede decir que Iruya se emplaza en el ámbito de la Cordillera Oriental y de las Sierras Subandinas en el Noroeste argentino y conforma parte de la cuenca¹² alta del río Bermejo. Se asienta sobre un abanico aluvial encajado entre las pronunciadas laderas de las montañas circundantes y los ríos Colanzulí y Milmahuasi, ambos afluentes del río Iruya.

¹¹ Es el resultado de la colisión de dos placas tectónicas, que puede dar lugar a arcos de islas volcánicas, orogenias por plegamiento o compresionales, según sea la composición de la corteza de las placas colisionantes (continental y/u oceánica) (Tarbuck & Lutgens, 2013).

¹² Por cuenca se entiende al conjunto de tierras drenadas por un curso de agua principal y sus tributarios entre su nacimiento y su desembocadura (Lucioni y Reyes, 2016).

Evidencia un registro de precipitaciones anuales de 300 milímetros, lo que explica la escasa vegetación adaptada a la altitud y la sequía (Murgida & Gasparotto, 2015).

En cuanto a los aspectos socioeconómicos, de acuerdo con los datos publicados por la Dirección General de Estadísticas (DGE) de Salta en su sitio web, al año 2010 la localidad de Iruya registraba una población total de 1.523 habitantes, lo cual significó un incremento muy marcado respecto los valores que evidenciaba para los años 2001 y 1991: 1.070 y 585 personas respectivamente. Esta situación conllevó a la expansión urbana a partir de la trama originaria del pueblo y, luego, sobre el abanico aluvial emplazado en la otra margen del río Colanzulí, como se puede visualizar en la parte superior de la Figura 2. Asimismo, la DGE (2018) informa que al año 2017, se contabilizaron un total de 1.057 hogares en Iruya de los cuales, el 26,5% evidenciaban necesidades básicas insatisfechas (NBI)¹³. Por su parte, la economía de este pueblo se basa en actividades productivas primarias, en especial en la agricultura de subsistencia, como así también en actividades comerciales de menudeo y ferias regionales donde se dan las modalidades de trueque y/o dinerario, y otras vinculadas al incipiente turismo. También se registran actividades enlazadas a los servicios e instituciones públicas y organizaciones de la sociedad civil. No obstante, aproximadamente el 36% de la población recibe ayuda social como bonos alimentarios, comedor infantil o guardería (Murgida & Gasparotto, 2015).

Ahora bien, un primer elemento a considerar en el este análisis sistémico, aunque “no sea visible” en la Figura 2, es la energía lumínica y calórica proveniente del sol¹⁴ en forma de radiación¹⁵ de onda corta, que tras viajar por el espacio ingresa a la atmósfera terrestre. A medida que la atraviesa, una parte de dicha energía es reflejada al espacio exterior por la acción de las nubes debido a su alto valor de albedo¹⁶. A su vez, los cúmulos nubosos que se visualizan en la imagen junto a los aerosoles y gases en suspensión tales como el ozono o el vapor de agua absorben otra parte de ella. Finalmente, la radiación remanente entra en contacto con la superficie terrestre, en

¹³ De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), las NBI son consideradas como un concepto que permite delimitar grupos de pobreza estructural, que representan una alternativa a la identificación de la pobreza asociada exclusivamente como insuficiencia de ingresos; a la vez que la entiende como el resultado de un conjunto de privaciones materiales esenciales. Para ahondar en los indicadores que componen las NBI véase el siguiente link:

https://www.indec.gov.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=4&id_tema_2=27&id_tema_3=66

¹⁴ Vale destacar aquí el rol fundamental que tiene el aporte energético proveniente del sol respecto las dinámicas planetarias al incidir e impulsar grandes procesos tales como la circulación atmosférica, las corrientes oceánicas y la fotosíntesis entre los más destacados (Pech & Regnaud, 1997).

¹⁵ La radiación puede ser descripta como una onda eléctrica y magnética que se mueve a una velocidad constante, la llamada velocidad de la luz que en el vacío es de 300.000km/seg. El rango total de tipos de radiación electromagnética que difieren por sus longitudes de onda (distancia entre onda y onda) conforman el espectro electromagnético. Las ondas se miden en nanómetros (nm). De la energía emitida por el sol, alrededor del 40% corresponde a la luz infrarroja que se caracterizan por tener longitudes de ondas largas (800 nm en adelante); otro 10% del total es emitida en forma de rayos X, rayos gamma y luz ultravioleta los cuales evidencian longitudes de onda corta (entre 1 y 300 nm); y el porcentaje restante corresponde a la emisión de la luz visible del espectro (entre 400 y 700 nm) (Camilloni & Vera, 2007).

¹⁶ Por albedo, se entiende a la reflectividad de una superficie determinada. En líneas generales se puede indicar que las superficies oscuras absorben más energía radiante (y reflejan menos) mientras que las superficies claras reflejan más energía y en consecuencia absorben menos (Camilloni & Vera, 2007).

este caso con las laderas de las montañas y con el entramado urbano de Iruya. Parte de ella, es nuevamente irradiada hacia la atmósfera en forma de onda larga. Una fracción de ella sale hacia el espacio exterior, pero otra es absorbida y retenida por los gases de invernadero en suspensión como el dióxido de carbono o el metano, que la vuelven a irradiar hacia la superficie terrestre, dando lugar así al llamado efecto invernadero (Camilloni & Vera, 2007).

Asimismo, la vegetación que se observa en la fotografía capta parte de la radiación para llevar a cabo el proceso de fotosíntesis. En él, se asimilan dióxido de carbono, agua y minerales, se transforman la energía solar en energía química y las sustancias minerales en materia orgánica y se libera oxígeno a la atmósfera (Lewis, 1995). También, se detecta la incidencia de la radiación solar, a partir de su capacidad calórica, en los procesos de transpiración en la flora y de los habitantes de Iruya y de evaporación en el río Colanzulí y en los suelos de su valle de inundación, que en conjunción se los denomina evapotranspiración y aportan humedad a la atmósfera. A medida que ésta asciende en altura, debido al gradiente adiabático¹⁷, irá condensándose a partir de partículas de polvo y aerosoles en suspensión, conformando así nubes. No obstante, la capa nubosa que se observa en la imagen no responde exclusivamente a este proceso, sino que se debe a las masas de aire cargadas de humedad provenientes del anticiclón del Atlántico Sur que son atraídas por centro de baja presión estacionario que se emplaza durante el verano sobre la región Chaqueña y explica en gran medida el régimen de precipitación monzónico en todo el Noroeste argentino, es decir concentradas en los meses estivales (téngase presente que la fecha de la fotografía es del mes de enero).

Por otro lado, a partir de la Figura 2 también se puede inferir que la humedad contenida en las nubes presumiblemente precipite en forma de lluvia o de llovizna en el lugar. En grandes sectores de la imagen se observa que las laderas de las montañas están exigüamente cubiertas de vegetación visualizándose en varios sectores los estratos rocosos. Aquí, se puede suponer que su naturaleza sea ígnea y/o metamórfica consecuencia de la actividad tectónica de tipo de borde convergente¹⁸ que originó las montañas que se observan en la imagen. A raíz de ello, se puede conjeturar que sean poco permeables, es decir, que no favorezcan a la infiltración ni la generación de suelos evolucionados que pudieran retener el agua precipitada (aunque sería necesario mayor información geológica y edafológica para sostener esta afirmación). Por otra

¹⁷ En superficie una burbuja tiene la misma temperatura y presión que el aire que la rodea. Al elevarse en altura, se expande aumentando su volumen como respuesta a la disminución de la presión atmosférica. Dicha expansión insuena energía que es consumida del interior de la masa de aire de la burbuja. De allí, que al ascender se expanda y se enfríe y al descender se comprima y se caliente. En líneas generales, cuando la burbuja de aire no esté saturada de humedad, el gradiente de temperatura con la altura tendrá un valor constante de aproximadamente -1°C cada 100 metros de elevación (Hurtado, 2016)

¹⁸ Tanto las Sierras Subandinas como la Cordillera Oriental son formas de relieve que tienen su origen en la subducción de la placa Nazca respecto a la placa Sudamericana que se inició hace 140 millones de años y que continúa en la actualidad. Véase Folgueras *et al.*, 2006 para profundizar al respecto.

parte, se observan detritos de diversos tamaños generados a partir de la roca madre¹⁹, dando cuenta de la capacidad erosiva de las gotas de lluvia al descargar toda su fuerza cinética sobre los estratos rocosos. Con lo cual, es esperable la formación de escorrentías de aguas que laven y transporten sedimentos pendiente abajo hacia el río Colanzulí que funciona como colector de aguas local, consecuentemente haciendo aumentar su caudal. Por último, vale señalar que cuanto más intensa sea dicha precipitación mayor será el volumen de agua escurrida y el incremento del caudal del río, pudiendo desbordarse e inundar el pueblo de Iruya afectando a sus habitantes, como sucedió el 2 de febrero y el 9 de marzo de 2018 (La Gaceta 02/02/18; y El Tribuno 09/03/18). De este modo, se visualiza como la inundación de origen hidrometeorológica puede ser una peligrosidad que incide en el riesgo de desastre, en este caso de inundación. Más adelante se retomará esta premisa.

También, las precipitaciones intensas en conjunción con los procesos gravitacionales²⁰ en el área analizada pueden dar lugar a procesos de remoción en masa, en este caso flujo de derrubios o coladas de barro²¹. En este sentido, a medida que el agua de lluvia infiltra y ocupa los espacios intersticiales entre las rocas y los detritos, va destruyendo la cohesión entre las partículas y permitiendo que se deslicen unas sobre otras. Es decir, que la saturación disminuye la resistencia interna de los materiales, que son fácilmente movilizados por la fuerza de gravedad (Tarbuck & Lutgens, 2013). A ello, debe adicionarse que en la imagen analizada se visualiza una escasa vegetación lo que favorece este tipo de procesos, dado que las raíces de las plantas funcionan como fijadores de los detritos y de las partículas del suelo a la vez que disminuyen su erosión y contribuyen a estabilizar las pendientes. De igual modo, se visualiza que las laderas de las montañas evidencian pendientes muy empinadas, en algunos casos casi verticales (por ejemplo en el sector Este de la Figura 2), situación que favorece tanto a los procesos rápidos como el movimiento de materiales no consolidados cuando superan su ángulo de reposo²², como así también a otros fenómenos que se desarrollan más lentamente en el tiempo, como las pendientes inestables y los movimientos de masa en suelos cohesivos, detritos sueltos y/o estratos de rocas, puesto que los procesos gravitacionales tenderán a eliminar la pendiente excesiva con el fin de restaurar su estabilidad, produciendo avalanchas de rocas. (Tarbuck & Lutgens, 2013). Aquí, también se debe ponderar la activación de dichos procesos mediante eventos sísmicos y/o volcánicos, vinculados a la subducción de la placa Nazca respecto la Sudamericana. En este sentido, afirman Folgueras *et al.* (2006) que en el sector cordillerano donde se ubican las Sierras Subandinas y la Cordillera

¹⁹ De acuerdo a Tarbuck & Lutgens (2013), se denomina roca madre a la fuente material mineral meteorizada a partir de la cual se desarrolla el suelo cuyo origen puede ser el substrato rocoso o una capa de depósitos no consolidados.

²⁰ Se entiende por procesos gravitacionales a los movimientos pendiente abajo de roca, suelo y detritos causados directamente por la acción de la fuerza de gravedad (Tarbuck & Lutgens, 2013).

²¹ Los flujos de derrubios son un tipo de proceso gravitacional relativamente rápido que consiste en la fluencia del suelo, detritos y rocas con abundante cantidad de aguas (Tarbuck & Lutgens, 2013).

²² El ángulo de reposo, es la pendiente estable que toman las partículas granulares no consolidadas. Es el ángulo más empinado en el cual el material se mantiene estable (Tarbuck & Lutgens, 2013).

Oriental, “se observa el desarrollo de una cadena volcánica activa que coincide en superficie con la zona de interacción entre la corteza oceánica (...) [y] la placa continental sudamericana” (Folgueras *et al.*, 2006, p. 97).

Por lo anteriormente expuesto, y retomando las condiciones de riesgo de desastre en Iruya, es factible suponer que a raíz de las condiciones de sitio en donde este pueblo se emplaza, los procesos de remoción, la sismicidad y el vulcanismo de origen tectónico deben ser entendidos como fenómenos que inciden en la dimensión de la peligrosidad. Un ejemplo de ello, puede ser una situación muy extrema en la cual ocurran simultáneamente un terremoto de marcada intensidad junto a coladas de barro desencadenadas por intensas lluvias.

Asimismo, puede indicarse que los procesos de remoción en masa pueden ser desenlazados por el accionar antrópico, que en el caso de la Figura 2 puede visualizarse cómo los residentes de Iruya construyen sus viviendas cada vez más arriba en la ladera de la montaña, incrementando así la inestabilidad de las pendientes. En este punto, es factible pensar al suelo como un recurso natural valorado por esos habitantes con el fin de usarlo para levantar sus casas. De este modo, también se verifica como la peligrosidad no sólo recae sobre los eventos del medio físico sino que también pueden ser socialmente producidos. Más aún, si el pueblo de Iruya no estuviera localizado en el sitio donde suceden los procesos señalados en el párrafo anterior, no revestirían peligro alguno, dado que es la sociedad quien define a partir de su interacción con los fenómenos físicos-naturales, cuáles serán percibidos con potencial de daño.

Por su parte, en la Figura 2 puede observarse el discurrir del río Colanzulí que, como ya se indicó, puede incrementar su caudal abruptamente tras precipitaciones intensas tanto en el lugar de la imagen o bien aguas arriba. A ello, se suma que se emplaza en la cuenca alta del Bermejo evidenciando rasgos característicos de los cursos de agua de montaña: valle de inundación en forma de V, angosto y encajonado entre las laderas de aquellas (Tarbuck & Lutgens, 2013). Por tal motivo, es de suponer que posea una significativa capacidad de erosión sobre su cauce, como así también de transporte de sedimentos y de detritos sueltos circundantes aguas abajo, buscando su nivel de base²³. Aquí vale tener presente que, según Codignotto y Medina (2011), gran parte de los aportes de materiales que se depositan en la desembocadura del río de La Plata son originarios de la cuenca alta del río Bermejo. Asimismo, es dable inferir que parte del agua del Colanzulí infiltre por los espacios intersticiales entre los materiales que conforman su cauce, pudiendo alcanzar el nivel freático²⁴. Éste a velocidades extremadamente lentas se desplaza siguiendo el nivel de base, al igual que en superficie lo hace el curso de dicho río con mayor rapidez. Ambas situaciones pueden

²³ Por nivel de base se entiende a la menor elevación a la cual una corriente puede profundizar su cauce que generalmente coincide con el nivel en el cual desemboca en el mar, es decir, 0 (cero) metros sobre el nivel del mar (msnm). En otras palabras, refiere al límite hacia abajo para la erosión que puede tener un curso fluvial (Tarbuck y Lutgens, 2013.).

²⁴ Se define como nivel freático a la capa superior de la zona saturada de las aguas subterráneas (Tarbuck y Lutgens, 2013).

ser consideradas como ejemplos de los flujos tangenciales indicados por Tricart y Kilian (1982).



Figura 2. Vista del pueblo de Iruya y del río Colanzulí, departamento de Iruya, provincia de Salta, República Argentina. Fuente: Caruso, 19/01/2019.

En síntesis, se desprende del análisis efectuado hasta el momento sobre la Figura 2, que en general predominan los procesos morfogénéticos como la erosión y el transporte de materiales en base a las condiciones de sitio (tectonismo, pendientes inestables, procesos de remoción en masa, dinámica hídrica y meteorológica, etc.), coadyuvado por los eventos originados antrópicamente. Por tanto, al evidenciarse condiciones del medio físico sumamente variables, es decir, que no mantienen una regularidad suficiente a lo largo del tiempo, imposibilitan los procesos de estabilización, como ser la depositación de sedimentos, el desarrollo de suelos o la evolución de comunidades de vegetación más complejas que las existentes. De allí, que el balance pedogénesis/morfogénesis se incline hacia este último, pudiéndose afirmar que el lugar donde se emplaza el pueblo de Iruya puede ser considerado como un medio inestable, en los términos planteados por Tricart y Kilian (1982).

Ahora bien, al retomar el abordaje del riesgo de desastre es pertinente realizar una aproximación sobre la dimensión de la vulnerabilidad, teniendo en cuenta que en las páginas precedentes ya se consideró a otra de sus componentes, la peligrosidad. Al respecto, y en base a la información socioeconómica de Iruya indicada al inicio de este apartado, es dable considerar que algunos rasgos tales como que alrededor de un cuarto de los hogares evidencien NBI, que más del 30% de sus habitantes reciban ayuda por parte del Estado para subsistir y que la actividad económica más predominante sea la agricultura de subsistencia, incidan sobre la vulnerabilidad de los habitantes de Iruya²⁵. Ésta puede incrementarse más aún, dado que ante estos datos es presumible que la construcción de muchas de las viviendas que se visualizan en la Figura 2 sean el resultado de una situación de hecho, es decir, autoconstruidas, en vez de ser producto de una política de planificación urbana del municipio iruyense o de la provincia de Salta que pudiera asegurar estándares mínimos de calidad de los materiales constructivos de las casas o bien que sean sismoresistentes. Sin embargo, es menester aclarar que, para poder realizar un abordaje preciso y fundado, debería llevarse a cabo un estudio más profundo y pormenorizado respecto de cómo históricamente fueron generándose las condiciones de vulnerabilidad. Aquí se persigue simplemente ejemplificar cómo desde la Geografía Física podría articularse este marco teórico junto a la perspectiva de la ecogeografía.

Finalmente, algo similar vale para las restantes dimensiones del riesgo de desastre. Por el lado de la exposición, es dable suponer que los equipamientos urbanos, las calles, las viviendas y los habitantes de Iruya sean referentes de lo que materialmente esté expuesto ante las peligrosidades de índole hidrometeorológico y/o tectónico. Por la parte de la incertidumbre, vale señalar el desconocimiento producido por la falta de estudios que, por ejemplo, a partir de la recurrencia histórica de las inundaciones de los ríos que atraviesan este pueblo, permitieran establecer zonas de inundación fluvial, lo cual establecería certezas respecto la inundabilidad de las zonas en las cuales están asentadas las viviendas de los habitantes de este pueblo.

Consideraciones finales

Este trabajo surgió como continuación de la producción de fichas de Cátedra de la asignatura de Geografía Física de la carrera de Geografía de la Universidad de Buenos Aires y tuvo por objetivo proponer una perspectiva analítica útil que recupere e integre los contenidos vinculados con las dinámicas del medio físico y ponerlos en función de los abordajes territoriales que se realizan en este campo disciplinar, procurando su integración y articulación. A raíz de ello, se propuso la recuperación de los aportes teóricos provenientes de la ecogeografía y del riesgo de desastre con el fin de llevar a cabo un análisis que integre ambos marcos.

²⁵ Es dable inferir que los valores de estas variables se hayan incrementado debido los marcados procesos de inflación, devaluación de la moneda nacional e incremento de la desocupación y la pobreza, registrados en el país desde el 2016 a la actualidad.

Con esta premisa como guía, en la primera parte de este escrito se consideraron algunos aspectos referidos a la relación hombre-naturaleza. También se planteó una breve reseña sobre las trayectorias de los abordajes del riesgo de desastre y del medio físico en Geografía. Por último, se realizaron algunas precisiones conceptuales respecto los marcos teóricos considerados. En la segunda mitad de este trabajo, se puso en práctica la propuesta analítica aquí planteada tomando como referencia una imagen del pueblo de Iruya.

Finalmente, cabe indicar que con este ejercicio también se intenta superar la dicotomía aún existente en parte de la comunidad geográfica respecto las incumbencias de los conocimientos provenientes de las ciencias naturales en el campo de la Geografía. No cuestionar este tipo de posturas, constriñe el campo de la disciplina, empobrece los abordajes y los debates como así también obtura las posibilidades de inserción profesional de las geógrafas y los geógrafos. Aquí se entiende y se concibe que la Geografía es intrínsecamente una ciencia social. Por ello, se aboga por una visión que en los abordajes ambientales y territoriales deje de lado aquellos argumentos que llaman a levantar murallas, escindiendo irreconciliablemente “lo social” respecto de “lo natural”. Puesto que, al desestimar a esta última, lo único que se hace es esquilmar a la disciplina y empobrecer la formación de los futuros profesionales al desestimar un significativo conjunto de instrumentos teóricos y metodológicos de análisis. De este modo, se imposibilita un desarrollo integral entre ambas, eclipsando así la relación hombre-naturaleza.

En suma, ante este panorama es necesario recuperar y poner de relieve los argumentos de Natenzon y González (2004) respecto la relevancia de los aportes provenientes desde la Geografía Física, en tanto

permite[n] resignificar para las ciencias sociales, la toma de decisiones y la gestión del territorio, los conocimientos y los interrogantes generados en las ciencias naturales sobre el (un) territorio (Natenzon & González, 2004, p. 6).

Bibliografía

- Bachmann, L. (2011) Recursos Naturales y Servicios Ambientales. Reflexiones sobre tipos de manejo. En: Gurevich, R. (Comp.) *Educación y Ambiente: Una apuesta al futuro*, Paidós, Buenos Aires, 75-103 pp.
- Blakie, P., Cannon, T., Davis, I. & Wisner, B. (1996) *Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres*. Tercer Mundo Editores, LA RED/ITGD, Bogotá.
- Bocero, S. & Natenzon, C. (2007). La dimensión ambiental del territorio en América Latina: aportes para su discusión. En: Fernández Caso, M. & Gurevich, R. (Coords.) *Geografía. Nuevos Temas, nuevas preguntas. Un temario para su enseñanza*. Biblos, Buenos Aires.
- Camilloni, I. & Vera, C. (2007) *La Atmósfera: ciencias naturales*. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Buenos Aires. Recuperado de <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL002316.pdf>

- Collins, T. (2010). Marginalization, facilitation, and the production of unequal risk: the 2006 Paso del Norte floods. *Antipode*, vol 42, N°2, 258-288pp.
- Conti, M. & Giuffré, L. (Eds.) (2014). *Edafología, Bases y Aplicaciones ambientales argentinas*. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Codignotto, J. & Medina, R. (2011). Evolución geomorfológica del delta del Paraná. En: Quintana, D., Villar, M., Saccone, P. y Malzof, S. (Eds.) *El patrimonio natural y cultural del bajo delta insular del río Paraná. Bases para su conservación y uso sostenible*. Buenos Aires, 66-75pp.
- Dirección General de Estadística (2018) *Anuario Estadístico Año 2017 – Avance 2018*. Ministerio de Economía, Dirección General de Estadística, Salta. Recuperado de <http://estadisticas.salta.gov.ar/web/archivos/anuarios/anuario2017-2018/Anuario%202017-2018.pdf>
- Gardi, C. (Coord.) (2014). *Atlas de suelos de América Latina y el Caribe*. Comisión Europea, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo.
- González, S. (2011). Hacia una gestión integral de los riesgos de desastre. En: Gurevich, R. (Comp.) *Educación y Ambiente: Una apuesta al futuro*, Paidós, Buenos Aires, 151-181pp.
- Folgueras, A., Ramos, V. & Spagnuolo, M. (Coords.) (2006). *Introducción a la geología*. EUDEBA, Colección Ciencia Joven, Buenos Aires.
- Hurtado, R. (2016). El Ciclo del agua. En: Murphy, G. & Hurtado, R. (Eds.) *Agrometeorología*. Editorial Facultad de Agronomía – Universidad de Buenos Aires, CABA. 57-83pp.
- Lavell, A. (2002). Sobre la Gestión del Riesgo: Apuntes hacia una Definición, mimeo. 22pp. Recuperado de <http://cidbimena.desastres.hn/pdf/spa/doc15036/doc15036-contenido.pdf>
- Lavell, A. (1996). Degradación ambiental, riesgo y desastre urbano. Problemas y conceptos: hacia la definición de una agenda de investigación. En: Fernández, M. (Ed.). *Ciudades en riesgo. Degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres*, La Red/ITDG, Lima, 21-60pp.
- Lewis, J. P. (1995). *La Biosfera y sus ecosistemas. Una Introducción a la Ecología*. ECOSUR, Publicaciones Técnicas N°2, Rosario.
- Lucioni, N. & Reyes, M. (2016). *Conceptos y terminología vinculados con los elementos y procesos hidrológicos*. Ficha de Cátedra, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Lucioni, N., Stryjek, L., Iamarino, M., Bach, J., Patane, L. & Rucci, G. (2017). El impacto de los procesos naturales extremos sobre el territorio argentino en los últimos 5 años: Las TIG como herramienta de análisis para su mitigación y evaluación del riesgo. En: *IV Congreso Nacional de Geografía de Universidades Públicas*. Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia, 25-27 de octubre, 20pp.
- Lucioni, N., Stryjek, L. & Pujó (2014). *Análisis de una situación extrema en el medio desde una perspectiva sistémica*. Ficha de cátedra de Geografía Física, Subsecretaría de Publicaciones. FFyL, Buenos Aires.
- López Bermúdez, Francisco (1992) *Geografía Física*. Cátedra, Madrid.

- Morello, J., Pengue, W. & Rodríguez, A. (2006). Etapas de uso de los recursos y desmantelamiento de la biota en el Chaco. En: *Situación Ambiental Argentina 2005*. FVSA, Buenos Aires.
- Murgida, A. M. & Gasparotto, M. (2015). Percepción del riesgo y sistemas participativos de alerta temprana en Iruya, provincia de Salta. En: Natenzon, C. & Ríos, D. (Eds.) *Riesgos, catástrofes y vulnerabilidades. Aportes desde la geografía y otras ciencias sociales para casos argentinos*, Imago Mundi, Buenos Aires, 75-96pp.
- Natenzon, C. (2015) "Presentación". En: Natenzon, C. & Ríos, D. (Eds.) *Riesgos, catástrofes y vulnerabilidades. Aportes desde la geografía y otras ciencias sociales para casos argentinos*, Imago Mundi, Buenos Aires, IX-XXVpp.
- Natenzon, C. (1995). Catástrofes naturales, riesgo e incertidumbre. En: *Serie de Documentos e Informes de Investigación*, N° 197, FLACSO, 1-19pp.
- Natenzon C. & González, S. (2004). Geografía Física en la Universidad de Buenos Aires. Aportes a la cuestión ambiental. En: *Congreso de Geografía Física*, Puerto Vallarta, 28 -30 de abril, 19pp.
- Reboratti, C. (2012) *Ambiente y Sociedad. Conflictos y relaciones*. Prehistoria ediciones, Buenos Aires.
- Strahler A. & Strahler A. (1989). *Geografía Física*. Omega, Barcelona.
- Tarbut, E. & Lutgens, F. (2005). *Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física*. Pearson – Prentice Hall, Madrid.
- Tricart, J. & Kilian, J. (1982). *La eco-geografía y la ordenación del medio natural*. Anagrama, Barcelona.

Fuentes periodísticas

El Tribuno. (09 de marzo de 2019). Evacuados en Iruya por temor a desbordes e inundaciones. El Tribuno, San Salvador de Jujuy. Recuperado de <https://www.tribuno.com/ujuy/nota/2018-3-9-16-23-0-evacuados-en-iruya-por-temor-a-desbordes-e-inundaciones> La Gaceta (02 de febrero de 2018). Más municipios están inundados y se suman las asistencias en el norte de Salta. Sección Sociedad,

La Gaceta, Salta. Recuperado de <https://www.lagacetasalta.com.ar/nota/98544/actualidad/mas-municipios-estan-inundados-se-suman-asistencias-norte-salta.html>

Sitios Web.

Dirección General de Estadísticas de Salta:

<http://estadisticas.salta.gov.ar/web/level3/2/2/111/101/null>

Instituto Nacional de Estadística y Censos:

https://www.indec.gov.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=4&id_tema_2=27&id_tema_3=66