

# TRANSFORMACIÓN: Grandes desafíos - Profundos cambios

Paulina Aldunce, 2019



“No podemos resolver nuestros problemas pensando  
de la misma manera que cuando los creamos”  
*Albert Einstein*



FACULTAD DE CIENCIAS  
AGRONÓMICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

UNIVERSIDAD  
DE CHILE

**CITRID**  
Centro de Investigación Transdisciplinaria  
en Riesgo de Desastre



### INTRODUCCIÓN

El planeta está experimentando rápidos cambios, a una velocidad sin precedentes. En una sola generación, los humanos nos hemos convertido en una enorme fuerza global, somos parte de esta historia, hemos construido tanto el pasado, como el presente del planeta, somos responsables, pero esta responsabilidad no puede ser un motivo para la inacción, sino más bien un llamado a la acción, con esperanza de escribir un mejor futuro para el planeta. Para enfrentar el futuro, no es suficiente responder con cambios menores o incrementales, los cuales a pesar de que han sido necesarios, no son suficientes. Hay una necesidad, urgencia y oportunidad de explorar más allá, utilizando el enfoque de la Transformación, para realizar cambios a mayor escala y más profundos. Es importante considerar que los enfoques incrementales y los transformacionales son complementarios, no compiten.

Los procesos transformacionales siempre han existido, ya que la transformación es un proceso inherente a la sociedad. Por otro lado, la ciencia ha logrado grandes avances en la aproximación de la transformación a lo largo de distintas disciplinas, sin embargo, en muchos casos, los conocimientos científico y práctico han evolucionado independientemente. El presente documento aborda la temática de la transformación, siendo un documento de resumen, que pueda ser de utilidad tanto para investigadores como otros actores sociales, que estén interesados en utilizar la perspectiva de la transformación, como un enfoque válido para responder a las crecientes demandas que emergen para enfrentar el cambio climático.



## TRANSFORMACIÓN, ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN

Se habla de transformación tanto para el componente de mitigación, como de adaptación al cambio climático.

La adaptación es un proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas (IPCC, 2018: 542). Se conocen dos tipos de adaptación; la **Adaptación incremental o progresiva** (en adelante **Adaptación<sup>1</sup>**) y la **Adaptación transformacional** (en adelante **Transformación<sup>2</sup>**). La adaptación abarca cambios de menor magnitud, que permiten que los sistemas mantengan sus características intrínsecas, es decir, sigan siendo más o menos el mismo sistema. Por su parte, la transformación se refiere a cambios profundos en los atributos fundamentales en los sistemas naturales y humanos, al extremo que los sistemas se convierten en un sistema completamente distinto.

Cuando los impactos del cambio climático, su incertidumbre y complejidad son de menor magnitud, la adaptación es de gran utilidad. Por el contrario, cuando los impactos, incertidumbre y complejidad son de mayor magnitud, situación a que ha ido incrementando de forma acelerada, la transformación emerge como la única alternativa posible. Es por esto que, la adaptación y la transformación, no compiten, sino se complementan, ya que cada una es necesaria según la magnitud de los impactos, así como que en muchas situaciones se deben implementar de forma conjunta.

De manera similar para el caso de la mitigación, se requiere de cambios incrementales, pero es absolutamente necesario que éstos sean acompañados por trayectorias transformacionales, si queremos alcanzar los objetivos de reducción propuestos. Las trayectorias describen un conjunto consistente de posibles futuros de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), concentraciones atmosféricas o media global temperaturas superficiales (IPCC, 2018: 556).

La transformación requiere de acciones asociadas, con un conjunto amplio, y muchas veces irreversible, de cambios económicos, tecnológicos, sociales y de comportamiento, cambios que abarcan la forma en que se utiliza y produce la energía, cambios en la infraestructura, la gestión de los recursos naturales, la gobernanza, las instituciones y normativas (IPPC, 2014; Fazey et al, 2018).

<sup>1</sup> La “Adaptación progresiva” o “Adaptación incremental”, es comúnmente llamada “Adaptación”

<sup>2</sup> La “Adaptación transformacional”, es comúnmente llamada “Transformación”



### EJEMPLOS DE ADAPTACIÓN INCREMENTAL Y TRANSFORMACIONAL

Para un mejor entendimiento de estos conceptos se describen a continuación dos ejemplos:

(1) Un ejemplo de transformación se ha presentado en pescadores artesanales que se han visto enfrentados a un aumento en la frecuencia y magnitud de marejadas, afectando la pesca, por lo que han tenido que realizar cambios profundos, pasando de ser su medio de subsistencia a un servicio turístico;

(2) Otro ejemplo, se da debido a la disminución del recurso hídrico, por lo cual la agricultura se encarezca o se complejiza en extremo, de modo de no poder paliar los efectos negativos de la sequía, teniendo que dejar su actividad económica y vender sus predios para fines habitacionales, aquí entonces se produce un cambio en el uso de suelo de agrícola a habitacional, transformándose en un sistema absolutamente distinto (más ejemplos se muestran en la Figura 1 y Anexo 1).



Figura 1: Ejemplos de Adaptación (Adaptación incremental) vs Transformación (Adaptación transformacional)

Fuente: Adaptado de Rickards and Howden 2012; Vermeulen et al, 2015



### URGENCIA, VACÍOS, NECESIDAD Y SOLUCIONES TRANSFORMACIONALES

Tanto en términos de mitigación, como de adaptación, lo que estamos haciendo hoy, no es suficiente u oportuno, estamos retrasados y nos estamos “quedando cortos”, con una crisis de ambición cuantitativa, cualitativa y temporal, es por ello que emerge la necesidad y urgencia de la transformación.

En cuanto a la mitigación, la sumatoria de los compromisos nacionales incluidos en las Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC, por su sigla en inglés), está lejos de alcanzar el objetivo común de no sobrepasar los 2°C de calentamiento global, y menos aún mantenerlo por debajo de los 1,5°C.

El pensamiento transformacional, nos da la posibilidad de asumir compromisos más ambiciosos en cuanto a mitigación, basados en maneras de imaginarnos acciones y mecanismos antes no imaginados o explorados. La transformación, no solo nos permite generar estos cambios y acelerar los procesos que nos llevan a éstos en el corto y mediano plazo, sino también nos permite planificar estrategias de largo plazo.

En cuanto a los impactos del cambio climático, la necesidad de transformación se da cuando los impactos superan los límites en los cuales la adaptación puede ser efectiva “Límite de la adaptación”, produciendo que los daños y pérdidas sigan aumentando de manera incontrolada, profundizando la situación de vulnerabilidad e inequidad de la población, como también resultando en que los objetivos sociales no puedan ser alcanzados. Es así que, se requiere de una transformación que puede incluir cambios de gran extensión y magnitud, que sean nuevos para una región, y que cambien los tipos y distribución de las actividades económicas y medios de subsistencia. Se requiere de una reestructuración social y ecológica. En general, en las políticas públicas de adaptación, los esfuerzos están centrados en la evaluación de vulnerabilidad e implementación de la adaptación (incremental) y en mucho menor medida la evaluación de esta última, por lo que existe una necesidad de incluir la transformación de forma explícita y con un sentido práctico. Por ejemplo, la transformación podría ser uno de los elementos abordados en Planes de Adaptación.



## PRESENCIA/AUSENCIA DE LA TRANSFORMACIÓN

### **Una oportunidad de aporte “desde la ciencia a la ciencia”**

En la ciencia, la temática de la Transformación, en el ámbito del cambio climático, se ha venido desarrollado con fuerza en la última década, principalmente a nivel internacional, como por ejemplo en el Quinto Reporte del IPCC (2014) y el Informe especial del IPCC sobre el calentamiento global de 1,5 °C (2018). También en la discusión realizada en el “Research Dialogue” llevado a cabo durante el SBSTA50 en 2019 en Bonn. Sin embargo, existen países en que el estudio de la transformación es aún débil, o que, aunque se realizan investigaciones relacionadas a la Transformación, no se incluye explícitamente, como es el caso de Chile. Es importante mencionar que en Chile, durante el año 2019 se realizó la [Conferencia de Transformación 2019](#), la cual convocó a investigadores nacionales e internacionales de alto nivel, generándose una oportunidad sustantiva de contribuir al avance teórico y práctico, al posicionamiento, y a la discusión respecto de su utilidad y urgencia en un contexto de un clima cambiante.

### **Una oportunidad de aporte “desde la ciencia a las políticas públicas”**

A pesar de que cada vez se habla más de la necesidad de la transformación para enfrentar el cambio climático, la incorporación de ésta en la política pública aún es incipiente, ya que muchas veces cuando está presente se habla en términos amplios o introductorios, no permitiendo estos ser de utilidad para implementar políticas o acciones transformacionales. Por ejemplo, en el Acuerdo de París, se hace mención explícita a la transformación solo una vez. Por su parte, en las NDC entregadas por los países, la presencia de la transformación es escasa, y para el caso de Chile solo hay una mención.

Cabe destacar que existen casos en que, aunque no hay inclusión explícita de la transformación en documentos claves, estos incluyen acciones y procesos transformativos.



### ALGUNOS DESAFÍOS Y CONSIDERACIONES

- 1** A nivel nacional, la transformación debe considerar el contexto del país, y los esfuerzos para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), de modo de no generar externalidades o crear nuevas vulnerabilidades.
- 2** Los procesos de transformación deben incluir instancias de aprendizaje, liderazgo, apropiación, acciones colectivas y colaboración entre instituciones, organizaciones y grupos sociales. Otros elementos claves incluyen instituciones flexibles y con capacidad de ajustes.
- 3** Es importante considerar que la transformación enfrenta varios desafíos. Por ejemplo, al ser la Transformación un concepto relativamente nuevo y con un mensaje más bien extremo, puede generar resistencias a nivel social, cultural y político, ya que invita a dejar la comodidad del status quo. Sin embargo, es importante reflexionar respecto de que el cambio climático y sus impactos son una situación de magnitud aún más extrema.
- 4** Por otra parte, y considerando que la transformación no es un proceso neutral, posee el potencial de surgimiento de conflictos de interés y consecuente presencia de intereses de algunos grupos que pueden afectar el bienestar de otros, siendo esto último un aspecto transversal que se da en la sociedad, por lo que en ningún caso es exclusivo de los procesos transformacionales.
- 5** La transformación necesita emerger de procesos de co-construcción de conocimientos alojados en distintos actores sociales, ya que ninguno de ellos por sí solos podrá hacer frente a la complejidad y magnitud del cambio climático. Además, para tener reales posibilidades de implementación de acciones transformacionales, se necesita de la participación de quienes finalmente las deberán implementar, por lo tanto, es importante que se generen desde ellos ideas transformativas en base a sus capacidades y costos de todo orden, por lo que no pueden ser impuestas, si no más inclusivas y co-construidas. La participación también tiene que ver con el contexto, la Transformación es dependiente del contexto, por lo que los procesos de transformación tienen que hacerse internamente, en los distintos niveles y por los distintos actores.



### BIBLIOGRAFÍA

- ACOLA, 2017: The Role of Energy Storage in Australia's Future Energy Supply Mix. Australian Council of Learned Academies (ACOLA), Melbourne, Australia, 158 pp.
- Bertheau, P., A. Oyewo, C. Cader, C. Breyer, and P. Blechinger, 2017: Visualizing National Electrification Scenarios for Sub-Saharan African Countries. *Energies*, 10(11), 1899, doi:10.3390/en10111899.
- Fazey, I., Schäpke, N., Caniglia, G., Patterson, J., Hultman, J., van Mierlo, B., Säwe, F., Wiek, A., Wittmayer, J., Aldunce, P., Al Waer, H., Battacharya, N., Bradbury, H., Carmen, E., Colvin, J., Cvitanovic, C., D'Souza, M., Gopel, M., Goldstein, B., Hämäläinen, T., Harper, G., Henfry, T., Hodgson, A., Howden, M. S., Kerr, A., Klaes, M., Lyon, C., Midgley, G., Moser, S., Mukherjee, N., Müller, K., O'Brien, K., O'Connell, D. A., Olsson, P., Page, G., Reed, M. S., Searle, B., Silvestri, G., Spaiser, V., Strasser, T., Tschakert, P., Uribe-Calvo, N., Waddell, S., Rao-Williams, J., Wise, R., Wolstenholme, R., Woods, M., Wyborn, C., 2018: Ten essentials for action-oriented and second order energy transitions, transformations and climate change research. *Energy Research & Social Science*, 40: 54–70.
- Hadarits, M., J. Pittman, D. Corkal, H. Hill, K. Bruce, and A. Howard, 2017: The interplay between incremental, transitional, and transformational adaptation: a case study of Canadian agriculture. *Reg. Environ. Chang.*, 17, 1515–1525, doi:10.1007/s10113-017-1111-y.
- IEA, 2017: World Energy Investment 2017. International Energy Agency (IEA), Paris, France, 191 pp.
- IPCC, 2014: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1132 pp.
- IPCC, 2018: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)].
- IPCC, 2019: Climate Change and Land. An IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. Full Report.



### BIBLIOGRAFÍA

- Jimenez, R., 2017: Development Effects of Rural Electrification. Policy Brief No IDPB-261, Infrastructure and Energy Sector – Energy Division, Inter-American Development Bank (IDB), Washington DC, USA, 20 pp.
- Kabir, E., K.-H. Kim, and J. Szulejko, 2017: Social Impacts of Solar Home Systems in Rural Areas: A Case Study in Bangladesh. *Energies*, 10(10), 1615, doi:10.3390/en10101615.
- Kanie, N. and F. Biermann (eds.), 2017: *Governing through Goals: Sustainable Development Goals as Governance Innovation*. MIT Press, Cambridge, MA, USA, 352 pp.
- Kotilainen, K. and U.A. Saari, 2018: Policy Influence on Consumers' Evolution into Prosumers – Empirical Findings from an Exploratory Survey in Europe. *Sustainability*, 2018(10), 186, doi:10.3390/su10010186.
- Kurdgelashvili, L., J. Li, C.-H. Shih, and B. Attia, 2016: Estimating technical potential for rooftop photovoltaics in California, Arizona and New Jersey. *Renewable Energy*, 95, 286–302, doi:10.1016/j.renene.2016.03.105.
- Pueyo, A. and R. Hanna, 2015: What level of electricity access is required to enable and sustain poverty reduction? Annex 1 Literature review. Practical Action Consulting, Bourton-on-Dunsmore, UK, 65 pp.
- Radhakrishnan, M., A. Pathirana, R.M. Ashley, B. Gersonius, and C. Zevenbergen, 2018: Flexible adaptation planning for water sensitive cities. *Cities*, 78, 87– 95, doi:10.1016/j.cities.2018.01.022.
- Rickards L., Howden S. M, 2012: Transformational adaptation: agriculture and climate change. *Crop and Pasture Science* 63, 240-250.
- Rosenzweig, C. and W. Solecki, 2014: Hurricane Sandy and adaptation pathways in New York: Lessons from a first-responder city. *Global Environmental Change*, 28, 395–408, doi:10.1016/j.gloenvcha.2014.05.003.
- Szabó, S., M. Moner-Girona, I. Koulias, R. Bailis, and K. Bódis, 2016: Identification of advantageous electricity generation options in sub-Saharan Africa integrating existing resources. *Nature Energy*, 1, 16140, doi:10.1038/nenergy.2016.140.
- Thornton, T.F. and C. Comberti, 2017: Synergies and trade-offs between adaptation, mitigation and development. *Climatic Change*, 140(1), 5–18, doi:10.1007/s10584-013-0884-3.
- Vermeulen, H., Schönfeldt, H.C., & Pretorius, B, 2015: A consumer perspective of the South African red meat classification system. *South African Journal of Animal Science*, 45(3), 339-354.



### ANEXO 1

## EJEMPLOS DE CAMBIOS TRANSFORMACIONALES O TRANSFORMACIONES

En pueblos rurales de Nepal, la adaptación transformacional ya se ha estado implementado, donde los agricultores han tenido que cambiar sus medios de sustento de agricultura y pastoreo después de años de pérdidas de cultivos, debido a los cambios en los patrones de lluvia y degradación de los recursos naturales. En la actualidad, estos agricultores están abriendo tiendas comerciales y hospedajes, lo que les permite, por ejemplo, evitar migraciones no deseadas (Thornton and Comberti, 2017).

La flexibilidad en la planificación urbana puede ayudar a gestionar las múltiples incertidumbres asociadas a la implementación de la adaptación (Rosenzweig and Solecki, 2014; Radhakrishnan et al., 2018). Por ejemplo, la adaptación urbana fue implementada en Nueva York luego de la tormenta Sandy, lo que se considera como un punto de inflexión que condujo a la implementación de prácticas de adaptación transformacionales.

La población indígena de Alaska está siendo impactada por el cambio climático, por ejemplo, a través del aumento del nivel del mar, lo que altera los recursos asociados a sus medios de subsistencia. Adaptaciones transformacionales se están llevando a cabo cambiando la matriz a energía renovable, como medio alternativo de subsistencia, donde además estos pueblos originarios hacen uso de su conocimiento para el beneficio medioambiental, económico y social (Thornton and Comberti, 2017). Por otra parte, se genera una sinergia con la mitigación, que puede complementar cambios a gran escala en la matriz energética, que es en sí misma también una Transformación.

Ejemplos similares al anterior se dan con el uso de batería PV Solar que ha sido efectiva en muchas áreas de desarrollo rural, por ejemplo, 19.000.000 personas en Bangladesh ahora tienen electricidad de batería solar y aldeas remotas están reportando experiencias positivas. Proyectos de energía distribuida a pequeña escala se están implementando en ciudades de países desarrollados y en vías de desarrollo, donde techos de viviendas residenciales y construcciones comerciales ofrecen un potencial para que los consumidores se conviertan en productores (llamados prosumidores). Los prosumidores tienen el potencial de contribuir significativamente a la generación de electricidad en áreas tales como California o África Subsahariana, en combinación con micro-rejillas y mini-rejillas. Podrían también contribuir al acceso universal de energía (SDG 7) (IEA, 2017).



## TRANSFORMACIÓN

### Grandes desafíos - profundos cambios

#### ANEXO 1

### EJEMPLOS DE CAMBIOS TRANSFORMACIONALES O TRANSFORMACIONES

La migración desde la Cuenca del Río Oldman ha sido descrita como una adaptación transformacional al cambio climático en el sector agrícola de Canadá (Haradits et al. 2017). Sin embargo, este tipo de casos deben ser evaluados de modo de determinar su efecto negativo o positivo.

---

En septiembre del 2015, las NU aprobó una agenda universal – “Transformando nuestro Mundo: Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”- que tiene como objetivo “dar pasos audaces y transformacionales que se necesitan con urgencia para cambiar el mundo hacia un camino sustentable y resiliente”. En este caso los procesos participativos fueron han sido un pilar fundamental a esta iniciativa (Kanie y Biermann, 2017).

---



Center for Climate  
and Resilience Research  
[www.CR2.cl](http://www.CR2.cl)

## TRANSFORMACIÓN: Grandes desafíos - Profundos cambios

---

Paulina Aldunce, 2019



FACULTAD DE CIENCIAS  
AGRONÓMICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

UNIVERSIDAD  
DE CHILE

**CITRID**  
Centro de Investigación Transdisciplinaria  
en Riesgo de Desastre