

HE RODO KI TE HENUA

He Antropoceno i a Tire: he mata 'ite he haka pūai

(CR)²

Center for Climate
and Resilience Research
www.CR2.cl





Te 'āpapa iŋa

He hā'aura'a	3
He haka take'a.....	5
Te rauhuru puka 'i rara ai	7
'Āpapa 1	
He tāpura o te henua 'e o te 'a'amu o te Antropoceno ia Tire.....	8
'Āpapa 2	
He makenu haŋa o te 'au 'ino i Santiago: he makenu haŋa o te taŋata ki tētahi kona mo noho, te hā'aura'a o te interfaz ki te ciencia 'e ki te poritika	11
'Āpapa 3	
He u'i haŋa o te mana'u antropogénico mai te rima o te taŋata i te makenu haŋa o te vai parera i te taha-taha tai o Tire i te aro era o te vāeŋa 'e o te oti haŋa o te kāiŋa	14
'Āpapa 4	
He oŋe haŋa o te vai mai te rima o te taŋata i vāeŋa 'e i te oti haŋa o Tire, e haka take'a ena a roto i te u'i roa pē mu'a, 'e he haka tere haŋa o te makenu haŋa o te tokerau, te 'ua, te henua o te ao.....	17
'Āpapa 5	
Antropoceno 'e he turu iŋa o te vai: he haka tika haŋa i te turu iŋa o te vai 'e i te vahi-vahi iŋa o te vai	20
'Āpapa 6	
He huri haŋa i te 'oka haŋa 'e i te aŋa haŋa o te henua i roto i te Antropoceno	23
'Āpapa 7	
He ahi, he vera 'e he tutu i rote Antropoceno	26
'Āpapa 8	
He haka tere haŋa o te rauhuru kirima o te henua i rote Antropoceno: he ha'amata te taŋata he haka taka-taka mo aŋa rauhuru haka tere haŋa policentrismo.	29
He rāve'a mo hā'ū'ū	32
He hā'aura'a	36



Te aŋa ta'ato'a nei i tāpura nei i aŋa ai o te rauhuru nūna'a o te Centro de Ciencia o te Clima e o te Resiliencia (CR)².

Te (CR)² he kona hōhonu 'ouhou e te FONDAP o te CONICYT (Proyecto 15110009) e i roto i aŋa ai 60 científico taŋata rara ko haka piri 'ā ki te Universidad de Chile, ki te Universidad de Concepción e ki te Universidad Austral de Chile.

Te aŋa nei a rote mākini, e tano nō koe mo u'i i te vaha web www.cr2.cl/antropoceno

Pū'oko o te aŋa:

Laura Gallardo

'Āpapa o te aŋa ta'ato'a:

Laura Gallardo, Andrea Rudnick, José Barraza, Zoë Fleming, Maisa Rojas, Eugenia M. Gayó, Catalina Aguirre, Laura Farías, Juan P. Boisier, René Garreaud, Pilar Barría, Alejandro Miranda, Antonio Lara, Susana Gómez-González y Rodrigo A. Arriagada

I haka tī-tika:

María Giselle Ogaz

Rauhuru hoho'a

He pu'a o te puka, he tu'a o te puka, kaka nūmera 4 e 32

©Axel Osses: Kaka nūmera 5, 6 e 26

©NASA (www.nasa.gov): Kaka nūmera 7, 11, 14, 17, 20, 23, 24, 28, 34 y 35

©Shutterstock.com: Kaka nūmera 8

©José Alberto Bermúdez (www.curriculumnacional.cl): Kaka nūmera 21

©Moisés Rojas Badilla: Kaka nūmera 29

©(CR)²

Texto traducido por: Academia de la Lengua Rapa Nui “'Ūmaŋa Hatu Re'o”

Integrantes:

Jackeline Rapu Tuki

Tu'u Kura Tuki Aranguiz

Vai a Hani Riroroko Haoa

Rachel Riroroko Haoa

Ana Estrella Rapu Hito

Belisario Rapu Tuki

He hā'aura'a

I te ta'u o te s. XXI, te haka tere haŋa o Tire ko ku'i-ku'i 'ā i te hetu haŋa mai o te 'ati haka take'a e te Antropoceno. I te ta'u nei i take'a ena te huru haŋa o te rima o te taŋata mo haka makenu i te haka tere haŋa o te henua. Te hā'aura'a, rauhuru noho haŋa o te henua 'e rauhuru ko haka hape 'ā e te taŋata. Te ti'a mau mo 'ite mo haka tere riva-riva, he riro he vaha haka 'ou 'e tahi mo te orara'a o te taŋata, ni ka ai atu ko ō'o 'ā tātou ki te ta'u 'āpī o te haka tere haŋa o te henua, te Antropoceno he haka tika mai i te tātou noho haŋa i roto o te henua moana o te 'āpapa ra'a o te ao. Te kī haŋa he rāve'a mo aŋi-aŋi 'i pē hē ana noho riva-riva 'e ana haka tika te haka tere haŋa 'āpī mo noho naho-naho te taŋata. 'I ruŋa i te henua nei 'ina he vahi-vahi riva-riva te 'ono ki te taŋata, 'e hetu rahi rō 'ā te 'ati i ruŋa i te roa nei o te rori haŋa o te rauhuru makenu o te henua, mo haka tika i te u'i haŋa hauha'a riva-riva 'e he va'ai mai te vaha mo naho-naho 'ana noho.

I te kona rara te 'īŋoa, Centro de Ciencia Clima y la Resiliencia (CR)2, ko haka topa 'ā te mātou mana'u o ruŋa i te Antropoceno mo haka 'uhu o mātou mo rara i te mana'u ta'e aŋi-aŋi. Pē ira 'ā, ko hāpī 'ā mātou rauhuru haka tere o te henua o tire 'i te ta'u 'āpī nei mo haka rarama i te rāve'a mo ai o te haŋu ka 'ati ena. Te roa ra'e, he kimi i te tāpura o te 'a'amu o te henua, mo haka take'a i te uru haŋa o te taŋata ki te kāiŋa o Tire, mai te ta'u prehispanico, te mātou kī, hai hāpī nei 'a mātou i 'ite ai pē hē ka haka tere nei mo kimi te vaha pē mu'a mo te roa era o te taŋata 'e o te henua. Ki oti, he u'i te haka tere haŋa o te huru o te tokerau i te makenu haŋa o te taŋata o Santiago i te nā ta'u hope'a nei 'e 30 matahiti pē tu'a. Te hāpī nei ko haka take'a 'ā ki te poritika a rote roa era o te ciencia, he tī-tika te aŋa a rote tecnología 'āpī, pē ira 'ā e ai rō 'ā te mana'u mo te haka tere haŋa 'āpī a rote roa poritika mo haka take'a, ta'e nō i te roa o te tecnología, e tano nō tako'a te huri haŋa o te 'ūmaŋa taŋata 'e tētahi hāpī i te rara o te (CR)2 e kimi 'ā he aha i huri ai te hoa haŋa o te 'ua i vāeŋa, 'e i te sur o Tire. Ka pae 'ahuru matahiti (1960-2016), pē ira 'ā te u'i haŋa pē mu'a o te kirima. Ko haka take'a mai 'ā pē nei ē te huri haŋa o te huru o te tokerau, te 'ua, te rahi ra'a i hetu ai 'o ruŋa i te ku'i-ku'i nui-nui i te ao antropogénica, te mana'u te 'ati nei 'e hetu e oho nō mai pē mu'a i te ta'u nei XXI, koro'iti nō i hetu ai 'a roto i te haka tere haŋa o te henua. Tako'a o te ta'e rahi o te 'ua ko paka-paka 'ā te henua, ko ve'a-ve'a 'ā e tētahi nō atu, 'e te hora te hora e hetu-hetu ena, te roa nei o te paka-paka o te henua i te Antropoceno 'e u'i pē hē ka tuha'a ena te vai, 'e pē hē ka haka tano nei ki te makenu haŋa o te kirima. Te 'ati hope'a nei e haka take'a rō 'ā a roto i te turu haŋa o te vai, he pariŋi ki rote vaha nui-nui 'ai ka turu ka oho (cuenca) i vāeŋa o

He hā'aura'a

Tire i rā kona e hāito nei pē hē te tuha'a haŋa o te vai a roto i te ture (ley) o te hora nei. Te rua hāpī, rara ko haka take'a mai 'ā pē hē te huri haŋa nu-nui o te kirima, he take'a mai te raŋi ko mā'eha 'ā (ko pūai 'ā te mōrī o te rā'a) ko pūai 'ā te tokerau 'e ko hā'ū'ū 'ā ki te roa era o te e'a mai te vai take'o 'o raro o te vaikava ki ruŋa, 'e, i roto o rā vai e ai rō 'ā rauhuru me'e riva-riva mo punua o te ika 'e he rehe te oxígeno (surgencia costera) te ŋā me'e nei he hetu ki te rauhuru manu 'o roto o te vaikava 'e ki te aŋa he hī ika, 'o ira 'e u'i 'e haka tī-tīka te huri haŋa i ruŋa o te 'ō'one 'e o te henua, tako'a, 'ī te henua ko vera 'ā, e u'i rō 'ā hai mata ena o te Antropoceno. Pē nei e kī ena, ka horo-horou ka haka 'āpī te u'i haŋa o te kona ko 'oka 'ā te miro. Pē ira 'ā o te henua o te 'ō'one mo hāpa'o pē mu'a o pau rō. He u'i te rāve'a mo te haka rehe o te tutu i te rauhuru tumu e tako'a mo hāpa'o i te vai 'i vāeŋa 'e i te ŋā henua era pē raro 'o Tire. 'E mo haka mao he haka take'a atu pē hē 'e haka makenu ena te rori haŋa o te kirima (cambio climático) i te henua ko Tire. 'E i roto e kī nei, 'e 'ūmaŋa tahi te taŋata ko ia ko haka piri te 'ite, te mārama-rama. Te rahi ra'a o te ŋā me'e nei ko tāpura 'ā i ruŋa 'ō Elementa: Science of the Anthropocene, he puka e tahi, hāhata ki te parau 'āpī ta'ato'a, 'e tētahi ko tāpura 'ā 'i ruŋa o te puka mo rara. 'I ruŋa o te puka nei 'e haka tike'a atu ena i te hope'a ra'a o te rara o te hāpī. 'E te roa hauha'a era he haka pūai, mo aŋi-aŋi riva-riva 'ai ka kimi te rāve'a e te taŋata haka tere henua mo haka tika i te poritika.



He haka take'a

Mo 'ite o tātou pē hē tātou ka haka tere nei ko ia ko te Antropoceno, 'i ra'e, 'e haka aŋi-aŋi pē hē 'e haka tere nei te henua nei o tātou 'e noho nei.



Ko aŋi-aŋi 'ā pē nei ē, ko hurukē 'ā te haka tere haŋa o te henua i roto o te rima o te taŋata¹. Te hetu haŋa o te antropogénicos i te rauhuru kona o te henua, rahi ri'a-ri'a 'e horou ri'a-ri'a 'e hetu mai ena mai te ta'u 1950². Te roa o te rori haŋa henua o aŋarinā 'ata nui-nui ki te makenu nātura ko haka huru kē 'ā i te roa o te ao³⁻⁵.

Te ŋā rori haŋa nei ko haka makenu 'ā i te roa o te henua, te 'īŋoa he Holoceno (12.000 matahiti pē tu'a), he matahiti tātou, pahe taŋata, ko riva-riva 'ā te mātou ora iŋa. Hora nei ko ō'o 'ā ki te ta'u o te henua Antropoceno^{1,6-8} te makenu haŋa huru kē o te 'ua, te pūai o te ra'ā, o te vaikava, o te tehe haŋa o te to'e-to'e, te miti o te vaikava, ko hāito 'ā e te taŋata; te 'īŋoa Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático⁹, te rahi ra'a o te ao ko 'āmūtī 'ā e te taŋata, 'e ko hetu 'ā te 'ati ki te rauhuru manu tere henua e pē ira 'ā ki te kāiŋa. He 'āmui atu 'i te rahi o te taŋata i ruŋa o te henua mai te ta'u 1950². Pē mu'a, te 'ino o te me'e nei 'e tano nō mo hetu mai te 'ati nui-nui, i te rahi o te ku'i-ku'i i roto i te henua 'e i te taŋata^{10,11}. Horo-horou ri'a-ri'a te makenu rake-rake 'e hetu mai nei¹²⁻¹⁵.

He haka take'a

I te roa era o te henua o Tire, ko hāpī 'ā 'e ko rara 'ā a mātou i vāeja o te henua nei o Tire, 'i ira e noho ena te 90% o te rahi ra'a o te taŋata. Te 'ati ta'ato'a nei i piri mai ai, i te ta'e tika o te 'āpapa haŋa o te henua, mo noho o te taŋata, i te huri haŋa o te aŋa o te henua, te horo-horou o te ŋā ku'i-ku'i nei mai te ta'u XX. Ta'e ko te 'ati riki-riki ena 'o roto o te henua e tahi, te 'ino nei he 'ati nui-nui mau ena, ko pakō'o 'ā mai roto i te rima o te taŋata. Pē tū huru 'ā te huri haŋa 'e te haka tere haŋa o te henua, i vāeja o te henua nei ko Tire, e hetu rō 'ā ki te ŋā kāiŋa riki-riki ena 'o Tire (regiones) 'e hetu rō 'ā ki te vai 'e pariŋi era mai ruŋa i te ma'uŋa. Mo ta'e hoa mai o te 'ua he hape te tehe iŋa o te vai ki roto o te vaha tehe mai mai te ma'uŋa (rio), he huru kē te ava 'e 'ina he haŋu o te vai, te 'ati nei, e tano nō tako'a, 'i te rahi o te hā'a'apu 'e o te tumu ko 'oka 'ā, ka topa era ki te taha-taha tai he veve te roa hōhonu o te vai, pē ira 'ā he hetu ki te mau o te vaikava. Te ku'i-ku'i ta'ato'a nei 'e ko tano mo haka topa hoko tahi nō, 'e here ki tētahi makenu hetu ki te henua, tako'a, te ku'i-ku'i mo piri mai, ta'e nō o te me'e e tahi i ha'amata ai, e tano nō mo ai he makenu piri, mai tētahi roa^{10,16}. Rauhuru 'ati e hetu mai nei ki te ku'i-ku'i nei o te henua, e nui-nui e oho rō 'ā, mai te ta'u nei ki te ta'u era, e here rō 'ā i roto i a rāua. Pē nei te huru e haka tere nei, 'e makenu nei, rauhuru makenu o te henua 'e o te nātura, 'o ira mo aŋi-aŋi riva-riva pē hē ana pu'a te rima mo haka tika, 'e ko tano mo haka makenu e tahi nō u'i haŋa, 'e haka tika ki te haka tere haŋa o te ta'u nei, e u'i pahe me'e nui-nui e tahi 'ina ko haka topa-topa 'e te me'e e haka topa-topa rō 'ā 'e haha'o ki roto i te me'e nui-nui nei¹⁷.

Mo haka tere tātou ko ia ko te Antropoceno, i ra'e tātou ana aŋi-aŋi 'i te rauhuru aka o te ao nei o te ta'u e noho nei. Te ONU ko tāpura 'ā 'e 17 rāve'a mo te riva-riva pē mu'a, he ha'amata he aŋa i te Agenda 203. Pē ira 'ā e haka topa te tātou mana'u mo horo-horou o te rāve'a nui-nui mo pu'a i te rima ki te ta'u nei¹. 'E pē ira'ā e haŋa rō 'ā ki te mana'u 'āpī, te u'i haŋa kē, ki te haka piri i te rauhuru taŋata 'e ki te rauhuru makenu iŋa o te henua. Te me'e haŋa he huri te tātou mana'u, 'e haka tere ki te rara 'āpī 'e ki te haka tere o te henua. Te ta'u 'āpī nei ko aka 'ā i te me'e o tātou e kī nei, he riva-riva o te orara'a 'e te haka tere haŋa o te henua, ki te mahana nei ko aŋarīnā.



He hā'aura'a mai, mai hē
te ti'a mau i e'a mai ai



1. IPCC. *Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 12 1.5°C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the 13 Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate C. Special Report: Global Warming of 1.5 °C* (2018).
2. Steffen, W., Broadgate, W., Deutsch, L., Gaffney, O. & Ludwig, C. The trajectory of the anthropocene: The great acceleration. *Anthr. Rev.* **2**, 81–98 (2015).
3. Foster, G. L., Royer, D. L. & Lunt, D. J. Future climate forcing potentially without precedent in the last 420 million years. *Nat. Commun.* **8**, 14845 EP- (2017).
4. Rockström, J. et al. Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecol. Soc.* **14**, 32 (2009).
5. Steffen, W. et al. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science (80-.)*. **347**, 1259855 (2015).
6. Crutzen, P. J. Geology of mankind. *Nature* **415**, 23–23 (2002).
7. Haff, P. et al. The Working Group on the Anthropocene: Summary of evidence and interim recommendations. *Anthropocene* **19**, 55–60 (2017).
8. Crutzen, P. J. & Stoermer, E. F. The 'Anthropocene'. *Glob. Chang. Newsletters* 17–18 (2000).
9. IPCC et al. *Climate Change 2013 - The Physical Science Basis. Climate Change 2013 - The Physical Science Basis* (Cambridge University Press, 2014). doi:10.1017/cbo9781107415324
10. Meyers, B., Folke, C., Moore, M.-L., Biggs, R. & Galaz, V. Social-Ecological Systems Insights for Navigating the Dynamics of the Anthropocene. *Annu. Rev. Environ. Resour.* **43**, 267–289 (2018).
11. Steffen, W. et al. Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *Proc. Natl. Acad. Sci.* **115**, 8252 LP-8259 (2018).
12. Gupta, J. Climate change governance: history, future, and triple-loop learning? *Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Chang.* **7**, 192–210 (2016).
13. Kotzé, L. J. Constitutional conversations in the anthropocene: In search of environmental jus cogens norms. in *Netherlands Yearbook of International Law* **46**, 241–271 (Springer, 2016).
14. Sterner, T. et al. Policy design for the Anthropocene. *Nat. Sustain.* **2**, 14–21 (2019).
15. Underdal, A. et al. Navigating the Anthropocene: Improving Earth System Governance. *Science (80-.)*. **335**, 1306–1307 (2012).
16. Ostrom, E. Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic Systems. *Am. Econ. Rev.* **100**, 641–672 (2010).
17. Liu, J. et al. Systems integration for global sustainability. *Science (80-.)*. **347**, 1258832 (2015).



He tāpura o te henua 'e o te 'a'amu o te Antropoceno i a Tire

'ĀPAPA

1

Ko rara 'ā a mātou i te haka tere haŋa tupuna o te kona nei he norte 'o Tire, e toru te piere ta'u pē tu'a (3.000) te mana'u nei o te nu'u noho o nei kona, rauhuru aŋa i haka makenu 'ai i ruŋa i te nātura. Te ti'a mau ko u'i 'ā e mātou i te rahi o te aŋa o te taŋata i haka tika ai i te kona nei, i roto i te nātura te kī haŋa ko tarai 'ā i ruŋa i te nātura. Ko take'a 'ā te rauhuru hetu iŋa ki te henua 'e ki te taŋata, te hope'a o te aŋa nei i punua mai ai mai te ta'u tūai era i ha'amata i oho mai ai, kora 'iti kora 'iti nō. Hai mana'u nei he haka take'a e te nu'u 'āpī, te me'e pāpa'i era 'e te taŋata rara 'i te me'e tupuna, ko riro 'ā he rāve'a 'āpī 'e tahi mo haka tī-tīka te mana'u 'o ruŋa i te 'a'amu tūai, o ruŋa i te nātura o Tire. Te me'e hauha'a o te aŋa nei, he haka take'a mai i te haka tika haŋa pē mu'a o te haka tere haŋa o te taŋata o te nātura 'e o Tire, e pē ira 'ā tako'a, pē hē ana haka makenu 'e ana haka tī-tīka te noho haŋa o te taŋata ko ia ko te rauhuru hauha'a nātura.

Te mana'u pē mu'a o te rahi o te taŋata ka ai ena i te nortē 'e i vāeŋa tini o Tire pē nei e kī ena ko rahi 'ā te taŋata mai te toru te piere ta'u pē tu'a (3000). 'E te rahi o te taŋata e ta'ana rauhuru aŋa i horo-horou ai i roto i te ta'u era ko huri 'ā te haka tere haŋa o te natua (cambio climático). 'E ararua nō kona i te nortē e i vāeŋa tini o te henua. Pahe me'e ena o te taŋata nuku-nuku tūai era he precolombino ko haka noho 'ā te 'ati nei o te nātura, hai haka tere haŋa tupuna o rāua, ko haka'o 'ā i te rāve'a 'āpī mo hāpa'o i te nātura mo te riva-riva o te taŋata. Te pa'o o te tumu 'e te tutu i te tumu o te tupuna i ruŋa i te motu, ko tōtōā 'ā e te taŋata mo haka tere i te noho haŋa nātura i te vāeŋa o Tire.

'I te aro era o te nortē te rāve'a nei he tutu tumu kai hetu ki rāua, e tano nō mo ai 'ina he rahi o te rāua tumu. Te taŋata o Atacama ko uru 'ā te rāua rima, ki te tehe haŋa nātura, te vai mo pīpī i te rauhuru 'oka haŋa i te tumu 'e he hā'a'apu. Pē ira 'ā te taŋata noho i te taha-taha tai ko takere 'ā i te mau o roto o te vaikava, 'e ko haka makenu 'ā i te huru o te taha-taha tai, e tano nō mo ai tako'a i te rauhuru manu hōhonu o te taha-taha tai.



He haka take'a haŋa o te aŋa precolombina haka tehe i te cobre 'i roto i te rona tokerau e pūai rō 'ā i te ahi.

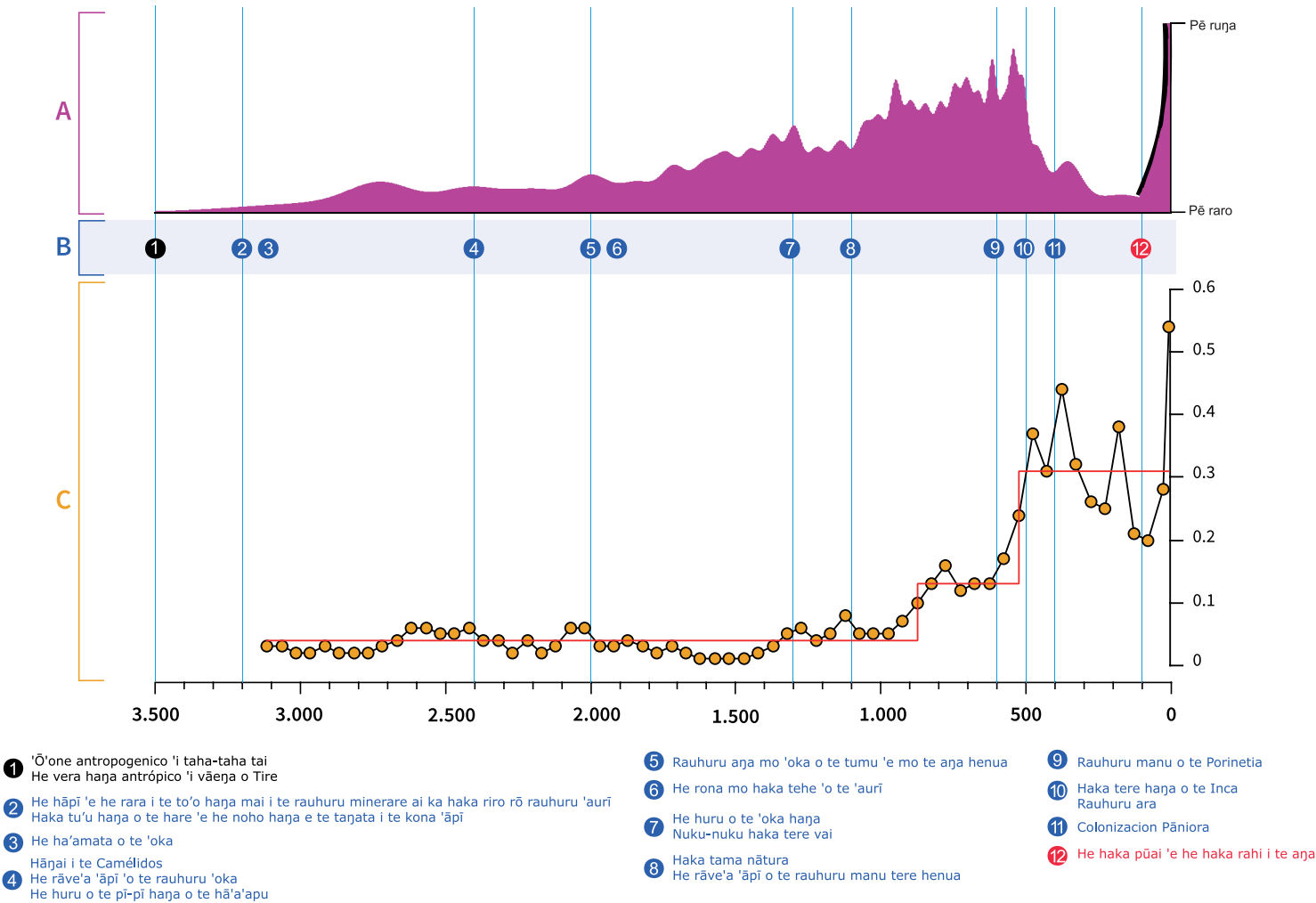
I haka topa ai te mana'u o te huru o te tanjata pē tu'a ko uru 'ā ko rori 'ā te huru o te nātura, 'ina kai tapu 'i te huru 'oka tupuna 'āpī o te henua i tu'u ai ki te roa era o te Revolución Industrial. He tu'u ki te roa he u'i te rāve'a he kī te rahi ra'a o te makenu iña 'āpī mo hā'aura'a i te Antropoceno ia Tire i oho mai ai mai te haka tere iña o te hau precolombino i ata pūai ai i te 3.000 ta'u pē tu'a 'e i horo-horou ai mai te tu'u iña mai o te hau Paniora. Te hauha'a mau i i take'a 'iho mai ai, te oho iña pē mu'a o te haka pūai i te aña he rava'a 'i te rauhuru 'aurī mai te henua (metalurgia) i te potu o Tire

(norte) 'e te 'ō'ōne o te 'au o te ranj i rake-rake ai hai 'aurī panjaha'a, 'e 'e'a mai era i te rauhuru tāpura geoquímico sudamericano 'e antártico.

He nūna'a i pāpa'i: Eugenia Gayó, Virginia McRostie, Roberto Campbell, Carola Flores, Antonio Maldonado, Mauricio Uribe-Rodríguez, Patricio Moreno, Calogero Santoro, Duncan Christie, Ariel Muñoz, Laura Gallardo
I e'a ai i: <https://doi.org/10.1525/elementa.353>

Tā ha'aura'a o te grafico

Vaha A: he roa o te huru o te henua i roto i te toru piere matahiti. Te me'e hā'aura'a o te 'au 'uri-'uri, pē hē i ha'amata ai, 'i rahi ai te tanjata i roto i te 190 ta'u hope'a nei. **Vaha B:** he huri o te aña tumu o te tanjata (socio-cultural) 'e tako'a te rauhuru makenu iña o te henua (ambiental) i tupu ai i te kāiña. Te tuki 'uri-'uri he haka take'a i te rori haña o te makenu iña o te henua i 'ō'o mai ai hai aña o te tanjata i te 3500 ta'u 'āpī pē tu'a. **Vaha C:** hāito haña o te 'ō'ōne o te henua e 'e'a mai era mai te aña rava'a i te 'aurī o te henua "metalurgia" (hau 'uri-'uri ko ia ko te taka-taka kī'ea 'ānani). Te hau mea-mea he haka take'a i te rauhuru makenu iña o te 'aurī panjaha'a.





He makenu haŋa o te 'au 'ino 'i Santiago: he makenu haŋa o te taŋata ki tētahi kona mo noho, te hā'aura'a o te interfaz ki te ciencia 'e ki te poritika

'ĀPAPA

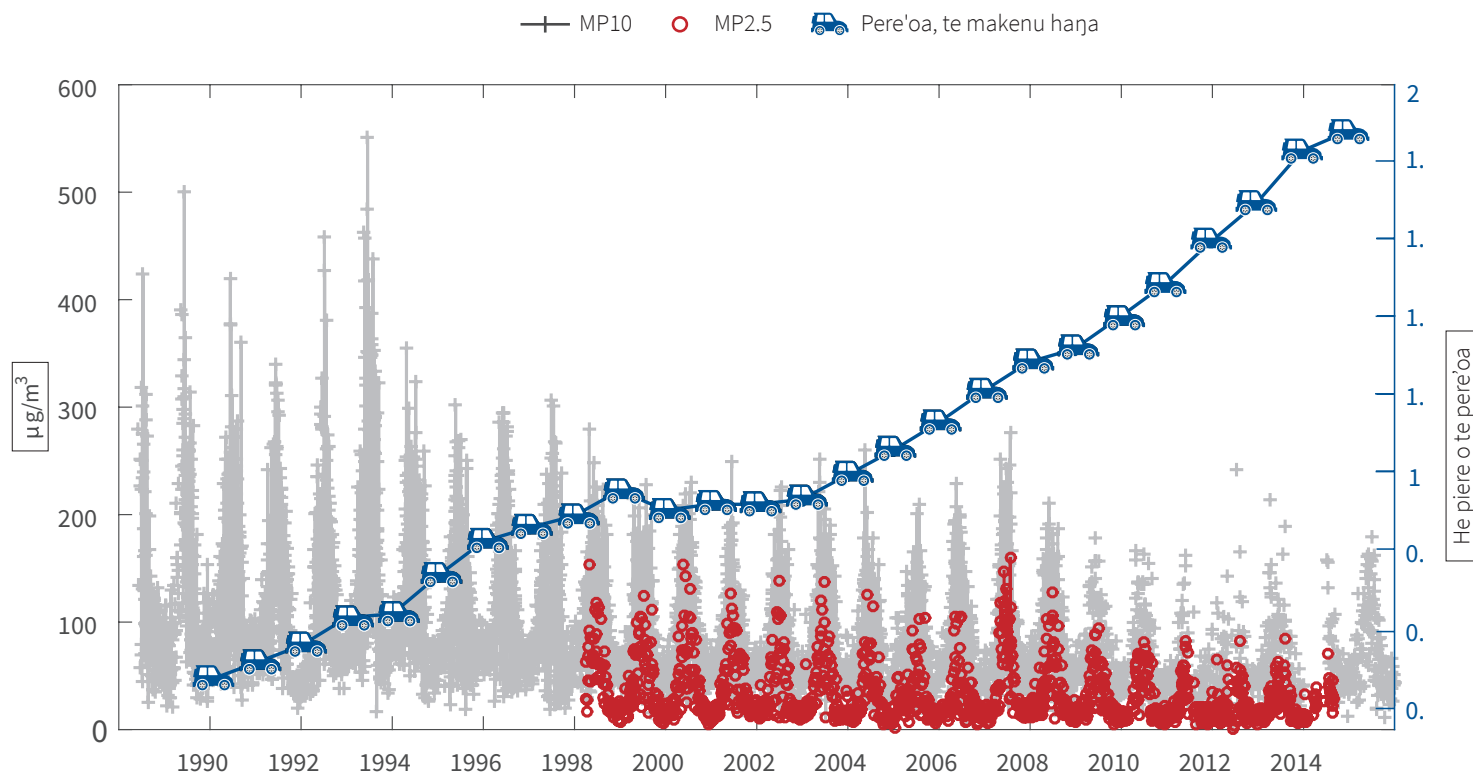
2

Te makenu haŋa o te taŋata, te huru o te tokerau i te nā toru 'ahuru matahiti nei pē tu'a, i Santiago, ko haka take'a mai 'a pē nei ē, he ti'a mau to te ciencia, 'e te haka tere haŋa a roto i te tecnología kai tano 'ā. Te haka tere haŋa hai Antropoceno e haka tere 'a roto o te ciencia, ko ia ko te poritika, mo haka piri, mo haka kore o te ku'i-ku'i, mo haka pūai te makenu haŋa ko ia ko te u'i ki tētahi kona, e haka 'ara te mata ki tētahi kona.

I te toru 'ahuru matahiti hope'a nei, ko oho 'ā te taŋata ko noho 'ā pē haho, 'ina he hāhine mai 'e 'ina he pere'oa he tu'u rahi ki rā kona, 'e he tākere i te nātura te noho haŋa. 'Ina he makenu rahi 'a ruŋa o te pere'oa público i Santiago, mai te 83% i te ta'u 1977 ki te 47% o te ta'u 2012. Ko rahi 'ā te pere'oa 'o te hua'ai, ko rehe 'ā te 'ō'one o te tokerau(MP10) i Santiago. Te me'e nei, ko haka take'a mai 'ā te hauha'a o te aŋa, mai te ta'u iva 'ahuru, a roto i te tecnología te makenu. Ni ka ai atu pē ira, e rake-rake nō 'ā te tokerau (MP2.5), i te rahi o te pere'oa. He haka topa te mana'u, Pē ira 'ā he huri 'e he 'ata rave 'ino i te me'e puru o te ao (atmósfera), i 'ata 'ino ai i te rauhuru o te rave'ino o te ao ta'ato'a o te ai, ko pūai rahi 'ā te ra'ā.

'O ira e matakū tātou i te rake-rake o te me'e nei he pere'oa, o te ai he hoa i te tokerau 'ō'one i ruŋa i te henua, pahe óxido de nitrógeno 'e tētahi atu. Te taŋata mo ta'e eke i te pere'oa tari māhiŋo, he rahi te tokerau 'ō'one, e ko pe'e i te tecnología mo haka riva-riva i te tātou noho haŋa. Te mana'u he haka piri te científico sociales ko ia ko te nu'u ma'u i te vānaŋa i rote roa era o te poritika hauha'a ri'a-ri'a mo te aŋa nei.

Te makenu haŋa o te MP10, MP2.5 i te rahi o te pere'oa mai te matahiti 1988 ki te 2016

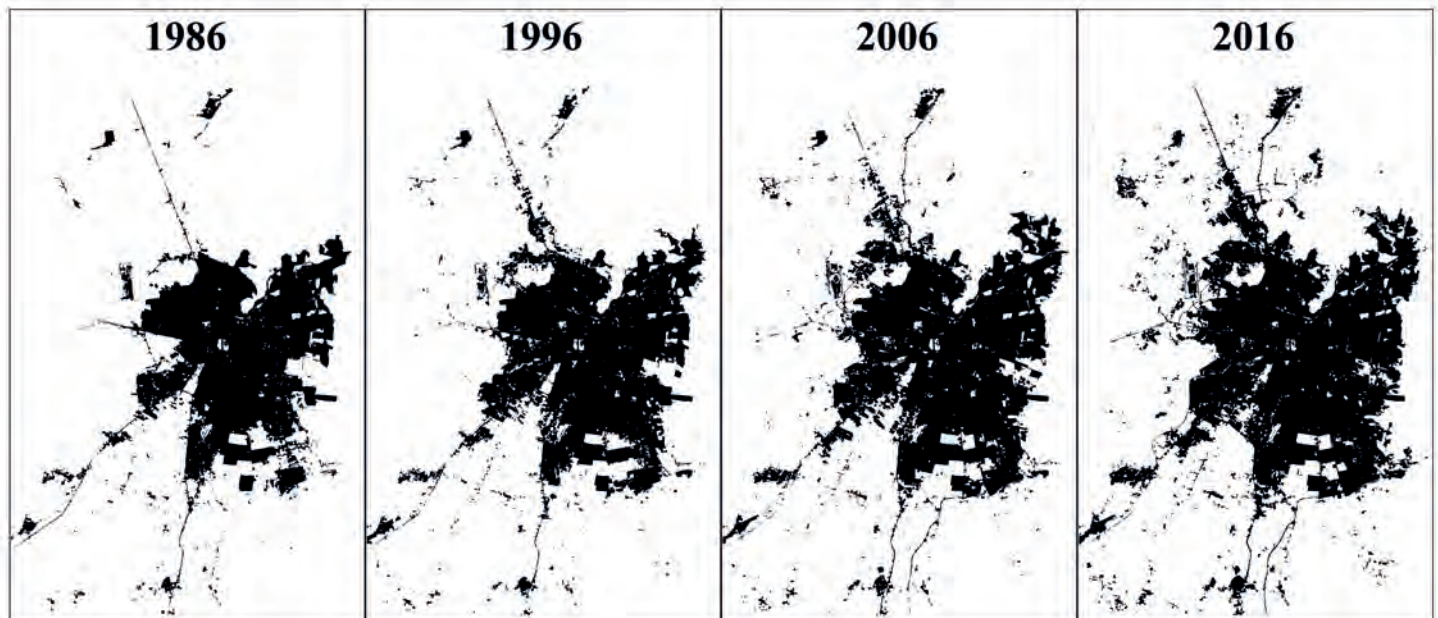


Te u'i haŋa o te makenu o te vai 'e tētahi atu 'e haka pūai, 'o ira te mana'u 'e haka tu'u e tahi kona riva-riva mo hāpī 'e mo u'i mo oho i te makenu haŋa o te tokerau i Santiago, 'e tako'a i tētahi kona 'o haho 'o Santiago. Te u'i haŋa nei e hokorua e te nu'u 'ite o te consorcio académico. Te rāve'a nei me'e riva-riva mo haka roa-roa i te u'i haŋa 'i muri o te nu'u rara mo 'ite, científicos. E tako'a he me'e hōhonu he haka nui-nui te u'i haŋa o te hora nei pē hē te makenu o te tokerau 'ō'one, gases de efecto invernadero, 'e tako'a mo u'i rauhuru iŋo-iŋo 'ina he rahi te ta'u 'e pē hē 'e ha'amata era, he 'āmui te carbono 'uri-'uri, te metano, te monóxido o te nitrógeno, te hidrocarburo e tētahi atu. E tano nō mo kī pē nei ē, te 'au e te riva-riva ka hetu era ki te orara'a o te taŋata, e 'ina ia kai u'i atu 'ā tētahi 'ati pahe u'i haŋa (visibilidad), te 'ati ki te mau 'oka, te 'ati hetu ki te taiko o te raupā, ki te kai riva-riva, e ki te huru o te vai. Pē ira 'ā e u'i te haka makenu haŋa i te hora nei ā, 'e haka pūai te me'e mo hetu mai i te hora nei (agudo) e pē ira 'ā te me'e mo hetu mai pē mu'a (crónicos).

Te Antropoceno e u'i te rāve'a horo-horou, 'e riva-riva. Me'e rahi te makenu 'i roto o te henua, e haka tano ro 'ā ki te ciencia i te roa era mo haka 'ite ki te taŋata e mo haka aŋi-aŋi i te poritika. Te nā kāiŋa era 'e tano rō mo haka rarama i te rāve'a tecnológica 'e o te taŋata mo te riva-riva o te mōrī, mo haka kore i te 'ō'one o te tokerau (descarbonización), i tāpura ai i te hā'au o Paris.

Te nu'u pāpa'i: Laura Gallardo, Francisco Barraza, Andrés Ceballos, Mauricio Galleguillos, Nicolás Huneeus, Fabrice Lambert, Cecilia Ibarra, Marcela Munizaga, Raúl O'Ryan, Mauricio Osses, Sebastián Tolvet, Anahí Urquiza, Karina D. Véliz
I e'a ai i: <http://doi.org/10.1525/elementa.293>

Pē hē te noho haŋa o te taŋata i Santiago i oho mai ai i te nā ta'u nei mai te 1987 ki te 2016





He u'i haŋa o te mana'u antropogénico mai te rima o te taŋata i te makenu haŋa o te vai parera i te taha-taha tai 'o Tire i te aro era o te vāeŋa 'e o te oti haŋa o te kāiŋa

'ĀPAPA

3

Te makenu haŋa o te tokerau, o te 'ua, 'e tētahi atu, i taha-taha tai 'o te vāeŋa 'e i te sur 'o Tire i te ŋā piti 'ahuru matahiti hope'a nei, ko take'a mai 'ā te aŋa o te huri o te huru o te ao antropogénico. 'E rauhuru ku'i-ku'i 'i hetu ki te manu o te vaikava, ki te ika 'e ki tētahi atu. Te 'ati nei, pūai ri'a-ri'a i te roa era mo poreko haka 'ou mai rauhuru o te mau 'o roto o te vaikava. Hai mau nei e tāui nei mo haka makenu o te henua. Te huri haŋa o te tokerau, o te 'ua ko hetu 'ā te 'ati ki ruŋa o te henua e ki roto o te vaikava. Mo aŋi-aŋi riva-riva te 'ati o roto o te vaikava e rara riva-riva, e u'i mo aŋi-aŋi pē hē te 'ati nei e hetu nei ki roto o te vaikava, te kī haŋa, 'e noho 'e u'i riva-riva, hai poro raŋa-raŋa o te vaikava (boya) e tētahi atu rāve'a mo u'i mo haka tī-tīka pē mu'a ka oho ena mo haka kore i te 'ati.

'E piti 'ahuru matahiti pē tu'a, ko pūai 'ā te paŋaha'a o te tokerau (presión atmosférica) i roto o te vaikava i roto 'i te moana nui suroriental, pē ira 'ā, e makenu ena te presión nei 'a te sur o te anticiclón subtropical. Te huri haŋa nei 'e haka take'a ena i te kona e ma'itaki rō 'ā te raŋi (e pūai ro 'ā te ra'ā e hetu mai era ki ruŋa o te henua) 'e rahi ro 'ā te tokerau, 'e me'e riva-riva mo te iri iŋa mai o te vaikava parera o te taha-taha tai - vai take'o maniri 'ina he rahi o te oxígeno 'e me'e riva-riva mo te mau o roto o te vaikava 'e he e'a tahi mai ki ruŋa-. Te kī haŋa, he take'o te vai, he rahi te hauha'a nutriente, 'e te mau o te vaikava. He iri tahi mai 'a ruŋa te kai, 'e he parera te vaikava.

Te nono nei i hetu ai ki te henua o te roa era o te huri haŋa climático antropogénico, i te u'i haŋa tū ŋā matahiti hope'a nei 'e ko haka tika 'ā te mana'u. Pē ira te haka tika haŋa o te roa interanual e interdecadal.

He hoho'a satelital o te vaikava 'e o te pipi horeko 18.



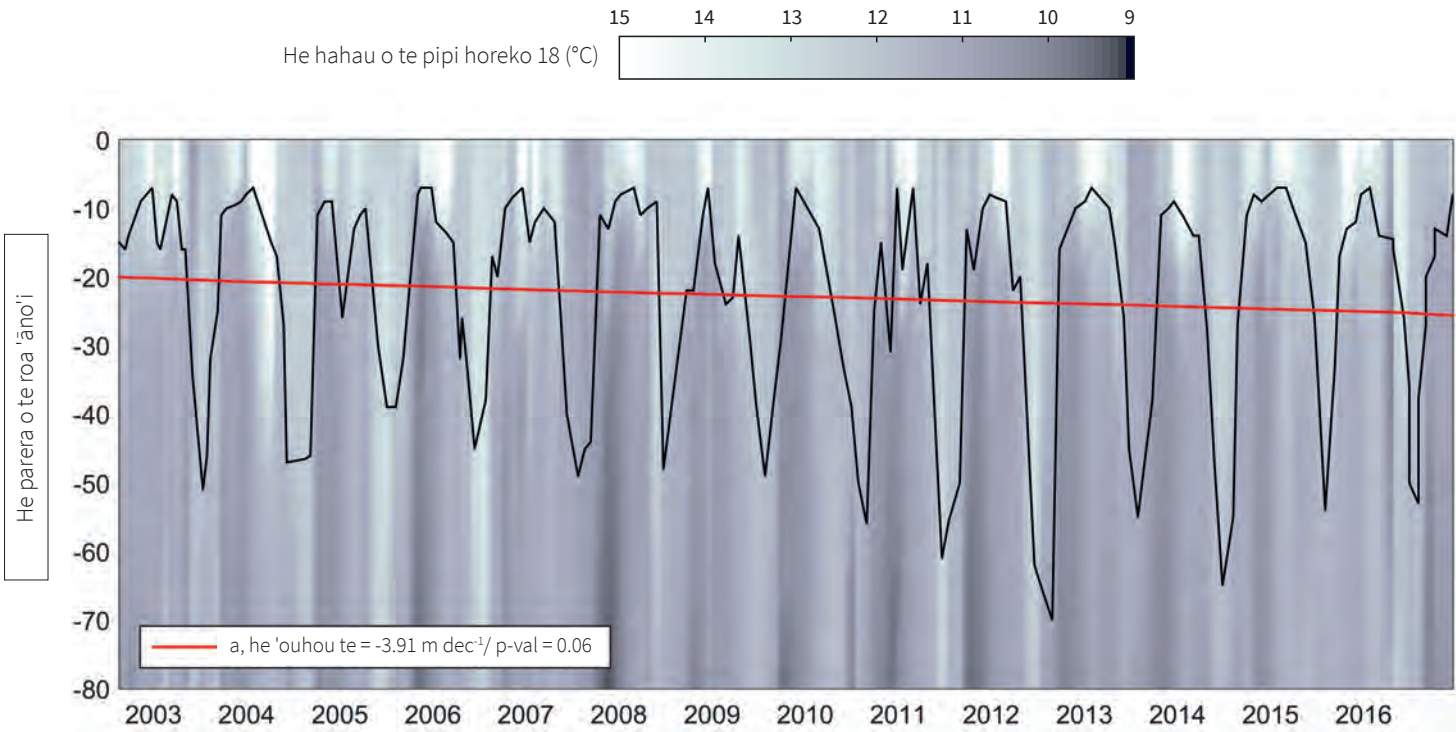
Te 'a'amu e'a mai i roto o te aŋa nei he haka take'a i te horohorou o te rori iŋa 'e i te ku'i-ku'i ote makenu haŋa o te huru o te henua (biofísico) o te iri iŋa mai o te vai mai raro i te parera o te taha-taha tai (surgencia costera) i vāeŋa o te hope'a (centro sur) o Tire. I te u'i haŋa ko hetu a te rori haŋa o te huru o te henua, antopogenico, te ŋa makenu nei ko hetu a te ku'i-ku'i ki te hauha'a o rote vaikava, e e riva era mo hī i te ika, 'e ki te orara'a o te taŋata. Te huri haŋa o te iri iŋa mai o te vai mai raro i te parera (surgencia) o taha taha tai 'e te 'ati he take'a riva-riva te hetu haŋa o te Antropoceno i te kaiŋa riki-riki Regiones). 'O ira ta'ato'a mana'u mo aŋa 'e hā'au

te poritika e te ciencia e haŋa mo hāpa'o i te mau o te henua, te vai, te manu ora, hai mo'a hai tapu (enfoque ecosistemico).

Mo te roa nei 'e haka rahi te rara o ruŋa i te rāve'a i rori i oho mai ai e pē hē ka makenu ena pē mu'a, mo haka roa-roa te u'i haŋa 'e te haka tika.

Te nu'u i pāpa'i: Catalina Aguirre, Sebastián García-Loyola, Giovanni Testa, Diego Silva, Laura Farías.
I e'a ai i: <http://doi.org/10.1525/elementa.314>

He haka tere haŋa i oho mai ai o te parera 'e o te ve'a-ve'a haŋa o te vaikava i Concepcion (2003-2017)





He onē haŋa o te vai mai te rima o te taŋata 'i vāēŋa 'e i te oti haŋa o Tire, e haka take'a ena 'a roto i te u'i roa pē mu'a, 'e he haka tere haŋa o te makenu haŋa o te tokerau, te 'ua, te henua o te ao

'ĀPAPA

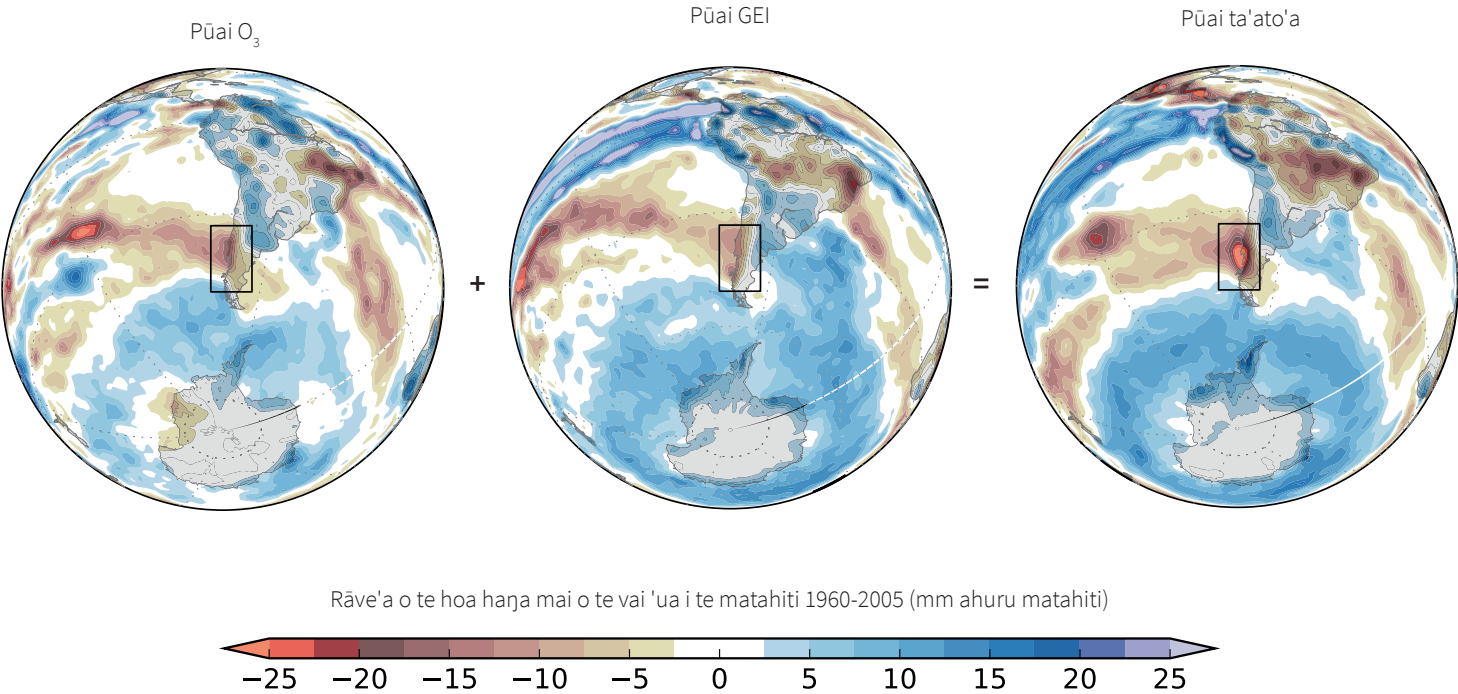
4

Te haka tere haŋa tūai he paka-paka te huru 'o te henua i vāēŋa 'e i te sur 'o Tire i e'a mai ai pahe huri haŋa o te henua antropogénico. 'Ina he tapu mo haka rehe o te rahi o te e'a haŋa mai o te 'au hetu invernadero, e tano nō mo tiaki te u'i haŋa o te 'ati nei 'e hetu nō mai 'i te ta'u nei 'ā, 'e pē mu'a ka oho ena. Koro 'iti koro 'iti ka ō'o mai ena i te matahiti nei pē mu'a ka oho ena, 'e tano nō, ho'e hānere matahiti pē mu'a. 'I te rahi o te ta'u paka-paka o te henua i a Tire 'i te ŋā matahiti hope'a nei, e tano nō mo aŋi-aŋi pē hē ka oho mai ena pē mu'a. E tako'a mo hetu tī-tīka, 'e mo hāito i te rahi o te vai, 'i te kore o te 'ua 'e ko taiko te hā'a'apu, te biogeoquímica o taha-taha tai, 'e te pūai o te vera haŋa o te tumu, he tike'a tako'a mai te huru mai te paka-paka o te henua i te makenu haŋa o te taŋata i te ao (sistemas socio-ecológico) 'o Tire.

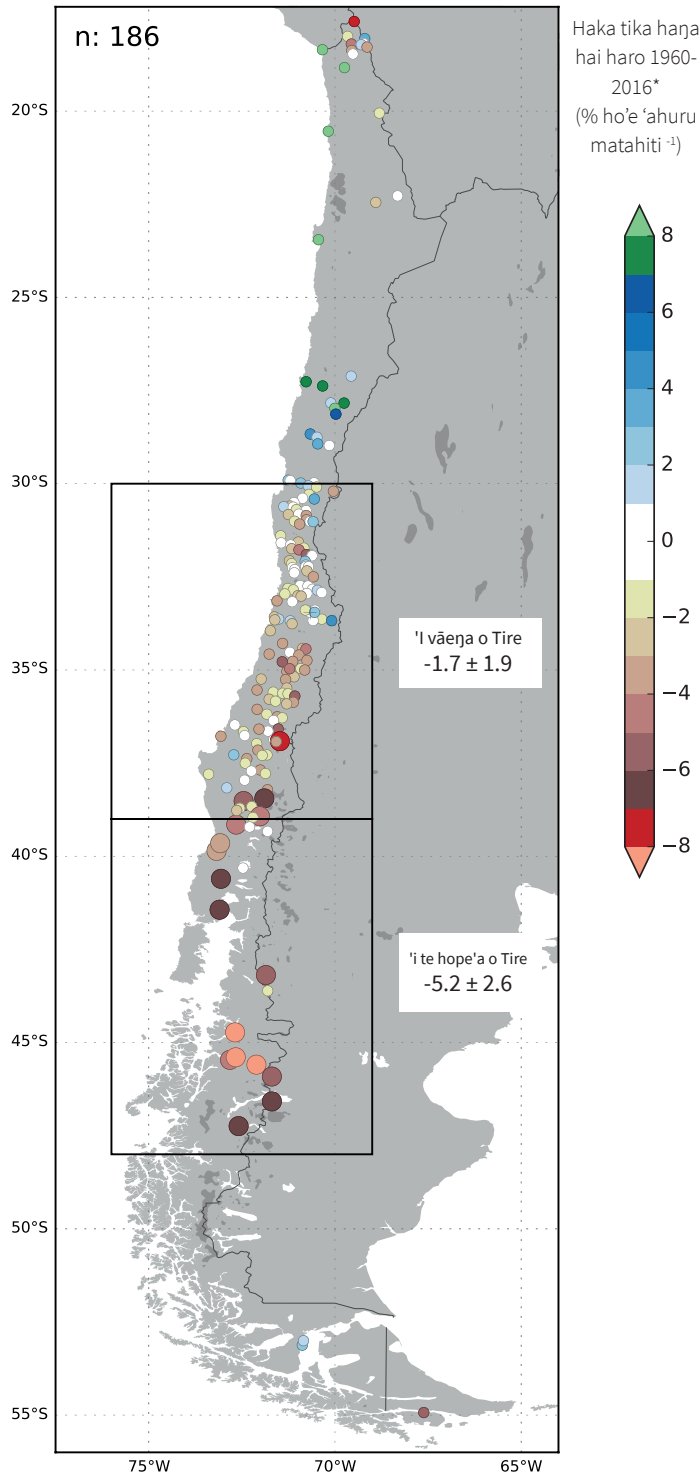
Te rori haŋa o te tāpura o te vai i a Tire he ku'i-ku'i nui-nui mo te kāiŋa ka oho ena pē mu'a. Te u'i haŋa mai te ta'u 1960 'e 2016 he hā'aura'a mai 'i te rehe o te hoa iŋa o te vai 'ua i te vāēŋa 'e i te hope'a o te kāiŋa. Te mana'u i e'a mai o te huri haŋa o te huru o te henua o ruŋa i te rauhuru huru nātura, i te ho'e 'ahuru ta'u hope'a nei. Te kī, te haka tere haŋa o te ta'u i te rehe o te 'ua i te kaiŋa nei he ti'a mau i te pāhono iŋa i e'a mai ko ia ko te haka horou antropogénico. 'O ira, ko haka topa 'ā te mana'u, te paka-paka haŋa i te ta'u roa o Tire, i e'a mai te haka horou antropogénico. Te ra'e, te pūai o te paka-paka haŋa i a Hora nui (8% i te ho'e ahuru ta'u) i tike'a mai i te sur i te 38°S he 'āmui ki te rehe-rehe o te capa de ozono estratosférico, e haka nui-nui ena i te horou mo haka paka-paka i te iri haŋa o te 'au o te huru invernadero. Te roa hauha'a mo kī, te riva-riva koro 'iti o te ozono estratosférico, i tiaki i te ta'u XXI pahe pāhono

o te Protocolo o Montreal, e rehe te huru i rori tike'a i te 'āpapa o te turu mai o te 'ua i te hope'a o Tire. Te rua pāēŋa, te rehe o te hoa iŋa o te 'ua i te vāēŋa o te kāiŋa ko rahi 'ā i a toŋa nui (invierno) 'e ko ha'amata 'ā ko rahi 'ā te huru mau o te nātura. Te rāve'a nei e ma'u rō 'ā i te pūai hōhonu o te Moana nui (nātura), te me'e nō, e ō'o rō 'ā, te hauha'a antropogénica i te ta'u roa-roa. Pē ira, te huru o te variabilidad nātura pahe El Niño-Oscilación mai te sur e te Oscilación Decadal del Pacífico, o te ho'e ahuru ta'u i te Moana Nui a Kiva he aŋa he oho te rāve'a o te turu o te vai 'ua ko ia ko te huru haŋa paka-paka.

He hoho'a o te paŋaha'a o te roa o te vaikava 'e te hoa haŋa mai o te vai 'ua.



Te huri haŋa o te hoa iŋa o te 'ua



Ni ka ai atu, ko tika mau 'ā te u'i haŋa roa o te rahi o te 'ua hoa i a Tire, pē te paka-paka te henua e oho ena, e manēŋe rō 'ā ki te u'i haŋa i te huru o te ao (clima). Te rara e haka take'a rō 'ā i te rehe o te me'e nei mo hā'aura'a i te rauhuru huru o te nātura, ko e'a mai 'ā te mana'u 'o ruŋa i te hetu haŋa o te 'ua hoa i te vāeŋa e te hope'a o Tire mai te aŋa u'i 'āpī. 'O ira, e rarama riva-riva te haka makenu o te huri haŋa o te huru o te ao i te kāiŋa riki-riki, 'e te rahi o te rāve'a mo haka rehe i te ku'i-ku'i 'o ruŋa i te pūai o te efecto hidrometeorológico i a Tire.

I te huri o te hoa haŋa mai o te 'ua ko iri ko oho 'ā te hahau, 'e u'i te rua hauha'a riva-riva mo te aŋa o te vai, te ra'e, he 'ata iri te mā'ahu pa'ahia (evapotranspiración) e te rori haŋa o te ta'u o te rehe te to'e-to'e e te turu haŋa o te vai ta'ato'a (escorrentía). Te huri haŋa o te hahau, te hau o te to'e-to'e 'e te pūai o te 'ua tako'a 'e tāpa'o te ku'i-ku'i o te raŋa o te vai 'i te henua 'e te paka-paka o te henua. 'O ruŋa i te vai mo te ŋā ta'u ho'e 'ahuru ka oho mai ena, he tike'a tātou ko paka-paka ko oho 'ā te huru o te ao, te me'e nō he rehe i te matahiti e tahi 'e i te ho'e 'ahuru matahiti i te rauhuru huru nātura.

Nu'u i pāpa'i: Juan P. Boisier, Camila Álvarez-Garretón, Raúl R. Cordero, Alessandro Damiani, Laura Gallardo, René D. Garreaud, Fabrice Lambert, Cinthya Ramallo, Maisa Rojas, Roberto Rondanelli

I e'a ai 'i: <http://doi.org/10.1525/elementa.328>



Antropoceno 'e he turu iŋa o te vai: he haka tika haŋa i te turu iŋa o te vai 'e i te vahi-vahi iŋa o te vai

'ĀPAPA

5

He hā'au mo tuha'a i te vai ko ia ko u'i roa mai te ta'u (1590-2015) te kona haka tike'a pē mu'a i te hauha'a o te vai i a Perquilauquén, mai te kona raŋa o te vai ko te poko-poko o Maule, 'i vāeŋa o Tire. He haka pūai atu te mana'u mo haka tika i te rāve'a 'e tuha'a ena te vai e te haka tere iŋa a rote ture, 'ina he tano ki te haka tere haŋa e te nātura ta'e noho o te aŋa o te vai. Te oŋe o te vai 'e tō'ona haka tere, he rāve'a e rua mo haka tī-tika e Tire i te Antropoceno.

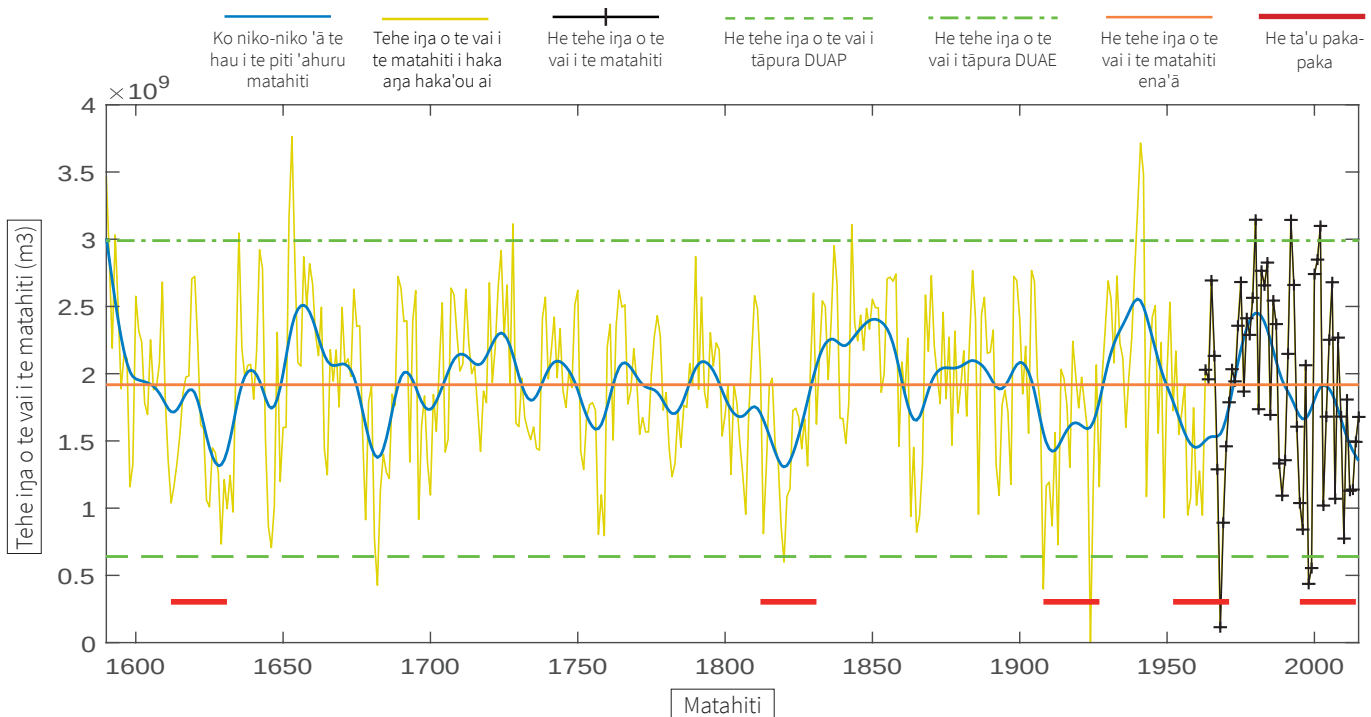
Mai te ta'u 1981, te tuha'a haŋa o te vai i a Tire ko ō'o 'ā ki te roa o te mercado o te derecho mo haka aŋa i te vai hai rāve'a haka tano 'e mo u'i mo haka tika. Te roa hōhonu mo tuha'a mo te haka tere i te aŋa o te vai, pau rō te mahana 'e i te mahana i tano, e hāito rō 'ā 'a ruŋa i te rahi o te vai i tehe- ana ai te tāpura- 'e a te kona 'ina kai tāpura i te tehe o te vai 'e pae 'ahuru matahiti pē tu'a.

Mo aŋi-aŋi i te aŋa nei, he u'i a ruŋa i te kona o te vai o Perquillauquén, he kona tehe o te vai 'i Maule 'i te vāeŋa o Tire. Ko hāpī 'ā te rauhuru huru o te nātura mo roa-roa mo oho te haka 'āpī i te aŋa o te tehe haŋa o te vai ~ 'e 400 matahiti (1590-2015) 'e te tuha'a tupuna o te vai. Ko ia ko te me'e nei, ko hāpī 'ā mātou i te haka take'a i te aŋa 'āpī o te huru o te ao mai ruŋa i te hā'aura'a tupuna o te tehe iŋa o te vai topa kē, ki te tāpura o te ta'u ka oho mai ena.



He nūna'a hāpī i te rahi o te matahiti (dendrocronologia) 'e he huru o te ao i te Universidad Austral o Tire, 'e tō'o mai 'ā i te parehe tumu cipré o te ma'uŋa (Araucarioxylon arizonicum), mo aŋi-aŋi i te huru o te ao i te 1.000 ta'u pē tu'a. Kona: Serranía El Ciprés, El Asiento, Valle del Aconcagua, Kāiŋa o Valparaíso.

He tehe iŋa o te vai i take'a o Perquillauquén, ko ia ko te tāpura, 'e te haka 'āpī, mai te ta'u 1590



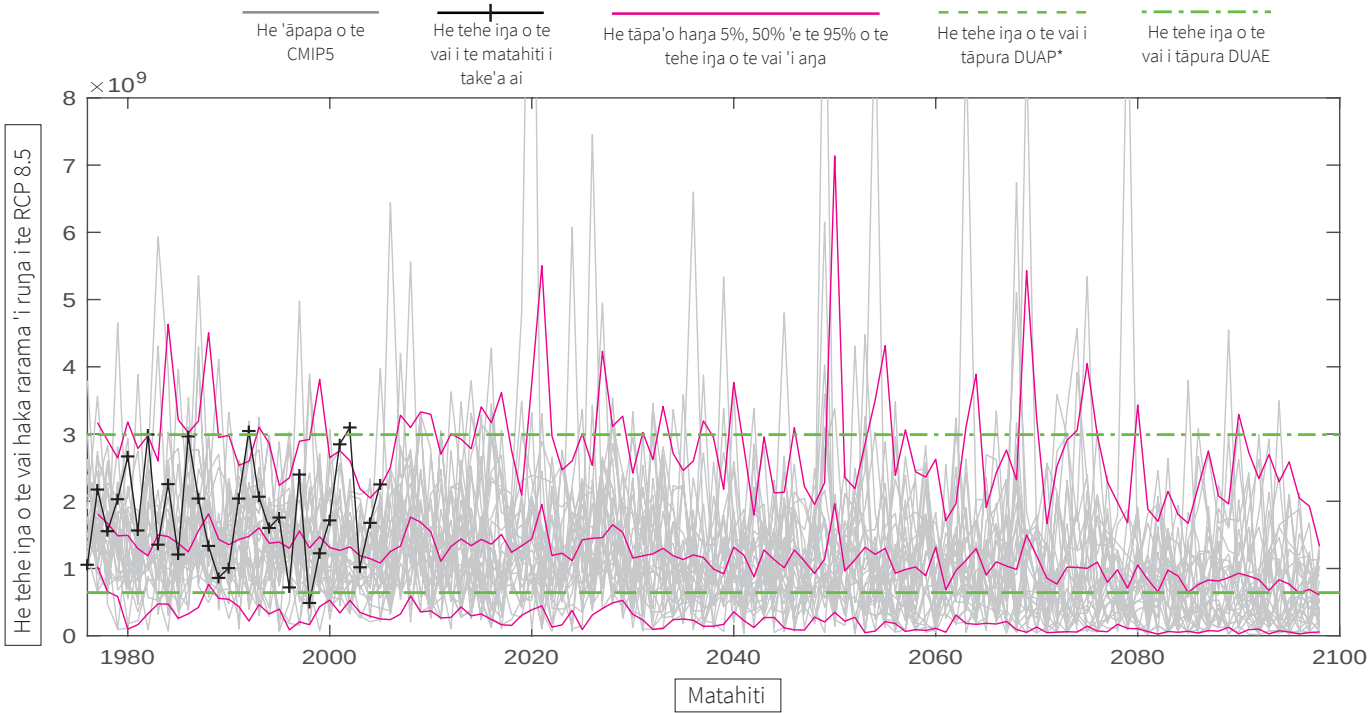
Ko u'i 'ā mātou i te 'āpapa haŋa 'o ruŋa i te pū'oko ta'ato'a o te vai 'o te Direccion General del agua, ko ku'i-ku'i 'ā te ta'u o te tāpura i aŋa, 'ina he tī-tīka te rori iŋa o te rauhuru mau 'e te rāve'a mo haka roa-roa o te aŋa. I te tāpura va'ai mai 'e te pū'oko ta'ato'a o te vai, te tuha'a iŋa o te vai o Perquillauquén ko haka hio-hio 'ā.

I te u'i haŋa o te huru o te kāiŋa riki-riki, te tāpura i hio-hio o te hora nei he haka ku'i-ku'i pē mu'a ka oho ena. 'E tako'a, ko hāpī 'ā te rauhuru 'ati i 'amui ki te uru haŋa e te hauha'a o te vānaŋa 'o ruŋa i te tuha'a i te vai i va'ai e tō'ona haka tere haŋa, he ku'i-ku'i he oho te makenu haŋa 'o te hauha'a henua mo hetu 'e mo 'āmui ki te huri haŋa o te huru o te ao (cambio climático).

'O ira, ko tika 'ā te mana'u mo haka horou mo haka tī-tīka te tuha'a o te vai 'e te Ti'ara'a o te vai (Código del agua), 'ina he tano ki te haka tere 'e te huru mau o te aŋa o te vai.

Nūna'a pāpa'i: Pilar Barría, Maisa Rojas, Pilar Moraga, Ariel Muñoz, Deniz Bozkurt, Camila Álvarez-Garretón
I e'a ai i: <http://doi.org/10.1525/elementa.340>

He u'i haŋa roa o te tehe iŋa o te vai i te matahiti (m3) i Pērquillauquen mo te ta'u ka oho mai ena (2006-2080)



*(DUAP) I a rāua te vai i te ta'u ta'ato'a
(DUAE) I a rāua te vai ta'e pau rō te ta'u



He huri haŋa i te 'oka haŋa 'e i te aŋa haŋa o te henua i roto i te Antropoceno

'ĀPAPA

6

Mai te kāiŋa o Maule ki te kāiŋa 'o Los Rios i te ŋā tumu 'āpī ta'ato'a i 'oka era, ko haka kore 'ā te tumu tupuna. Ko hetu 'ā te 'ati ki te huru o te kaiŋa, ki te vera 'e ki te vai ha'aputu. 'E u'i mo haka horou te rāve'a poritika o te tumu ta'ato'a mo hāpa'o i te ŋā kona hauha'a o te ao, mo haka kore o te ahi ko ia ko te vai 'i te hope'a o Tire (sur).

I te vāeŋa 'e i te hope'a o Tire, te tumu tupuna 'e te hehe-hehe, he hauha'a hope'a o te riva-riva mo ruŋa o te 'ō'one i te ŋā ta'u tūai era o te preeuropeo. 'E mai rā ta'u i haka kore i oho mai ai te tumu tupuna ka tu'u rō ki te 50% mai tō'ona roa ra'e, mo 'oka haka 'ou i te rauhuru mauku, rauhuru maŋa, he henua mo 'oka i te hā'a'apu 'e te 'oka haŋa o te rauhuru tumu o haho. Te tumu tupuna i te hope'a o te vāeŋa o Tire i hāito ai 'e 35% o te hotspots, te kī haŋa, he kona hauha'a nātura i te ao. Mai te ta'u XXI te me'e hope'a i ha'amata i rori i te aŋa haŋa 'e te ruŋa o te 'ō'one, he tutu 'e te taŋata i te ahi, he hore i te tumu 'e haka nui-nui 'i te kona 'oka i te hā'a'apu 'e he mauku i 'oka mo te kona noho o te nūna'a europeo-chileno mai te rima o te Estado. I te ŋā ho'e 'ahuru ta'u hope'a nei, te rāve'a ra'e i haka horou mo 'oka 'i te tumu 'āpī mai te tāpura o te rei, Decreto o te Ley 701 i tāpa'o i te matahiti 1974. Te poritika o te tumu 'e o te 'oka i te hā'a'apu ko haka 'āpī 'ā mai te ta'u i uru era a Tire ki te democracia 'ata ki te matahiti 2012.

Te ta'u i tutu era 'e te taŋata mo 'oka i te kai 'e mo hāpa'o i te manu tere henua, ko haka rake-rake 'ā i te 'ō'one. Te horo-horou o te taiko o te tumu 'o haho, pē tū huru 'ā, 'e ko tū me'e 'ā, pau rō te ta'u, he ha'ati'a mo horou mo hū i te ahi tutu era 'e te taŋata mau 'ā. Te rua ku'i-ku'i o te kona 'oka era i te tumu 'āpī, he kore o te vai (he rahi 'e he riva-riva) pahe aŋa o te henua, o te ai he 'ata horou te vai mo riro he mā'ahu ki te ŋā kona 'oka era i te tumu tupuna.



Native forest loss in the Chilean biodiversity hotspot: revealing the evidence

Nu'u i pāpa'i: Alejandro Miranda, Adison Altamirano, Luis Cayuela, Antonio Lara, Mauro González

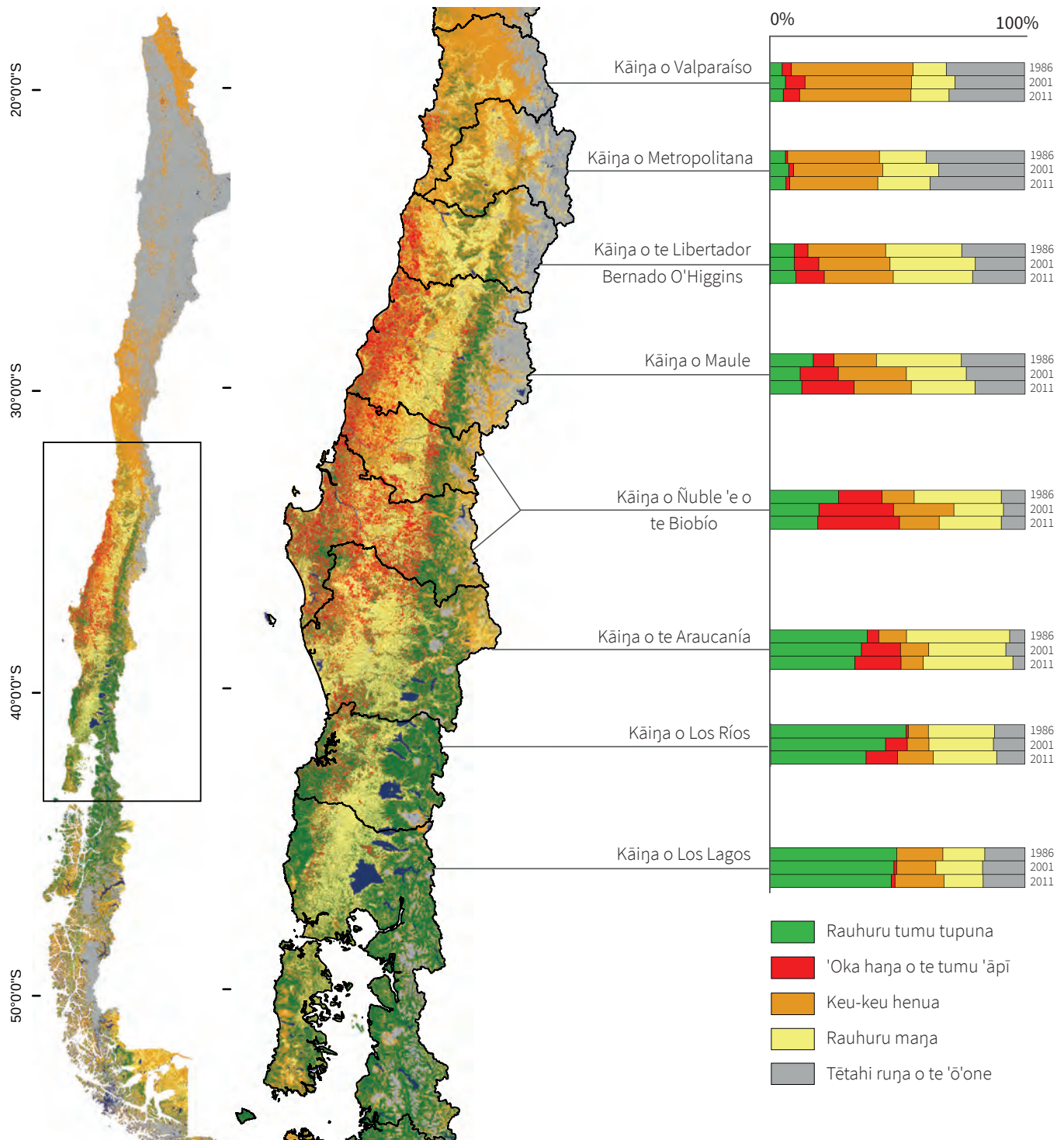
'I haka rarama ai 'i: <https://doi.org/10.1007/s10113-016-1010-7>

Forests and water in South America. Hydrological Processes

Nu'u i pāpa'i: Julia Jones, Auro Almeida, Felipe Cisneros, Andres Iroumé, Esteban Jobbágy, Antonio Lara, Walter de Paula Lima, Christian Little, Carlos Llerena, Luis Silveira, Juan Camilo Villegas

'I haka rarama ai 'i: <https://doi.org/10.1002/hyp.11035>

Te vahi iŋa o te henua 'e te aŋa haŋa 'i ruŋa i te henua





He ahi, he vera 'e he tutu i rote Antropoceno

'ĀPAPA

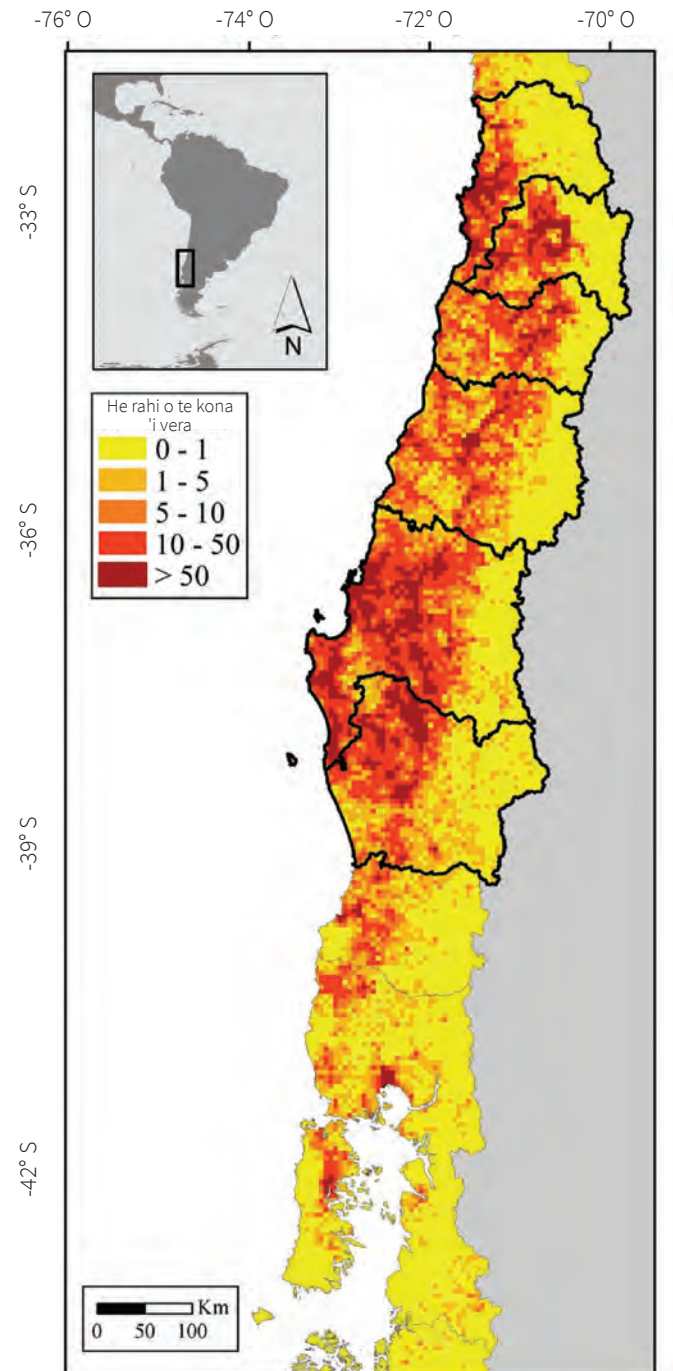
7

Te kona 'oka i te rauhuru kai, te kona 'oka i te kai o te pua'a, pē ira 'ā te rahi ra'a o te tumu 'āpī, kona horo-horou mo vera 'e mo ura o te ahi, ki te nā kona era 'i ira te tumu tupuna. Te hā'aura'a e ū'i te rāve'a mo haka tika te 'oka haŋa 'o te rauhuru tumu, mo haka rehe o te ahi.

Mo ai o te miro, o te raupā, o te huka-huka, o te mauku ko paka-paka 'ā, 'i hetu era te ahi he vera te henua, hora era ko ha'amata ko hū 'ā, mo pūai o te tokerau he pūai te vera iŋa o te henua 'e he rāhi te kona ka vera era, tako'a pahe rahi era o te huka-huka, o te raupā 'e o te miro paka-paka te huru o te kona 'e i te ve'a-ve'a o te henua. Te u'i haŋa mo haka piri o te huri haŋa o te huru o te ao (clima), 'ararua ko te rauhuru aŋa 'i ruŋa i te henua, 'ararua me'e nui-nui nei i rote rima 'o rāua, te 'ati o te ahi e 'ata pūai ena, e vera ena te henua, 'e tētahi atu me'e.

I te ŋā ta'u hope'a nei, te henua o vāeŋa 'e o te hope'a o Tire, ko huri 'ā, ko huru kē 'ā te rahi ra'a o te tumu hōhonu o rā ŋā kona ko pa'o 'ā 'e ko aŋa 'ā i te henua mo 'oka, ko ia ko tētahi tumu. Te ŋā vera haŋa nui-nui nei i tere ai i te ta'u 2017 'i hetu ai i te rahi o te 'āva'e o te ta'e hoa o te 'ua, 30% i ta'e hoa ai i te kāiŋa 'o Maule 'e o Biobío ka 'āmui atu ki te ve'a-ve'a ko eke 'ā ki te 32.6°C 'i roto i te tāpati 'e toru. Te ŋā tumu 'oka era ko hetu 'ā te 'ino nei 'e te kona i ata rake-rake he henua, o te ai ko vera 'ā e tano nō mo ai 286 hectáreas, 'o ira, 'e piri rō 'ā nei pāeŋa, 'e tahi o te meteorología, 'e te rua pāeŋa 'i roto te me'e rauhuru mo hū o te ahi, pahe miro, he raupā 'e tētahi atu iŋo-iŋo paka-paka, tako'a, rauhuru haka tere haŋa o te tokerau he haka pūai i te ahi ka hū mai era. Te roa era o te 'oka haŋa o te tumu ko hā'ū'ū tako'a 'ā mo vera pūai te henua pē mu'a ka oho ena. Te me'e nō i topa kē, he vera haŋa, i ruŋa 'ā i ruŋa 'ā, te horo-horou o te hū haŋa o te ahi, ki tētahi kona era i te rauhuru henua, 'e ai rō 'ā te rauhuru rāve'a mo 'oka, he pu'a mai te rima mo ta'e horo-horou mo vera te henua, te me'e nei he me'e hōhonu mo haka tika i te aŋa, mo ta'e vera rahi te kāiŋa.

He rahi o te henua i vera ai, hai metere (5x5 km; sistema de proyección WGS84 UTM 19S) mai te ta'u 1985 ki te ta'u 2015.



Me'e riva-riva te poritika forestal 'e te nu'u e hāpa'o ena i te henua o vera, e haha'o te mana'u o te científico, mo hā'ū'ū i te aña mo ta'e vera o te henua o te tumu 'e o te rauhuru me'e 'e haka pūai ena te ahi. Ko tāpura 'ā 'e te científico pē nei ē, i ra'e ana u'i pē hē te tanata 'ana noho riva-riva 'e ki oti ana u'i i te kona mo 'oka i te rauhuru tumu tupuna, hai rāve'a mārama-rama 'e tako'a 'ana hāpa'o te nātura 'o hetu tahi rō mai te ahi.

Temperature and agriculture are largely associated with fire activity in Central Chile across different temporal periods. Forest Ecology and Management

Nu'u 'i pāpa'i: Susana Gómez-González, Mauro E. González, Susana Paula, Ignacio Díaz-Hormazábal, Antonio Lara, Manuel Delgado-Baquerizo

'I haka rarama ai 'i: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.11.041>

The 2010-2015 Megadrought and its influence on the fire regime in central and south-central Chile

Nu'u 'i pāpa'i: Mauro E. González, Susana Gómez-González, Antonio Lara, René Garreaud, Ignacio Díaz-Hormazábal

'I haka rarama ai 'i: <https://doi.org/10.1002/ecs2.2300>

Portugal and Chile: Longing for sustainable forestry while rising from the ashes.

Nu'u 'i pāpa'i: Susana Gómez-González, Fernando Ojeda, Paulo M. Fernandes





He haka tere haŋa o te rauhuru kirima o te henua i rote Antropoceno: he ha'amata te taŋata he haka taka-taka mo aŋa rauhuru haka tere haŋa policentrismo

'ĀPAPA

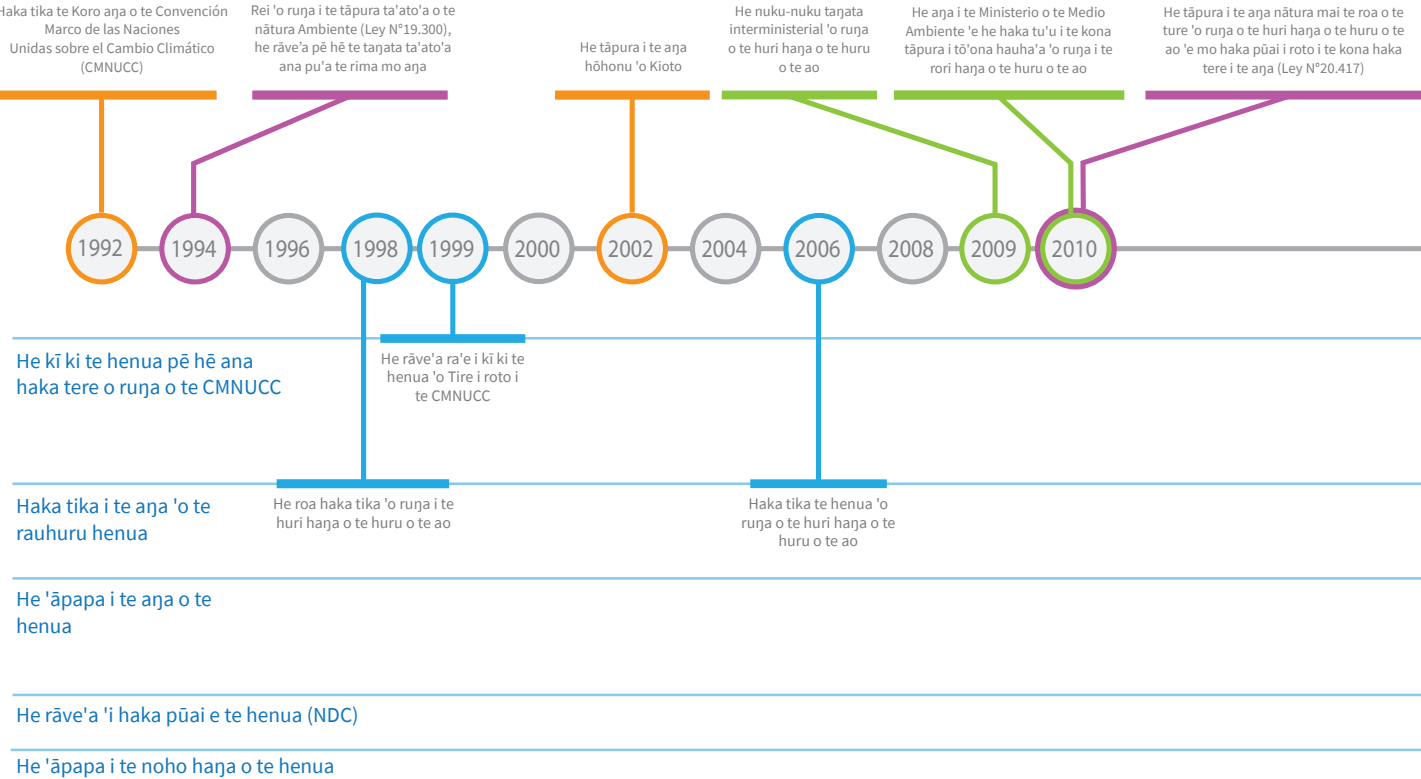
8

Te policentrismo he u'i haŋa 'ūmaŋa, mo aŋi-aŋi pē hē 'ana aŋa rauhuru nuku-nuku taŋata i roto i te roa nei o te Antropoceno. He piri te nu'u ta'ato'a mo hā'ū'ū i te aŋa nei, e tano nō mo va'ai 'i te rāua u'i haŋa, mo haka tere i te ta'u nei o te Antropoceno 'e he aha te rāve'a tano, mo pu'a i te rima mo ta'e hetu te rake-rake ki a tātou e noho nei. Ko rara 'ā e rua huru o te hāpī iŋa: Te Contribución Nacionalmente Determinada de Chile sobre el Cambio Climático (NDC) 'e te Plan de Acción De Cambio Climático (PANCC). Te mātou rara iŋa ko haka tike'a 'ā i te haka tere haŋa o Tire, he tu'u he henua ko ai 'ā te policentrismo, he oho he roa-roa te ta'u ka e'a ena. Pē ira 'ā, te pū'oko haka tere o te kāiŋa ko haka tika 'ā 'ararua nō aŋa nei, ko tāpura 'ā 'i te rauhuru parau mo haka riva-riva i te aŋa haŋa 'o ruŋa i te huri haŋa o te huri o te ao (cambio climático).

Ko u'i 'ā te rāve'a mo haka rarama i te rauhuru aŋa mo haka tere i te policentrica o ruŋa i te huri haŋa o te huru o te ao i te mātou kāiŋa, ko aŋi-aŋi 'ā te policentrismo pahe pūai haka hāhīne ki te rauhuru kona haka tika o te mana'u o te taŋata. I te policentrismo he uru huru kē huru kē rauhuru nuku-nuku taŋata mo tī-tīka o te mana'u 'e mo haka rehe i te ku'i-ku'i o te huri haŋa o te huru o te ao. Pē ira 'ā, te policentrismo e riva nō mo va'ai i te mana'u mo ma'u mo haka tere i te aŋa o te huru o te ao i te Antropoceno. Ko rava'a 'ā mātou i te iri iŋa o te haka tere policéntrica 'i tai'o era te NDC e te PANCC 'o Tire. 'I te roa nei, ko u'i 'ā mātou e hā rāve'a o te policentrismo: (i) te roa o te haka tere pūai 'e te aŋa mo aŋa; (ii) te nu'u aŋa

'e te rāua me'e mo aŋa (parauti'a 'e ena 'ā); (iii) he piri te rauhuru taŋata 'e kona aŋa; (iv) he haka pūai te mārama-rama. 'I tai'o era te NDC e te PANCC 'o Tire, ko rava'a 'ā mātou e tahi patiti 'o ruŋa i te haka tere policéntrica, he haka piri te poritika ko ia ko te aŋa mātaki 'e he aŋa mo tāpura i te parauti'a 'o ruŋa i te mana'u ka ai ena, mo haka kore te moto 'e mo hio-hio o te mana'u ka tāpura era ki haho, mo rori mai te aŋa i muri te taŋata ki te aŋa ata makenu o te rauhuru kona i haŋa mo 'ite. Te mātou aŋa he u'i mo haka hio-hio i te rauhuru aŋa 'e mo 'āmui ki te taŋata 'e te kona i te ta'u político, mai te tāpura i te poritika ki te haka māroa, 'e, te rara iŋa.

Te hau o te ta'u o te roa legal 'o te haka tere o te huru o te ao 'o Tire mai te matahiti 1992



He rāve'a mo hā'ū'ū

Te Antropoceno pūai ri'a-ri'a pahe poritika i te roa era o te 'ui-'ui 'e pē hē te tātou haka tere iŋa. Tako'a he haka aŋi-aŋi atu, pē hē te tātou huru pahe manu poritika (zoon politikon) e tano nō 'ā mo kī i te pūai o te mārama-rama i te noho iŋa i roto i a tātou i te ao Moana nei, Te rauhuru rori haŋa, ta'e he me'e mo haka tano mo haka tī-tīka te 'ati o te Antropoceno. E haka aŋi-aŋi i te aŋa pūai mo haka huri ki te me'e riva-riva. I tano era tātou mo haka huri i te ao, e riva nō tātou mo rava'a mai, 'i te ara 'āpī mo haka riva-riva e mo haka hio-hio pē mu'a ka oho nei.

I te ta'u o te Antropoceno, he haka tike'a i te hape o te uru haŋa o te rima o te taŋata ki te ao. I te ku'i-ku'i o te kāiŋa he haka take'a rauhuru o te 'ati e ō'o ena ki a Tire pē ira 'ā ki te ao ta'ato'a. He piri te 'ati e he u'i pē hē 'ana haka tī-tīka i te roa 'e noho nei 'e i te kāiŋa, 'o ira i te mana'u 'āpī he to'o mai he haka horou i te aŋa, tako'a he haka aŋi-aŋi ki te taŋata hāpī 'o haho pē nei ē, 'o ira te taŋa e topa ena 'i ruŋa i te taŋata, e tako'a e noho ena i ruŋa i te taŋa 'āpī. Te aŋa nei, e haka tī-tīka 'ā 'e tātou pē mu'a ka oho ena mo haka hio-hio 'e mo haka riva-riva.

I a Tire e u'i era mai mu'a 'ā he u'i iŋa kē ki te hora nei, 'o ira e ku'i-ku'i nei te taŋata mai te hora nei pē mu'a. Ta'ato'a ku'i-ku'i i tāpura 'i ruŋa o te puka nei, o te taŋata i haka hetu ki te henua 'e he patiti ki te rahi ra'a o te hua'ai 'e te taŋata o te henua o Tire. He tike'a mai i te huri haŋa o te ve'a-ve'a o te henua, te rauhuru mau o te henua, te haka tere haŋa o te vaikava, te huru o te tokerau, te rahi o te 'ua, e te tehe iŋa o te vai mai ruŋa o te ma'uŋa 'e tētahi atu 'i roto i te matahiti ta'e rahi, te kī haŋa, 'e tahi ta'u. Te ŋā huri iŋa nei huru kē-huru kē te ku'i-ku'i. 'O ira, e haka pūai te poritika, te ciencia, 'e haka 'āmui rauhuru taŋata, 'e haka pūai te rāve'a mo haka tika i te haka tere haŋa i te rima ki te ao 'e ki te henua, horo-horou te rāve'a mo kimi i te hā'ū'ū.

He rāve'a mo hā'ū'ū

Ko tai'o 'ā 'e mātou te tāpura o te huru tūai o te henua ko ia ko tō'ona 'a'amu o te rauhuru ku'i-ku'i, e tako'a, ko te rāve'a aña 'e te taŋata ko naho-naho rā aña, rā ŋā nuku-nuku māhiŋo ko te nu'u era i ra'e ki te Paniora 'i noho ai i vāeŋa 'e i te norte o Tire. Tako'a ko haka tike'a mai 'ā te horo-horou o te makenu o te taŋata mo noho i te rauhuru kona, ko ia ko te hetu te 'ati ki te huru o te tokerau, ki te rauhuru manu riki-riki ki te rāua kona noho, ki te vai, ki te vera o te rauhuru kona. Ko take'a 'ā pē hē te rima o te taŋata, 'i huri ai o te haka tere haŋa o te nātura. He paka-paka te henua, 'e ko hoa te 'ua, he rehe te vai, he pūai te ve'a-ve'a o te henua i vāeŋa 'e i te sur o Tire. He

kimi 'e he kī i te rāve'a mo noho naho-naho o te taŋata, ko rehe 'ā pa'i te vai.

Pē ira 'ā ko tākere i te tuha'a haŋa o te vai. Tako'a ko rara 'ā mātou i te roa era o te surgencia o te taha-taha tai o Tire, 'e, 'i vāeŋa e i 'te sur o Tire, e pē hē te 'ati nei 'e hetu nei ki te ika. Me'e rahi te mana'u 'i haka topa 'ai ruŋa i te aña nei, 'e, 'i he haka take'a atu mo hā'ū'ū i te 'ati nei o te Antropoceno 'e mo kimi i te ara riva-riva, 'e he mātaki te ara pē mu'a mo noho riva-riva o te taŋata 'ararua ko te nātura 'e mo haka naho-naho.

1

Te rauhuru tāpura geohistórico 'i haka rē ai e te ŋā nuku-nuku ra'e era precolombino, te me'e ra'e 'o mātou i 'ite, 'o te taŋata i ha'amata i huri te haka tere haŋa o te nātura 'i ra'e 'ā ki te revolución industrial. 'I rā ta'u 'ina he rahi o te ku'i-ku'i pē tū hora nei. Te ŋā nuku-nuku ra'e era 'e noho era i te henua, 'i ra'e ki te Paniora, 'i kimi rō i te rāve'a mo haka naho-naho 'i roto i te henua, 'a roto i te roa era o te peu tupuna, tapu 'ā 'e rauhuru rāve'a 'āpī. Te ŋā 'a'amu nei he rāve'a e tahi mo haka tika i te kona tano, 'e riva-riva mo noho i te hora nei, 'e pē mu'a ka oho ena.

2

'I te roa nei o te 90% o te kona ko haka tika 'ā mo noho o te hua'ai, he kimi e tahi rāve'a 'āpī mo huri o te makenu 'a roto i te tecnología, e tako'a, he u'i tētahi rāve'a atu, 'a roto i te nātura mo haka makenu o te mōrī 'e tētahi atu me'e, he haka tapa te 'ārahu, pahe mana'u hā'au era i Paris, 'i Harani, 'e he aña o te desarrollo sostenible, te kī haŋa o te haka makenu naho-naho, te makenu o te noho haŋa o te taŋata 'e te huru o te tokerau i te 30 matahiti nei pē tu'a, ko haka take'a mai 'ā i te riva-riva o te poritika o te ciencia, 'e tako'a 'e haka take'a mai 'a pē nei ē, 'e hape nō 'ā. Te me'e mo aña he haka pūai i te mana'u, he haka piri tahi te nuku-nuku ta'ato'a mo hā'au mo haka ma'itaki i te tokerau 'o Santiago, 'e pē ira 'ā tētahi kāiŋa ko noho 'ā e te taŋata 'e hāhine rō 'ā mo noho o te taŋata mo naho-naho 'e mo noho riva-riva.

He rāve'a mo hā'ū'ū

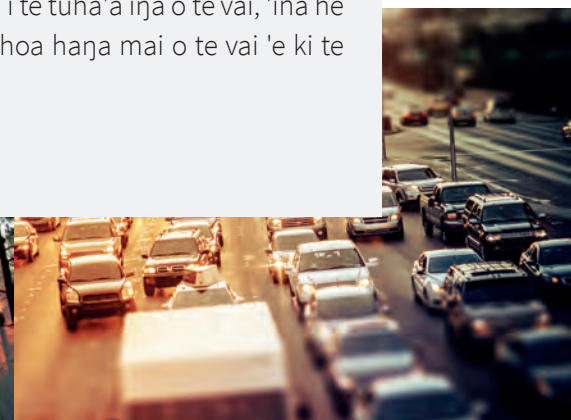
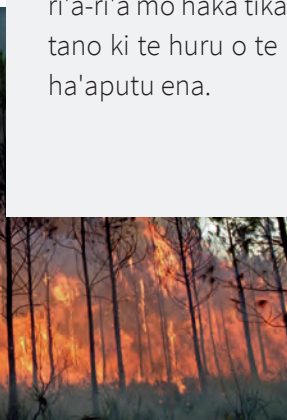
3

Te huri haŋa o te huru o te ao, ko haka rē 'ā i tō'ona ku'i-ku'i i taha-taha tai, 'e pē ira 'ā i te huru o te kona mo hī o te ika e tētahi atu, e tano nō te ku'i-ku'i nei mo hatu ki tētahi, ki te nu'u ena e noho ena 'i vāeŋa 'o Tire, pahe taha tai, pē ira 'ā, te pāeŋa era o te hope'a o Tire. Te makenu haŋa i te sur 'o Tire 'o ruŋa o te iri iŋa mai o te vai mai raro i te parera, he haka rahi te hauha'a riva-riva 'o roto i te vaikava, te 'ati, 'ina he rahi te oxígeno 'ai ka rahi te miritoni. Te ŋā huri e 'ati nei, e noho e haka topa riva-riva te mana'u mo haka tere. Mō ira, e haka nui-nui te 'ui haŋa 'e haka riva-riva te u'i roa ki te haka tere haŋa o te māhiŋo-henua, e haka tu'u te kona mo hokorua 'e mo u'i mo hāito mo oho i te makenu haŋa, te rāve'a tano he piroto raŋa-raŋa 'i ruŋa o te vaikava, he kona u'i i te huru o te hahau tokerau, a taha-taha tai ta'ato'a 'o Tire.



4

Te vai 'ua he ha'amata i rehe ai i te ŋā ta'u roa-roa nei i a Tire. Te rahi ra'a he hape te aŋa o te taŋata, te rahi mau o te 'au 'ino o te tokerau, 'e o te rai-rai o te capa de ozono estratosférica. Te haka tere haŋa nei, i te me'e ena 'ina he rāve'a mo haka noho 'i te hape nei, mo haka rehe mai i te 'au 'ino o te tokerau, e pē ira 'ā te capa de ozono estratosférica. Te aŋa nei huru kē huru kē i roto i te matahiti 'e i te rahi o te ta'u he 'āmui atu te haka tere haŋa o te taŋata, o te mau o te henua, ko haka pūai 'ana 'i te makenu haŋa o te huru o te ao, e pūai rō 'ā 'i vāeŋa 'e i te hope'a 'o Tire. Tū ta'u hope'a nei roa-roa ri'a-ri'a, te paka-paka o te henua i te ta'e hoa mai i te 'ua. He hetu ki te oŋe o te vai he paka-paka te kona ha'aputu o te vai, e te vai ta'e rahi era 'ina he ma'itaki rahi. Te ku'i-ku'i nei he hetu ki te biogeoquímica o te vai o taha-taha tai ki te rauhuru tumu mauku o te nātura, 'e ki te rahi o te vera o te henua 'i roto i te rauhuru tumu. 'O ira mo rehe 'o mo kore o te 'ua he kimi haka 'ou o te rāve'a mo haka tere o te vai ko ia ko te haka tika 'i te huri haŋa o te huru o te ao. 'O ira, hauha'a ri'a-ri'a mo haka tika i te tuha'a iŋa o te vai, 'ina he tano ki te huru o te hoa haŋa mai o te vai 'e ki te ha'aputu ena.



He rāve'a mo hā'ū'ū

5

Te rahi o te rauhuru hā'a'apu tumu 'e ta'ato'a me'e 'oka 'o haho, ko 'amui 'ā ko ia ko te veve o te vai, i te pūai o te ra'ā he paka-paka te henua, rauhuru kona i vera i te ta'u 2017. Te rauhuru atu ku'i-ku'i rave'ino i te kona ko mararia 'ā i te vāeja 'e i te hope'a o Tire. Te huri haŋa mo 'oka e mo tētahi aŋa o te henua ko rehe 'ā te vai e tako'a te huru o te kai. Te vai i oŋe ai tako'a i te roa era ko rau mā'ahu 'ā mai ruŋa o te henua, ta'e pahe tumu tupuna. 'O ira he rāve'a 'āpī mo 'oka mo hāpa'o i te rauhuru tumu tupuna, mo kimi te rāve'a mo haka kore i te tutu 'e i te vera. He u'i te rāve'a mo hāpa'o mo haka pūai o te vai i te vāeja 'e i te hope'a 'o Tire. He haka tika te aŋa henua hai mārama-rama he 'āpapa 'e he vahi-vahi riva-riva te henua.

6

Te makenu haŋa o te Antropoceno ko here 'ā i roto i a rāua. Te aŋa e pu'a te rima 'ana haka tere 'e te rauhuru taŋata publico-privado. Te ti'a mau o te policentrismo he va'ai mai i te vaha mo uru 'a roto i te haka tere haŋa o te huru o te ao, te riva o te vaha nei he rāve'a e tahi mo haka pūai o tētahi mo ō'o mai ki roto i te aŋa nei, pē ira 'ā te científico sociales 'e naturales mai te ha'amata iŋa o te aŋa, ki te haka tu'u haŋa 'e ko ia ko te hāito. Pē ira 'ā te rei e uru mai ki te aŋa nei mo haka tika 'i te haka tere haŋa, mo pu'a i te rima ki te huri haŋa o te huru o te ao. Te makenu nei me'e riva-riva he haka tika i a tātou mo te hora era ko huru kē 'ā te haka tere haŋa o te huru o te ao, 'e mo naho-naho tātou 'i roto i te 'ati nei.



He hā'aura'a

Antropoceno: he hā'aura'a o nei ta'u ko huri tahi 'ā te haka tere haŋa o te henua (post Holoceno) mai tō'ona nātura ki tō'ona huru mai roto 'e mai haho o te henua ko uru 'ā te rima o te taŋata ki ruŋa i te henua (Te 'a'amu 'a roto i te: Manifiesto Antropoceno en Chile. Hacia un nuevo pacto de convivencia. 'I haka rarama ai 'i: <http://antropoceno.co/manifiesto.pdf>)

Forzante: he roa 'ati, hetu mai roto 'e mai haho o te henua pahe ra'ā, he rano, he aŋa o te taŋata henua tō'ona 'ō'one. Te ŋā me'e ta'ato'a nei he hetu ki te tokerau (Te 'a'amu 'a roto i te: Glosario Panel Intergubernamental de Cambio Climático. 'I haka rarama ai 'i: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI_AR5_glossary_ES.pdf)

Oscilación Decadal del Pacífico: te huri haŋa o te mahana 'e o te take'o o te vai i rote Moana Nui a Kiva 'i roto matahiti (Te 'a'amu 'a roto i te: National Oceanic and Atmospheric Administration U.S Department of Commerce. 'I haka rarama ai 'i: <https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/pdo/>).

Supersitio de monitoreo atmosférico: te hā'aura'a he haka tu'u 'e tahi kona, mo rara, 'e mo hāito, hai rauhuru rāve'a 'āpī hai tecnología 'i te haka tere haŋa o te tokerau. Te ŋā kona nei, te rāua aŋa, he u'i pē hē te tokerau 'e 'ai ka hā'aura'a, te huru o te me'e ta'ato'a 'e hetu ena ki te tokerau, 'e pē hē 'e makenu ena, pē ira 'ā te mihi 'ua 'e te hāito aŋa o te ŋā me'e nei, te ŋā kona nei (supersitio de monitoreo atmosférico) he haka take'a mai i te ciencias 'e ki te māhiŋo o te kona era e noho era, te rāve'a riva-riva mo te orara'a o te taŋata. Tako'a he pu'a i te rima ki te

nūna'a aŋa, rara i te makenu haŋa o te tokerau, 'o ira e ai hai nūna'a e ai rō 'ā i te hāpī 'e te rāua 'ite 'o ruŋa i te haka tere haŋa nei, hai nu'u e aŋi-aŋi riva-riva rō 'ā 'i te haka tere haŋa o te nātura, hai nu'u e ai rō 'ā te rāua hāpī nui-nui. Te vaha nei e ai rō 'ā i Paratane 'i Marite 'e i Finlandia.

Surgencia (afloramiento) costera: te hā'aura'a, te vai take'o era 'o raro o te parera he iri mai ki ruŋa ko ia ko te rauhuru nutriente. 'O te tokerau te haka makenu i te vaikava, he tono i te vai era 'o ruŋa he uru mai te vai take'o, te makenu nei 'e hetu rō 'ā i te taha-taha tai ta'ato'a. E te vai nei ko rahi 'ā te nutriente, ko paŋaha'a 'ā, e riva nō mo te nu'u hī, mo te nu'u ruku 'e mo te nu'u tuku. (Te 'a'amu 'a roto i te: National Oceanic and Atmospheric Administration U.S Department of Commerce. 'I haka rarama ai 'i: <https://oceanservice.noaa.gov/facts/upwelling.html>).





 www.cr2.cl

 [@cr2_uchile](https://twitter.com/cr2_uchile)

 [/Center For Climate and Resilience Research](https://www.facebook.com/CenterForClimateandResilienceResearch)

 comunicaciones.cr2@dgf.uchile.cl

 (+562) 2978 4446

 Blanco Encalada 2002, 4to piso. FCFM - Universidad de Chile.

