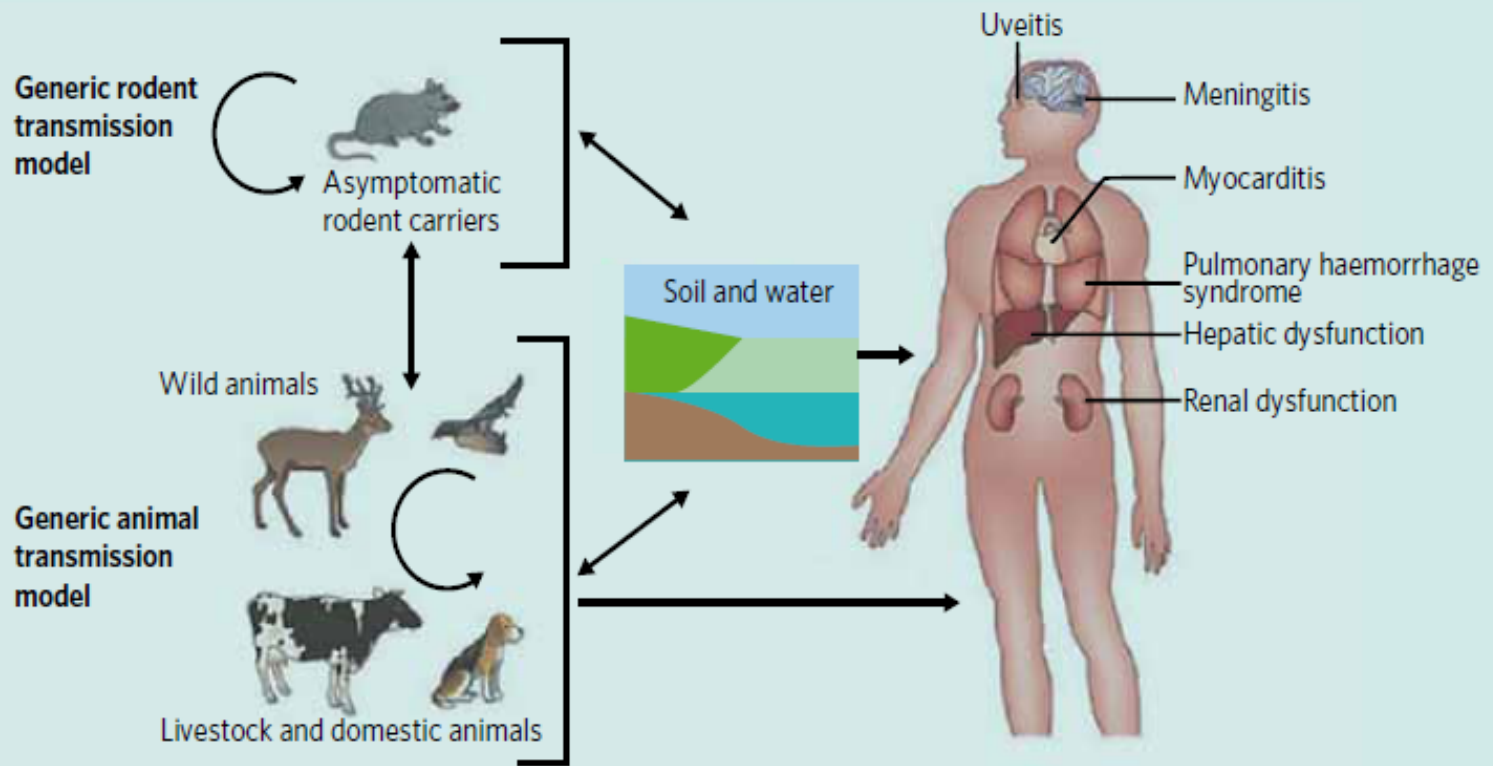


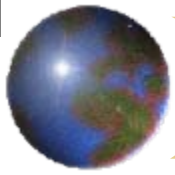
Eco-epidemiología de leptospirosis

Claudia Muñoz-Zanzi, MV, MPVM, PhD
Profesor asistente de Epidemiología



Leptospirosis





El desafio del punto de vista de entender la eco-epidemiologia:

- Es un sistema de multiples huespedes y “multiples” patogenos
- La probabilidad de transmision o “fuerza de infeccion” esta influenciada por una amplia variedad de factores, que tambien son dinamicos



B

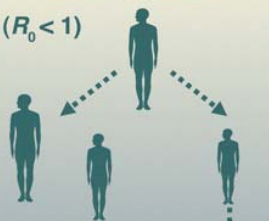


Spillover transmission across species

Spillover force of infection

Stuttering transmission among humans

$(R_0 < 1)$



Sustained transmission & human outbreaks

$(R_0 > 1)$



Prevalence in reservoir

All zoonoses

- Reservoir species (1 or more)
- Host population dynamics
- Density dependence of transmission
- Transmission mechanism
- Environmental influences
- Agricultural practices



Reservoir-human contact rate

Direct

- Transmission mechanism

Direct and vector

- Reservoir population abundance
- Spatial overlap
- Human risk behaviors

Vector

- Vector community
- Vector abundance
- Biting rates & preferences

Food-borne

- Harvest rate (agriculture or hunting)
- Human consumption rate
- Species preference



Probability of infection

All zoonoses

- Human immune defenses
- Dose
- Pathogen genotype (degree of adaptation to humans)

Direct

- Duration and proximity of contact

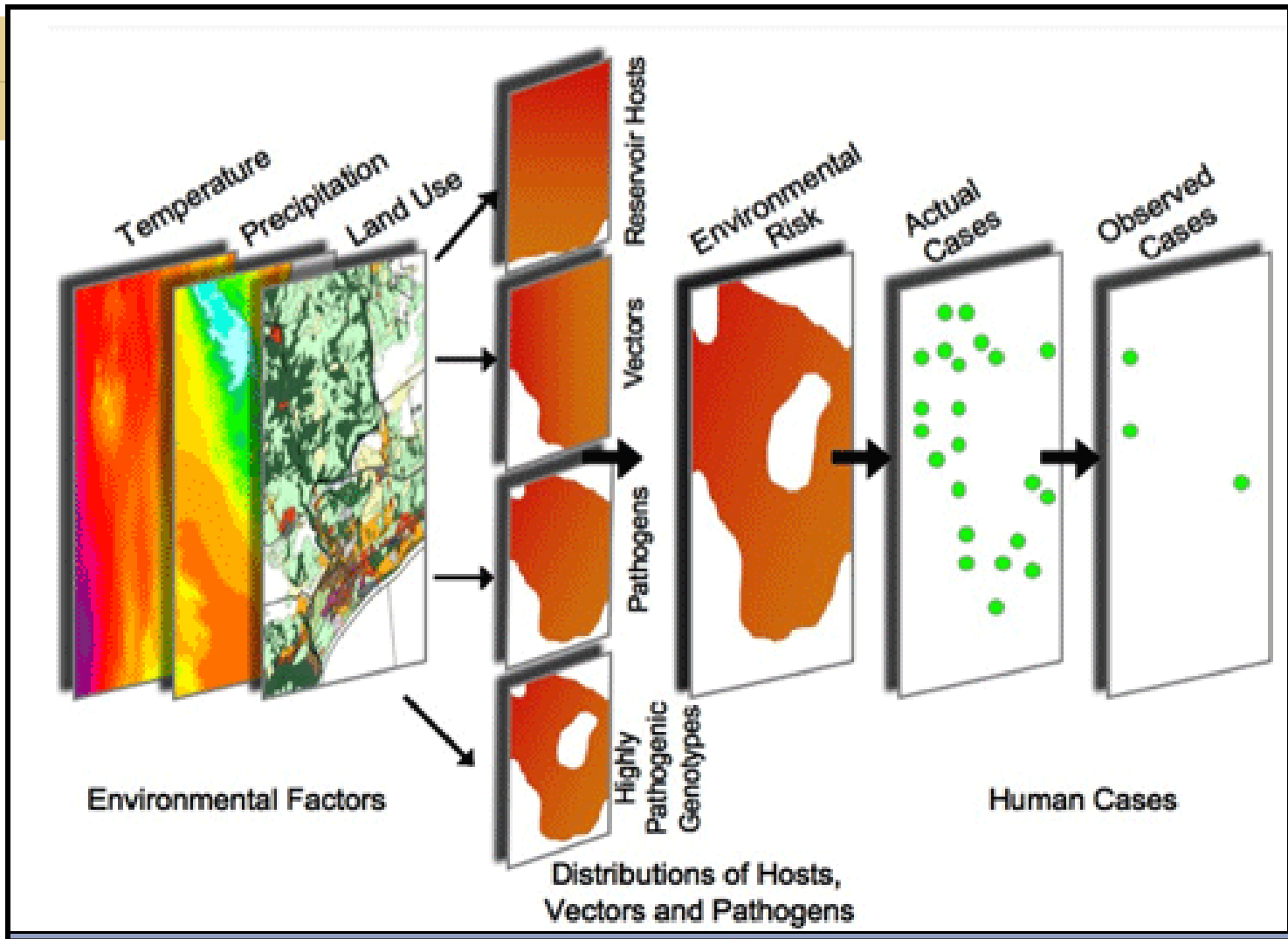
Vector

- Vector competence

Food-borne

- Butchering
- Food-safety practices
- Cooking practices





Factores socio-demograficos, culturales
Perception de riesgo y conductas de riesgo



Eco-epidemiologia de leptospirosis

● Objetivos

- Entender la dinamica de transmision dentro y entre especies
- Identificar las vias mas probables de transmision humana
- Entender las diferencias entre comunidades que son ecologicamente y socialmente distintas
- Identificar intervenciones optimas para reducir infection en animales y en personas



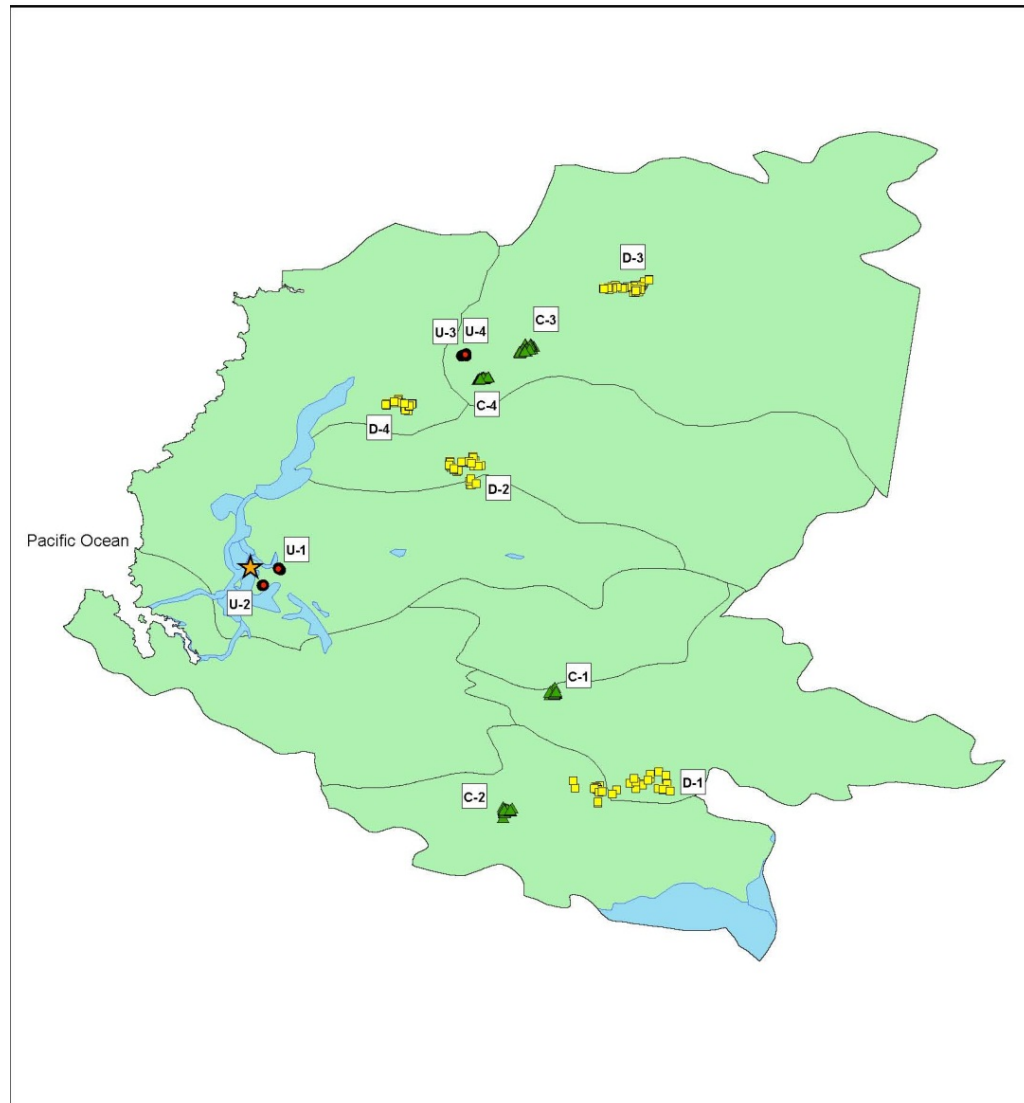
Sitio del estudio: *Region de Los Rios, Chile*



- 18,430 km²
- Poblacion: 356.396 habitantes
- 32% rural
- 28% bajo la linea de pobreza
- Temperatura: maxima de 18-30°C en verano (diciembre, enero y febrero), 10-13°C en invierno
- Precipitaciones son muy abundantes, alcanzando anualmente un monto de 2.593 mm, repartidos durante todo el año pero con mayor caída de lluvia entre los meses de marzo y septiembre.
- Leptospirosis humana es endemica pero baja prevalencia

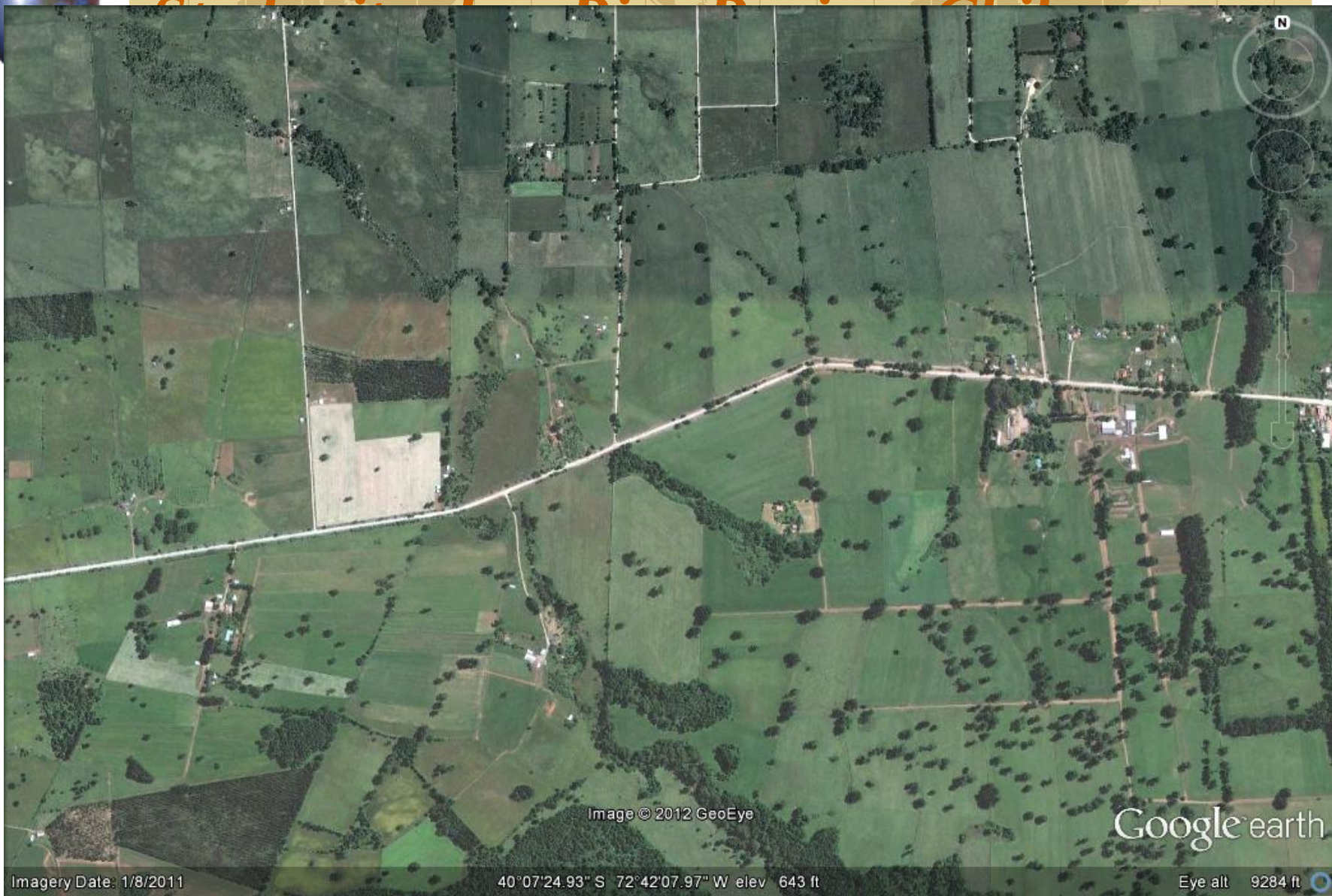


Sitio del estudio: Region de Los Rios, Chile



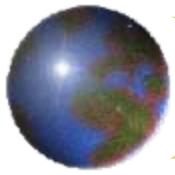
GPS Data from Ecoepidemiology of Leptospirosis in Latin America Study, 2010 - 2011

Coordinate System: GCS Clarke 1866
Datum: Clarke 1866
Units: Degree



GPS Data from Ecoepidemiology of Leptospirosis in Latin America Study, 2010 - 2011

Coordinate System: GCS Clarke 1866
Datum: Clarke 1866
Units: Degree



Vivienda y condiciones de vida

▣ Predios rurales





Study site: Los Rios Region, Chile

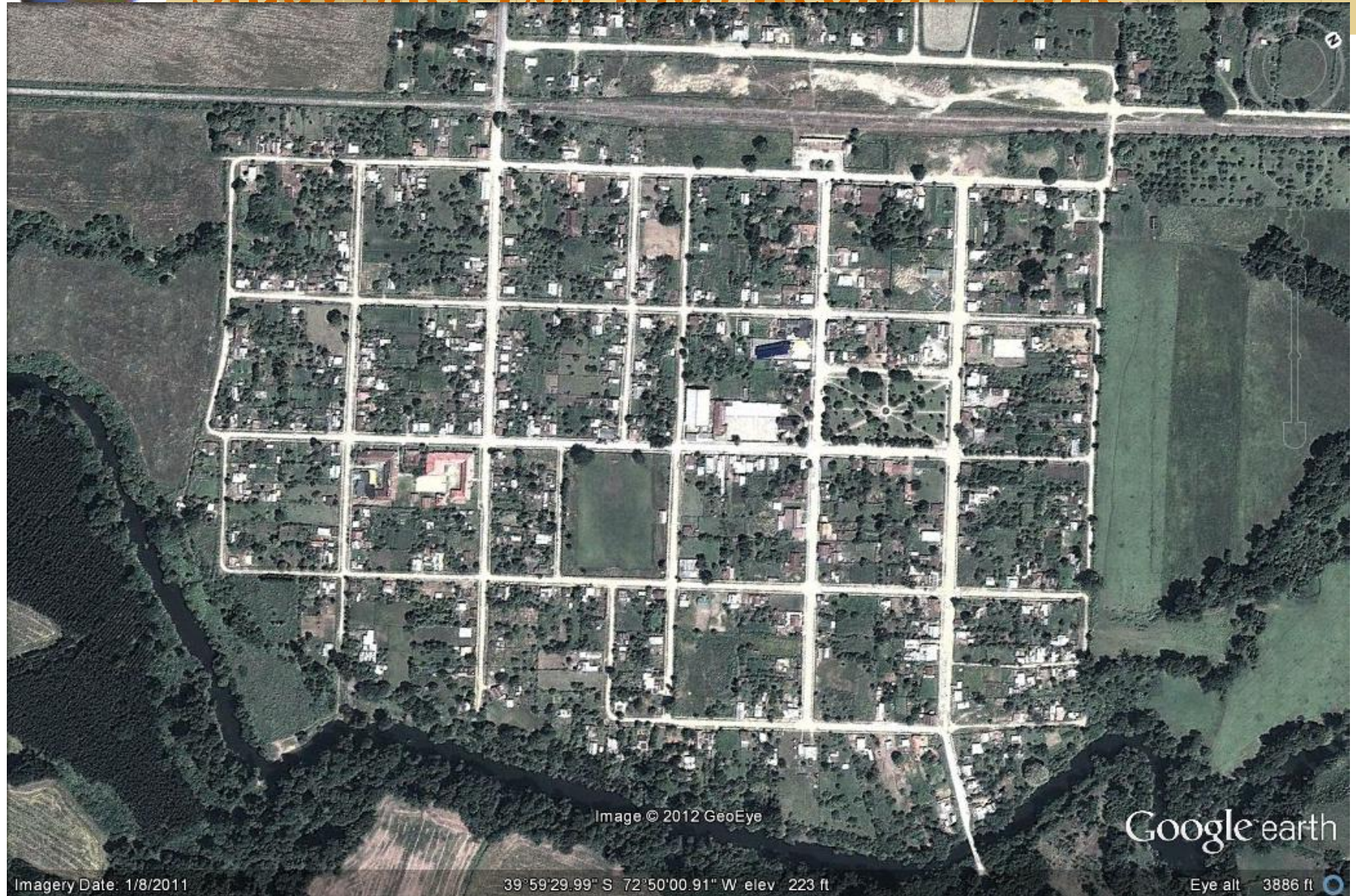


Image © 2012 GeoEye

Google earth

Imagery Date: 1/8/2011

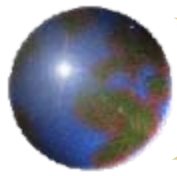
39°59'29.99" S 72°50'00.91" W elev 223 ft

Eye alt 3886 ft



GPS Data from Ecoepidemiology of Leptospirosis in Latin America Study, 2010 - 2011

Coordinate System: GCS Clarke 1866
Datum: Clarke 1866
Units: Degree



Vivienda y condiciones de vida

■ Caserios rurales



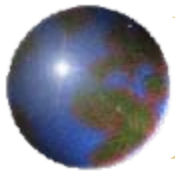


Study site: Los Rios Region, Chile



GPS Data from Ecoepidemiology of Leptospirosis in Latin America Study, 2010 - 2011

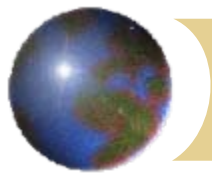
Datum: Clarke 1866
Units: Degree



Vivienda y condiciones de vida

❑ Campamentos (Urbano marginal)

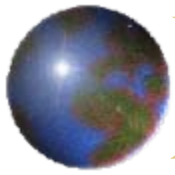




Metodos

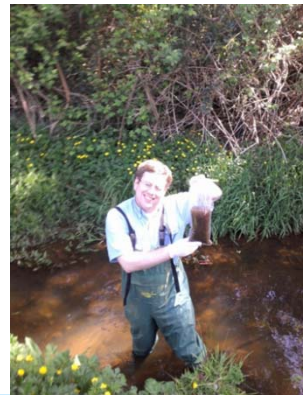
- Viviendas son registradas en el estudio, miembros de la familia >13 años de edad
- Cuestionario (demografia, informacion socio-economica, conductas de riesgo, higiene, condiciones de vida)





Metodos

- Muestras biologicas (sangre de personas y animales, riñones de roedores)
- Muestras de agua superficiales
- Datos ambientales y espaciales

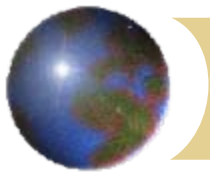




Roedores

	Rural	Caserios	Campamentos	Total
Vivienda con roedores atrapados	85/144 (59.0%)	55/131 (42.0%)	37/142 (26.1%)	177/417 (42.4%)
No. total roedores	228/393 (58.0%)	108/393 (27.5%)	57/393 (14.5%)	393 (100%)
No. roedores/vivienda	1.6 (2.0, 0-9) ²	0.8 (1.3, 0-9)	0.4 (0.8, 0-5)	0.9 (1.5, 0-9)
<i>Rattus rattus</i>	152/228 (66.7%)	78/108 (72.2%)	16/57 (28.1%)	246/393 (62.6%)
<i>Rattus norvegicus</i>	23/228 (10.1%)	6/108 (5.6%)	0/57 (0%)	29/393 (7.4%)
<i>Mus musculus</i>	30/228 (13.2%)	13/108 (12.0%)	37/57 (64.9%)	80/393 (20.4%)
Silvestres	23/228 (10.1%)	11/108 (10.2%)	0/57 (0%)	34/393 (8.7%)

² Promedio, D.S. and rango en parentesis



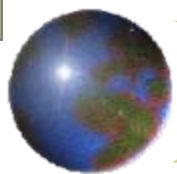
Leptospirosis en roedores

	R. ratus	R. norvegicus	M. musculus	Silvestre	Total
Caserio					
C-1					
C-2					
C-3					
C-4					
Total C	16/78 (21%)	2/6 (33%)	7/13 (54%)	3/11 (27%)	28/108 (26%)
Predio rural					
D-1					
D-2					
D-3					
D-4					
Total D	33/152 (22%)	1/23 (4%)	7/30 (23%)	4/23 (17%)	45/228 (20%)
Campamento					
U-1					
U-2					
U-3					
U-4					
Total U	2/16 (13%)	--	4/37 (11%)	1/4 (25%)	7/57 (12%)
TOTAL					
Especie	51/246 (21%)	3/29 (10%)	18/80 (23%)	8/28 (29%)	80/393 (20%)



Leptospirosis en roedores

	R. ratus	R. norvegicus	M. musculus	Silvestre	Total
Caserio					
C-1	9/23 (39%)	--	6/11 (55%)	--	15/34 (44%)
C-2	6/29 (21%)	1/2 (50%)	1/1 (100%)	1/4 (25%)	9/36 (25%)
C-3	0/19 (0%)	1/4 (25%)	0/1 (0%)	2/5 (40%)	3/29 (10%)
C-4	1/7 (14%)	--	--	0/2 (0%)	1/9 (11%)
Total C	16/78 (21%)	2/6 (33%)	7/13 (54%)	3/11 (27%)	28/108 (26%)
Predio rural					
D-1	14/33 (42%)	1/10 (10%)	4/10 (40%)	--	19/53 (36%)
D-2	15/73 (21%)	0/5 (0%)	2/13 (15%)	2/15 (13%)	19/106 (18%)
D-3	1/30 (3%)	0/4 (0%)	0/3 (0%)	2/7 (29%)	3/44 (7%)
D-4	3/16 (19%)	0/4 (0%)	1/4 (25%)	0/1 (0%)	4/25 (16%)
Total D	33/152 (22%)	1/23 (4%)	7/30 (23%)	4/23 (17%)	45/228 (20%)
Campamento					
U-1	1/8 (13%)	--	1/14 (7%)	1/2 (50%)	3/24 (13%)
U-2	1/1 (100%)	--	3/19 (16%)	--	4/20 (20%)
U-3	0/6 (0%)	--	0/2 (0%)	0/2 (0%)	0/10 (0%)
U-4	0/1 (0%)	--	0/2 (0%)	--	0/3 (0%)
Total U	2/16 (13%)	--	4/37 (11%)	1/4 (25%)	7/57 (12%)
TOTAL Especie	51/246 (21%)	3/29 (10%)	18/80 (23%)	8/28 (29%)	80/393 (20%)



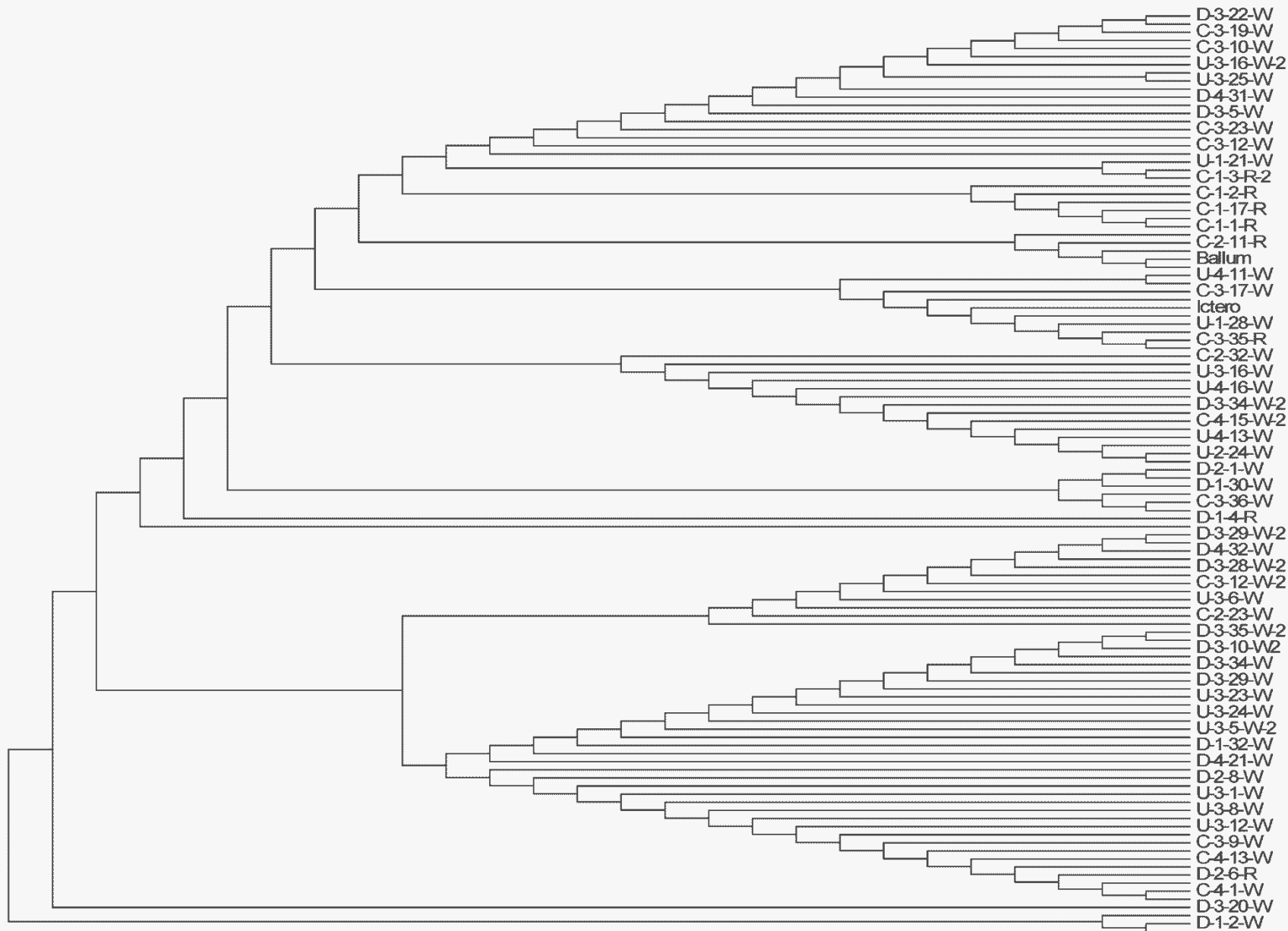
Contaminacion del agua en el ambiente peri-domestico

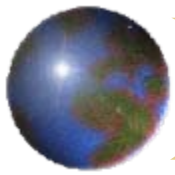
	Community Type			
	Rural villages	Farms	Urban Slum	Total
Number of communities	4	3	4	11
No. water samples	192	285	239	716
No. households with ≥ 1 water sample tested	87	101	121	309
No. samples/household with test result: Mean (range)	1.8 (1-4)	2.0 (1-6)	1.8 (1-7)	1.9 (1-7)
Overall proportion of PCR+ samples	27/192 (14.1)	38/285 (13.3)	27/239 (11.3)	92/716 (12.9)
Proportion of households with ≥ 1 PCR+ sample	25/87 (28%)	31/101 (31%)	22/121 (18%)	78/309 (25%)



Leptospirosis en agua y roedores en la vivienda

TOTAL	Agua PCR+	Agua PCR-	Total		
Roedores PCR+	9	43	52		
Roedores PCR-	25	81	106		
Total	34	124	158	% acuerdo	57%
CASERIOS					
	Agua PCR+	Agua PCR-	Total		
Roedores PCR+	4	11	15		
Roedores PCR-	8	21	29		
Total	12	32	44	% acuerdo	57%
PREDIO RURAL					
	Agua PCR+	Agua PCR-	Total		
Roedores PCR+	4	26	30		
Roedores PCR-	14	38	52		
Total	18	64	82	% acuerdo	51%
CAMPAMENTO					
	Agua PCR+	Agua PCR-	Total		
Roedores PCR+	1	6	7		
Roedores PCR-	3	22	25		
Total	4	28	32	% acuerdo	72%

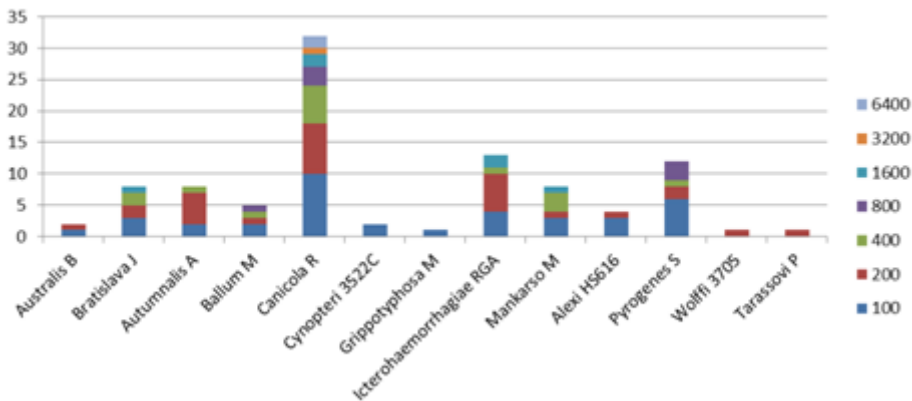




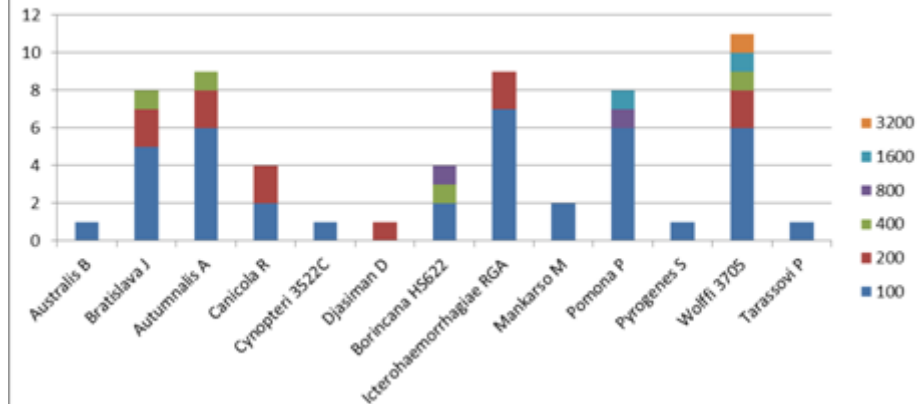
Serologia (MAT)

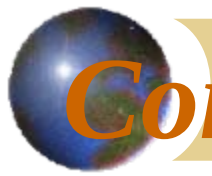
Especies	Predios (n=2)	Caserio (n=2)	Campamento (n=2)
Personas	2/171 (1%)	0/166 (0%)	2/145 (1.5%)
Perros	4/36 (11%)	12/59 (20%)	24/47 (51%)
Bovinos	168/459 (37%)	4/11 (36%)	
Ovino	33/184 (18%)	5/41 (12%)	

Frequency of titers for each serovar in dogs



Frequency of titers for each serovar in Sheep





Conclusiones (trabajo en progreso)

- Leptospirosis esta presente en animales y ambiente pero riesgo de infeccion humana es bajo
 - Estudio sociales de conductas de riesgo en progre
- Contamination ambiental
 - Estudio de cambios en el nivel y características de leptospira patogena (q-PCR) a traves del tiempo en el ambiente peri-domestico
- Modelos matematicos de transmision por tipo de comunidad para examinar los factores que explican infection y mantencion en una comunidad
- Expansion del estudio a lugares de alta incidencia para poder comparar y contrastar e identificar intervenciones apropiadas



GLEAN: Revision sistematica de brotes globales de leptospirosis

- **Objective 1:** Presentar una vision completa de los datos disponibles de brotes humanos de leptospirosis desde 1970 a 2011
- **Objective 2:** Cuantificar la ocurrencia de brotes globalmente
- **Objective 3:** Caracterizar brotes segun tamano, duracion, morbilidad y mortalidad
- **Objective 4:** Determinar posibles factores asociados o responsables
- Fuentes:
 - Literatura cientifica (i.e. PubMed, Medline, Google Scholar)
 - Reportes informales, no publicados (Registros de Ministerios de Salud, ProMED, HealthMap, etc.)





Research staff at Universidad Austral in Chile