

# EL HOMBRE Y SU MEDIO AMBIENTE EN ZONAS SEMI-ÁRIDAS: UN EJEMPLO DEL NORTE CHICO DE CHILE

*Didier Dubroeuq\**  
*Philippe Hamelin\*\**

## INTRODUCCIÓN

Los índices de consumo de energía, agua y superficie cultivada provienen principalmente de las naciones industrializadas y consisten en el cálculo de las cantidades de recursos naturales necesarios para la producción de bienes de consumo, obteniéndose indicadores y criterios de comparación entre los diferentes países que participan de los intercambios económicos mundiales (International Energy Agency, 2000). Cuando esos datos se relacionan con una sola persona el resultado es un indicador llamado *Ecological foot print*, es decir, la parte de recursos del planeta que cada habitante de un país determinado necesita. Por ejemplo, un europeo en Alemania necesita de 6.34 Há. de tierra, mientras que un habitante de la India, necesita 1,53 Há. Esos datos tienen un interés global y constituyen una parte de la realidad que no toman en cuenta las poblaciones que viven en autarquía. Ahora bien, respecto de las poblaciones marginales hay pocos datos disponibles acerca del modo de vida y de las necesidades de recursos naturales. Evidentemente, la pregunta es ¿por qué interesarse en comunidades de campesinos y crianceros que no participan de los circuitos económicos y que viven en zonas retiradas sin interés agrícola?

Los seres humanos han ocupado todos los ambientes, incluso los más inhóspitos y han sabido desarrollar sistemas sociales y agrícolas que les han permitido sobrevivir en medios hostiles. Estos sistemas de vida tienen gran importancia porque son duraderos y adaptados al medio ambiente, pueden asimilarse a sistemas cerrados y son buenos ejemplos para elaborar y modelizar sistemas agronómicos durables y, evaluar el impacto humano en el medio ambiente.

Las zonas marginales cubren superficies importantes. Por ejemplo, la IV Región de Chile, comprende 1/10 de valles irrigados, 4/10 de alta cordillera y 5/10

---

\* Edafólogo, IRD/LPED, Santiago.

\*\* Demo-estadístico, IRD/LPED, Santiago.

de precordillera semi-árida sin infraestructura de riego. La precordillera de la IV Región, zona de Comunidades Agrícolas, es conocida en la literatura científica como un ejemplo típico de degradación y erosión, resultado de prácticas agrícolas inadecuadas y de sobre-pastoreo de cabras (Cunill, 1971; Bahre, 1974; Aschmann & Bahre, 1977), autores que propiciaron medidas de reforestación y reubicación de las poblaciones (Fuentes & Hajek, 1979). Actualmente, la mirada hacia estas regiones marginales ha cambiado, pues trasladar poblaciones de regiones pobres hacia regiones económicamente desarrolladas, pero que no ofrecen toda la infraestructura necesaria para recibir personas ajenas, puede acarrear graves problemas sociales y ambientales, además, los territorios abandonados pueden perder sus características ecológicas y un número importante de especies vegetales diseminadas por el hombre y los animales (Montenegro y otros, 1991).

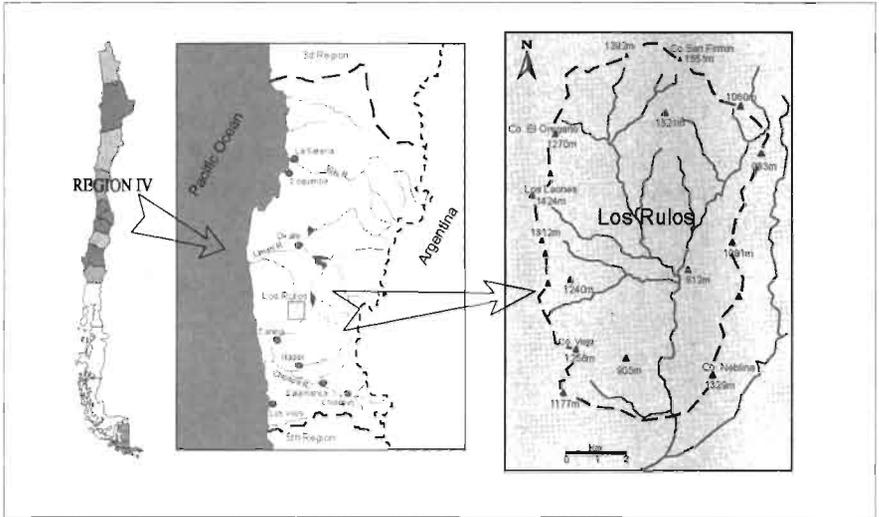
Más que considerar como marginales a estas áridas regiones apartadas de los valles irrigados y de los circuitos comerciales, parece más positivo entender cómo los habitantes se mantienen en su entorno y se adaptan a las nuevas expectativas de la sociedad. Una reflexión similar ha sido adoptada por Pourrut y Núñez (1995), cuando estudiaron una población indígena de la región atacameña. El propósito del presente estudio es contestar las mismas preguntas, estudiando el sistema social y el uso de los recursos naturales de una población de campesinos y crianceros de la IV Región de Chile.

## MATERIALES Y METODOS

### **La zona de estudio: Comunidad agrícola de Los Rulos**

Se ubica en Chile (figura 1) aproximadamente a 400 km al norte de Santiago, forma una cuenca casi cerrada con altitud promedio de 900 m, circundada por cumbres entre 1.300 a 1.500 m de altitud. No hay ningún río con cauce permanente, generalmente son esteros que están secos de enero hasta junio. Las precipitaciones ocurren de forma irregular sobrepasando los 400 mm algunos años o siendo inferiores a 150 mm en otros (figura 2). La región estudiada es representativa de la precordillera del centro-norte de Chile y la distribución del hábitat se encuentra dispersa en el paisaje. Cada vivienda ocupa un lugar con agua, ya sea superficial o de mediana profundidad, el sitio familiar es de 4 ó 5 Há. aproximadamente, delimitado por un cerco de ramas secas entrecruzadas donde se encuentra la casa, el corral de las cabras, la parcela irrigada con hortalizas y frutales y la parcela para cultivar trigo cuando el año es favorable (figura 3). Esta ocupación del espacio es notablemente diferente del hábitat observado en zonas áridas pre y sub-Sahara.

FIGURA 1:  
Mapa de Localización.

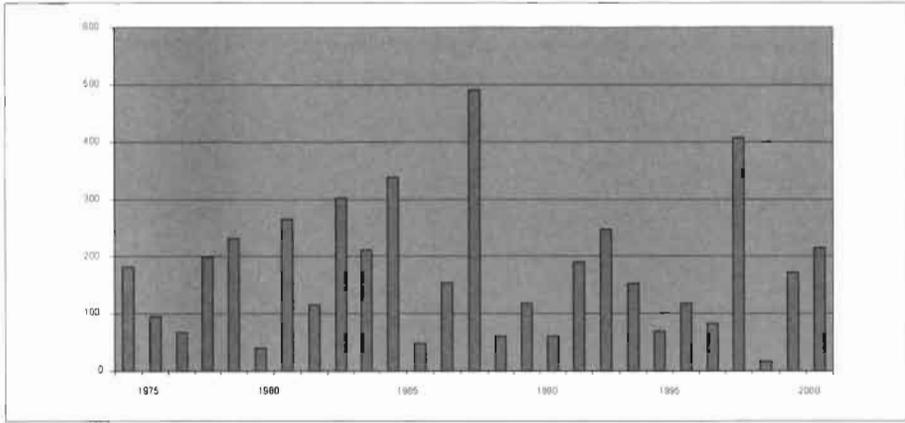


### Las encuestas socio-agrarias

Una primera encuesta socio-demográfica de todas las familias de Los Rulos se realizó en 1998 por el IRD (D'Andrea, 1999) y se refería a tres aspectos: (a) el grupo de personas que viven siempre en Los Rulos, denominado **residentes**; (b) el grupo de personas que no son residentes *sensu stricto*, pero que todavía pertenecen al hogar del jefe de familia ya sea porque estudian en un internado o porque salen durante la semana a trabajar afuera, y se denomina **residencia base** (Domenach y Picouet, 1995); (c) el grupo de otros hijos o hijas de Los Rulos que viven fuera por razones laborales y se denominan **emigrantes**.

Una encuesta exhaustiva sobre el consumo de leña, gas y producción agrícola se realizó en el año 2000 por el IRD y la Universidad de la Serena (IRD-ULS 2000), otra encuesta sobre los consumos de agua doméstica y agua de riego se realizó el año siguiente por las mismas instituciones (IRD-ULS 2001). Las evaluaciones del consumo de agua de riego se calcularon a partir de las cantidades de agua disponible en los pozos o en los estanques de acumulación y, a partir del tiempo y frecuencia de riego durante el transcurso del año.

FIGURA 2:  
Precipitaciones Anuales (mm), Mincha Norte 1974 – 2000.



### Información geográfica

En enero de 2001 se realizó un sobrevuelo de la zona estudiada con el propósito de tener una base geográfica exacta y ubicar la información socio-agraria en la misma base. Las fotos aéreas del sobrevuelo destacaron las viviendas y áreas cultivadas correspondientes al período agrícola 2000-2001. Esta información fue sobrepuesta en un fondo fotográfico de 1997 a escala 1/25.000 (IGM, Santiago), que luego fue georeferenciado. Esta información geográficamente ubicada (SIG) permite calcular las superficies ocupadas, localizar los resultados de las encuestas y sintetizar las informaciones sobre los consumos de leña y agua. Además, se utilizaron fotografías aéreas de la FACH (vuelos de 1955, 1978 y 1997).

### Información medio-ambiental

Procede de información obtenida durante las encuestas y mediciones del volumen de la vegetación leñosa tomada en el campo. Las encuestas dieron a conocer el uso de los árboles en el pasado y las especies que desaparecieron. Las mediciones de fitovolumen (Alvarez y otros, 2001) permitieron calibrar el índice de vegetación de una imagen Spot de 1998 y obtener un mapa del fitovolumen actual de la zona de estudio.

FIGURA 3:  
Sitio Familiar en Los Rulos. (Foto: D. Dubroeuq).



## RESULTADOS

### Los campesinos de Los Rulos son dueños de su tierra

Aunque el territorio de Los Rulos es considerado como una comunidad agrícola, los habitantes son *de facto* propietarios privados. Tienen un sitio de habitación, generalmente de 4 a 5 Há. de superficie, delimitado por un cerco de ramas donde se encuentra la casa, el huerto, un campo de trigo y el lugar de las cabras. Además, tienen un espacio de libre pastoreo para las cabras que no está físicamente delimitado, pero que todos los crianceros reconocen y respetan. Este sistema de propiedades individuales es diferente de lo que se encuentra en las Comunidades Agrícolas. La explicación de la situación actual se obtiene haciendo una breve evocación histórica.

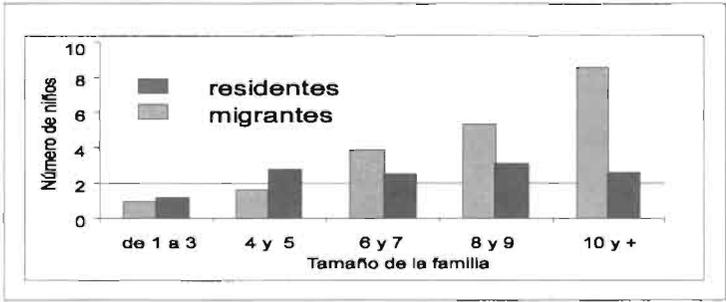
Entre 1870 y 1920, alrededor de 20 familias se instalaron en el sector occidental de un gran fundo llamado El Durazno. Eran inquilinos de esta propiedad privada, es decir, se les otorgó un espacio delimitado donde había agua suficiente para el consumo de la familia y para regar un huerto familiar. También se les entregó un espacio de secano que debía limpiarse y cercarse para sembrar trigo. A cambio, debían entregar una vez al año al capataz del fundo una parte de la cosecha de trigo y de los cabritos de su rebaño. En esa época, la vida de los campesinos dependía principalmente de la crianza de cabras. De las 20 familias, 10 practicaban la trashumancia, 5 de las cuales iban hasta Argentina en el verano. En el año 1942 el dueño del fundo decidió vender el sector de Los Rulos a las familias de los inquilinos, pero en realidad, solo vendió los sitios de habitación, incluido los perímetros de cultivo de secano. Habrá que esperar hasta 1956 para que los nuevos propietarios compren todos los terrenos de secano del

sector. Esta segunda adquisición endeudó a las familias y la mayoría de los hombres tuvo que ir a trabajar en las minas del norte para reunir el dinero necesario. Los títulos de propiedad establecidos durante la primera venta en 1943 hacen referencia a una lista de 37 jefes de familia compradores, entre los cuales 2 procedían del fundo vecino El Coligüe. Son los primeros titulares de la comunidad de Los Rulos, los habitantes actuales son los descendientes. En el 2000 se censaron 95 unidades de habitación, de las cuales 5 estaban deshabitadas, con un total de 350 habitantes.

### Una evolución discreta de la población

Los datos del INE indican una evolución creciente de la población hasta el año 1982, luego es decreciente (Anexo, Cuadro 1). La regla de herencia es un factor importante de moderación del crecimiento de la población. En las Comunidades Agrícolas el derecho de comunero no se puede compartir, el heredero del derecho es único y el cónyuge sobreviviente tiene prioridad. El gráfico del número de niños por familia (figura 4), indica que esta regla permite ajustar la población con poco más de 2 niños por familia como promedio. De esta manera, el número de sitios y, por consiguiente, el número de fuentes de agua disponible queda igual. Se trata de una adaptación de la población a la limitación del recurso agua.

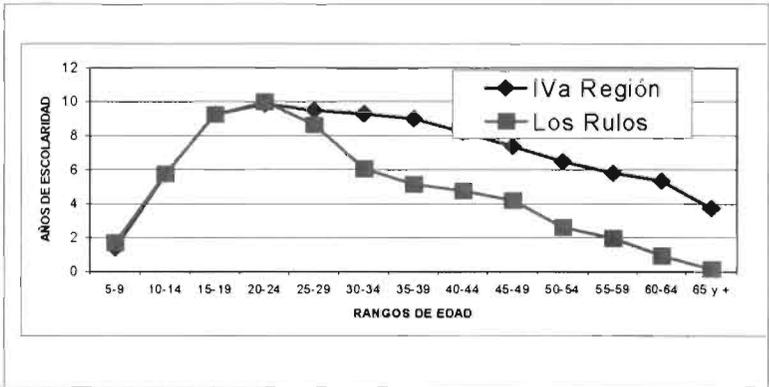
FIGURA 4.  
Número de Niños Residentes o Emigrantes por Familia según el  
Tamaño de la Familia.



Se puede agregar que el desarrollo reciente de los internados para el ciclo escolar secundario es un factor importante en la disminución de la población. La escuela de Los Rulos, con un jardín infantil y 4 salas de clases que agrupa los 8 niveles de la enseñanza básica, es un polo de reagrupamiento que tiene un papel importante en la estructura de la población. Entre 1993 y 1997 el número de alumnos no cambia, existiendo entre 95 y 97 inscritos, mientras que en el mismo período, la población infantil de Los Rulos decrece. La escuela de Los Rulos cuenta con 10 alumnos provenientes de otros sectores y, sobre todo, las personas de

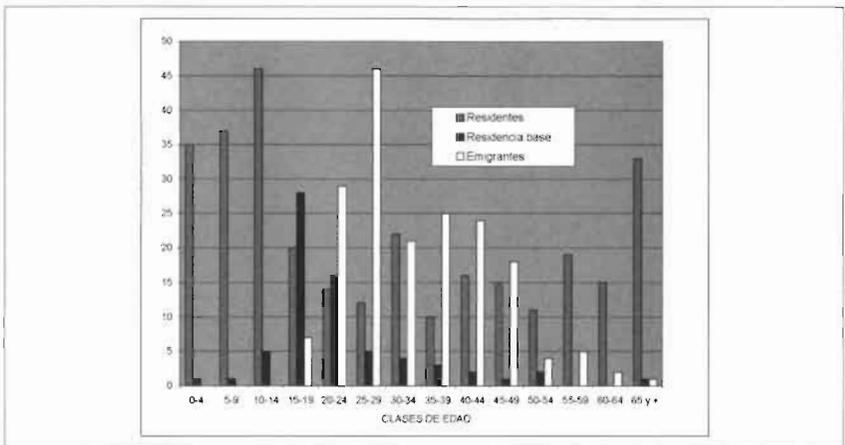
Los Rulos que han emigrado envían a sus niños a la escuela para que estudien y sus abuelos los cuiden. Representan el 39% (34 de 87) de los niños escolarizados originarios de Los Rulos.

FIGURA 5:  
Número de Años de Escolaridad según Edad en Los Rulos y IV Región.



A partir de los 13 años de edad los niños van al internado. En el tramo 20 a 24 años de edad, solo 1 de 32 hombres y 13 de 27 mujeres regresaron a Los Rulos. El sector de la población que ha tenido un nivel escolar básico es el que actualmente emigra. Cabe destacar que el atraso en la escolaridad, en comparación con el promedio regional, se nota en el tramo de los habitantes de 25 a 29 años, pero desaparece totalmente en la categoría de los 20 a 24 años. En la categoría de los más jóvenes el número de años de escolaridad sobrepasa el promedio regional. (figura 5).

FIGURA 6:  
emigrantes y residentes según tramo de edad.



## La mayor parte de la población activa está ausente de Los Rulos

Este importante punto se refleja en la figura 6. En la encuesta IRD 1998, en el ámbito de la biografía migratoria de los residentes de Los Rulos de más de 20 años de edad, se comprobó que el 42% estuvo más de 6 meses trabajando fuera y, en promedio, permanecieron 2,5 meses en otra zona. Entre los jefes de familia actualmente residentes en Los Rulos, el 48% (36 de 75) realizó un promedio de 3 migraciones de más de 6 meses por razones laborales, estas emigraciones corresponden principalmente a los hombres jefes de familia: 32 de 48 hombres emigraron. Por ahora, las migraciones afectan poco a las mujeres: solo 4 de 27 emigraron por razones laborales. Si el fenómeno de emigración no fuera reversible, Los Rulos tendría actualmente un 50% menos de habitantes. La emigración no es irreversible y además, el regreso de los emigrantes es, en gran medida, la causa del envejecimiento actual de la población de Los Rulos.

## El cultivo del trigo sigue siendo una actividad prioritaria

En el año 2000 se registró una superficie total cultivada de trigo de 228,24 Há., distribuidas en 192 parcelas. El tamaño promedio de las parcelas es de 1,2 Há. La encuesta IRD-ULS 2000 indica que 26 de los 53 sitios de habitación encuestados, es decir la mitad, cultivan o han cultivado trigo. Las parcelas de trigo siguen siendo las mismas y tienen 30 años de existencia como promedio (Anexo, Cuadro 2), ubicándose dentro de un perímetro protegido de los animales por un cerco de ramas. Dentro de este perímetro no se cultiva toda la superficie, dependiendo ello de las precipitaciones que se esperan, de la mano de obra para preparar la tierra y de las semillas disponibles. No existe una movilidad de los cultivos ni se constata desmonte de nuevas tierras para cultivar. Los sitios se establecen una vez y para siempre, raramente cambian. Resulta difícil decir si el cultivo de trigo en la zona está en expansión o en recesión. De las 53 familias encuestadas, una abandonó el cultivo de trigo en 1997 y otra empezó a cultivarlo en el 2000. Se trata de una situación estable.

Los años de cultivo corresponden a los años lluviosos, como 1997 y 2000, siguientes a varios años de sequía. Aunque llovió en 2001, solo 12 de 26 familias sembraron trigo, esto indica que el cultivo no está orientado a la producción y venta, sino al autoconsumo y a guardar una reserva de semillas. Ninguna de las familias encuestadas indicó haber vendido trigo.



Los Rulos : campo de trigo (Didier Dubroeuq, 2001)



Los Rulos : trilla a yegua (Didier Dubroeuq, 2001)

### **El consumo anual de leña sigue siendo importante frente a las posibilidades de regeneración de la biomasa leñosa**

Las mediciones realizadas en el Sahel de Africa muestran que la producción primaria de biomasa leñosa en zonas áridas es prácticamente nula cuando las precipitaciones anuales son inferiores a 75 mm y, sobre este umbral, aumenta aproximadamente 1,7 kg Há.<sup>-1</sup> por mm adicional de precipitación anual. Siguiendo la relación  $MS = D_{75} (1,68 P - 93,5)$ , donde  $D_{75} = 0$  cuando  $P < 75$  y  $D_{75} = 1$  para cualquier otro valor de P (Cissé, 1980; Cissé y otros, 1987), los resultados de la

encuesta IRD–ULS 2000, indican que la extracción de leña para uso doméstico alcanzó 177,6 T/año (Anexo, Cuadro 3), esta cantidad varía poco ya que depende de la población. Para todo el territorio de Los Rulos que cubre 7.338 Há., corresponde a la materia seca leñosa producida por una precipitación anual de 145 mm. En el transcurso de los últimos 26 años, hay 12 años con índices inferiores a este umbral. Es necesario que la precipitación del año siguiente sea superior a 215 mm para compensar el déficit de biomasa leñosa. En el mismo período este caso ocurrió solo 2 veces. Esto significa que, en general, se requieren al menos 3 años para reconstituir la biomasa leñosa después de un año seco con  $P < 145$  mm.

El gas no reemplaza a la leña, el consumo es moderado, 9.386 litros/año, y no está generalizado: 14 de 77 familias (18%) no usa gas, solamente leña (Anexo, Cuadro 3).

### **El consumo de aguas superficiales es muy inferior a las precipitaciones**

Originalmente los sitios de habitación se ubicaban cerca de un pozo, pero a partir del año 1981 se usan mangueras de polivinilo para succionar el agua de los pozos, lo que hace cambiar las condiciones de vida. Se han cavado nuevos pozos en las laderas de los cerros y el agua se lleva hasta la casa que se encuentra a más baja altitud y, muchas veces, a más de 1 km de distancia de la fuente. Esta técnica requiere de una cierta práctica pues el diámetro de la manguera debe proporcionar un caudal de agua siempre inferior a la recarga del pozo para no vaciarlo. Los diámetros usados más frecuentemente son de 1/2 pulgada. Actualmente la mayoría de los sitios de habitación tienen dos fuentes de agua, una cerca de la casa y otra en la ladera de un cerro. El incremento de la disponibilidad de agua ha permitido cultivar alfalfa desde 1981 y trébol desde 1997 para mejorar la alimentación de las cabras. La práctica del riego ha llevado a los habitantes a construir estanques para regular la distribución de agua hacia sus parcelas, este mejoramiento técnico ha sido posible gracias a proyectos de desarrollo rural y a la iniciativa privada. De 65 sitios encuestados, 37 tienen un estanque de acumulación, de los cuales 19, o sea la mitad, fueron financiados por un proyecto de desarrollo.

La gran mayoría de los sitios tiene una parcela de riego de una superficie que varía entre 300 y 14.000 m<sup>2</sup>, con un promedio de 3.600 m<sup>2</sup>. El consumo anual de agua doméstica por habitante es muy bajo: 57 m<sup>3</sup> promedio. El consumo total de agua anual es desigual entre las diferentes familias: de 7 m<sup>3</sup> a 7.000 m<sup>3</sup> con un promedio de 1.400 m<sup>3</sup>, lo que demuestra grandes variaciones de disponibilidad de agua según los sitios. La altura del agua de riego varía entre 10 y 1.885 mm/año, con un promedio de 372 mm/año. El consumo total anual de agua para todo el sector estudiado es de 97.924 m<sup>3</sup>, es decir, 312 m<sup>3</sup>/hab (Anexo, Cuadro 4). Equivale a una precipitación de 1,33 mm, lo que es insignificante en comparación con los registros anuales de pluviometría del sector.

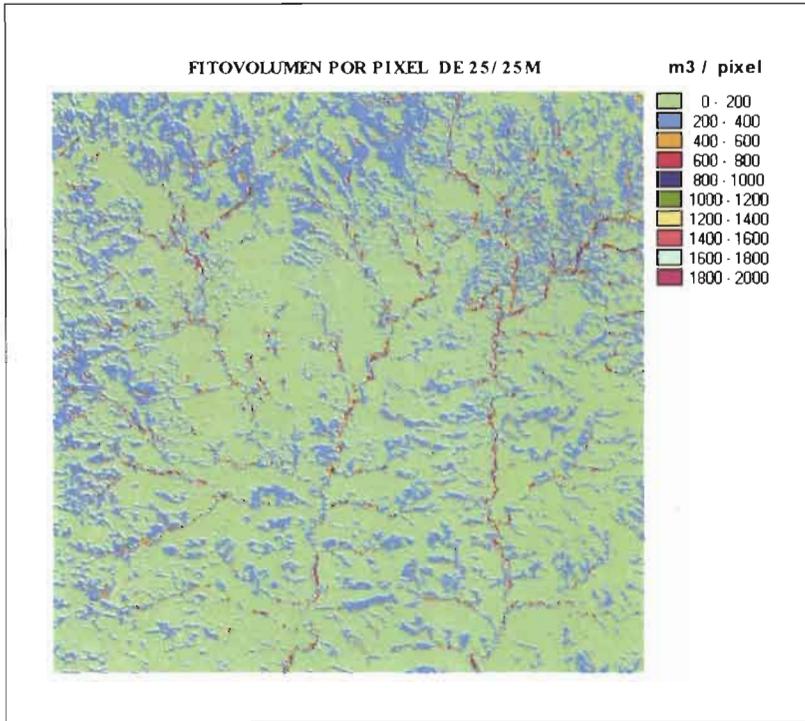
### La trashumancia ha desaparecido, pero la crianza de cabras sigue siendo importante

En los 53 sitios familiares encuestados se contaron 1.856 cabras y 98 ovejas en total y en 10 de los sitios no crían animales. Relacionando esas cifras con el número de habitantes, el número total de cabezas de ganado caprino se estima en 2.850, lo que corresponde a 9 cabras por habitante. Se contaron 3 rebaños de más de 100 cabezas con 36 cabras por sitio como promedio (Anexo, Cuadro 5). Solamente un criancero practica la trashumancia, dos propietarios entregan animales a trashumantes y los demás rebaños son sedentarios. Una parte (16 de 43) recibe un complemento diario de forraje verde.

### La densidad de la vegetación no ha cambiado significativamente desde 1955

El mapa del fitovolumen de vegetación leñosa (figura 7), realizado a partir de 14 mediciones (Anexo, Cuadro 6), indica que la cobertura vegetal leñosa varía de 10 m<sup>3</sup>/Há. a 3.200 m<sup>3</sup>/Há. en la parte central del sector donde las pendientes son suaves o moderadas. En las laderas de montaña con pendiente fuerte, la cobertura varía de 3.200 a 6.400 m<sup>3</sup>/Há., dependiendo de la orientación de las laderas. A lo largo de los ejes de drenaje la cobertura es más densa, de 6.400 a 12.800 m<sup>3</sup>/Há. y en algunos sectores alcanza a 25.000 m<sup>3</sup>/Há. En la parte central del sector, los arbustos más frecuentes son *Colliguaja odorifera* (Colliguay) y *Schinus polygamus* (Huingán). En las pendientes orientadas hacia el sur y a mayor altitud se encuentran árboles como el *Proustia cunneifolia*, *Proustia pyrifolia*, *Porlieria chilensis* (Guayacán) y *Trevoa quiquenervia* (Talhuén). El Talhuén ocupaba, años atrás, laderas enteras de montaña, actualmente está en vías de extinción debido a una tala intensa entre 1940 y 1950, primero para su uso como combustible en los hornos domésticos donde se forjaban y se arreglaban las herramientas de los pirquineros y luego, para la fabricación de postes para cercos ya que su madera no se pudre. En 1960 se talaron las últimas poblaciones de talhuenes y actualmente solo se encuentran especies aisladas

FIGURA 7 .  
Mapa del Fitovolumen de Vegetación Leñosa.



La comparación de las fotos aéreas de 1955 y 1997 pone en evidencia una degradación de la vegetación cerca de las parcelas de cultivo de trigo. En 1997 se observa un espacio claro y sin vegetación alrededor de los perímetros de cultivo de trigo, mientras que en 1955 existía un poco de vegetación arbustiva en el mismo sector (figura 8).

FIGURA 8:  
Cambios de Vegetación Cerca de las Áreas de Cultivo.

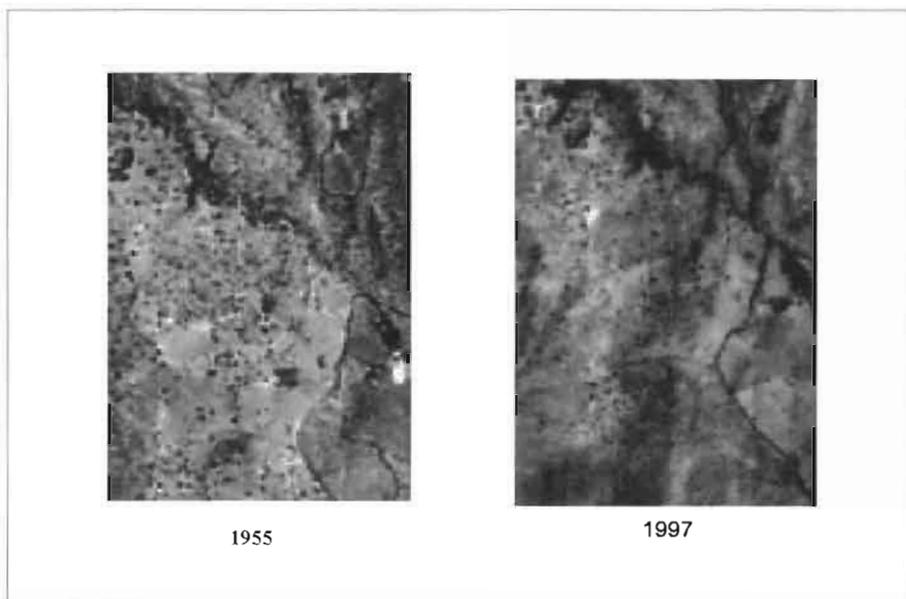
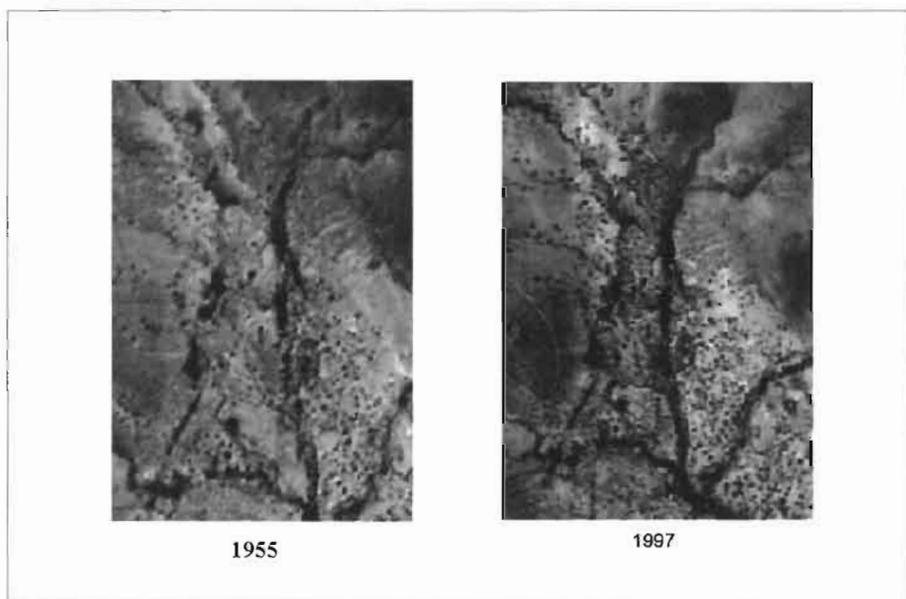


FIGURA 9:  
Cambios de Vegetación en Zonas Distantes de las Áreas de Cultivo.



Pot el contrario, en 1997 en los sectores alejados de los perímetros de cultivo se observa una mayor densidad de vegetación arbustiva y arbórea, comparado con 1995 (figura 9). El desmonte para realizar y mantener los cercos de ramas secas, es un factor primordial en la degradación de la vegetación. Es difícil cuantificar ya que las encuestas sobre consumo de leña no contemplan este tema, centrándose esencialmente en el consumo de leña para uso doméstico. Actualmente, en la parte occidental de Los Rulos que tiene la mayor densidad de habitaciones, los cercos de ramas están en su mayoría reemplazados por cercos de alambre.

#### INTERPRETACIONES Y DISCUSIÓN

Aunque la cobertura vegetal no haya cambiado fundamentalmente entre 1955 y 1997, algunas especies, como el Talhuén (*Treboea quiquinervia*) han desaparecido, siendo el Colliguay (*Colliguaja odorifera*) la especie predominante. Una situación similar ha sido descrita en otros sectores de la IV Región (Dubroeuq y Livenais, 2000). El Colliguay constituye la vegetación esencial, probablemente después de un desmonte generalizado que ocurrió hace más de un siglo (Aschmann, 1991). Escorias y restos de hornos para fundición de minerales son visibles en dos sitios cerca del sector estudiado y demuestran que la región de Los Rulos fue sometida durante el siglo XIX a un desmonte intenso debido a la actividad minera. La vegetación arbórea inicial no se ha reconstituido durante el siglo XX, siendo reemplazada por una cobertura arbustiva, desde entonces esta cobertura vegetal secundaria no está en vías de disminución sino en vías de empobrecimiento.

Respecto a la situación demográfica, la emigración del sector activo de la población no es sinónimo de desertificación humana, la propiedad familiar sigue ocupada por los abuelos y nietos y, en algunos casos, por uno de los hijos o hijas con su cónyuge, así se conserva el mismo número de sitios de habitación. Como cada sitio depende de una o varias fuentes de agua, se puede pensar que la escasez de agua originó tanto la dispersión del habitat como el comportamiento demográfico.

La emigración tampoco significa marginalización. En efecto, los sectores activos de Los Rulos trabajan tradicionalmente en áreas específicas como la minería y construcción, en el caso de los hombres y, empleadas domésticas en el caso de las mujeres. Actualmente se observa un acceso a profesiones del sector terciario como el comercio y servicios, para los que tienen una cierta especialización (Anexo, Cuadro 7). Los datos recientes indican que el nivel de escolarización de los jóvenes es superior al promedio regional, eso demuestra que el nivel de calificación y, por consecuencia, la participación en la actividad económica nacional está en aumento.

## CONCLUSIÓN

Las condiciones medioambientales y el tipo de propiedad individual han modelado las características de esta sociedad rural marginal (distribución del hábitat, demografía, cultivos de subsistencia y crianza de animales). Al contrario de lo que aparece a primera vista, esta sociedad tiene su lugar en la economía del país ya que es fuente de mano de obra con un nivel creciente de calificación, como lo comprueban los niveles de escolaridad de los más jóvenes. Por otra parte, las prácticas agrícolas tradicionales están en constante evolución, pero no tienden a mejorar los rendimientos y tampoco la producción sino que privilegian el uso racional de las aguas superficiales, la utilización de la energía solar, la reducción del consumo de leña, el alambre en lugar de cercos de ramas y el aporte de forraje en la alimentación de las cabras.

Al contrario de la agricultura intensiva, se observa aquí un sistema agro-pastoral orientado a la autosubsistencia y al consumo energético mínimo.

## ANEXOS

*Cuadro 1:*  
POBLACIÓN DE LOS RULOS (1952-2000)

	1952 <sup>1</sup>	1960 <sup>1</sup>	1970 <sup>1</sup>	1982 <sup>1</sup>	1992 <sup>1</sup>	1998 <sup>2</sup>	2000 <sup>2</sup>
Los Rulos	203	274	266	394	361	310	351

Fuente: 1= INE, 2 = IRD

*Cuadro 2:*  
PRODUCCIÓN DE TRIGO EN EL AÑO 2000

Parcela	Años	Cosecha	Rend.	Rend.	
sitios encuestados = 53	(Há.)	parcela	kg	grano	kg/Há.
Cultiv. Trigo 26					
Promedio	2.1	30	1.155	9.9	615
Mín	0.6	1	260	3	18
Máx	8	80	3.900	23	1.378
Superf. trigo					
Los Rulos	228,24	ha			

Fuente: IRD-ULS, 2000

*Cuadro 3:*  
CONSUMO DE LEÑA Y GAS EN EL AÑO 2000.

	Sitios	Hab.	leña	gas	exclusivo	alumbrado	
			kg/año	litros/año	gas	leña	P. solar Velas
encuestados	77	344					
total			164.062	8.589	2	14	4 31
promedio/sitio			2.213	113,7			
promedio/hab			485	25,6			
total Rulos	88	355	177.622	9.386			

Fuente: IRD-ULS, 2000

*Cuadro 4:*  
CONSUMO DE AGUA DOMÉSTICA Y DE RIEGO EN EL AÑO 2000.

	Superf. riego		Consumo anual (m3)			RiegoEstanque		
	Sitios	Hab.	(m2)	Total	Doméstico	Riego m m	casero proyecto	
Encuestados	71	314		71	71	71	65	65
Con riego	69	312						
Sin riego	2	2						
Total			313.351	97.924	3.468	94.142	18	19
Promedio			3.602	1.399	57	1.326	372	
Mín.			300	7	7	34	10	
Máx.			14.070	7.089	183	7.016	1.885	
Con						71	18	19
Sin						2	28	2
Nulos						24	30	30

Fuente: IRD-ULS, 2000.

*Cuadro 5:*  
CRIANZA DE GANADO EN EL AÑO 2000.

	Pers.	Sitios	Ovejas	Cabras
encuestados	228	53		
con cabras		43		1.856
con ovejas		2	98	
no encuestados		34		
Mín				5
Máx				200
Promedio				36
Total Los Rulos	350	87	98	2.850

Fuente: IRD, 2000

*Cuadro 6:*  
MEDICIONES DE VEGETACIÓN EN EL AÑO 2000.

Sitio (m)	UTM- W (m)	UTM- S pixel	m3/	m3/Há. plantas	Nº %	Cobertura Med.	Alt. cm
1	284.917	6.546.799	494	7.900	275	63.0	125
2	285.046	6.546.774	109	1.738	61	12.0	143
3	283.910	6.544.965	189	3.024	86	18.0	165
4	286.984	6.541.218	116	1.862	74	13.0	143
5	286.571	6.538.247	381	6.100	243	56.0	108
6	286.390	6.538.350	352	5.640	120	36.0	155
7	285.279	6.544.913	228	3.652	151	25.0	146
8	286.261	6.544.050	526	8.421	180	56.0	150
9	288.285	6.542.717	42	684	70	6.5	104
10	288.405	6.542.717	99	1.582	162	16.0	98
11	289.413	6.545.482	239	3.825	77	21.0	178
12	287.760	6.542.485	65	1046	108	9.0	117
13	287.760	6.542.356	31	489	110	4.6	105
14	289.439	6.546.025	197	3.156	171	22.0	139
Máx.			526	8.421		63.0	
Mín.			31	489		4.6	

Fuente: IRD, 2000

*Cuadro 7:*  
SECTORES DE ACTIVIDAD DE LOS NO RESIDENTES DE LOS RULOS.

Sector de actividad Hombre	Norte		Sur		Región		Total
	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer		
Agricultura	6	3	12	3	5	1	30
Minería	34		1		5		40
Construcción	10	1	1		2		14
Servicios, comercio y transporte	11	7	10	13	1	4	46
Doméstico	2	13	1	14		19	49
Total actividad	61	11	24	16	13	5	130
Total general	63	24	25	30	13	24	179

Fuente: IRD, 1998

## BIBLIOGRAFIA

- Alvarez, D.; Morales, L.; Dubroeuq, D. 2002. "Application d'un modèle d'estimation du Phytovolume à la cartographie du déboisement en région semi-aride au Chili", en *Sécheresse* 13(1): 21-26.
- Aschmann, H. 1991. "Human impact on the biota of mediterranean-climate regions of Chile and California", en *Biogeography of Mediterranean Invasions*, H. Groves and F. Di Castri (Eds.), pp. 33-41. Cambridge University Press, Cambridge, New York.
- Aschmann, H., Bahre, C. 1977. "Man's impact on wild landscape", en *A study on convergent evolution in Chile and California: mediterranean-type Ecosystems*. H. A. Mooney (Ed.) pp. 73-84. Dowden, Hutchinson & Ross, Stroudsburg, Pennsylvania, 224p.
- Bahre, C. 1974. "Relationships between Man and wild vegetation of the Province of Coquimbo, Chile". Tesis, Ph.D., University de California, Riverside.
- Cissé, M., 1980. "The browse production of some trees of the Sahel, relations between maximum foliage biomass and various physicals parameters", en actas del Coloquio Fourrages ligneux en Afrique, Addis-Abeba, pp. 205-210.
- Cissé, M.; Sacko, B. 1987. *Etude statistique de la liaison de la biomasse foliaire et des paramètres physiques chez quelques espèces sahéliennes*. Informe, CIPEA/ILCA, Bamako, 110p.
- Cunill, P. 1971. "Factores en la destrucción del paisaje chileno: recolección, caza y tala coloniales", en *Informaciones Geogr.*, 20: 235-264.
- D'Andrea, N. 1999. *Les changements agraires et la redistribution du peuplement régional au Chili. Impacts de la migration sur les structures territoriales d'une communauté de la région de Coquimbo*, Memoria de DEA, Université. Aix-Marseille III, 102 p.
- Domenach, H.; Picouet, M. 1995. *Les migrations*, PUF, Paris, 128p.
- Dubroeuq, D.; Livenais, P. 2000. "Changements sociaux et implications environnementales dans la haute vallée du Choapa, Chili", en Seminario Internacional Medenpop 2000, Jerba 25-28 octubre 2000, Túnez.
- Hamelin, Ph.; D'Andrea, N. 2000. "La reproduction des systèmes agraires en question dans les campagnes semi-arides du Norte Chico (Chili): stratégies d'adaptation", Seminario Internacional Medenpop 2000, Jerba, Túnez.
- INE. 1952, 1960, 1970, 1982, 1992. Censos de población.
- INE. 1982, 1992. Mapas de distritos censales.
- International Energy Agency. 2000. *Tables ERC.2 Energy Consumption by Source and ERC.4 Energy from Renewable Sources. Energy balances of OECD countries and non-OECD countries*, 1997. Organisation for Economic Cooperation and Development Countries (OECD), Paris.
- Montenegro, G.; Teiller, S.; Arce, P.; Poblete, V. 1991. "Introduction of plants into the mediterranean-type climate area of Chile", en *Biogeography of Mediterranean Invasions*, H. Groves and F. Di Castri (Eds.), pp. 103-109. Cambridge University Press, Cambridge, New York.
- Picouet, M.; Sghaier, M.; Zaafouri, M. 1998. "Relations population-environnement en Tunisie désertique", en *Revue Population et Sociétés*, 1998-1, p.53-63.
- Pouget, J. M.; Caviedes, E.; Hamelin, Ph.; Remy, D.; Mathieu, R.; Álvarez, D. 1996. *Ambiente árido y desarrollo sustentable. La provincia de Limari*. Universidad de Chile-ORSTOM, Santiago de Chile, 103 p.
- Pourrut, P.; Nuñez, L. 1995. *Agua, ocupación del espacio y economía campesina en la región Atacameña*. Universidad Católica del Norte (UCN), Antofagasta; Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement (IRD), París. 110 p.