

Análisis Prospectivo de la Estructura Agraria en Chile basado en un Modelo de Dinámica de Sistemas

Prospective Analysis of Agrarian Structure in Chile based on a System Dynamics Model

Lorenzo I. Andrade D., Ing.

Programa de Magíster en Gestión Pública, Desarrollo Local y Regional, Universidad de Los Lagos,
landrade@ulagos.cl

Sandra M. Ríos N., PhD,

Centro de Estudios del Desarrollo Local y Regional, Universidad de Los Lagos,
sandra.rios@ulagos.cl

Gustavo E. Torres O., MSc.,

Departamento de Ciencias Sociales, Universidad de Los Lagos,
gustavot@ulagos.cl

--Recibido para revisión 2012, aceptado fecha, versión final 2012--

Resumen—En los últimos treinta años el sector agropecuario en Chile ha sido un caso paradigmático de crecimiento donde se ha fomentado el modelo agroexportador como motor de crecimiento económico. En este contexto, uno de los problemas estructurales que tiene el país es la importante concentración de la tierra que impacta negativamente sobre los pequeños agricultores situándolos en una posición de vulnerabilidad manifiesta. En este trabajo se realizó un análisis proyectivo de la estructura agropecuaria en Chile a través un modelo de simulación basado en la metodología de Dinámica de Sistemas, contextualizado en una intensificación del modelo agroexportador chileno que concluye que la participación de los pequeños y medianos productores se vería significativamente afectada principalmente por las dificultades que éstos tendrían para participar en el modelo.

Palabras Clave—Modelo agroexportador chileno; Tenencia de la tierra; Tipología de productores agropecuarios; Dinámica de Sistemas; Simulación de escenarios.

Abstract— In the last thirty years the agricultural sector in Chile has been a growth paradigm case where the export model has been encouraged as an

engine of economic growth. In this context, one of the structural problems facing the country is the high concentration of land which has a negative impact on small scale farmers by placing them in a position of evident vulnerability. This paper shows a prospective analysis of the agricultural structure in Chile carried out through a simulation model based on the methodology of System Dynamics, contextualized in an intensification of the Chilean agricultural exporting model concluding that the participation of small scale and medium-sized producers would significantly be affected mainly by the difficulties they would have to participate in the model.

Keywords— Chilean export model; Land tenure; Typology of farmers, System dynamics, Simulation scenarios.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos treinta años, el sector agropecuario en Chile ha sufrido intensas transformaciones producto de la reestructuración del modelo económico caracterizado por fuertes procesos de liberalización de los mercados. Así, las políticas

públicas apostaron por fomentar un modelo agroexportador que paulatinamente se ha consolidado en el tiempo. Los subsectores frutícolas, forestal y agroindustrial marcan el dinamismo.

Esta ponencia tiene como objetivo demostrar, utilizando un modelo de simulación basado en la metodología de Dinámica de Sistemas, que la profundización de las lógicas del modelo agroexportador en Chile¹ reforzarían los impactos negativos respecto a la dinámica de concentración de la tierra y, por consiguiente, de la reproducción socioeconómica de los pequeños productores agropecuarios² al expulsarlos de la actividad por ser menos eficientes económicamente.

2. DISEÑO, DESARROLLO Y APLICACIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN

Para realizar este estudio, se construyó un modelo de simulación basado en la metodología de Dinámica de Sistemas [1]-[2]-[3]-[4]-[5].

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sector agrario en Chile ha tenido como uno de los principales motores de crecimiento, desde mediados de los ochenta, a las exportaciones. Los procesos de liberalización arancelaria de los mercados agropecuarios que preceden este periodo fueron dramáticos reduciendo las tasas entre 1975-1982 desde un 105 a un 10% [6]. Actualmente Chile tiene un arancel *ad-valorem* del 6% con aquellos países con que Chile no tiene acuerdos comerciales. En el caso que el país tenga firmados convenios el arancel puede ser cero o estar afecto a una rebaja porcentual. Con todo, el modelo agroexportador paulatinamente se consolida. Los subsectores frutícolas, forestal y agroindustrial marcan el dinamismo. Existen dos elementos que fomentan este comportamiento. Por un lado, las políticas comerciales en cuanto a aranceles y tipo de cambio impulsan la inserción externa. Por otro, las ventajas de contraestación de los productos, los bajos costos salariales de la mano de obra y las políticas de fomento a los

¹ Esta ponencia forma parte de los proyectos de investigación internos DIULA-05 "Estructuración del sector agropecuario en la Región de Los Lagos" y del Núcleo de investigación SASAT Sistemas Agroalimentarios Sustentables Interfaces Agua-Tierra.

² Se presenta una aplicación general del modelo. Actualmente se trabaja en la aplicación de éste por orientaciones productivas con el fin de discriminar el impacto que tendría el modelo agroexportador en sectores consolidados en la exportación como el sector frutícola y en sectores orientados al mercado interno como es el sector de producción de carne bovina.

empresarios de productos exportables fortalecen la posición del país ante el mercado internacional.

No obstante, la fuerte estructura agraria bimodal existente donde el 95% de las explotaciones genera sólo el 22% del Valor Bruto de la Producción (VBP) [8] plantea problemas complejos a la difusión del progreso técnico, y por tanto, diverge de patrones de crecimiento y acumulación relativamente equilibrados. En este sentido, una variable importante a analizar dentro del modelo agroexportador chileno es el fenómeno de la fuerte concentración de la tierra el que se ha agudizado en estos últimos treinta años y que pondría en riesgo la reproducción socioeconómica de los pequeños productores agrarios. Al analizar la evolución histórica de este comportamiento se observa que entre 1975-2007 las explotaciones de más de 500 hectáreas pasaron de representar del 2,1 al 1,6% concentrando el 79,2% de la tierra en 2007 (74,5% en 1975) (Tabla 1). Por otro lado, se observa una atomización de explotaciones manifiesta que muestra una expulsión de agricultores importante en el rango de 0,1 a menos de 20 hectáreas en el mismo periodo

Tabla 1. Distribución de la Propiedad de la Tierra 1975-2007 [7]-[8]

Rango de Superficie (Há)	Explotaciones (%)		Superficie (%)	
	1975	2007	1975	2007
0,1 a menos 5	48,5	42,9	0,8	0,8
5 a menos 20	25,7	31,9	2,8	3,1
20 a menos 100	17,6	18,6	8,1	7,3
100 a menos 500	6,1	5,0	13,8	9,6
Más de 500	2,1	1,6	74,5	79,2
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0

2.2. CONCEPTUALIZACIÓN

Primeramente se conceptualizó una hipótesis dinámica general o diagrama causal de la dinámica de la tenencia de la tierra (Figura 1) identificando las variables, las relaciones causales básicas y los bucles de retroalimentación.

La hipótesis dinámica plantea que la profundización del modelo agroexportador requiere necesariamente destinar el uso de la mayor parte de las tierras útiles hacia la producción agroalimentaria de nivel industrial. Se asume que cada grupo de productores pudieran incorporar o recuperar tierras y que ellas podrían tener usos alternativos (urbanización, producción de biocombustibles, u otros usos), sin embargo la

dinámica más importante tendría que ver con la transferencia de tierras desde la Pequeña y Mediana Producción agroalimentaria hacia la producción agroalimentaria industrial (Grandes Productores). Aquí según las estadísticas puede ser que los pequeños traspasen tierras también a los medianos lo que debería quedar reflejado en la tasa de transferencia.

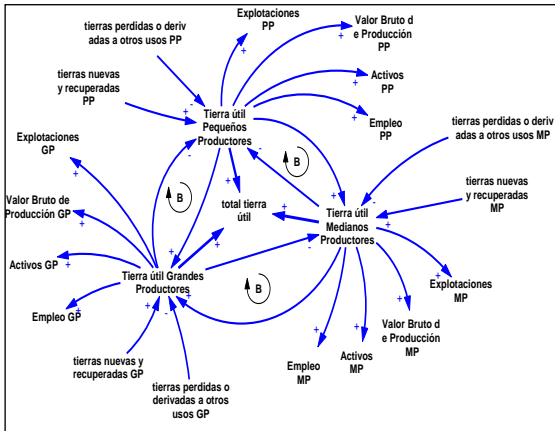


Figura 1. Hipótesis dinámica general. (PP: Pequeños Productores; MP: Medianos Productores; GP: Grandes Productores).

2.3. FORMALIZACIÓN

La formalización del Modelo de simulación se realizó en el software I'THINK 9.0.2 y consideró un total de 38 variables que fueron clasificadas en las siguientes: 3 niveles o stock, 9 variables de flujo y 26 variables auxiliares o convertidores (Figura 2).

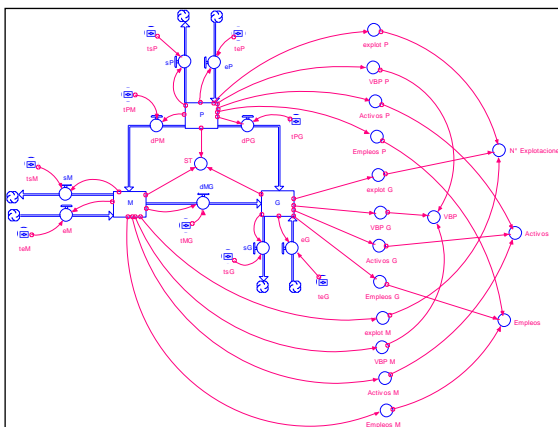


Figura 2. Formalización del Modelo en el software I'THINK 9.0.2

Los datos de base del modelo correspondieron a los resultados del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007 [8] que son Valor Bruto de la

Producción (VBP)³, Activos, Superficie útil y Empleo. Asimismo se trabajó con la estratificación de productores o explotaciones agrarias que propone el mismo censo agropecuario (Tabla 2).

Tabla 2. Indicadores de Producción agropecuaria en Chile por estratos de productores⁴[8]

Indicadores de Producción	Pequeños Productores	Medianos Productores	Grandes Productores	Totales
Superficie útil (Há)	4.459.168	3.060.922	2.648.264	10.168.354
Explotaciones (N°)	254.906	13.184	1.255	269.345
VBP (miles UF)	51.515	91.853	95.789	239.157
Activos (miles UF)	287.262	372.323	459.857	1.119.442
Empleo (N° UTE)	487.621	197.005	117.562	802.188

2.4. SIMULACIÓN DE ESCENARIOS

Assumiendo un escenario en que el total de tierras para la producción agroalimentaria se mantenga constante y que los flujos o traspasos de tierras a través del tiempo vayan desde los Pequeños a Medianos y Grandes productores y desde los Medianos a los Grandes productores, y que estos últimos no traspasan tierras a los otros niveles de producción, los posibles comportamientos de los indicadores asociados a la estructura agropecuaria serían los siguientes (Figura 3):

- El Valor Bruto de la Producción (VBP) para los Pequeños y Medianos productores disminuiría mientras que el de los Grandes productores ascendería pero con tendencia a la estabilización (Figura 4), esto último debido a que la tierra total es constante

³ El Valor Bruto de la Producción y el nivel de activos está cuantificado en Unidades de Fomento (UF). La UF es factor de indexación que se traduce en una unidad de cuenta reajutable de acuerdo con la inflación. Una UF es equivalente a 22.739 pesos chilenos o 47 dólares (1/11/2012). El trabajo se mide en Unidades de Trabajo Equivalente (UTE).

⁴ Se utiliza la tipología de productores utilizadas por las instituciones gubernamentales en Chile. Se entiende como pequeño productor a aquellas explotaciones que tienen ventas anuales entre 0 a 2.400 UF. Mediano presenta ventas anuales entre 2400 a 25.000 UF. y finalmente gran productor aquellas explotaciones con ventas anuales superiores a 25.000 UF.

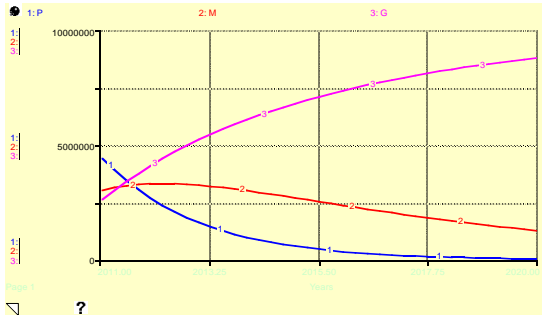


Figura 3. Evolución de la tenencia de la tierra por estrato de producción (P: tierras Pequeños productores; M: tierra de Medianos productores; G: tierra de Grandes productores).

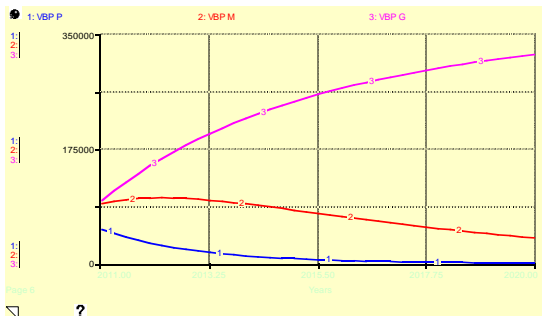


Figura 4. Variaciones del VBP para los Pequeños (P), Medianos (M) y Grandes (G) productores ante un escenario en que la superficie total de tierra se mantienen constante y los pequeños y medianos traspasan sus tierras a los grandes productores

- Los Activos de los tres niveles de producción (Figura 5) muestran una tendencia similar a lo observado con el VBP.

- La caída en el nivel de empleo de los grupos pequeños y medianos (Figura 6) sería notorio y se observaría un aumento de los ocupados por parte de los Grandes productores, es decir, la mano de obra que se liberaría en los Pequeños y Medianos productores sería absorbida por los grandes productores. Sin embargo, el nivel de empleo en estos últimos tendería a estabilizarse a un nivel mucho más bajo que las situaciones precedentes.

- El número de explotaciones para producción agroalimentaria experimentaría una caída notoria lo que confirmaría la tendencia a la concentración (Figura 7).

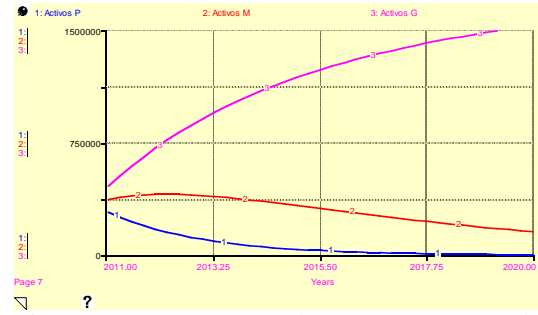


Figura 5. Variaciones de Activos para los pequeños (P), medianos (M) y grandes (G) productores ante un escenario en que la superficie total de tierra se mantienen constante y los pequeños y medianos traspasan sus tierras a los grandes productores

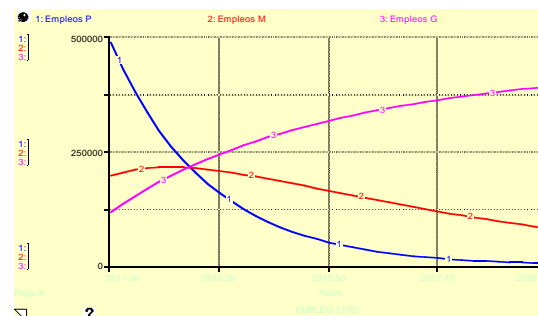


Figura 6. Variaciones del Empleo en los pequeños (P), medianos (M) y grandes (G) productores ante un escenario en que la superficie total de tierra se mantienen constante y los pequeños y medianos traspasan sus tierras a los grandes productores.

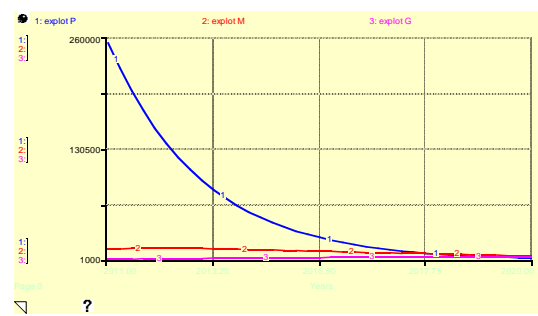


Figura 7. Variaciones del número de explotaciones en los pequeños (P), medianos (M) y grandes (G) productores ante un escenario en que la superficie total de tierra se mantienen constante y los pequeños y medianos traspasan sus tierras a los grandes productores

La posibilidad de incrementar tierras es posible, sin embargo la tendencia observada es que la incorporación de nuevas tierras o la recuperación de tierra, no se iguala o supera el desgaste o degradación de ésta (Figura 8). Los Grandes productores evitan la pérdida de tierras o tratan de que la recuperación o adquisición sea mayor. Al igual que el escenario anterior las tierras van

siendo traspasadas a través del tiempo desde los Pequeños a Medianos y Grandes productores y desde los Medianos a los Grandes productores (Figura 9). Bajo dicha consideración se observaría un comportamiento decreciente de la superficie total de tierra para producción agroalimentaria lo cual conlleva a los siguientes resultados:

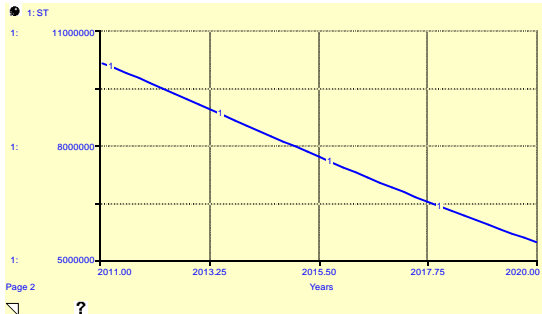


Figura 8. Tendencia decreciente de la superficie total para producción agroalimentaria.

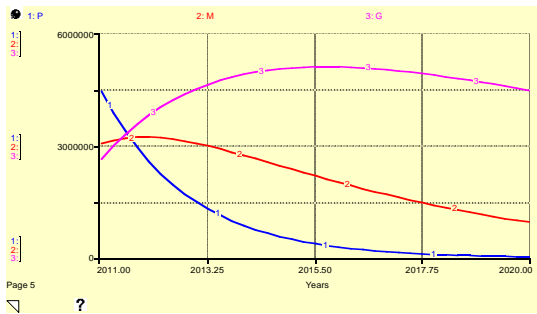


Figura 9. El comportamiento de las tierras de todos los grupos se asume como decreciente, aunque con una capacidad de pérdida menor en los grandes productores.

- El VBP (Figura 10) asociada a cada nivel de productores podría ir en caída aunque en el caso de los Grandes productores no sería tan significativo.

- Los Activos (Figura 11) experimentarían un comportamiento similar a lo observado en el caso del VBP.

- En lo que respecta al nivel de empleo (Figura 12), este se vería afectado en forma significativa, considerando la pérdida de tenencia de tierras por parte de los pequeños y medianos productores, y lo limitado de la contratación de mano de obra por parte de los grandes productores.

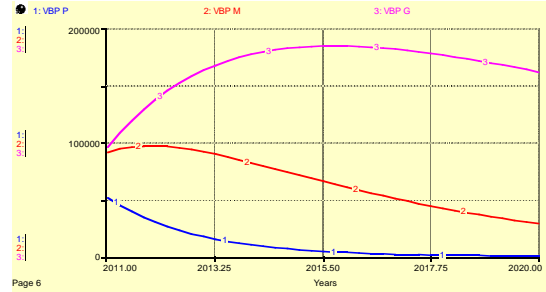


Figura 10. Evolución de VBP a través del tiempo para cada grupo de productores (P, M y G). Considerando un escenario en donde la cantidad total de superficie destinada a producción agroalimentaria disminuye.

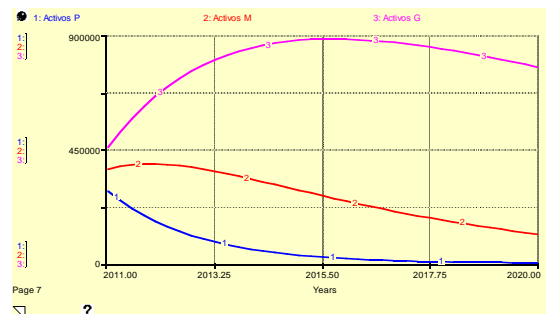


Figura 11. Evolución de los Activos por cada nivel de producción. Considerando un escenario en donde la cantidad total de superficie destinada a producción agroalimentaria disminuye.

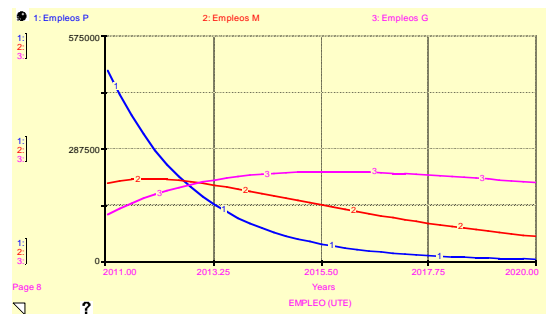


Figura 12. Evolución del empleo por cada nivel de producción agroalimentaria. Considerando un escenario en donde la cantidad total de superficie destinada a producción agroalimentaria disminuye.

-El número de explotaciones iría disminuyendo significativamente (Figura 13) y la tendencia sería la concentración de la superficie total de tierra en pocas explotaciones. Fenómeno que se constata como característica estructural en Chile en los últimos años.

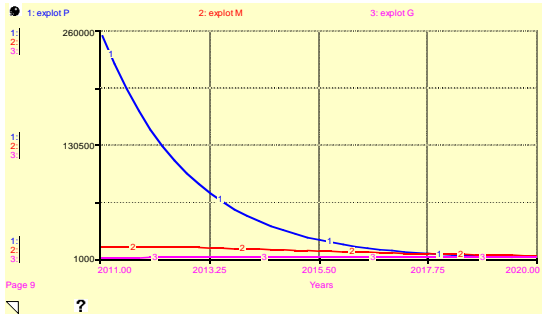


Figura 13. N° de explotaciones en el escenario en que la superficie total está en caída. Considerando un escenario en donde la cantidad total de superficie destinada a producción agroalimentaria disminuye.

3. DISCUSIÓN

Es un hecho que las limitaciones de la producción tienen que ver con la dinámica de desgaste o deterioro que experimentan los suelos dedicados a la producción agroalimentaria, tanto de los pequeños como de los medianos y grandes productores. En esto hay que considerar que los productores con mayores recursos o capacidades tecnológicas instaladas, pudieran resistir de mejor manera los impactos negativos de la degradación de los suelos, sin embargo, la intensidad de la producción en función de atender una demanda externa “infinita” tarde o temprano generará un efecto perverso o contraproducente sobre sus niveles de producción, generando rendimientos decrecientes.

La participación de los pequeños y medianos productores se vería significativamente afectada, puesto que presentarían importantes obstáculos para ingresar en el modelo. Estas limitaciones son de variada índole, no obstante, se pueden mencionar las más relevantes. Primero, la tensión entre la manutención del hogar y la competitividad comercial. Segundo, altos costos de incorporación de tecnologías para aumentar sus niveles de productividad. Tercero, dificultad para acceder a nuevos mercados vinculados al desarrollo de tecnología avanzada y finalmente, bajos niveles educacionales y envejecimiento de la población. Ante ello, la tendencia sería el traspaso de tierras hacia los grandes productores, lo cual originaría concentración en unas pocas explotaciones agrarias intensivo-industriales.

Por lo anterior, la regulación del Modelo de producción es un tema de manifiesta importancia. Sobre la valoración y apoyo tecnológico de la pequeña y mediana producción agroalimentaria como principales soportes de la soberanía y

seguridad alimentaria del territorio. En este sentido, son necesarias políticas públicas que reconozcan la estructura bimodal del sector agropecuario chileno a través de intervenciones diferenciadas por grupos homogéneos de explotaciones asumiendo la heterogeneidad de unidades productivas. Es de suma relevancia considerar que el proceso de diferenciación es clave para entender la situación de la agricultura a pequeña escala en el contexto de la globalización.

Lo anterior viene a confirmar el postulado de Berry [9] que menciona que “... la creencia que aumentar las exportaciones per sé son una ‘solución’ a los problemas de un país” y sigue afirmando que: “Las exportaciones agrícolas pueden reducir la pobreza cuando hay una amplia participación en su producción; pero una política ‘laissez-faire’ en un país donde la inercia de las políticas públicas tienden a favorecer a los ricos puede fácilmente llevar al resultado opuesto”.

En Chile la cuestión de la concentración de la tierra es un fenómeno que no se problematiza. “Son pocas las voces disidentes que denuncian la concentración económica y menos los que se refieren a la concentración de tierras. La transnacionalización de empresas del sector o las importaciones de granos y alimentos de consumo masivo, no son cuestionadas, más bien se celebra el éxito de la estrategia exportadora.” [10]

Finalmente, se puede afirmar que no existe evidencia capaz de prever que se pueda frenar el proceso de concentración de tierras existente. Primero, porque el ente regulador por excelencia, el Estado, ha apoyado el modelo neoliberal heterodoxo a través de formulación de políticas públicas a favor del modelo agroexportador. Un ejemplo en torno a ello ha sido la liberalización de los mercados de tierras sin diferenciación entre nacionales y extranjeros. Segundo, el modelo agroexportador exige aumentar los niveles de productividad de las actividades agropecuarias, por tanto, se generan economías de escala que requieren explotaciones de mayor tamaño. Finalmente, no existe la capacidad de reacción del sector más vulnerable (pequeños y medianos agricultores) que pueda poner en cuestión el modelo de crecimiento del sector agropecuario en el país principalmente por no contar con las herramientas para hacerlo.

4. REFERENCIAS

- [1] J. W. Forrester. Dinámica Industrial. Editorial El Ateneo, Buenos Aires, 1975.
- [2] D.H. Meadows; D.L. Meadows; J.Randers; W.Berhens. Los Límites del Crecimiento. Fondo de Cultura Económico. Ciudad de México, 1972.
- [3] P. Senge. La Quinta Disciplina: El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje. Ed. Granica. Buenos Aires, 1999.
- [4] J. Aracil. Introducción a la Dinámica de Sistemas. Editorial. Alianza AU.Textos. Madrid, 1992.
- [5] J.D. Sterman. Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. Boston, MA: Irwin McGraw-Hill, 2000.
- [6] B. Portilla. La política agraria en Chile. Lecciones de tres décadas, División de Desarrollo Agrícola, CEPAL, 2000.
- [7] INE. V Censo Agropecuario y Forestal, Instituto Nacional de Estadísticas, 1976.
- [8] INE. VII Censo Agropecuario y Forestal, Instituto Nacional de Estadísticas, 2007.
- [9] A. Berry. "When do agricultural exports help the rural poor? A political economy approach", Oxford Development Studies, Vol. 29, No 2. 2001.
- [10] J. Echeñique. "El caso de Chile", documento elaborado para el proyecto FAO "Dinámica del mercado de la tierra en América Latina y el Caribe". 2011.

5. AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los proyectos de investigación internos DIULA-05 "Estructuración del sector agropecuario en la Región de Los Lagos" y del Núcleo de investigación SASAT Sistemas Agroalimentarios Sustentables Interfaces Agua-Tierra, por su apoyo en este estudio. También agradecemos el apoyo brindado para la asistencia a este X Congreso Latinoamericano de Dinámica de Sistemas, al Programa de Magíster en Gestión Pública, Desarrollo Local y Regional ya la Dirección de Docencia y Pregrado de la Universidad de Los Lagos.

6. CURRICULUM

Lorenzo I. Andrade D., Ing. en Acuicultura, Postítulo en Informática Educativa, estudiante tesista del Programa de Magíster en Gestión Pública Desarrollo Local y Regional. Es profesional adscrito a la Dirección de Docencia y Pregrado de la Universidad de Los Lagos. Colabora con la Unidad de Estudios Estratégicos y Prospectiva de la Universidad de Los Lagos.

Sandra M. Ríos N, PhD. Recursos Naturales y Sostenibilidad, Mg. Ciencias Sociales, Máster en Desarrollo Rural. Actualmente es investigadora del Centro de Estudios del Desarrollo Local y Regional-CEDER, Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile.

Gustavo E. Torres O., Ing. Forestal, M. Cs. Académico adscrito al Departamento de Ciencias Sociales. Docente en área de proyectos sociales y prof. adjunto del Programa de Magister en Ciencias, Universidad de Los Lagos.



www.dinamica-de-sistemas.com

Libros

Cursos Online



[Ejercicios](#)



[Curso Básico Intensivo en Dinámica de Sistemas](#)



[Avanzado](#)



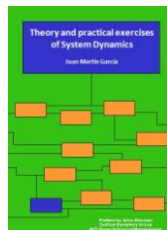
[Curso Superior en creación de modelos de simulación](#)



[Conceptos](#)



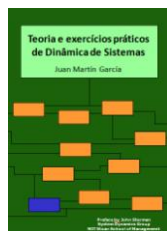
[Modelos de simulación en ecología y medioambiente](#)



[English](#)



[Planificación de empresas con modelos de simulación](#)



[Português](#)



[System Thinking aplicado al Project Management](#)