



Revista de Ciencias Sociales (Ve)
ISSN: 1315-9518
rsc_luz@yahoo.com
Universidad del Zulia
Venezuela

Simulación de escenarios y política pública: Sistema de producción de papa venezolano

Terán, Oswaldo; Sibertin-Blanc, Christophe

Simulación de escenarios y política pública: Sistema de producción de papa venezolano

Revista de Ciencias Sociales (Ve), vol. XXVI, núm. 1, 2020

Universidad del Zulia, Venezuela

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28063104021>

Simulación de escenarios y política pública: Sistema de producción de papa venezolano

Simulation of scenarios and public policy: Venezuelan potato production system

Oswaldo Terán
Universidad Católica del Norte, Chile
 oswaldo.teran@ucn.cl

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28063104021>

Christophe Sibertin-Blanc
Université de Toulouse, Francia
 sibertin@ut-capitole.fr

Recepción: 04 Diciembre 2019
 Aprobación: 08 Diciembre 2019

RESUMEN:

El sistema de producción de papa venezolano sufre de diversas deficiencias, las cuales pueden ser reducidas si se cuenta con buenas herramientas de modelado para estudiar el sistema y explorar configuraciones o escenarios alternativos que informen la toma de decisiones y la política pública. Esto puede ser realizado utilizando herramientas y teorías de Simulación Social como la plataforma SocLab. En el trabajo se realiza un análisis de escenarios de un modelo del sistema de producción de papa venezolano. Se estudia y modela la interacción entre los actores, la cual es mediada por sus recursos, siguiendo la Teoría de Sistemas de Acción Organizada, combinando la investigación cualitativa con la cuantitativa. Entre los actores se tiene al Estado Venezolano y entes comunitarios. Los resultados muestran disminución de las deficiencias del sistema en estos escenarios, pero sin un cambio sobresaliente hacia un sistema de papa justo, lo que indica la profundidad estructural de las deficiencias. El estudio, sin embargo, ha permitido identificar el compromiso de los actores con un sistema justo, lo que resulta importante para reorientar la política pública. Como parte de esta política, se sugiere sustituir en muchos de sus roles al Estado venezolano por actores comprometidos con un sistema justo.

PALABRAS CLAVE: Sistema de acción organizada, producción de papa, cambio estructural, política pública, SocLab.

ABSTRACT:

The Venezuelan potato production system suffers from various deficiencies, which can be reduced if there are good modeling tools to study the system and explore alternative configurations or scenarios that inform decision making and public policy. This can be done using Social Simulation tools and theories such as the SocLab platform. In the work, a scenario analysis of a model of the Venezuelan potato production system is carried out. The interaction between the actors is studied and modeled, which is mediated by their resources, following the Organized Action Systems Theory, combining qualitative and quantitative research. The actors include the Venezuelan State and community entities. The results show a decrease in the deficiencies of the system in these scenarios, but without an outstanding change towards a fair potato system, which indicates the structural depth of the deficiencies. The study, however, has allowed us to identify the actors' commitment to a fair system, which is important to reorient public policy. As part of this policy, it is suggested to replace the Venezuelan State in many of its roles with actors committed to a fair system.

KEYWORDS: Organized action system, potato production, structural change, Public politics, SocLab.

INTRODUCCIÓN

Como en muchas regiones del mundo, en Latinoamérica, y particularmente en Venezuela, la papa es un componente esencial del alimento humano, por lo que la producción de ésta y de la semilla de la misma es una preocupación nacional. Buena parte de la información utilizada en este trabajo proviene de estudios en el municipio José Antonio Rangel, alrededor de Mucuchíes, en el estado Mérida, el cual concentra una proporción importante de la producción venezolana de semilla de papa (cerca de 90%) y de papa consumo

(alrededor de 40%), presentando las características típicas del sistema de la producción de papa, tanto de semilla como de consumo en Venezuela: Baja productividad y eficiencia.

El sistema actual venezolano de producción de papa consumo (o sencillamente papa) y de papa semilla, se considerará simplemente, Sistema de Producción de Papa (SPP), el cual presenta diversas deficiencias, como: a) la escasez y elevados precios de la semilla de papa; b) uso extensivo de semilla de papa de baja calidad; c) alta variabilidad en la disponibilidad de papa consumo; d) la apropiación de parte de los beneficios de la producción de papa y del mercado de ésta por algunos comerciantes, en detrimento de productores, minoristas y del consumidor; y, e) baja preocupación del Estado venezolano por un SPP justo ⁽¹⁾ (particularmente, de aquellos componentes del Estado responsables de los asuntos agrícolas, tales como el Ministerio de la Agricultura y Tierras (MAT), entes que han desarrollado una política pública en torno al sistema de producción de la papa, que no ha permitido reducir los principales problemas del mismo).

En este sentido, el SPP está lejos de ser un SPP justo, que asegure un nivel de producción que satisfaga la demanda nacional a un nivel alto en calidad y cantidad, a precios bajos. Teniendo estas dos configuraciones contrastantes en mente, en un trabajo previo Terán, Sibertin-Blanc, Romero y Rojas (2017), han planteado y demostrado dos hipótesis sobre las causas de las deficiencias reales del SPP: 1) el actor MAT está lejos de hacer lo mejor que puede a favor de un SPP justo; y, 2) el SPP presenta características que previenen que el sistema salga de su configuración actual y disminuya su ineficacia, aun cuando el compromiso grupal positivo (altruismo) de actores claves del sistema aumente. Ante estas conclusiones, en este trabajo se explora las posibilidades de cambio estructural, orientadas a transformar el sistema hacia uno justo, a fin de analizarlo virtualmente a más profundidad, lo cual permitirá generar recomendaciones para orientar la política pública en este ámbito.

La sociología computacional basada en sistemas multi-actores (Squazzoni, 2012), ofrece herramientas poderosas para investigar tales hipótesis a través del modelado de los sistemas sociales, el estudio analítico de sus características estructurales y el cálculo sintético (simulación), de comportamientos emergentes a partir de su estructura (Axelrod, 1997).

Al respecto, la plataforma de simulación SocLab (Sibertin-Blanc y El-Gemayel, 2013a), propone una formalización de la sociología de la acción organizada (Crozier, 1964; Crozier y Friedberg, 1980), la cual estudia cómo se regularizan las organizaciones sociales, como resultado de procesos de contrabalanceo de las relaciones de poder entre los actores sociales. Las relaciones de poder, son fundadas en el desarrollo de la maestría en el manejo de los recursos que cada actor “a. controla, los cuales son necesitados por otros actores “b”, a fin de obtener satisfacción al recibir los recursos que los otros actores “b” controlan, a cambios de los recursos que el actor “a” controla.

El comportamiento de cada actor es estratégico, a la vez que se enmarca dentro de cierta racionalidad limitada (Simon, 1982). De esta manera, el contexto de interacción define un juego social, donde cada actor ajusta su comportamiento con respecto a los otros actores para, como meta-objetivo, obtener un nivel satisfactorio de capacidad para alcanzar sus metas, relacionadas con un compromiso entre su rol y sus objetivos personales/particulares. El juego social debe alcanzar un estado estacionario, es decir, una configuración donde los actores no modifican más su comportamiento, dado que cada uno logra un nivel de capacidad satisfactorio para alcanzar sus metas en el juego actual.

Sibertin-Blanc, et al. (2013b), presentan los resultados de un trabajo de simulación, que contribuye a orientar la política pública en relación al conflicto en torno al problema de las inundaciones, generadas por el Río *Touch* en los alrededores de Toulouse, Francia. En este trabajo se utiliza la plataforma SocLab para objetivos relacionados también con la política pública, aunque en situaciones de conflicto diferentes. Adicionalmente, en el trabajo citado no se exploran escenarios de cambio en el modelo, lo cual representa una novedad en la presente investigación.

El modelo elaborado del sistema de la papa venezolano, es basado en los estudios de una comunidad de investigadores en diversas áreas de la producción de papa (consumo) y papa semilla, notablemente de la zona

de Mucuchíes (Velázquez, 2002; Romero, 2005; Romero y Monasterios, 2005; Romero y Romero, 2007; Llambí, 2012; Rojas, 2015; Alarcón, 2015; Terán, Rojas, Romero, Sibertin-Blanc y Alarcón, 2015; Terán, et al., 2017). Existe una gran preocupación por la comprensión de este entorno de interacción humana de manera integral, y por su mejora, incluyendo el ámbito de la política pública (Velázquez, 2002).

El presente trabajo se organiza de la siguiente manera: luego de esta introducción al tema de estudio, se describe el funcionamiento del SPP actual. Seguidamente, se presenta el modelo del SPP en SocLab. Posteriormente, se resume los resultados de la simulación del modelo del SPP, seguido se analiza los mismos, y se motiva la exploración de escenarios, orientados a implementar políticas públicas para disminuir las deficiencias del sistema. Luego en otra sección, se presenta y analizan estos escenarios. La siguiente sección sugiere una forma no tradicional de hacer política pública, ante las deficiencias del sistema estudiado, proponiendo que la misma sea liderada por actores comunitarios comprometidos con un sistema justo, apropiadamente identificados, en vez del Estado venezolano. Finalmente, se presentan algunas conclusiones.

1. SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE PAPA VENEZOLANO

Entre las dificultades del SPP que motivan este estudio, se tiene:

a. Escasez y precio alto de la papa consumo en el mercado. Baja satisfacción de los consumidores con respecto a la disponibilidad y el precio de papa, la cual se refleja en la búsqueda de alternativas a la papa, tales como la yuca o el plátano, entre otras clases de alimentos. Esta sustitución no afecta la demanda de papa, porque en todo caso la oferta de ésta ha sido más baja que la demanda, lo que evita que los consumidores de papa tengan influencia significativa en el mercado.

b. Apropiación de parte de los beneficios de la producción de papa por algunos distribuidores que actúan como mafia en el mercado, con las consecuencias negativas para los consumidores y los productores de papa. La acción de la mafia a través de la manipulación del mercado, aumenta los costes de transacción del intercambio entre los productores y los consumidores, contribuyendo a la ineficacia del SPP y a la falta de incentivos para producir papa.

c. El uso extensivo de semilla de mala calidad: Papa consumo es reciclada como semilla; uso de la semilla importada putrefacta o malsana, la cual no se puede plantar, o, de ser plantada, contamina la tierra con parásitos y hongos.

1.1. Proceso de producción de papa

El proceso de producción de papa puede resumirse como sigue: Una primera planta se consigue de las flores (reproducción sexual) o de manipulaciones de partes de plantas en un laboratorio (producción biotecnológica), obteniéndose las llamadas vitro-plantas; de tales primeras plantas se consigue la semilla pre-básica; a partir de la semilla pre-básica se produce la semilla básica; de la semilla básica se consigue la semilla registrada, seguidamente la semilla certificada, y, finalmente, la papa consumo.

La productividad de semillas disminuye con el número de generaciones, a medida que se aleja más de la semilla generada por flores o de las vitro-plantas. Por ejemplo, para la variedad Granola estos valores son aproximadamente: 1/70 en la primera generación (1 semilla pre-básica genera 70 semillas básicas), 1/50 en la segunda generación y así sucesivamente. Cuando la productividad de la papa es menor a 1/10, se le considera papa consumo.

Se requieren tres cosechas para conseguir la semilla certificada a partir de la semilla pre-básica, lo que en las tierras altas de los andes venezolanos implica tres años de cultivo. Esto se debe a que la siembra de papa se hace solamente en el período que va desde Marzo-Abril hasta Agosto-Septiembre, debido a razones climáticas y sanitarias. Esto contribuye al alto costo del cultivo de semilla certificada. Además, el precio de venta de la

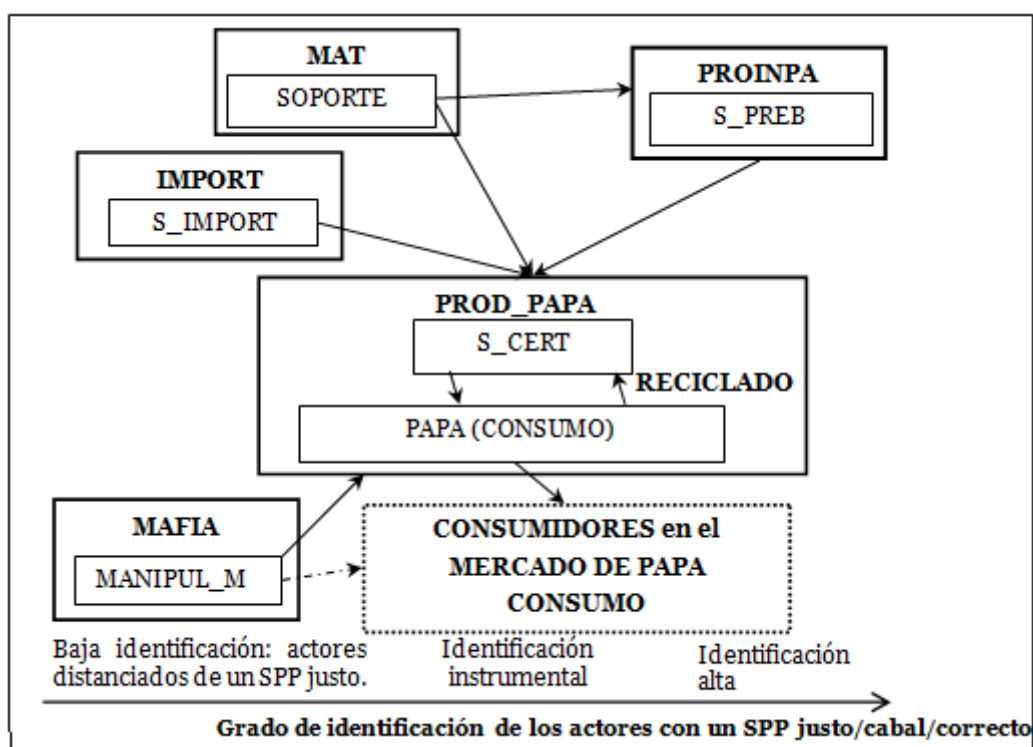
semilla certificada no es muy alto en comparación al de la papa consumo, de modo que el cultivo de la semilla certificada es menos rentable que el cultivo de papa consumo.

En ese sentido, el precio bajo de la semilla tiene raíces culturales: Los productores de papa no aprecian lo suficiente el potencial de la semilla certificada y se han acostumbrado a plantar la (más barata) semilla reciclada de papa (papa consumo), de baja productividad. Aún más, la traza o seguimiento de la semilla de alta calidad nacional producida a partir de S_PREB, tales como semillas básicas, semillas registradas, entre otros, es desconocido, debido a la mala organización del SPP. Esto contribuye a otra mala práctica: Parte de la semilla de papa va al mercado de papa consumo antes de terminar el ciclo productivo completo.

1.2. Actores y recursos del sistema de producción de papa

Los actores principales y los recursos que circulan entre ellos pueden verse en la Figura I. La Asociación de Productores Integrales del Páramo (PROINPA, 2019a; 2019b), es una asociación civil de productores de semilla de papa del Páramo o andes altos venezolanos. Tiene como objetivo la mejora cuantitativa y cualitativa de la producción nacional de la semilla de papa de manera integral, dando importancia apropiada al conocimiento local. PROINPA produce vitro-plantas y semilla pre-básica, está altamente identificado con un SPP justo, y ha recibido apoyo técnico y financiero del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

FIGURA I:
Principales actores del SPP y los recursos usados



Elaboración propia, 2019.

Cada actor es mostrado en una caja con letra en negrita, arriba de los recursos que el mismo controla. Las flechas muestran las principales dependencias de los actores en cuanto a recursos. Los actores con alto nivel de compromiso con un SPP justo son mostrados en el lado derecho, mientras que los alejados están al lado izquierdo.

Los productores de papa (PROD_PAPA), producen las clases sucesivas de semilla hasta lograr la semilla certificada (S_CERT) para sus propias necesidades, y finalmente la papa consumo (PAPA). También plantan la semilla importada (S_IMPORT). Comúnmente ocurre el reciclaje: La papa consumo se utiliza como

semilla (de baja calidad). En realidad, el reciclaje es un medio usado por los productores para regularizar la disponibilidad de semillas, ante la escasez de semilla importada y nacional de buena calidad. Este actor tiene un nivel medio de identificación con un SPP justo.

Hasta 2012, organizaciones privadas fueron las responsables de importar semilla de papa con el financiamiento de moneda extranjera, por parte del Estado venezolano. A partir de esta fecha el mismo Estado ha asumido este rol a través de Agropatria (2019) (la cual será llamada importador o IMPORT, para propósitos de este trabajo, representando básicamente su rol importador). Este actor está poco identificado con un SPP justo, por ejemplo, no cuida lo suficiente si las semillas importadas finalmente son plantadas, o acerca de su calidad.

Por otro lado, los asuntos agrícolas en Venezuela son manejados principalmente por el MAT, el cual proporciona diversos tipos de soporte como: Financiero, técnico, material, y organizacional, a algunos actores del SPP. Este apoyo es ineficiente y ligado a cierta politiquería. Algunas agencias del MAT (INSAI, SENASEM), son responsables de controlar la calidad de las semillas de papa, de prevenir enfermedades, y de apoyar la producción nacional de semillas. Estas agencias, y el MAT como un todo, tienen un nivel bajo de identificación con un SPP justo.

Finalmente, la MAFIA representa al grupo de los comerciantes, que especulan para obtener beneficios del mercado de la papa de forma poco honesta. Esta manipulación del mercado (MANIPUL_M) genera volatilidad en disponibilidad, calidad y precio de las semillas y de la papa. Este actor es el más alejado de un SPP justo.

Aunque los consumidores representan el actor a ser servido por, y dan sentido al SPP, no pueden ser vistos como actor de este sistema social, porque no controlan ningún recurso del cual otros actores dependan, dado que la demanda de papa excede la oferta, aparte de que compran las papas disponibles en el mercado sin importarles la calidad, limitados solo por el precio. La satisfacción de los consumidores aumenta al crecer la satisfacción de los PROD_PAPA y disminuye con el aumento de la satisfacción de la MAFIA.

Lo presentado en esta sección, aparte de la definición de los actores y sus recursos, no es introducido en el modelo a presentar a continuación, pero servirá para validar el mismo. Este tipo de modelos es validado por los investigadores, *stakeholders*, y otros individuos que conocen el sistema real, observando si el modelo exhibe características fundamentales como las señaladas en esta sección, no introducidas en el modelo. Mas adelante se hará notar algunos elementos de validación importantes. La verificación del modelo se remite a la comprobación del funcionamiento de la plataforma SocLab, cuyo correcto funcionamiento ha sido constatado en investigaciones previas (Sibertin-Blanc, et al., 2013a; 2013b).

2. MODELO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE PAPA, EN SOCLAB

Para alcanzar sus metas, un actor depende de los recursos manejados por otros actores. La dependencia de cada actor en recursos es expresada por su interés y por las funciones de efecto, según las indicaciones de la Tabla 1. La distribución de intereses (*stakes*) de un actor entre los recursos, expresa su interés en cuanto a, o cuánto depende de, cada recurso, en una escala donde la dependencia nula = 0, muy baja = 1,..., significativo = 5,..., crítico = 10. Cada actor tiene 10 puntos de interés a distribuir entre los recursos.

TABLA 1
Matriz de las dependencias, función de efecto y los intereses,
de los actores (en columnas) en los recursos (en filas)

	PROINPA	PROD_PAPA	MAT	MAFIA	IMPORT	Relevancia
S_PREB	 4,0	 0,5	 1,0	 0,0	 0,5	6
S-CERTIF	 1,5	 1,5	 1,5	 0,5	 1,5	6,5
S_IMPORT	 1,0	 1,5	 2,0	 0,5	 3,5	8,5
PAPA	 0,5	 3,0	 3,0	 4,0	 2,0	12,5
SOPORTE	 2,5	 2,5	 2,0	 2,0	 1,5	10,5
MANIPUL_M	 0,5	 1,0	 0,5	 3,0	 1,0	6

Elaboración propia, 2019, del Modelo SocLab.

El interés del actor que controla la relación está en negrita. Para cada función de efecto, el eje horizontal representa la cooperación del actor que la controla, mientras que el eje vertical es la escala del efecto que resulta sobre el actor dependiente. La columna de la relevancia indica la suma de intereses puestos en cada recurso.

Cada función de efecto expresa en qué medida el manejo de un recurso impide o apoya a otro actor en el logro de sus metas. El eje horizontal corresponde al estado del recurso, es decir, a cómo el mismo es manejado por el actor que lo controla, donde la dirección positiva indica aumento de la cooperación por parte del actor que controla el recurso. El eje vertical corresponde a la capacidad dada por el recurso (en cada nivel x) al actor para alcanzar sus metas.

El impacto del manejo “ m ” de un recurso “ r ” sobre un actor “ a ”, es el valor del “efecto $_{r,a}(m)$ ”, función aplicada a “ m ”, ponderada por el interés de “ a ” en “ r ”. Consecuentemente, un actor consigue una cierta “satisfacción” como una agregación de los impactos que recibe de las relaciones de las cuales depende, e, inversamente, ejerce una cierta influencia como la agregación de impactos ejercidos sobre los actores que dependen del recurso que él controla. Cuando un sistema de acción organizada está en una configuración $m = (m.)_{r \in I}$, la “satisfacción” conseguida por un actor “ a ” se define como:

$$\text{satisfacción}(a, m) = \sum_{r \in I} \text{interés}(a, r) * \text{efecto}_{r,a}(m.).$$

La influencia ejercida por un actor “ a ” se define como la suma de las capacidades que éste da a todos los actores a través del manejo de los recursos controlados por él:

$$\text{influencia}(a, m) = \sum_{r \in I} \text{R. a controla } r * \sum_{b \in I} \text{interés}(b, r) * \text{efecto}_{r,b}(m.).$$

El ajuste de intereses y de funciones del efecto, se basa en una consideración cuidadosa de las observaciones y de los datos divulgados en (Velázquez, 2002; Romero, 2005; Romero y Monasterios, 2005; Romero y Romero, 2007; Llambí, 2012; Rojas, 2015; Alarcón, 2015).

En la Tabla 1, se puede apreciar que PROINPA es altamente afectado por su propia producción de S_PREB (interés = 4). Otros recursos de interés para PROINPA son: El SOPORTE del MAT (interés 2,5), puesto que proporciona equipo tecnológico, pesticidas y fertilizantes; y S_CERT (interés 1,5), dado que determina la demanda de S_PREB (S_PREB es la semilla usada para producir S_CERT). Además, PROINPA es afectado positivamente, aunque indirectamente en la cadena de producción, por la producción de papa (interés 0,5), la cual requiere S_CERT; y, negativamente, por la cantidad de S_IMPORT (interés 1), dado que estas semillas alternativas compiten con la producción nacional de semilla. Finalmente, un nivel alto de MANIPUL_M tiene un efecto negativo, aunque indirecto, sobre PROINPA (interés 0,5), debido a su impacto perjudicial sobre un SPP justo.

PROD_PAPA es afectado principalmente por su propia producción de papa (interés 3), y por el SOPORTE (interés 2,5) que sostiene su actividad. También es afectado, aunque en un grado menor, por los recursos requeridos para la producción de papa, es decir, S_CERT e S_IMPORT (interés 1,5 para cada uno). PROD_PAPA da importancia baja a MANIPUL_M (1), pues ésta no hace que la demanda caiga debajo de la oferta, y a S_PREB (0,5) dado su bajo interés en el cultivo de S_CERT.

MAT tiene interés moderado en el recurso que controla (SOPORTE, interés 2), pues su existencia como actor no depende de su actividad sino de la de otros. Los administradores del MAT están interesados sobre todo en satisfacer la demanda del consumidor, es decir, en proveer el mercado con PAPA (interés 3), sin dar mucha importancia a su origen y calidad. MAT da menor importancia a S_CERT (interés 1,5) que a S_IMPORT (interés 2), dado que la segunda es una manera más sencilla de conseguir semillas (ver Tabla 1).

La función de efecto, expresa que el presupuesto para la importación de semilla compite con el dinero destinado a apoyar la producción nacional de semilla. Dada la preocupación baja del MAT respecto a un SPP justo, MAT no da mucha importancia ni a S_PREB y ni a MANIPUL_M (intereses 1 y 0,5, respectivamente). Para el MAT, la carencia de semilla de buena calidad S_PREB no es un problema importante. Tampoco es una preocupación importante para el MAT el efecto sobre el precio de la papa de la manipulación de la mafia. Además, controlar a la MAFIA requeriría un esfuerzo fuerte y bien organizado, lo cual no está en la agenda del MAT.

La MAFIA tiene interés alto en el recurso que controla, MANIPUL_M (interés 3). Por otra parte, está interesada en el recurso PAPA (interés 4), en particular le conviene un nivel medio de este recurso, tal que proporcione la mejor condición para manipular el mercado de papa eficazmente. Por razones similares, está interesado en un nivel de SOPORTE significativo (interés 2), que fomente la producción de papa y, además, porque ofrece préstamos, instalaciones o equipos nuevos (camiones para transportar la papa,...). La MAFIA está mucho menos preocupada acerca de las semillas de papa, especialmente de S_PREB, pues estos recursos afectan indirectamente el nivel de PAPA en el mercado.

IMPORT, el importador, como se indicó arriba, es una agencia del Estado venezolano (AGROPATRIA), con poco interés en un SPP justo. Está interesado en el recurso que controla, S_IMPORT (interés 3,5). La función de efecto refleja que la importación de semilla de papa, está fuertemente restringida por la disponibilidad de moneda extranjera. También está interesado (interés 2) en un nivel de producción medio de PAPA: Si este nivel es demasiado bajo, no hay necesidad de importar semilla, mientras que si es demasiado alto, la demanda de semillas por parte de PROD_PAPA aumentará demasiado, y la baja calidad del trabajo de IMPORT llegará a ser cada vez más obvia.

A IMPORT le convienen niveles bajos de SOPORTE (interés 2), y de S_CERT (interés 1,5). También está interesado en un nivel bajo de S_PREB, pero con importancia débil, debido a su efecto indirecto (interés 0,5). Adicionalmente, le interesa poco la inestabilidad del mercado nacional de PAPA resultante de la MANIPUL_M (interés 1), dado que la carencia de papa consumo, permite argumentar acerca de la baja oferta y mala calidad de la semilla de papa, para así justificar la importación de la misma.

3. EXAMEN DE LA ESTRUCTURA Y DE LA SIMULACIÓN DEL MODELO

La Tabla 2, presenta un resumen del análisis de la estructura del modelo. Esta muestra la configuración donde la satisfacción global (suma de todas las satisfacciones), y la de cada actor, alcanzan su máximo. La misma evidencia que la satisfacción máxima global (318), está mejor representada por la configuración que maximiza la satisfacción de la MAFIA (166,9), que por cualquier otra, lo que ya da una idea de la profundidad de las deficiencias del sistema (recuérdese que la mafia es un actor distanciado de un SPP justo). Por otra parte, las configuraciones del MAT y de IMPORT (ambos miembros del Estado), están más distanciadas (usando la distancia euclidiana) que las configuraciones entre uno de estos actores y los otros actores, lo que muestra la fragmentación en el rol del Estado venezolano.

TABLA 2
Estado de las relaciones y de la satisfacción de los actores, para varias configuraciones del modelo

		GLOBAL	PROINPA	PROD_PAPA	MAT	MAFIA	IMPORT
Estado de las relaciones	S_PREB	10,0	10,0	10,0	10,0	-10,0	-10,0
	S_CERT	-5,0	-5,0	-7,0	10,0	-3,0	-10,0
	S_IMPORT	-2,0	-10,0	10,0	-5,0	-3,0	-2,0
	PAPA	3,0	10,0	5,0	10,0	-1,0	0,0
	SOPORTE	4,0	10,0	10,0	-1,0	0,0	-10,0
	MANIPUL_M	10,0	-10,0	-8,0	-10,0	10,0	10,0
Satisfacción de los actores	PROINPA	72,1	98,6	64,9	67,5	-24,9	-80,1
	PROD_PAPA	46,3	59,2	98,6	6,8	5,3	-11,7
	MAT	46,4	34,1	-6,2	98,4	6,6	-13,3
	MAFIA	87,4	-51,8	-5,0	-37,3	100,0	75,8
	IMPORT	65,9	-13,7	-33,5	1,3	79,9	99,7
	GLOBAL	318,0	126,3	118,7	136,7	166,9	70,4

Elaboración propia, 2019 usando salidas de SocLab.
Máxima satisfacción global y de cada actor (en las columnas), las configuraciones o estados de las relaciones y la satisfacción de cada actor (en las filas).

Por otro lado, se observa la conformación de dos grupos de actores opuestos entre sí: Por un lado PROINPA y PROD_PAPA, y por el otro MAFIA e IMPORT, mientras que el MAT se mantiene en un punto medio, ambiguo, entre estos grupos. Esto se nota al observar que cuando la satisfacción de un miembro de estos grupo aumenta, la del otro miembro también aumenta, mientras que la satisfacción de un miembro del otro grupo disminuye (algo equivalente ocurre con la configuración de mínima satisfacción, la cual no se muestra acá por razones de espacio). Esto indica problemas estructurales en el sistema, dado que IMPORT está en el grupo equivocado (tiene como “compañero” un actor no comprometido con un SPP sano). Todos estos resultados fueron confirmados por el análisis de componentes principales de la simulación, los cuales no son mostrados acá por razones de espacio.

Todas estas conclusiones son coherentes con la percepción de los investigadores relacionados directamente con el proceso de modelado, y de estudiosos con muchos años de experiencia desarrollando diversos proyectos en torno a este sistema, como Romero (2005); Romero y Monasterios (2005) y Romero y Romero (2007), así como por algunos *stakeholders*. Esto permite validar el modelo. Más allá de esta validación, el modelo permite describir con precisión y caracterizar las deficiencias del sistema, como, por ejemplo, la mencionada fragmentación del Estado, y los resultados cuantitativos concretos presentados en las Tablas previas y en las que se continuarán mostrando.

La Tabla 3 y la primera columna de la Tabla 4, muestran resultados promedio de la simulación, para 200 corridas de ésta. La Tabla 3, evidencia alta satisfacción de actores como la MAFIA, IMPORT, y PROINPA, mientras que PROD_PAPA y MAT son los actores con menor satisfacción. La alta satisfacción de la MAFIA,

en contraste con la relativamente baja satisfacción de PROD_PAPA (lo que se corresponde con lo observado en el sistema real, y ofrece otro elemento de validez del modelo), permite inferir la baja satisfacción de los consumidores de PAPA, lo cual también es un indicador del mal estado del SPP.

TABLA 3
Capacidad promedio dada por cada actor (columnas) a los otros (filas), en 200 corridas

	PROINPA	PROD_PAPA	MAT	MAFIA	IMPORT	Satisf	% Satisf
PROINPA	39,6	16,8	5,9	-4,8	4,1	61,6	81,3 %
PROD_PAPA	5,0	40,5	5,9	-10,0	-6,2	35,2	67,7 %
MAT	9,6	12,3	18,6	-4,8	18,6	54,3	76,9 %
MAFIA	0,0	32,9	19,7	29,7	5,0	87,3	92,4 %
IMPORT	-4,8	30,7	-1,8	9,9	35,0	68,9	82,9 %
Influencia	49,4	133,2	48,3	20,0	56,5		
% Influencia	99,6%	99,4%	90,9%	99,1%	100%		

Elaboración propia, 2019 usando las salidas de SocLab.

Las últimas dos columnas ofrecen la satisfacción en valor y en proporción, y las últimas dos filas los valores correspondientes de influencia.

Obsérvese que la satisfacción global es 307,3, un valor muy cercano al máximo alcanzable (318, ver Tabla 2). Nótese también que al maximizar la satisfacción de PROINPA se tiene un buen nivel de satisfacción de los productores de papa, y viceversa. Al parecer, estos son los dos únicos actores que trabajan claramente en función de un SPP justo. Esto se corresponde con lo observado en el sistema real, donde sobresale la elevada identificación de PROINPA en esta dirección, lo que se corrobora con el elevado estado del recurso controlado por PROINPA (ver Tabla 3).

Por otra parte, obsérvese en la Tabla 3 que PROD_PAPA tiene elevada influencia, lo que es de esperarse, mientras que el MAT tiene baja influencia, dando solo el 90,9 % del total que puede dar. Esto muestra un bajo compromiso del MAT con un SPP justo.

En relación al estado de los recursos, nótese el bajo valor de S_CERT en la Tabla 4, lo que indica el bajo nivel de producción de semilla certificada, correspondiéndose con lo observado en el sistema real. Esto se relaciona con la poca rentabilidad de la producción de semilla de papa, y la mala organización del sistema en relación a la producción de semilla (por ejemplo, no se conoce la traza de la producción de semilla a partir de las vitro-plantas generadas en PROINPA). Por otro lado, obsérvese el bajo nivel de SOPORTE, debido al también relativamente bajo nivel de compromiso del MAT con un SPP justo. Finalmente, los bajos valores de S_CERT y S_IMPORT permiten inferir la necesidad de usar papa consumo como semilla reciclada.

TABLA 4
Estado de los recursos y niveles de satisfacción para configuraciones del análisis de escenarios

		Simul prom	GLOBAL mod actual	Nash mod actual	Escenario 1: identif del MAT con un SPP justo sube a 0.5, y MAT controla la MAFIA	Escenario 3: Incremento en la prod de vitro-plantas
Estado de las relations	S_PREB	9,91	10,0	10,0	9,82	9,77
	S_CERT	-4,79	-5,0	-7,0	-4,76	-4,14
	S_IMPORT	-2,2	-2,0	-2,0	-2,22	-2,44
	PAPA	3,64	3,0	5,0	3,13	3,53
	SOPORTE	1,2	4,0	-1,0	4,16	1,39
	MANIPUL_M	9,87	10,0	10,0	-9,80	9,87
Satisfacción de los actores	PROINPA	61,6	72,1	39,8	79,3	48,7
	PROD_PAPA	35,2	46,3	29,4	65,4	34,2
	MAT	54,3	46,4	56,2	56,5	54,6
	MAFIA	87,3	87,4	78,7	85,6	87,3
	IMPORT	68,9	65,9	71	44,4	67,0
	GLOBAL	307,3	318,0	275,1	331,2	291,8

Elaboración propia, 2019.

Estado de los recursos y niveles de satisfacción para la configuración promedio de las simulaciones, de máxima satisfacción global, del equilibrio de Nash, y para los escenarios 1 y 3 de la sección 5 (en la simulación la desviación estándar es insignificante). En el escenario 1: el MAT implementa medidas fuertes para evitar la especulación en el mercado de la papa, y tiene un nivel de altruismo del 0.5, y el Escenario 3: evalúa el impacto en el SPP del aumento del incremento en la producción de vitro- plantas por parte de PROINPA.

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS EN RELACIÓN A LA POLÍTICA PÚBLICA

El análisis del modelo indica en una primera instancia que el sistema está alejado del bien común, de un SPP justo, siendo altamente ineficiente, con actores buscando fines particulares, con situaciones problemáticas concretas que incluyen: El rol del Estado fragmentado (hay cierto conflicto y alejamiento en los intereses de MAT e IMPORT); el interés de IMPORT coincide en buena medida con el interés de un actor negativo para el SPP, la MAFIA; baja producción de semilla de papa; la MAFIA tiene elevada satisfacción, mayor que la de actores claves para lograr un SPP justo, como PROINPA y PROD_PAPA; poca influencia e interés del MAT con un SPP justo; ambigüedad en el comportamiento del MAT, el cual no muestra compromiso importante ni con PROINPA ni con PROD_PAPA; necesidad del uso de semilla reciclada por parte de PROD_PAPA para regularizar el mercado de la semilla; y baja satisfacción de los consumidores de PAPA.

La Tabla 4, muestra la cercanía de la distribución promedio de la simulación con las configuraciones de satisfacción máxima global, y del equilibrio de Nash. La primera coincidencia indica que ya la configuración actual dada por el promedio de las simulaciones, es bastante buena para todos los actores, sin posibilidad de beneficios alternativos importantes, lo que evita que los actores busquen y logren una configuración alternativa; y la segunda revela que los actores están buscando su propio beneficio, tal como ocurre en el equilibrio de Nash. El único actor con cierto margen de maniobra es el MAT, dado que está dando solo un 90,9% de lo que puede dar (ver la última fila de la Tabla 4).

En este caso las dificultades del sistema no son superficiales o instrumentales, por lo que, para superarlas, no es suficiente con mejorar la coordinación de acción y la cooperación entre los actores. Ante estas circunstancias, cabe preguntarse, qué cambios en el sistema, y sobre todo, qué acciones de política pública se podrían implementar para sacar al sistema de su estado actual y moverlo hacia un sistema justo. Explórese entonces algunos escenarios de cambio estructural en el modelo del SPP para determinar la viabilidad de algunas posibilidades de cambio, a ser implementadas a través de cierta política pública.

5. ESCENARIOS DE CAMBIO ESTRUCTURAL ANTE LAS DEFICIENCIAS DEL SISTEMA

Dadas las deficiencias del SPP y su carácter estructural, se plantearan acá varios escenarios o cambios de política pública, algunos de cambio estructural(2), a fin de evaluar la posibilidad de superar tales deficiencias. Primero se presentará cada escenario y los resultados de la simulación, para luego analizar la viabilidad de tales cambios.

Escenario 1: Estado con elevada identificación grupal y control de la mafia.

Esto implicaría, en el sistema real, implementar una política pública que garantice elevar el altruismo del MAT (estado por defecto). Primero se explora el escenario donde la identificación grupal del MAT se eleva a 0,5. La Tabla 4 muestra, para este escenario, cierta mejora del SOPORTE, y la anulación de la manipulación del mercado; sin embargo, los recursos S_CERT y PAPA, fuertemente relacionados con un SPP justo, no sufren variación significativa.

También, nótese el aumento de la satisfacción de PROD_PAPA y de PROINPA (en relación a la simulación del sistema actual), sobre todo del primero, mientras que la de IMPORT disminuye, y las otras permanecen sin variación, lo que implica una menor participación relativa de la MAFIA en los beneficios del SPP, y una menor responsabilidad de este actor en las deficiencias del mismo, algo muy positivo. La variación de los niveles de satisfacción, en comparación al modelo del sistema actual, se debe fundamentalmente al control de la MAFIA ejercido por el MAT.

Se exploró también la sensibilidad a variaciones de la identificación grupal del MAT en $[0, 1]$: A medida que esta identificación aumenta la satisfacción del MAT disminuye mientras que la de PROD_PAPA y PROINPA se incrementa (la satisfacción de IMPORT y de la MAFIA no cambian). Sin embargo, los niveles de los recursos no varían significativamente, excepto SOPORTE.

En Conclusión, con ésta política pública hay una mejora de la satisfacción de actores claves, manteniéndose el nivel de satisfacción de la MAFIA, lo que hace que en términos de la proporción de satisfacción, la MAFIA deja de ser un actor dominante. Sin embargo, no hay una mejora en términos de aumento de la producción de papa, por lo que el bien público no mejora.

Escenario 2: Mayor interés de PROD_PAPA y MAT en la semilla de papa certificada, S_CERT.

Ahora se propondría, en el sistema real, una política pública que permita aumentar el interés de actores claves en la semilla de papa, lo cual se puede implementar ofreciendo mayor soporte monetario y técnico a los productores de papa que produzcan semilla de papa, y aumentando el salario así como ofreciendo mejores viáticos a los funcionarios del MAT, que trabajen activamente a favor de ésta política.

El escenario se implementa de la siguiente manera: a) aumento del efecto positivo (cambio en la función de efecto) de S_CERT en PROD_PAPA para mayores valores de S_CERT; b) aumento del interés o stake de MAT y PROD_PAPA en semillas certificada, variando el primero en $[1,5; 3]$, y el segundo en $[1,5; 2,5]$. Se incluye, el caso en que ambos actores dan igual o mayor importancia a la semilla certificada nacional que a la semilla importada (en el SPP actual PROD_PAPA y MAT tienen interés 1,5 y 2, respectivamente, en la semilla certificada importada, S_IMPORT, ver Tabla 1).

Para este escenario, no se observan cambios significativos ni en los estados de las relaciones ni en los estados de los recursos, en comparación al sistema actual, por lo que no se muestran los resultados. Por lo tanto, el incremento del interés de los actores MAT y PROD_PAPA en el recurso PROD_PAPA no genera cambios

significativos; es decir, el SPP continua presentando las mismas deficiencias que en el caso base, o modelo del sistema actual.

Escenario 3: Aumento de la producción de vitro-plantas por PROINPA.

La política pública en este caso a implementar en el sistema real, se orientaría a incrementar la producción de vitro-plantas, y así el de S_PREB por parte de PROINPA. Ello se lograría ampliando los laboratorios e invernaderos de PROINPA, creando puestos de trabajo adicionales y ofreciendo insumos para poner en funcionamiento estas nuevas instalaciones. En este caso, PROINPA requiere de valores más altos de S_CERT, que demanden su nueva producción de S_PREB. Sin embargo, la simulación (ver Tabla 4) indica que los niveles de S_CERT no aumentan, por lo que tampoco la demanda de S_PREB.

Dado lo anterior, la papa pre-básica generada a partir de las vitro-plantas no tendrá un mercado apropiado, lo que se refleja en la disminución de la satisfacción de PROINPA en relación al modelo actual (ha pasado de 72,1 a 48,7). No se observan otros cambios significativos en el SPP, por lo que la problemática del mismo no disminuye.

Escenario 4: Todos los escenarios anteriores en simultáneo.

En este caso todas las condiciones de los escenarios 1-4, y las políticas públicas asociadas, se darían simultáneamente. Los resultados muestran que el efecto de las variaciones del interés de PROD_PAPA es mucho menor que los cambios generados por variaciones en el interés del MAT. En cualquier caso, los cambios en los recursos son muy pequeños. Los mayores cambios ocurren en la satisfacción de los actores. La Figura II, muestra que la satisfacción del MAT disminuye, mientras que la de PROD_PAPA aumenta, a medida que el interés del MAT en S_CERT aumenta. La satisfacción de los otros actores no presenta cambios significativos en relación a los resultados ofrecidos por el escenario 1 (compárese los valores de la Figura I con los de la Tabla 4 para el escenario 1).

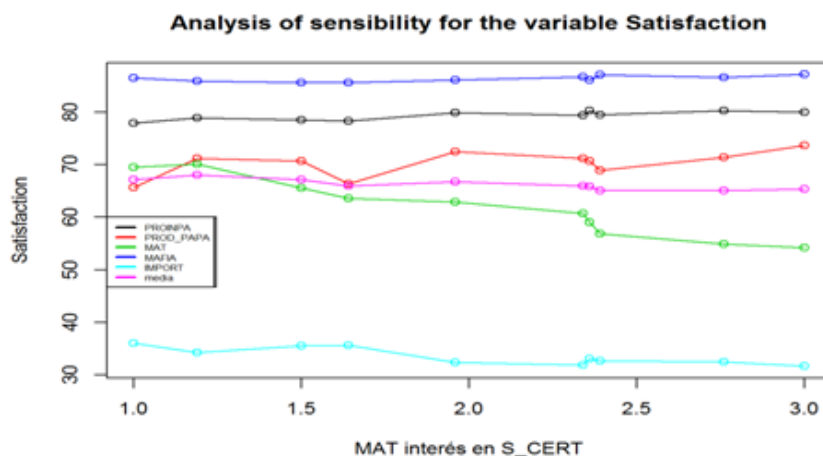


FIGURA II:

Variación de la satisfacción de los actores para cambios del interés del MAT en S_CERT

Elaboración propia, 2019.

En conclusión, el que se realicen todos estos cambios en simultáneo no permite una mejora de los niveles de los recursos PAPA y S_CERT, aunque sí un aumento de la satisfacción de PROD_PAPA, y de PROINPA, una disminución de la satisfacción de MAT y de IMPORT, y un menor dominio por parte de la MAFIA. Se requieren cambios más profundos para mover de manera más significativa el SPP hacia un SPP justo, incluyendo modificaciones en las prácticas y actitudes de los actores, vía una especie de re-educación, de manera que se den cambios como los siguientes: a) los incentivos para producir mayor cantidad de semilla certificada se incrementen, aumentando los niveles de S_CERT; b) disminuya el uso de semilla reciclada; c)

el poder de la MAFIA disminuya aún más; y d) aumente la cantidad de PAPA en el mercado, para que la satisfacción del consumidor mejore

6. DESPLAZAMIENTO DEL ESTADO: POLÍTICA PÚBLICA LIDERADA POR LAS COMUNIDADES COMPROMETIDAS CON UN SPP JUSTO.

Reafirmando el carácter estructural de las deficiencias, los cambios explorados arriba para mover el SSP actual hacia un SPP justo, se han mostrado inefectivos. Se logran resultados parciales positivos, como el aumento de la producción de vitro-plantas, S_CERT, y la satisfacción de actores claves como PROINPA y PROD_PAPA, y disminuye la dominancia de la MAFIA y de IMPORT, pero sin aumentar la cantidad de S_CERT ni de PAPA en el mercado.

Se hace imperativo reconocer la profundidad de las causas de la situación planteada: Los actores se encuentran inmersos en un juego de poder donde priva el interés particular, en detrimento del nacional, excepto, de manera clara, para PROINPA, actor que pone a disposición todo su recurso, el cual va en función de un SPP justo, y cuyo aumento contribuye a la producción de semilla de papa. Esta conclusión es aún más crítica para el caso de los actores del Estado, MAT y S_IMPORT, dado que estos son los entes que deberían dar el ejemplo, y quienes implementarían la política pública orientada el cambio hacia un SPP justo.

Dada esta situación, incluso las políticas públicas exploradas en la sección previa tendrían baja viabilidad, puesto que quien las implementaría sería el Estado venezolano. Este contexto del SPP no se deslinda de la situación de Venezuela como país, sino que, más bien, es parte de una profunda crisis cultural (Fuenmayor, 2007), de la cual no escapa buena parte de la gran nación Latinoamérica.

Ante esta evaluación de la situación del SPP orientada por el análisis del modelo y de los escenarios explorados, se requiere de una nueva forma de hacer política pública, una forma radicalmente distinta a la tradicional, dado que incluso los actores tradicionalmente protagonistas (entes del Estado), son parte de un juego de poder pernicioso, mostrando actitudes y prácticas contrarias a las requeridas en relación a un SPP justo.

Se hace necesario entonces una política pública guiada por un actor comprometido con un SPP justo, que cuente con el apoyo nacional, que reemplace al Estado, y se requiere de políticas que cambien el juego perverso, actitudes y practicas dominantes en el SPP actual. El actor llamado a orientar tal política pública, a elaborar planes, ejecutarlos y cambiar el juego, no puede ser otro que PROINPA, un actor comunitario identificado arriba por su elevado compromiso con un SPP justo. Como parte del plan de acción, PROINPA debe identificar actores aliados y tener la capacidad de acción para hacer cambios en los entes del Estado, relacionados con la producción de papa y semilla de papa. Pequeños productores de semilla de papa, presentes en el territorio nacional, se vislumbran como aliados potenciales de PROINPA en este camino de cambios.

Esta forma de generar política pública es radicalmente diferente a la forma tradicional, dado que el Estado venezolano ya no sería el protagonista, al ceder su lugar a los actores comunitarios, cuyas prácticas y actitudes están acordes a los objetivos de un SPP justo. A la vez, estos actores requerirán de metodologías, herramientas y técnicas no tradicionales a fin de lograr el objetivo planteado.

CONCLUSIONES

A través de un modelo de Simulación Multiagente elaborado en la plataforma de simulación social SocLab, se ha logrado representar características importantes del Sistema de Producción de Papa Venezolano; entender sus deficiencias fundamentales, incluyendo el carácter estructural de éstas; explorar posibilidades de cambio del SPP actual hacia un SPP justo, asociadas a ciertas políticas públicas y estudiadas vía análisis de escenarios;

para, finalmente, de acuerdo a los resultados obtenidos en este análisis, sugerir una forma de política pública radicalmente diferente a las formas tradicionales, a fin de promover un sistema de papa justo.

El análisis y simulación del modelo ha permitido identificar claramente problemas como: Fragmentación del rol del Estado venezolano (el Ministerio de Agricultura y Tierras y Agropatria, en su rol de importador de semilla de papa, tienen comportamientos disímiles y hasta opuestos); poca identificación del Ministerio de Agricultura y Tierras con un sistema de producción de papa justo; aprovechamiento de una parte importante de los beneficios de la producción de papa, por parte de un grupo de distribuidores de ésta, llamados en el modelo la MAFIA; cierta alianza en términos de interés entre la MAFIA y Agropatria, en su rol de importador de semilla de papa; distanciamiento tanto del Ministerio de Agricultura y Tierras como de Agropatria de los actores que producen papa y semilla de papa (PROINPA y los productores de papa); baja producción de semilla de papa certificada y alta dependencia de semilla reciclada de baja calidad.

Los resultados del estudio indican el carácter estructural de la problemática, dado que el estado actual del sistema, representado por la simulación, está bastante cerca de aquel estado de máxima satisfacción global, lo que señala que los actores no podrán lograr algún estado del juego más satisfactorio que el actual, y por tanto no tienen ninguna motivación para comportarse de forma diferente. Además, el análisis del modelo muestra una gran cercanía entre el estado actual del sistema y el equilibrio de Nash, lo que revela que la mayoría de los actores buscan su propio beneficio.

Ante esta situación, se plantearon escenarios de cambio, asociados a ciertas políticas públicas, para analizar la factibilidad de superar tales deficiencias. El escenario que ha resultado en un cambio más importante, a fin de transformar el sistema actual hacia un sistema más justo, es aquel donde el Estado venezolano, a través del Ministerio de Agricultura y Tierras, ejerce cierto control sobre la MAFIA, disminuyendo significativamente la manipulación del mercado, y aumentando la satisfacción de actores importantes como PROINPA y los productores de papa. Ese escenario permite disminuir el peso de la MAFIA en la apropiación de beneficios del sistema, y así en las deficiencias de éste, pero no logra, al igual que los otros escenarios, aumentar los niveles de papa en el mercado, ni de semilla certificada. Por lo tanto, se requieren aún mayores modificaciones en el sistema como un todo, y en las prácticas de los actores, para lograr un sistema de producción de papa justo.

En particular advierte el distanciamiento de los entes del Estado, responsables tradicionalmente de la política pública, de un SPP justo. Esto indica poca viabilidad de cualquier política pública o estrategia de cambio, a menos que la misma se plantee de una forma no tradicional, quitando responsabilidad y protagonismo a estos actores. Se sugiere entonces el desplazamiento del Estado y su reemplazo por actores comprometidos con un SPP justo. Se identifica a PROINPA como el actor más importante en este sentido. PROINPA debería, en este plan, identificar otros actores comunitarios aliados, como pequeños productores de papa, y elaborar las políticas públicas requeridas, así como el plan de acción correspondiente para iniciar este camino planteado.

De esta manera, la simulación social, en este caso apoyada por la teoría de acción organizada, y llevada a cabo con la plataforma SocLab, ha contribuido a generar lineamientos de política pública no tradicionales para el caso de estudio, mostrando el potencial de este tipo de herramientas para promover estrategia que conlleven a generar beneficio público.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agropatria (2019). *AgroVenezuela*. Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierra. Recuperado de <http://www.agropatria.com.ve/>
- Alarcón, L. (2015). *Modelado y simulación del sistema de acción organizada de producción de semilla de papa del Municipio José Antonio Rangel, Mérida* (Tesis de maestría). Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

- Asociación de Productores Integrales del Páramo - PROINPA (2019a). *Escalamiento industrial Red Socialista de Innovación Productiva de Papa del Municipio Rangel (Proinpa) estado Mérida*. Recuperado de <http://proinpameridavenezuela.blogspot.com/2014/02/escalamiento-industrial-red-socialista.html>
- Asociación de Productores Integrales del Páramo - PROINPA (2019b). *PROINPA Mérida, Venezuela*. Recuperado de <http://proinpameridavenezuela.blogspot.com/2009/09/quienes-somos.html>
- Crozier, M. (1964). *The bureaucratic phenomenon*. Chicago, EE.UU.: University of Chicago Press.
- Crozier, M., y Friedberg, E. (1980). *Actores and systems: The politics of collective action*. Chicago, EE.UU.: The University of Chicago Press.
- Fuenmayor, R. (2007). *El Estado venezolano y la posibilidad de la ciencia*. Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes- FUNDACITE-Mérida.
- Llambí, L. (2012). Procesos de transformación territorial y agendas de desarrollo rural: El Municipio Rangel y la Asociación de Productores Integrales del Páramo (PROINPA) en los andes venezolanos. *Agroalimentaria*, 18(35), 19-30.
- Romero, L. (2005). *La estrategia de la semilla en el sistema papero de los Andes de Mérida. Una visión desde la perspectiva agroecológica* (Tesis doctoral). Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- Romero, L., y Monasterio, M. (2005). Semilla, actores e incertidumbres en la producción papera de los Andes de Mérida. Realidades y escenarios bajo el contexto político vigente. *Cayapa*, 5(9), 35-58.
- Romero, L., y Romero, R. (2007). Agroecología en los Andes venezolanos. *Investigación*, (15), 52-57.
- Rojas, R. (2015). *Descripción del sistema de acción organizada de producción en torno al cultivo y producción semilla de papa: Caso Municipio José Antonio Rangel, Mérida* (Tesis de pregrado). Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Sibertin-Blanc, C., y El Gemayel, J. (2013a). Boundedly rational agents playing the social actores game - How to reach coopération. *Conference: Proceedings of the 2013 IEEE/WIC/ACM International Joint Conferences on Web Intelligence (WI) and Intelligent Agent Technologies (LAT) - Volume 02*. Atlanta, United States. Recuperado de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01147310/document>
- Sibertin-Blanc, C., Roggero, P., Adreit, F., Baldet, B., Chapron, P., El-Gemayel, J.,...Sandri, S. (2013b). SocLab: A framework for the modeling, simulation and analysis of power in social organizations. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 16(4), 1-8. doi: 10.18564/jasss.2278.
- Simon, H. A. (1982). *Models of bounded rationality: Behavioral economics and business organization (Vol 1 y 2)*. Boston, EE.UU.: The MIT Press.
- Squazzoni, F. (2012). *Agent-Based computational sociology*. Chichester, Reino Unido: John Wiley & Son.
- Terán, O., Rojas R., Romero, L., Sibertin-Blanc C. y Alarcón, L. (2015). Model of the social game associated to the production of potato seeds in a Venezuelan region (Versión 1.4.0). CoMSES Computational Model Library. Recuperado de <https://www.openabm.org/model/4606/version/5/view>.
- Terán O., Sibertin-Blanc C., Romero L. y Rojas R. (2017). The Venezuelan system of potato production: A simulation model to understand roots of deficiencies. *ESSA Social Simulation Conference 2017 (SSC 2017)*. Dublin, Ireland.
- Velásquez, N. (2002). Desarrollo sustentable, modernización agrícola y estrategias campesinas en los Valles Altos Andinos Venezolanos. Los Andes, escenarios de cambio a distintas escalas. *IV Simposio Internacional de Desarrollo Sustentable*. Mérida, Venezuela.

NOTAS

- 1 El término “sistema justo” indica el sentido ideal hacia el cual se quiere orientar el sistema siguiendo los preceptos de la Política Pública, donde se persigue el bien común (en este caso de la Nación venezolana). En el lado opuesto se tiene el sistema no justo, o no orientado al bien común, sino a los intereses particulares de los actores.
- 2 Un sistema sufre cambio estructural cuando aumenta o disminuye su número de componentes, o cuando las propiedades de los componentes cambian