

Sistemas alimentarios, semillas y complejidad

Una mirada al sistema alimentario colombiano

Monografía de Grado

Presentada como requisito para optar al título de

Politóloga

En la Facultad de Ciencia Política, Gobierno y Relaciones Internacionales

Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario

Presentada por:

Natalia Andrea Campos Delgado

Dirigida por:

Carlos Eduardo Maldonado Castañeda

Octubre, 2016



## **Resumen**

*El presente artículo de investigación aborda un fenómeno que resulta tan vital como relevante para la humanidad: las semillas, su producción, comercialización, utilización y control. Desde la perspectiva de las ciencias de la complejidad, se efectúa un proceso de observancia y análisis de fenómenos que se manifiestan en el marco de sistemas complejos, específicamente sistemas alimentarios. Por consiguiente, se lleva a cabo una caracterización del sistema alimentario colombiano, a la vez que se referencia el sistema alimentario global a partir de una visión de la fractalidad. Así mismo, se analizan fenómenos complejos tales como acciones sociales de auto organización y manifestaciones de inteligencia de enjambre, en torno a la protección de semillas nativas y saberes ancestrales de la agricultura, a nivel regional y local.*

**Palabras clave:** *sistema complejo, seguridad alimentaria, fractales, redes complejas, auto organización.*

## **Abstract**

*This paper approaches a phenomenon as vital as it is relevant for humanity: production, distribution, use and control of seeds. An analysis of phenomena manifested in the framework of complex systems is brought about by complexity science perspective, specifically food systems. Henceforth, it is carried out a characterization of Colombian food system, while global food system is alluded from a vision of fractality. Likewise, it is pursued an analysis of complex phenomena as social actions of self-organization and swarm intelligence demonstrations, around the protection of native seeds and ancestral knowledge of agriculture, in a regional and local level.*

**Keywords:** *complex system, food security, fractals, complex networks, self-organization.*

## Introducción

Pocos asuntos resultan tan relevantes para la existencia humana como la alimentación. Desde el inicio de los tiempos, los seres humanos han procurado satisfacer sus necesidades alimenticias y dar significado a sus estructuras sociales a través de la comida. Frente a esta realidad, históricamente se han constituido los sistemas alimentarios como conjuntos que oscilan sobre el eje del cambio, de la constante transformación.

Cabe decir que en el mundo existe una variedad innumerable de sistemas, los hay de todo tipo; podemos pensar en el sistema internacional, los sistemas del cuerpo humano, el sistema solar, etc. Como asociaciones de componentes que interactúan constantemente, los sistemas constituyen la base de las más primordiales formas de organización de la vida humana. Los sistemas alimentarios no son solamente sistemas, son sistemas complejos. Las implicaciones de esto son tan variadas como desafiantes y constituyen el principal interés del presente artículo.

Dentro de los sistemas alimentarios se presentan, de manera recurrente, los siguientes fenómenos: hambre, desnutrición, malnutrición y obesidad. No existe una paradoja mayor a la desigualdad en nuestro tiempo: millones de personas padecen las consecuencias de la sobrealimentación en sus cuerpos y sus vidas, a la vez que otros miles mueren de hambre cada año. Toneladas de comida se desperdician, mientras que muchos no pueden consumir lo mínimo para llevar una vida digna.

Y si tenemos en cuenta que, según lo afirma J. Ziegler, ex-relator especial de la Organización de Naciones Unidas sobre el derecho a la alimentación, existen suficientes recursos alimenticios para toda la población mundial<sup>1</sup>, es posible afirmar que el hambre es producto de un entramado de otras causas que varían, aumentan, aparecen, desaparecen, se agudizan y se flexibilizan en respuesta a diversos sucesos y coyunturas. Así, la seguridad/inseguridad alimentaria es un fenómeno de muchas aristas, dimensiones e

---

<sup>1</sup> <https://www.globalpolicy.org/global-taxes/51227-hunger-is-a-weapon-of-mass-destruction-says-jean-ziegler.html>

implicaciones, coexiste en la incertidumbre, en la inestabilidad y sus dinámicas son impredecibles; es un fenómeno complejo que se manifiesta en un sistema complejo.

Dicho escenario de manifestación, que llamamos aquí sistema alimentario, puede definirse como un espacio de relacionamiento a diferentes niveles entre un número  $x$  de unidades ligadas por un número  $z$  de enlaces. En el presente trabajo, a través de un análisis de sus componentes y dinámicas, se profundiza en la naturaleza compleja del sistema alimentario colombiano, lo que permite conocer sus manifestaciones y los fenómenos que le son propios.

Dado que el sistema alimentario colombiano se encuentra inscrito en una realidad macro que llamaremos sistema alimentario global, resulta pertinente aproximarnos a este conjunto conformado por un sinnúmero de unidades y enlaces. Lo anterior, a través de una perspectiva novedosa: la Geometría de fractales.

En aras de profundizar en un aspecto de la seguridad alimentaria, se propone indagar en el tema de las semillas, su control, su rol en la agricultura y su realidad en el sistema alimentario colombiano. Así mismo, con el fin de reconfigurar el entendimiento de las causas del hambre, se contrasta la utilización de semillas con la seguridad y la soberanía alimentarias. Finalmente, como fenómenos que emergen en los sistemas complejos, se analizarán las acciones colectivas en pro de la utilización de semillas criollas en los ámbitos regional y local, las cuales constituyen casos de auto organización.

La reciente introducción de las ciencias de la complejidad en los estudios de las ciencias sociales constituye un fenómeno que podemos denominar “quiebre científico”. Esto, dada la posibilidad que se abre para estudiar hechos de la realidad circundante que se comportan de modo diferente y se desarrollan a una velocidad más rápida que los análisis que realizamos de manera cotidiana. Como conjunto de teorías que se originaron y desarrollaron en el seno de las ciencias exactas, las ciencias de la complejidad implican un desafío relevante para la investigación social; lo anterior, dado que se hace necesario un análisis previo de los sistemas y fenómenos sociales que son complejos y aquellos que no

lo son, así como la revisión de un conjunto amplio de elementos relevantes: componentes, dinámicas, periodos de caos, relaciones inter nodales, tiempos de bifurcación, entre otros.

Es de resaltar que el propósito del presente trabajo gira en torno a profundizar en el carácter complejo de nodos y sistemas relacionados con las semillas y la alimentación. Así también, se busca destacar iniciativas que desde su accionar local producen un valor social relevante: promueven la protección de sistemas tradicionales de agricultura y alimentación, impulsan la autonomía alimentaria y favorecen la soberanía de las comunidades frente a sus formas particulares de alimentación. Lo anterior, en contraposición a dinámicas imperantes que sitúan los productos alimenticios como una mercancía más y no como un recurso vital que atañe a todos los seres humanos por igual.

### **1. El sistema alimentario colombiano como sistema complejo**

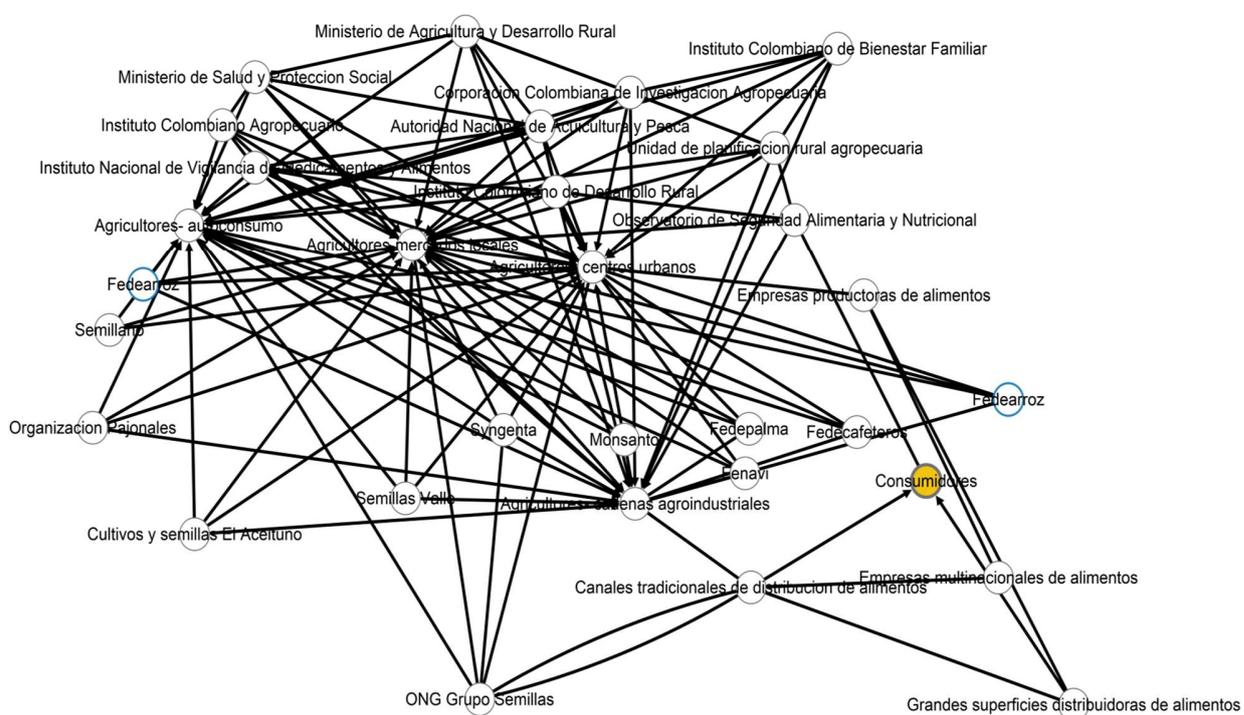
El sistema alimentario colombiano está compuesto por un número significativo de unidades y de un consecuente gran conjunto de interacciones entre ellas. Las unidades se pueden identificar como: agricultores, empresas productoras de alimentos, empresas distribuidoras de alimentos, gremios y federaciones relacionadas con el sector de los alimentos, asociaciones y organizaciones no gubernamentales y consumidores<sup>2</sup>; esta última categoría encierra a todos los ciudadanos por la razón básica de que todos los seres humanos llevan a cabo la alimentación como acto de supervivencia.

Con el fin de realizar el análisis del sistema alimentario colombiano como sistema complejo, es preciso tomar como referencia la teoría de redes complejas. Dichas redes pueden definirse como “conjuntos de muchos nodos conectados que interactúan de alguna forma” (Aldana, 2006, pág. 3). Así, en el sistema alimentario colombiano se identifican diferentes unidades (nodos), cuya representación se expone a continuación en el Gráfico No. 1 y su esquematización en el Anexo 1.

---

<sup>2</sup> Las unidades establecidas se derivan de la definición del profesor Jaime Forero Álvarez, según la cual el sistema alimentario “puede definirse como el conjunto de relaciones que se establecen entre los diferentes agentes e instituciones que intervienen en el proceso de producción primaria, transformación, comercialización y consumo de los alimentos.” (Forero Álvarez, 2003)

**Gráfico No. 1: Sistema alimentario colombiano y sus redes**



Fuente: Elaboración propia Software: ESYN

La primera característica relevante del sistema alimentario colombiano es el establecimiento de un conjunto de dinámicas específicas a partir de la interacción entre las unidades, las cuales se materializan en redes complejas. Es de destacar que el sistema alimentario colombiano continúa existiendo aun si algún nodo deja de existir; es decir, si por ejemplo alguna empresa de alimentos deja de producir comida o sin algún agricultor

deja de cultivar, los procesos del sistema continuarán. Cabe introducir la siguiente analogía: “Aunque hormigas o neuronas puedan morir o fallar, ni el hormiguero ni el cerebro se darán por enterados” (Solé, 2009, pág. 20).

Con el fin de entender las dinámicas complejas del sistema alimentario colombiano se establecen las siguientes relaciones entre nodos (conexiones)<sup>3</sup>:

1. Elementos estructurales económicos primarios, secundarios y terciarios.
2. Pautas alimentarias de los diferentes grupos de consumidores.
3. Elementos institucionales, es decir, pautas y reglas.
4. Flujos de productos, insumos, información y dinero.
5. Relaciones de poder.
6. Patrones de consumo.
7. Relaciones de mercado locales, regionales, nacionales e internacionales.

En primer lugar, es preciso comprender los procesos estructurales económicos primarios como la base de las cadenas alimentarias que estructuran el sistema alimentario, es decir, los procesos de producción de los alimentos. El sistema alimentario, que encierra en sí las diferentes fases de las cadenas alimentarias, está a su vez relacionado con los sistemas biológicos que permiten la vida desde su germinación más básica: el sistema de suelo, el sistema del agua y el energético.

En la agricultura confluyen insumos vitales como energía y agua para producir los alimentos y configurar el uso agrícola de los suelos. En Colombia, con respecto a la vocación de suelos, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) estableció que el 37,4% de las 114.174.800 hectáreas que conforman el territorio nacional son aptas para actividades agrícolas, de las cuales 19,34% es apto para cultivos y el 13,31% tiene vocación para la cría de ganado. No obstante, en Colombia solo 5,3 millones de hectáreas, correspondiente al 4,6% del territorio, son utilizadas en actividades agrícolas (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2015). Lo anterior da cuenta de una problemática asociada

---

<sup>3</sup> Los elementos de interconexión entre los nodos se establecen a partir de la definición que otorga el profesor Jaime Forero Álvarez de sistema alimentario en el libro “Economía Campesina y Sistema Alimentario en Colombia: aportes para la discusión sobre seguridad alimentaria” (Forero Álvarez, 2003)

con el conflicto de suelos en el país, que se relaciona directamente con la disponibilidad de alimentos para la comercialización y para el autoconsumo.

El sistema alimentario colombiano en la fase de la producción agrícola presenta una característica importante: “(...) ser abastecido por un gran número de productores a lo largo y ancho de la geografía del país, mediante una producción atomizada en cientos de miles de parcelas (...) que ofrece permanentemente una amplia gama de alimentos” (Forero Álvarez, 2003, pág. 28). Es posible identificar un primer rasgo de complejidad en esta afirmación, dado que se pone de manifiesto la multiplicidad de nodos desde los cuáles se articulan las cadenas alimentarias.

Para el presente análisis, y en general para la observación de los sistemas complejos, carece de utilidad aislar cada unidad componente. Las dinámicas del sistema alimentario solo se entienden desde la interacción entre las unidades en dos ejes principales: primero, el paso de los productos agrícolas a los canales de distribución, y en segundo lugar, la movilización de los productos alimenticios, de diferentes tipos, de los canales de distribución a los nodos de consumidores. Dado lo anterior, es posible afirmar que el sistema alimentario colombiano constituye una realidad compleja cuyos elementos no son separables y, en conjunto, establece unas dinámicas que no se entienden desde la individualidad.

Otra particularidad a destacar de los sistemas complejos es la fluctuación: éstos oscilan constantemente entre el orden y el desorden y su evolución no responde a procesos continuos. En el sistema alimentario colombiano pueden entenderse los períodos de mayor y menor prevalencia de crisis alimentaria como los períodos de oscilación del sistema, los cuáles no responden al azar sino a eventos inesperados que, en muchas ocasiones, determinan las dinámicas de transformación del sistema a futuro. Así, las posibilidades futuras del sistema determinan su complejidad: “(...) la complejidad de los fenómenos radica en el futuro o futuros posibles que tienen o que pueden tener, y es justamente la evolución de ese o esos futuros lo que convierte a dichos fenómenos en complejos” (Maldonado, ¿Qué es un sistema complejo?, 2014, pág. 78).

Por ejemplo, factores como el efecto de la sequía o las inundaciones, plagas y malas cosechas, la situación de pobreza y la afluencia de desplazamiento por distintas causas, afectan la producción y acceso a los alimentos, y por lo tanto, ponen en riesgo la seguridad alimentaria. Dada esta situación, todo el sistema y sus unidades se ven enfrentados a fluctuaciones ante las cuales no resulta de utilidad conocer el pasado, ya que está presente el principio de no determinismo. Así, “(...) los sistemas complejos se indeterminan, en el sentido mismo de que en el presente y de cara al futuro, se producen bifurcaciones, rupturas, quiebres de la línea de tiempo anterior (...)” (Maldonado, Significado e impacto social de las ciencias de la complejidad., 2013, pág. 36).

En tanto los sistemas alimentarios se ven enfrentados a eventos de diversas magnitudes que modifican sus dinámicas, los efectos en el sistema pueden alcanzar niveles no esperados. Es decir, se producen fenómenos en los cuáles una pequeña perturbación da lugar a grandes consecuencias. Así mismo, sucede en los sistemas complejos que dichas manifestaciones de las perturbaciones se propagan rápidamente entre los nodos, fenómeno que responde a una particularidad de las redes complejas: “los seis grados de separación”. Según este principio, vivimos en un mundo pequeño, en el que la distancia  $D$  entre los nodos mide “(...) el número promedio de enlaces necesarios para que un efecto o información se propaguen a lo largo de pequeños caminos entre nodos en una red”<sup>4</sup> (Williams, Berlow, Dunne, Barabási, & Martinez, 2002).

Es importante, también, identificar los procesos económicos secundarios: procesos de distribución de alimentos en el sistema alimentario colombiano. La distribución de alimentos se presenta en dos niveles:

- distribución en cadenas y grandes superficies
- distribución en tiendas de barrio y pequeños centros de acopio

Los nodos de distribución están ligados, en primer lugar, a los agricultores de los cuáles obtienen los productos que luego distribuyen a los consumidores; esta acción está marcada

---

<sup>4</sup> “(...) the average number of links necessary for information or an effect to propagate along the shortest paths between nodes in a network”

por el objetivo que tienen los actores de distribución de conseguir un dividendo económico o ganancia. De esta forma, dichas empresas mantienen un control dentro del sistema alimentario en dos ejes: primero, establecen los precios finales para el consumidor y, también, determinan los alimentos disponibles para las fases finales de las cadenas agroalimentarias (Ordoñez, 2016).

En Colombia, el *Grupo Éxito* es el ente corporativo principal en la distribución de alimentos y participan también otras empresas como *Olimpica*, *Cencosud*, *La 14* y *Price Smart* (Ordoñez, 2016). La presencia de grandes superficies es creciente; de acuerdo con la *Revista Dinero* “entre 2010 y 2014 la expansión de las grandes superficies ha sido constante en el país porque las marcas tradicionales, como *Éxito*, *Olimpica*, entre otras, han abierto más tiendas y la llegada de extranjeras, como las chilenas *Jumbo* y *Falabella*, ha sido continua (...)” (Dinero, 2014, pág. 8). Así, un conjunto pequeño de actores corporativos controla el mercado de distribución de alimentos, con lo cual un conjunto significativo de nodos agricultores y consumidores ve limitada su acción dentro del sistema a la información transmitida desde los nodos de distribución.

En tercer lugar, es necesario señalar los procesos económicos terciarios: procesos de consumo, los cuales se entienden como las pautas observadas durante los procesos de alimentación de los individuos.

Dentro de las dinámicas de consumo del sistema alimentario colombiano, es importante destacar la pérdida y desperdicio de alimentos. De acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación, la pérdida de alimentos se establece en las etapas de producción agropecuaria, post-cosecha y almacenamiento y procesamiento industrial, y se produce dada las ineficiencias presentes en dichos eslabones de la cadena alimentaria (Departamento Nacional de Planeación, 2016). Así también, en las etapas de distribución y consumo de alimentos, se produce una considerable cantidad de desperdicios alimentarios correspondiente a 3,54 millones de toneladas, que junto con los 6,22 millones de toneladas de alimentos que se desperdician, constituyen un total de 9,76 millones de toneladas, cifra

correspondiente al 34% del total de alimentos consumidos anualmente en el país (Departamento Nacional de Planeación, 2016).

Los fenómenos de desnutrición y muertes por causas asociadas al hambre, dan cuenta de que en el sistema alimentario colombiano existen barreras frente al acceso a los alimentos, situación que está ligada a dos fenómenos: la incapacidad de adquisición por situación de pobreza y la dificultad en la distribución de alimentos a todo el territorio nacional, especialmente en zonas dónde es escasa la producción agrícola.

Con respecto al punto número 3 de las relaciones internodales, es preciso decir que el Estado juega un papel relevante dentro del sistema alimentario colombiano en la medida en que determina las instituciones que rigen las acciones de producción agrícola: “En particular, le corresponde al Estado corregir las fallas del mercado, regular la competencia y establecer asociaciones público-privadas estratégicas para fomentar la competitividad en el sector agroindustrial y respaldar la mayor inclusión de los pequeños agricultores y trabajadores rurales” (Perfetti, y otros, 2013, pág. 11).

De acuerdo a lo anterior, los nodos estatales identificados en el sistema alimentario colombiano poseen una función generalizada de regulación, según la cual determinan las instituciones/reglas de juego en el sistema e impactan, mediante las redes establecidas, la acción de los agricultores en el país. Esta normatividad incluye lo concerniente a la utilización de semillas, tema central que será analizado posteriormente.

### **1.1 Las redes nacionales que se unen a las redes internacionales: la presencia de corporaciones multinacionales del sector alimentos en Colombia.**

La caracterización de grandes empresas de alimentos que se observó en el numeral 3 (Anexo 1) de los nodos del sistema, permite entrever que muchas de éstas están unidas a las multinacionales, que a nivel global, se caracterizan por su amplia presencia en el mercado de producción de alimentos. Estas son:

- *Danone Baby Nutrition Colombia S.A.S:* está ligada a la multinacional francesa *Grupo Danone*.

- *Kellog's Colombia*: es parte de la multinacional agroalimentaria estadounidense *Kellog's*.
- *Pepsi Co Alimentos*: hace parte de la empresa multinacional estadounidense de bebidas y aperitivos *Pepsi Co*.
- *Coca-Cola*: parte de la corporación multinacional de bebidas estadounidense *The Coca-Cola Company*.
- *Unilever Colombia*: está ligada a la multinacional británico- holandesa *Unilever* que cuenta con una amplia línea de productos alimenticios.
- *Nestlé de Colombia*: hace parte de la multinacional agroalimentaria más grande del mundo: *Nestlé*, de origen suizo.
- *Mondelez Colombia*: hace parte del conglomerado multinacional estadounidense *Mondelez International*.

Ante el panorama de concentración de la distribución de alimentos en pocos agentes, aparecen fenómenos de redes de producción, distribución y consumo local de alimentos, las cuales constituyen “islas” en el sistema alimentario colombiano. En estas, se ejercen dinámicas que difieren de las establecidas en el sistema general y se presentan cuando hay “(...) grupos de nodos que estén conectados entre sí pero que no estén conectados con el resto de la red” (Aldana, 2006, pág. 6). Así, aun cuando los actores de redes locales se encuentren inmersos en el sistema alimentario colombiano, han desarrollado procesos que los desligan de los demás nodos de acción.

En lo referente al nexo existente entre las corporaciones productoras de alimentos en Colombia y las grandes empresas multinacionales que lideran este mercado, es preciso afirmar que éste fenómeno evidencia que actualmente vivimos en un mundo cuyas distancias se han acortado cada día con mayor intensidad a partir de la creciente globalización. Según esto, dadas las condiciones de enlace e interdependencia en el sistema global, cualquier nodo del mismo puede ser alcanzado en seis “saltos”. Así, se entiende que las barreras que separan los nodos del sistema alimentario global y el sistema alimentario colombiano se encuentran cada vez más desdibujadas, estableciéndose un conjunto de dinámicas compartidas que serán abordadas más adelante con mayor profundidad.

También, se hace necesario ahondar en la tendencia de los sistemas complejos a presenciar puntos de inflexión que desencadenan procesos de aprendizaje y adaptación. En los sistemas alimentarios se evidencian cambios significativos en tanto se transforman las dinámicas de flujos de información, insumos, bienes y las pautas de consumo, etc. Por ejemplo, cuando entran en vigor los Tratados de Libre Comercio, se establecen ciertas condiciones que influyen en una nueva forma de interacción entre las unidades, de modo que se generan transformaciones en la oferta de insumos agrícolas y alimentos, en las condiciones fitosanitarias exigidas y en las pautas de consumo en la medida en que se incorporan una cantidad significativa de alimentos importados en el mercado.

Cabe, en este punto, cuestionarnos: ¿Qué implicaciones tiene la existencia de un conjunto de redes complejas que configuran el sistema alimentario colombiano?

Ante esto, es preciso decir que los componentes del sistema alimentario colombiano que hemos anteriormente citado, poseen unas características específicas de manera individual. Los agricultores mantienen un conjunto de estrategias, técnicas y procedimientos en sus actividades cotidianas; los actores de las líneas distributivas siguen unas reglas de juego establecidas; los consumidores persiguen una meta clara de asegurar la satisfacción de sus necesidades de alimentación, a la vez que estructuran y consolidan un conjunto de prácticas que se relacionan con los esquemas sociales particulares de cada sistema alimentario. No obstante dichas marcadas particularidades de los componentes del sistema, la interacción suscitada entre ellos a través de esquemas de redes complejas, da lugar a un comportamiento general sujeto a variaciones inesperadas: cambios, bifurcaciones, transformaciones.

Si se piensa, por ejemplo, en términos de políticas públicas, comprender los sistemas alimentarios en su naturaleza compleja, da lugar a mayores y mejores posibilidades de abordar fenómenos como el hambre, la desnutrición, la malnutrición y la inseguridad alimentaria. Esto, porque la confluencia de múltiples causas que atañen a estos fenómenos requiere de una perspectiva que profundice en sus formas de interacción (en este caso, es

posible recurrir a la simulación de redes complejas), para de esta manera poder presentar modelos de solución integrales.

También, la comprensión de las bifurcaciones, transformaciones, caos y alteraciones del sistema alimentario permite obtener una perspectiva amplia de su comportamiento complejo, de manera que es posible identificar las problemáticas más apremiantes (aquellas que constituyen nodos centrales) y encausar los recursos necesarios para atenderlas. Así mismo, el análisis de redes complejas permite identificar los elementos que poseen mayor relevancia dentro del sistema dado el número de conexiones; son los llamados conectores: “Conectores- nodos con un número anormalmente grande de enlaces- están presentes en diversos sistemas complejos<sup>5</sup> (Barabási, 2003, pág. 56).

En conclusión, la ciencia de redes complejas da lugar a una dimensión de entendimiento de los sistemas complejos que unifica la pluralidad de sus elementos y descompone la unidad compleja en sus partes, para así entender en una visión doble, diversos comportamientos, características y particularidades que escapan, por así decirlo, del lente de la ciencia normal. Lo anterior, nos conduce a un considerable y atractivo número de posibilidades y nuevas oportunidades en diversas áreas prácticas y del conocimiento.

## **2. Sistema alimentario global y sistema alimentario colombiano: semillas y fractales.**

Las semillas, como punto de partida de las cadenas alimentarias y de la vida vegetal, poseen una importancia incalculable en el afán de supervivencia del ser humano. Desde hace algún tiempo, el debate en torno a la tenencia y la producción de semillas en el mundo se ha intensificado, poniendo de manifiesto el poder que poseen las grandes empresas productoras y comercializadoras en el mercado mundial de las mismas.

Las semillas genéticamente modificadas o transgénicas se contraponen, en el citado debate, a las semillas tradicionales, aquellas que son utilizadas principalmente por pequeños campesinos y comunidades indígenas. Quienes defienden la utilización de semillas

---

<sup>5</sup> “Connectors- nodes with an anomalously large number of links- are present in very diverse complex systems (...)”.

tradicionales, afirman que estas protegen los saberes ancestrales propios de la actividad agrícola, confieren autonomía a quienes las utilizan y se alinean con el principio de sostenibilidad ambiental (Grupo Semillas, 2015).

Desde otro espectro, las semillas genéticamente modificadas se conciben como un instrumento que permite optimizar los procesos agrícolas y lograr mejores cosechas, haciéndolas más resistentes a variaciones del clima. Así mismo, dichas semillas transgénicas, que son desarrolladas por grandes empresas, son certificadas por instituciones específicas y consideradas como instrumentos para asegurar condiciones fitosanitarias y favorecer a los consumidores finales. De igual forma, son defendidas por sus beneficios frente al cuidado del medioambiente y el aprovechamiento de recursos como el suelo y el agua: “Mediante la manipulación genética se puede crear semillas que crezcan en tierras afectadas por la erosión, falta de agua o concentración de minerales que impiden la proliferación de cultivos naturales” (Casquier & Ortiz, 2012, pág. 291).

En contraposición a los anteriores argumentos, se asegura que las semillas genéticamente modificadas resultan estériles luego de la primera cosecha, lo que hace que los campesinos deban comprarlas periódicamente. También, se afirma, llega a consolidarse una relación de dependencia entre el agricultor y la empresa proveedora de semillas. Lo anterior desemboca en la posibilidad de que el agricultor no tenga la capacidad de producir alimentos, en una situación en que las empresas, por algún motivo, no quieran o no puedan vender las semillas. Para quienes se oponen a su utilización, “(...) las semillas transgénicas, que en un inicio buscaban librar del problema del hambre a la humanidad, se han convertido en un negocio lucrativo para unas pocas empresas” (Casquier & Ortiz, 2012, pág. 288).

En este punto, cabe mencionar que la biotecnología, que se enmarca en el fenómeno expansivo de los avances tecnológicos a diversas áreas de la vida humana, “(...) aplicada al mejoramiento de plantas utiliza organismos vivos, o partes de ellos, para desarrollar organismos genéticamente modificados para usos específicos” (Casquier & Ortiz, 2012,

pág. 283). A pesar de que, como lo explica el director del Grupo Semillas<sup>6</sup> G. Vélez, el mejoramiento de semillas ha sido un trabajo milenario y comunitario de los agricultores alrededor del mundo, la introducción de la biotecnología en la agricultura ha supuesto la intervención y participación directa de grandes empresas multinacionales (Vélez, 2016).

El tema del mejoramiento genético de organismos vivos ha estado ligado a asuntos de propiedad intelectual y, por tanto, marcado por la controversia. Esto también, a causa de la incertidumbre frente a los efectos de los productos transgénicos en la salud humana y el medioambiente. La aplicación de propiedad intelectual sobre las semillas se realiza a través de la figura de derechos de obtentores vegetales. Desde el año 1961, aproximadamente, existen convenios internacionales que se han modificado hasta hoy; uno de los más relevantes es el Convenio para la Protección de Obtentores Vegetales (UPOV), que se mantiene vigente en sus versiones del año 1978 y 1991.

Es de subrayar que el Convenio UPOV establece la tenencia de un derecho de obtentor y por consiguiente, implica la necesidad de tener la autorización del obtentor para reproducir o multiplicar una variedad de semillas con fines comerciales. Esto se justifica ya que las empresas y corporaciones requieren protección para recuperar su inversión en investigación.

En Colombia, la regulación de semillas tiene su historia particular. Desde hace dos décadas aproximadamente, se introdujeron las leyes de semillas en el país con el objetivo de promover la utilización de insumos genéticamente modificados en el sector agrícola. No obstante, la consolidación de la regulación de semillas llegó con la vinculación del país al Convenio UPOV 91, en el marco de exigencias impuestas por los Tratados de Libre Comercio (TLC).

La adhesión al Convenio UPOV 91 (Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales) se llevó a cabo a través de la ley 1518 de 2012, que sería posteriormente

---

<sup>6</sup> El Grupo Semillas es una ONG que brinda apoyo a organizaciones indígenas, afros y campesinas de Colombia, a través de acciones para la protección y control local de los territorios, los recursos naturales, la biodiversidad, los sistemas productivos sostenibles, la soberanía y la autonomía alimentaria de las poblaciones rurales. (Fuente: <http://semillas.org.co/es/quienes-somos/quienes-somos>)

declarada inexecutable por la Corte Constitucional. A pesar de esto, se mantienen en Colombia algunos aspectos de la misma en la normatividad nacional: permanece la ley 1032 de 2006 que modificó el artículo 306 del Código Penal, el cual estableció que quien fraudulentamente usurpe derechos de obtentor de variedad vegetal, protegidos legalmente o similarmente confundibles con uno protegido legalmente, incurrirá en prisión de 4 a 8 años y tendrá multa de 26,6 a 1500 salarios mínimos legales mensuales vigentes (Código Penal Colombiano).

La normatividad anteriormente citada plantea la restricción del uso de semillas protegidas, mientras no se cuente con la autorización de las empresas titulares de los derechos de propiedad; lo anterior, según la ONG Grupo Semillas, conlleva a que los agricultores se vean forzados a la utilización de semillas que sean solo registradas y certificadas (Grupo Semillas, 2015).

Así pues, la utilización de insumos genéticamente modificados se plantea, en muchos escenarios, como una amenaza a las condiciones de alimentación de la población que los utiliza; esto, dado que con la implementación de semillas transgénicas, el papel de las empresas que las proveen es cada vez más radical y relevante, en detrimento de la autonomía de los pequeños y medianos agricultores.

No obstante, si desde otra perspectiva las semillas transgénicas permiten alcanzar cultivos más resistentes, podría pensarse que su implementación asegura la seguridad alimentaria de la población; esto, en la medida en que incrementa las posibilidades de obtener mejores cosechas dada su resistencia a fenómenos naturales y variaciones climáticas. Incluso, por sus propiedades, los alimentos transgénicos permiten a las personas obtener mayores beneficios nutricionales, fortaleciéndose así la base de su seguridad alimentaria: “Con las semillas transgénicas se podrían por lo tanto mejorar las cualidades alimenticias y las propiedades nutricionales de los alimentos, con lo que consumiríamos más proteínas, vitaminas y minerales y menos contenidos grasos” (Casquier & Ortiz, 2012, pág. 292).

Sin embargo, se vislumbra aquí una problemática ligada directamente a la inseguridad alimentaria: si bien puede presentarse una oferta mayor de alimentos, el acceso a los

estos mismos está condicionado a condiciones particulares que, en muchas ocasiones, no garantizan una demanda efectiva de los productos alimenticios. Es decir, en la relación entre la variable 1 (Utilización de semillas transgénicas) y la variable 2 (Seguridad alimentaria) aparece un conjunto de variables  $n$  que afecta directa o indirectamente el segundo fenómeno. Entre estas pueden citarse: una variación en variables económicas como el desempleo y la inflación que afectan la capacidad adquisitiva de los individuos, desastres climáticos y naturales que afectan las cosechas, guerras y confrontaciones armadas, crisis económicas mundiales, entre otros factores que inciden en la disponibilidad de alimentos y la posibilidad de acceder a ellos.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), se ha ocupado en definir la seguridad alimentaria en un sentido más amplio y tiene en cuenta cuatro componentes, a saber: la disponibilidad de los alimentos, el acceso a los alimentos, la utilización de los alimentos y la disponibilidad en el tiempo de estas tres dimensiones (Gordillo & Méndez Jerónimo, 2013).

Al revisar otro aspecto, cabe resaltar que son conocidas las críticas y pronunciamientos en contra de los perjuicios de los alimentos transgénicos, que cuestionan la inocuidad de dichos productos alimenticios para los seres humanos. Así, se ha consolidado un argumento que gira en torno a los aspectos sanitarios y se refiere a “(...) la inocuidad de los alimentos, la presencia de alérgenos, la creación de nuevas toxinas, el desarrollo de resistencia a antibióticos y los efectos en la salud a largo plazo” (Casquier & Ortiz, 2012, pág. 287). Sin embargo, a pesar de la controversia, no existe consenso científico frente al carácter perjudicial de los alimentos transgénicos.

En definitiva, podemos afirmar que en general, la implementación de semillas transgénicas permite la tenencia de ventajas para los productores en cuanto se presentan cultivos de mayor resistencia a plagas, que requieren menos pesticidas y permiten mayor productividad agrícola. Sin embargo, dichos beneficios no se traducen directamente en el incremento de posibilidades de acceso a la alimentación por parte de los consumidores en los sistemas alimentarios y, por tanto, no se favorece la seguridad alimentaria.

En este punto, cabe introducir el concepto de soberanía alimentaria con el fin de abordar las dos aristas intrínsecas en este fenómeno: primero, la capacidad de los individuos de tomar decisiones autónomas frente a su alimentación, y en segundo lugar, el tipo de alimento a los que se tiene acceso. La soberanía alimentaria se entiende entonces como: “(...) el poder y la capacidad de un pueblo o comunidad para decidir qué, cómo, cuándo y cuánto se produce y se consume. Es la capacidad de hacer efectivas la seguridad y la autonomía alimentaria” (Grupo Semillas, 2015, pág. 10).

El término soberanía alimentaria va, entonces, más allá de la seguridad alimentaria e incorpora elementos adicionales a la tenencia de alimentos; profundiza en las formas cómo se obtienen las cosechas, defiende la sostenibilidad ambiental y prioriza el respeto a saberes ancestrales y los mecanismos tradicionales de cultivo y alimentación. Entre sus pilares se cuentan: la concepción de los alimentos como algo más que una mercancía, el apoyo a los modos de vida sostenibles, el reconocimiento a la necesidad de habitar y compartir territorios y el rechazo a las tecnologías que atenten contra los sistemas alimentarios locales, entre otros (Gordillo & Méndez Jerónimo, 2013).

Dicho lo anterior, podemos afirmar que dado que la utilización de las semillas transgénicas está ligada a la privatización de recursos vivos a través de patentes y derechos de obtentores vegetales por parte de empresas privadas y públicas, se constituye una dinámica que afecta la soberanía alimentaria de los pueblos: “La mayor amenaza de la biodiversidad hoy en el mundo es la privatización de los recursos genéticos y del conocimiento tradicional asociado a estos” (Grupo Semillas, 2015, pág. 15).

Dado que las semillas han sido históricamente “(...) un componente fundamental de la cultura, de los sistemas productivos, de la soberanía y la autonomía alimentaria de los pueblos (...)” (Grupo Semillas, 2015, pág. 8), la modificación en sus formas de uso en el sector agrícola ha supuesto, especialmente para los pequeños agricultores, campesinos e indígenas, una alteración en sus formas de relacionamiento con los recursos y actividades económicas ancestrales.

Todo lo anteriormente descrito, constituye un fenómeno evidenciable en el sistema alimentario colombiano que no es ajeno a otros sistemas alimentarios alrededor del mundo. La imposición de los cultivos transgénicos en las cadenas alimentarias es una de las características del sistema alimentario mundial que se repite varias veces, como una espiral que se forma a partir de un número repetido de  $n$  espirales minúsculas que la conforman y la definen. Para comprender mejor esta analogía, cabe referirnos a la Geometría de fractales, inscrita en el grupo de ciencias de la complejidad y a través de la cual nos es posible entender cómo se configuran dinámicas repetidas, recurrentes y similares en diferentes aspectos y escenarios.

El matemático francés B. Mandelbrot fue el primero en referirse a la Geometría de fractales, acuñando un concepto que utilizó para explicar formas y fenómenos de la naturaleza que escapaban de las definiciones propias de la geometría tradicional. En su obra *Los Objetos Fractales*, Mandelbrot expone sus reflexiones acerca de los objetos de la naturaleza, aquellos conocidos y los que no, que no son abordables desde la geometría euclidiana: “(...) la Tierra, la Luna, el Cielo, la Atmósfera y el Océano” (Mandelbrot, 2006, pág. 13). Se dio paso así, a la explicación de la autosemejanza a partir de fenómenos ya observados pero nunca antes analizados desde esta perspectiva fractal. Una verdadera revolución de la percepción y el pensamiento.

En nuestro caso particular, el sistema alimentario es observable y analizable como un objeto fractal, el cual se descompone en distintas partes que podemos nombrar “pequeños objetos fractales”; estos últimos se dividen en lo abstracto para explicar su autosemejanza y se armonizan en la unidad cuando recurrimos a su completitud. Mandelbrot explica que los objetos fractales constituyen sistemas, en tanto “(...) están formados por muchas partes distintas, articuladas entre ellas, y la dimensión fractal describe un aspecto de esta regla de articulación” (Mandelbrot, 2006, pág. 23).

Contrario a otro tipo de sistemas, cuyo comportamiento y evolución permite anticipar el futuro a partir de tendencias pasadas, el sistema alimentario *per se* está abocado constantemente al cambio intempestivo e inesperado, al des-orden que se entiende a partir

de la autosemejanza. El sistema alimentario global cambia en cuanto se transforman sus partes conformadoras; dichas partes conformadoras cambian en cuanto cambian partes conformadoras más pequeñas. Y así sucesivamente. Lo anterior, permite afirmar que la complejidad de los sistemas alimentarios se evidencia en su fractalidad, y a su vez, la condición de imaginarnos las dinámicas de dichos sistemas desde la fractalidad, da la posibilidad de entender el carácter complejo de las dinámicas de armonización de las partes del sistema.

En este punto, es necesario profundizar en la definición de “fractal”. Los fractales se entienden como formas geométricas que “contienen una imagen de sí mismas en cada una de sus partes” (Talanquer A., 1996, pág. 4). En este sentido, el sistema alimentario global constituye una figura completa, un total que se repite a diferentes escalas; escalas que son los distintos sistemas alimentarios correspondientes a los países del mundo. El sistema alimentario global, en conjunto, se constituye a partir de estos fragmentos más pequeños de sí mismo, que existen a su vez para configurarlo en su naturaleza y características.

Dado lo anterior, los sistemas alimentarios nacionales contienen en sí características del sistema alimentario global, generando un fenómeno de marcada similitud. Dicha similitud se evidencia en tres aspectos que serán abordados a continuación: en primer lugar, el fenómeno que da cuenta de la utilización frecuente de semillas genéticamente modificadas en detrimento de las semillas tradicionales, la posición influyente que poseen las multinacionales de alimentos y cadenas de grandes superficies en el sistemas alimentario, y por último, la tendencia a la unificación de modelos alimentarios en los que destacan la prácticas de desperdicio de comida y sobrealimentación.

En primera instancia, es preciso decir que la introducción de semillas genéticamente modificadas es un fenómeno ampliamente extendido alrededor del mundo. De acuerdo con el *ETC Group* (2008), el control del mercado de semillas está reducido a un pequeño conjunto de empresas multinacionales, a saber: *Monsanto*, *Dupont* y *Syngenta*, las cuales están a cargo del 50% del mercado total mundial (p.1)

En Colombia la producción de semillas certificadas se concentra en instituciones nacionales: el 85% de la semilla en el país es producida por empresas nacionales y el 15% restante son importadas por empresas nacionales y multinacionales<sup>7</sup>. Entre las nacionales se destaca *Fedearroz*: “Aunque es un gremio, *Fedearroz* actúa como una empresa en la venta de semillas y es la de mayor facturación en el país, con 60% del mercado” (Dinero, 2014, pág. 10). Con respecto al 15% de las semillas que provienen de fuera del país, son las mismas empresas multinacionales del mercado global las que venden sus productos en Colombia; *Syngenta* es la principal.

Por su relevancia y peso monetario, el mercado de semillas presenta un fenómeno de concentración en pocos agentes que se caracterizan por poseer un poder económico destacable. Como se observó anteriormente, este fenómeno del sistema alimentario mundial se repite tanto en el sistema alimentario colombiano como en los demás sistemas alimentarios nacionales.

Cabe también referirnos a la producción de alimentos. En el marco del sistema alimentario mundial, de acuerdo con el *ETC Group*, la industria pone en el mercado el 30% de los alimentos que consumimos, mientras que los campesinos producen el restante 70%. (*ETC Group*) En Colombia, también posee gran relevancia la producción campesina en el desarrollo de los procesos alimenticios de la población: “Cerca del 40% de la canasta alimentaria de Colombia se sustenta en productos campesinos” (Universidad del Rosario, 2013).

En el sistema alimentario colombiano existen grandes empresas que concentran los procesos de distribución de alimentos. Este fenómeno no es ajeno al sistema alimentario global, en el cual está ampliamente extendida la figura denominada “grandes superficies”. Es así que, un número reducido de compañías multinacionales tienen a cargo la nada despreciable tarea de llevar alimentos a la mesa de los miles de millones de consumidores alrededor del planeta: el poder de las grandes cadenas de distribución de alimentos es innegable.

---

<sup>7</sup> Respuesta otorgada por el Instituto Colombiano Agropecuario al Derecho de Petición Radicado No. 20161105880.

En la actualidad, como ya se observó anteriormente, es posible observar que los grandes supermercados nacionales están ligados a empresas multinacionales que a su vez juegan un rol preponderante en el mercado mundial de alimentos; es el caso del *Grupo Éxito* unido al conglomerado francés *Casino*.

Este fenómeno creciente que se presenta en el sistema alimentario global, da cuenta de la existencia de redes que conectan los nombrados agentes de distribución y, por lo tanto, facilitan la replicación de dinámicas en los sistemas alimentarios nacionales, todo en el marco de procesos asociados a la globalización.

Así mismo, cabe en este punto referirnos a los patrones compartidos de alimentación en el sistema alimentario mundial. A medida que, con los procesos propios de la globalización, las formas de alimentación se han expandido en todo el mundo, los sistemas alimentarios han percibido la consolidación de procesos de homogeneización alimentaria, a partir de los cuales se presentan en muchos países problemáticas del sistema alimentario global.

Con respecto a dichas problemáticas, es posible observar dos aristas principales cuyo pilar es la desigualdad global: de un lado, el padecimiento de hambre y desnutrición en el mundo, y de otro lado, el problema que supone la sobrealimentación, la obesidad y el desperdicio de comida en los sistemas alimentarios nacionales. Según datos del Programa Mundial de Alimentos (WFP), 795 millones de personas se encuentran en situación de desnutrición en el mundo<sup>8</sup>, lo que quiere decir que 1 de cada 9 habitantes del planeta padece cada día de hambre.

A continuación en el Gráfico No. 2, se representa la dimensión fractal dual de los patrones de consumo de alimentos en el mundo: el sistema alimentario mundial (**SML**) como fractal total, se constituye a partir de la figura sistema alimentario carente (**SC**), en el cual prevalecen la malnutrición y la desnutrición, y sistema alimentario rebosante (**SR**) en el cual la obesidad y el desperdicio son las problemáticas más acuciantes.

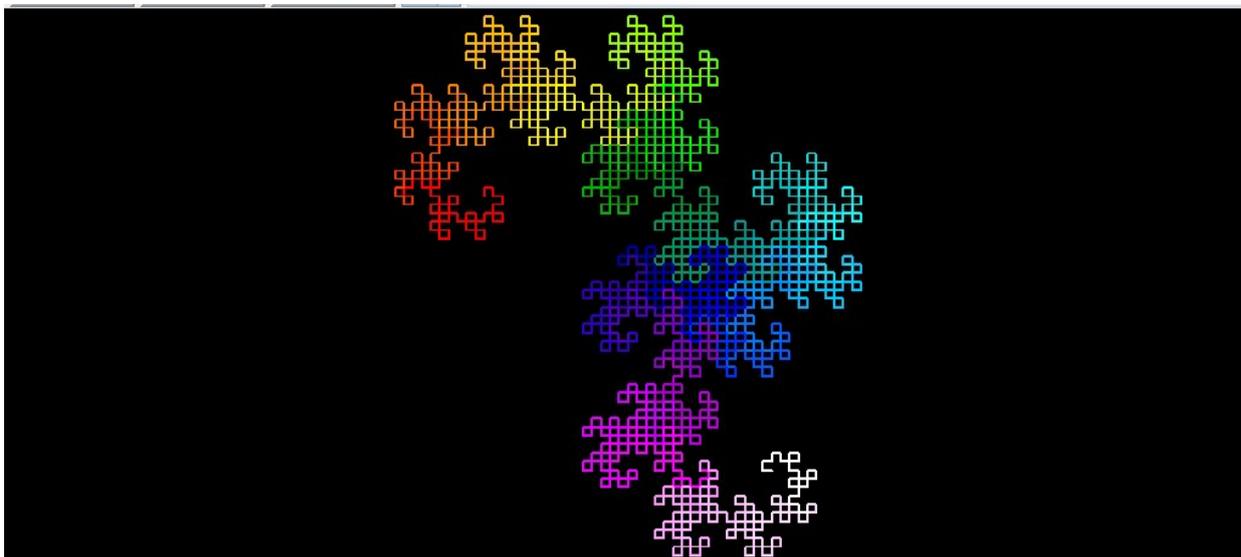
---

<sup>8</sup> Datos: <https://www.wfp.org/hunger>

El **(SC)** está representado por los colores rojo, naranja y amarillo y agrupa los sistemas alimentarios nacionales en los cuales prevalece la subalimentación en un rango alto de la población total: 15%-100% (Prevalencia moderadamente alta, alta y muy alta)<sup>9</sup>. En el **(SC)** se replican, generalmente, las dinámicas de imposibilidad de acceso a alimentos y prevalecen los sistemas alimentarios con mayor vulnerabilidad a fenómenos climáticos y otros factores que amenazan la seguridad alimentaria como las guerras y la inestabilidad política.

El **(SR)** está representado por los colores verde claro, verde oscuro, azul claro, azul oscuro, violeta, rosa y blanco. En él se agrupan los sistemas alimentarios nacionales en los cuales la prevalencia de subalimentación en el 100% de la población es moderadamente baja y muy baja, menor a 14,9%.<sup>10</sup> Es en dichos sistemas alimentarios se replican las dinámicas relacionadas con la malnutrición asociada al exceso, la obesidad y el desperdicio de alimentos.

**Gráfico No. 2: El sistema alimentario global**



Fuente: Elaboración propia Software: Fractal Grower

<sup>9</sup> Según la medición del Programa Mundial de Alimentos (WFP)

<sup>10</sup> Según la medición del Programa Mundial de Alimentos (WFP)

## **2.1 Teoría del caos: crisis alimentaria a partir de un aumento súbito y acelerado de los precios**

En este segmento, se plantea un hecho que evidencia el carácter complejo del sistema alimentario mundial en una coyuntura específica: el aumento de precios de los alimentos y la consecuente crisis alimentaria mundial acaecida en el año 2008.

Por sus características particulares, entre las que destaca la interconexión, el sistema económico mundial está sujeto a cambios inesperados en cuanto se presentan alteraciones en algún mercado nacional, bolsa de valores, etc. De igual forma, el sistema alimentario mundial presenta períodos de caos en la medida en que sucede un hecho particular que, aunque sea minúsculo, provoca consecuencias inesperadas. Este fenómeno puede ser mejor comprendido a través de la Teoría del caos, entendiendo este último no como sinónimo de desastre o desorden, sino como una conducta que posee un orden diferenciado e impredecible.

De acuerdo con los principios de la Teoría del caos, “Un cambio pequeño puede cambiar drásticamente el comportamiento a largas distancias de un sistema” (Sobrino Mejía, Gutiérrez Roncero, Luyo Aguilar, Magallanes Martínez, & Lévano Yataco, pág. 16). Así, en la crisis de alimentos del año 2008 es posible identificar cambios a nivel micro que, en conjunto, derivaron en un fenómeno macro de grandes proporciones e implicaciones; por ejemplo, la disminución de las cosechas en Australia y la afectación de 36.000 hectáreas de arroz por plagas en Vietnam (De Schutter, 2008).

En 1963, el matemático y meteorólogo E. Lorenz, planteó la siguiente posibilidad: “¿Puede el aleteo de una mariposa en Brasil provocar un tornado en Texas?” (Imaginary. Open Mathematics). Se daba paso, de esta forma, al nacimiento de un nuevo paradigma que sustentaba la dificultad de efectuar predicciones meteorológicas y permitía entender los efectos grandes e inesperados en los sistemas dinámicos.

En el marco de dichos sistemas, si las fases de un fenómeno son graficados a través de diagramas, es importante tener en cuenta que:

Algunas veces el movimiento representado con estos diagramas de fases no muestra una trayectoria bien definida, sino que ésta se encuentra errada alrededor de algún movimiento bien definido. Cuando esto sucede se dice que el sistema es atraído hacia un tipo de movimiento, es decir, que hay un atractor (Sobrino Mejía, Gutiérrez Roncero, Luyo Aguilar, Magallanes Martínez, & Lévano Yataco, pág. 26).

Podemos afirmar que la dinámica de aumento súbito de precios, que se derivó principalmente de los ejercicios especulativos, constituyó la materialización del carácter caótico del sistema, a la vez que los esfuerzos de cada uno de los sistemas alimentarios nacionales para estabilizar los precios de los alimentos básicos y contrarrestar la amenaza de hambre y desnutrición, supuso “el aleteo de mariposa” en torno a un atractor común: la estabilización de los precios de los alimentos y la recuperación de las condiciones de seguridad alimentaria.

### **3. Las redes locales y regionales de intercambio de semillas como una manifestación de auto organización e inteligencia de enjambre.**

Ante la creciente utilización de semillas genéticamente modificadas, algunas unidades del sistema alimentario se han propuesto conservar las semillas criollas, promover su utilización y fortalecer las iniciativas de agricultura sostenible a través de redes locales y regionales de intercambio de semillas.

Dichas redes locales y regionales se caracterizan porque planean, llevan a cabo y mantienen en el tiempo, un conjunto de dinámicas que difieren de los patrones imperantes en el sistema alimentario en el que existen y se desarrollan. Así, en el marco de sistemas complejos, se produce un fenómeno de auto organización, caracterizado porque se ejecuta a partir de acciones que se articulan en torno a un núcleo común. Lo anterior puede entenderse haciendo referencia a diferentes fenómenos de la naturaleza, cuya particular forma de organización ha generado no poca curiosidad. Uno de estos es el fenómeno en el cual las luciérnagas emiten su luz de forma simultánea y sincronizada: “Luciérnagas

sincronizadas no solo brillan al unísono, brillan a un ritmo - a un tiempo constante”<sup>11</sup> (Strogatz, 2003, pág. 12).

Según lo anterior, cada una de las luciérnagas adquiere dentro de sí un sentido del ritmo que se relaciona directamente con el que poseen las demás; de esta forma, se establece una dinámica de organización regida por la reciprocidad: la dinámica grupal afecta el comportamiento individual, a la vez que la acción de cada luciérnaga determina el comportamiento colectivo: “En una congregación de luciérnagas brillantes, cada una está continuamente enviando y recibiendo señales, cambiando el ritmo de las otras y siendo cambiada al mismo tiempo por ellas”<sup>12</sup> (Strogatz, 2003, pág. 13).

El fenómeno de las luciérnagas nos permite comprender cómo las formas de auto organización, que surgen al interior de los sistemas alimentarios, poseen un eje o punto focal alrededor del cual se fortalecen las acciones individuales. Por ejemplo, en el caso de redes locales y regionales de intercambio de semillas, los agentes participantes establecen un objetivo común en torno a la protección de semillas nativas y la promoción de la utilización de las mismas. Frente a este objetivo configuran sus acciones individuales, y con base en la evolución del objetivo y las metas alcanzadas, las acciones de cada individuo se establecen y se transforman. La articulación de los diferentes actores sociales en torno a las redes locales y regionales de semillas no responde al azar: mantiene una dinámica organizada, un ritmo particular.

En Colombia, se ha establecido la Red de Semillas Libres de Colombia (RSL), que constituye un ejemplo de auto organización e inteligencia de enjambre en el marco del sistema alimentario colombiano. La RSL articula un conjunto amplio de actores entre los que se cuentan: comunidades indígenas y afrocolombianas, Organizaciones No Gubernamentales, productores, consumidores, colectivos artísticos y académicos (Grupo Semillas, 2015). Su objetivo principal gira en torno a defender las semillas nativas y criollas, promover su conservación, circulación y recuperación. Así mismo, buscan “(...)

---

<sup>11</sup>“Synchronous fireflies not only flash in unison- they flash in *rhythm*, at a constant tempo”

<sup>12</sup> “In a congregation of flashing fireflies, every one is continually sending and receiving signals, shifting the rhythms of others and being shifted by them in return”

articular a acciones, redes y circuitos en los ámbitos locales, regionales nacionales e internacionales en defensa de las semillas y la soberanía alimentaria de los pueblos” (Grupo Semillas, 2015, pág. 68).

Dicha articulación estipulada como una meta clave de la Red de Semillas Libres de Colombia implica que ésta no puede entenderse simplemente como un agregado de unidades: la Red no es la suma de  $x$ ,  $y$  y  $z$  nodos, sino que constituye una totalidad cuyas características y dinámicas no tendrían lugar de no ser por el hecho de que existen en conjunto. Lo anterior se refiere a la no linealidad de los sistemas complejos, que nos indica que el todo es más que la suma de sus partes.

Cabe afirmar que la Red no es simplemente la agregación de contribuciones aisladas, sino que surge de la creación y puesta en marcha de planes conjuntos que se enriquecen de los aportes individuales. S. Strogatz (2003), quien ha estudiado a profundidad la sincronización en sistemas complejos, reconoce en estos un carácter de sinergia; con respecto a los sistemas no lineales afirma: “No pueden separarse. El sistema debe ser analizado como un todo al tiempo, una completitud coherente”<sup>13</sup> (p.182).

Revisando otro aspecto, cabe mencionar que los actores de la Red de Semillas Libres de Colombia no comparten necesariamente las mismas características: poseen un origen divergente, participan de forma distinta a lo largo de la cadena agroalimentaria, sus acciones cotidianas no son las mismas, etc. No obstante, en conjunto logran articular sus acciones de forma que cada una de ellas constituya un “bloque” en su construcción colectiva. Tratando el tema de la auto organización en las ciudades, S. Johnson (2001) expone: “Pero esos micromotivos se combinan, sin embargo, para formar una macroconducta, un orden superior que existe en el nivel de la ciudad misma” (p. 82).

Surgen así, lo que podemos llamar subsistemas de emergencia -pequeños sistemas complejos al interior de un sistema complejo- en los cuales las dinámicas están diferenciadas. El surgimiento de subsistemas da cuenta de la tendencia al desequilibrio de

---

<sup>13</sup> “They can’t be taken apart. The whole system has to be examined all at once, as a coherent entity”

los sistemas complejos, en tanto indican una transformación de la evolución imperante, un cambio en la línea de comportamiento del sistema.

Cabe afirmar que la Red de Semillas Libres de Colombia constituye un ejemplo de emergencia en el contexto del sistema alimentario colombiano, que se estructura a partir de nodos regionales y ejes de acción; los nodos regionales son cinco: Región Caribe, Región Cafetera, Centro, Centro Oriente, Suroccidente. En estos ejes se han organizado en torno a tres grupos de trabajo:

1. Conservación, recuperación y formación en el manejo de las semillas criollas.
2. Acciones judiciales sobre políticas y leyes de semillas.
3. Estrategias y acciones de comunicación de la Red de Semillas Libres de Colombia (Grupo Semillas, 2015, pág. 69).

En entrevista con G. Vélez, director del Grupo Semillas, comentó: “Se han creado varios nodos en diferentes zonas del país. Cada nodo tiene su plan de acción, su plan de trabajo, que se articula con las dinámicas a nivel nacional” (Vélez, 2016). Así, cada colectivo, agrupación o individuo que hace parte de la RSL actúa desde su posición y no necesariamente de forma simultánea con los demás miembros. Sin embargo, las acciones continúan sincronizadas por unos valores compartidos frente al tema de semillas. S. Strogatz (2003) explica: “La sincronización se da en sentido del período de armonización, manteniendo el mismo ritmo, al igual que los músicos mantienen el ritmo en la cabeza, incluso cuando están esperando en silencio su turno para tocar”<sup>14</sup> (p.72).

La sincronización de los nodos de acción de la RSL tiene como pilar el conjunto de concepciones en torno a las semillas que poseen quienes los conforman. Entre estos principios que rigen el accionar de la red podemos destacar: “Las semillas son patrimonio colectivo de los pueblos; no se pueden privatizar y tampoco aplicarse sobre ellas ninguna forma de propiedad intelectual, ni control para su libre uso y manejo por los agricultores”

---

<sup>14</sup> “The sync is in the sense of period matching, keeping the same beat, just as musicians keep the beat in their heads even when they are quietly awaiting their turn to play”

(Grupo Semillas, 2015, pág. 84). El funcionamiento de la Red posee un carácter descentralizado, lo que no elimina la posibilidad del pequeño sistema emergente de mantener un orden en pro de la consecución de acciones de incidencia concretas frente a políticas y decisiones públicas que traten el tema de semillas.

Un concepto estrechamente ligado con la auto organización de los sistemas complejos es la inteligencia de enjambre, que explica cómo los patrones complejos de las sociedades humanas surgen de reglas simples de interacción social entre individuos. Tal como lo expone S. Johnson (2001) el comportamiento colectivo de grupos animales, especialmente de insectos como abejas y hormigas, da cuenta de la existencia de dicho fenómeno denominado en inglés *Swarm Intelligence*.

El caso del trabajo colectivo de las hormigas es sorprendente: “Lo llamaremos la lógica del enjambre: 10.000 hormigas -cada una limitada a un magro vocabulario de feromonas y a habilidades cognitivas mínimas- se encargan de resolver colectivamente problemas que requieren sutileza e improvisación” (Johnson, 2001, pág. 67). Dichas dinámicas de funcionamiento en el reino animal, pueden ayudarnos a comprender las formas en que se desarrollan las acciones de los grupos de acción colectiva como la RSL, que lleva cabo reuniones grupales conocidas como Encuentros Nacionales. En estos, se estipulan las acciones a emprender, los retos, desafíos y estrategias (Grupo Semillas, 2015). Es decir, cada colectivo aporta individualmente sus ideas y opiniones, constituyendo encuentros globales que definen las líneas generales de acción de la Red.

Es preciso mencionar, en este punto, que el comportamiento de enjambre en el reino animal da muestras de ciertas particularidades tales como: los patrones de comportamiento simples entre individuos cercanos implican la transmisión de información entre ellos y se evidencia una especie de conciencia grupal que requiere que cada animal “sacrifique” su individualidad.

En las redes de intercambio local y regional de semillas los individuos transmiten datos e información, realizan eventos o congresos en que compartes sus ideas y perspectivas y se

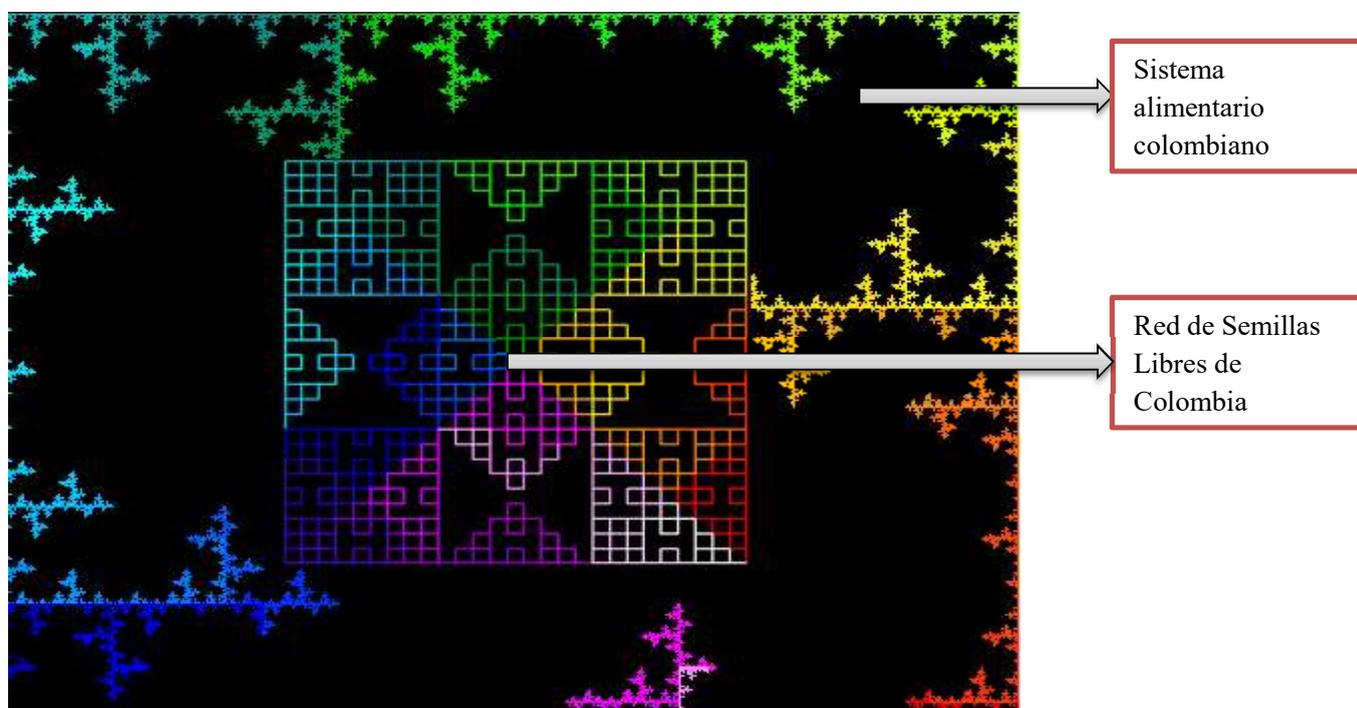
comunican constantemente. Estos agentes, miembros de los pequeños sistemas emergentes anteriormente citados, son “(...) capaces de percibir y modificar su ambiente de manera local. Tal capacidad hace posible la comunicación entre los individuos, que detectan los cambios en el ambiente generado por el comportamiento de sus semejantes” (Muñoz, López, & Caicedo, 2008).

Si bien en general, las redes locales y regionales de intercambio de semillas cuentan con miembros fundadores o pioneros, coordinadores o directores, no existe una dinámica de jerarquía al interior de las mismas. En el caso de la RSL, los grupos participantes trabajan en 4 áreas para la defensa integral de semillas: agroecológica, política, económica y cultural. De la misma forma en que actúan las hormigas con respecto a sus colonias, en el desarrollo de sus acciones ningún miembro de la Red debe obediencia a nadie, y todos mantienen un rol relevante y del mismo “nivel” en la búsqueda de los objetivos colectivos. S. Johnson (2001), explica la lógica de enjambre evidenciada en los hormigueros:

Vemos conductas emergentes en sistemas como las colonias de hormigas cuando los agentes individuales del sistema prestan atención a sus vecinos inmediatos y no esperan órdenes de arriba. Piensan localmente y actúan localmente, pero su acción colectiva produce comportamiento global (p. 68).

La siguiente es la representación gráfica de la iniciativa de auto organización Red de Semillas Libres de Colombia: existe en el marco del sistema alimentario colombiano, está marcada por sus dinámicas y sujeta a sus características (lo que explica que las dos figuras compartan los mismos colores); no obstante, la figura geométrica que caracteriza las dos realidades es diferente. La Red de Semillas Libres de Colombia se configura a partir de una figura base que parece tener 4 “H” compartidas, la cual representa los colectivos que la conforman. Todas las figuras son iguales porque, dado que constituye un fenómeno de auto organización e inteligencia de enjambre, cada una de las unidades posee la misma importancia y cumple un rol de igual relevancia: no se presenta jerarquización.

**Gráfico No. 3: La emergencia de la Red de Semillas Libres de Colombia dentro del sistema alimentario colombiano**



Fuente: Elaboración propia. Software: Fractal Grower.

### **3.1 La auto organización como estrategia para consolidar metas frente a la soberanía alimentaria**

Las iniciativas de auto organización permiten a sus miembros llevar a cabo procesos que no tendrían lugar para ellos en solitario. La colaboración en temas de semillas, riego, cosecha, distribución y consumo de alimentos, les otorga la posibilidad de actuar en favor de su supervivencia y bienestar, adquiriendo mayor autonomía en su toma de decisiones. Lo anterior, a través del desarrollo de talleres comunitarios, conferencias y jornadas de capacitación que les permiten realizar proyectos de agricultura urbana, cultivos en casa y fortalecimiento de agricultura de subsistencia.

Un ejemplo de lo esto, lo encontramos en una iniciativa del Estado de Oaxaca en México llamada Red Autónoma para la Soberanía Alimentaria (RASA). En ésta, la colaboración

como construcción colectiva adquiere un carácter fundamental y sustenta la existencia de la iniciativa: “RASA no es una organización sino un vehículo del intercambio mutuo y la “compartencia.” La “compartencia” es una palabra creada por los fundadores que no significa competencia ni competir sino compartir” (Oberwager, 2010, pág. 12). La Red es definida por uno de sus fundadores como una plataforma para intercambiar experiencias y aprendizajes frente a la agricultura urbana, con el fin de adquirir mayor soberanía alimentaria (Oberwager, 2010).

Tal como lo pone de manifiesto el Grupo Semillas “Los sistemas campesinos y locales de semillas criollas mantienen y aumentan la biodiversidad genética del sistema alimentario mundial (...)” (Grupo Semillas, 2015, pág. 9). Por tal razón, los logros alcanzados por las iniciativas de auto organización en pro de conservar la biodiversidad de semillas, resultan de vital importancia en el mantenimiento de las posibilidades de cultivo y, por consiguiente, en la seguridad alimentaria del planeta.

Así mismo, en la medida en las redes locales, regionales, nacionales e internacionales de intercambio, apoyo y colaboración, promueven la capacitación y el empoderamiento de pequeños y medianos agricultores, se favorece la soberanía alimentaria, en tanto se establecen dinámicas que se contraponen a la realidad de sistemas alimentarios en que existe un enorme poder en manos de pocos agentes que controlan cómo nos alimentamos.

De igual forma, la importancia que adquieren las formas de inteligencia de enjambre en torno a redes locales y regionales de intercambio de semillas, radica en las posibilidades de capacitación que otorgan para comunidades vulnerables a la inseguridad alimentaria, en ocasiones alejadas de los centros urbanos, que no cuentan con conocimientos ni posibilidades de cultivo, riego, cosecha y alimentación. Es así que al actuar en conjunto, los actores construyen un conocimiento compartido en el que todos donan y se benefician, pero que no tiene un propietario determinado.

### **Reflexión Final**

La utilización, comercialización y distribución de semillas constituye un fenómeno de gran relevancia para la existencia humana presente y futura; conocemos que posee una relación con la seguridad y la soberanía alimentarias y, por tanto, compromete el cumplimiento de una necesidad básica del ser humano que, hoy en día, vemos amenazada en diferentes escenarios: la alimentación. La protección de los pequeños y medianos agricultores y su autonomía no es un asunto de interés particular, sino una preocupación que merece ser compartida por todos los individuos en la medida en que se relaciona con la supervivencia y la vida digna de los humanos alrededor del mundo. Por esto, la regulación frente al tema de semillas en Colombia, y en los demás países, requiere de un conjunto de normas claras, sólidas y concertadas con los individuos directamente afectados. En nuestro país, es una tarea pendiente.

Lo descrito en el presente artículo, nos permite reiterar la existencia de fenómenos complejos que se presentan a nuestro alrededor de manera constante. Su existencia constituye tanto un desafío como una oportunidad para profundizar en problemas sociales desde perspectivas diferentes e indagar en formas de solución a partir de diálogos, debates, trabajos de investigación, conversatorios, conferencias y demás iniciativas con sustento en las ciencias de la complejidad.

Las redes dentro de los sistemas complejos, la Geometría de fractales y las iniciativas de inteligencia de enjambre nos aproximan a nuestros fenómenos de interés comprendiendo su particularidad; podemos decir que nos es posible descomponerlos y recomponerlos en su quietud y su movimiento, en su naturaleza, origen y evolución.

Para concluir, es posible afirmar que la complejidad descansa en el objeto observado, existe por sus propias determinaciones y es independiente del observador. No obstante, una mirada a los fenómenos complejos, permite a quien se aproxima a ellos llevar a cabo una variación de los esquemas mentales; es una transformación de las líneas individuales y colectivas de percepción y pensamiento.

## BIBLIOGRAFÍA

- Barabási, A.-L. (2003). *Linked. How everything is connected to everything and what it means for business, science and everyday life*. New York: Plume.
- Cilliers, P. (1998). *Complexity and postmodernism: understanding complex systems*. Londres: Routledge.
- Estrada, E. (2012). *The Structure of Complex Networks. Theory and Applications*. New York: Oxford University Press.
- Johnson, S. (2001). *Sistemas Emergentes. O qué tienen en común hormigas, neuronas, ciudades y software*. México D.F: Fondo de Cultura Económica.
- Maldonado, C. (2013). *Significado e impacto social de las ciencias de la complejidad*. Bogotá: Ediciones desde abajo.
- Mandelbrot, B. (2006). *Los Objetos Fractales. Forma, azar y dimensión*. Barcelona: Tusquets.
- Perfetti, J. J., Balcázar, Á., Hernández, A., Leivobich, J. (., Botello, S., Cortés, S., y otros. (2013). *Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia*. Bogotá: Fedesarrollo.
- Solé, R. (2009). *Redes complejas. Del genoma a Internet*. Barcelona: Tusquets.
- Strogatz, S. (2003). *Sync. How order emerges from chaos in the universe, nature and daily life*. New York: Hyperion.
- Talanquer A., V. (1996). *Fractus, Fracta, Fractal: fractales, de laberintos y espejos*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.

### Capítulos o artículos en libros

- Forero Álvarez, J. (2003). Producción familiar y sistema alimentario. En J. Forero Álvarez, *Economía Campesina y Sistema Alimentario en Colombia: aportes para la discusión sobre seguridad alimentaria*. (págs. 27-32). Bogotá.

### **Artículos en publicaciones periódicas académicas**

- Aldana, M. (2006). Redes Complejas. *FIS-UNAM*, 1-34.
- Casquier, J., & Ortiz, R. (2012). Las semillas transgénicas: ¿un debate bioético? *Revista de la Facultad de Derecho-PUCP*, 281-300.
- Gutiérrez Escobar, L. M. (2015). Soberanía Alimentaria. La Red de Semillas Libres de Colombia. *Con[textos]*, 11-24.
- Maldonado, C. (2008). Complejidad y ciencias sociales desde el aporte de las matemáticas cualitativas. *Cinta Moebio*, 153-170.
- Maldonado, C. (2014). ¿Qué es un sistema complejo? *Rev. Colomb. Filos. Cienc.* , 71-93.
- Muñoz, M. A., López, J. A., & Caicedo, E. F. (2008). Inteligencia de enjambres: sociedades para la solución de problemas (una revisión). *Revista Ingeniería e Investigación VOL. 28 No. 2*, 119-130.

### **Artículos en publicaciones periódicas no académicas**

- Dinero. (15 de mayo de 2014). *El genoma criollo*. Recuperado el 18 de agosto de 2016, de <http://www.dinero.com/edicion-impres/negocios/articulo/negocio-semillas-colombia/196126?pagespeed=noscript>
- Dinero. (10 de mayo de 2014). *Informe Especial*. Recuperado el 17 de mayo de 2016, de Si son grandes superficies: <http://www.dinero.com/edicion-impres/informe-especial/articulo/grandes-superficies-colombia/201679>
- ETC Group. (2008). *De quién es la naturaleza, el poder corporativo y la frontera final en la mercantilización dela naturaleza*. *Comuniqué No. 100*.
- ETC Group. (s.f.). Con el caos climático, quien nos alimentará: ¿La cadena industrial de producción de alimentos o las redes campesinas?
- Oberwager, K. (2010). Semillas y la Ciudad: la Agricultura Urbana en Oaxaca de Juárez como un aporte a la agricultura alimentaria. *Independent Study Project (ISP) Collection. Paper 972*.
- Williams, R., Berlow, E., Dunne, J., Barabási, A.-L., & Martinez, N. D. (2002). Two degrees of separation in complex food webs. *PNAS*, 12913-12916.

Wiskerke, J. S. (2009). On Places Lost and Places Regained: Reflections on the Alternative Food Geography and Sustainable. *International Planning Studies*, 369-387.

### Otros documentos

De Schutter. (2008). *Analysis of the World Food Crisis by the U.N Special Rapporteur on the right to food*. Geneva/New York: UNITED NATIONS.

Departamento Nacional de Planeación. (2016). *Estudio pérdida y desperdicio de alimentos en Colombia*. Bogotá.

Gordillo, G., & Méndez Jerónimo, O. (2013). *Seguridad y soberanía alimentaria. Documento base para discusión*. FAO.

Grain. (2011). *El gran robo de los alimentos. Cómo las corporaciones controlan los alimentos, acaparan la tierra y destruyen el clima*. Buenos Aires.

Grupo Semillas. (2015). *Las semillas patrimonio de los pueblos en mano de los agricultores. Acciones para enfrentar el colonialismo*. Grupo Semillas.

Imaginary. Open Mathematics. (s.f.). *El atractor de Lorenz*. Recuperado el 18 de agosto de 2016, de <https://imaginary.org/es/gallery/el-atractor-de-lorenz>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (17 de junio de 2015). *Solo el 16 por ciento de los suelos de Colombia está blindado contra la "depredación ambiental" del hombre*. Recuperado el 24 de abril de 2016, de <http://noticias.igac.gov.co/solo-el-16-por-ciento-de-los-suelos-de-colombia-esta-blindado-contra-la-depredacion-ambiental-del-hombre/>

Ordoñez, F. (28 de abril de 2016). *Colombia: los supermercados y el derecho a la alimentación*. Recuperado el 17 de mayo de 2016, de Grain: [https://www.grain.org/es/bulletin\\_board/entries/5456-colombia-los-supermercados-y-el-derecho-a-la-alimentacion](https://www.grain.org/es/bulletin_board/entries/5456-colombia-los-supermercados-y-el-derecho-a-la-alimentacion)

Sobrino Mejía, P., Gutiérrez Roncero, C., Luyo Aguilar, S., Magallanes Martínez, R., & Lévano Yataco, V. (s.f.). *Teoría del caos: efecto mariposa*. Perú: Universidad Ada Byron.

Universidad del Rosario. (marzo de 2013). *¿Quiénes son los campesinos colombianos hoy?*  
Recuperado el 18 de agosto de 2016, de <http://www.urosario.edu.co/campesinos-colombianos/>

Wiggins, S., & Levy, S. (2008). Rising food prices: A global crisis. *Overseas Development Institute*, 1-4.

### **Entrevistas**

Vélez, G. (5 de mayo de 2016). Semillas y seguridad alimentaria en Colombia. (N. A. Campos, Entrevistador)

## ANEXOS

### Anexo 1. Nodos del sistema alimentario colombiano

#### 1. Entidades Estatales:

- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
- Ministerio de Salud y Protección Social
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar- ICBF
- Instituto Colombiano Agropecuario- ICA
- Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos- INVIMA
- Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria- Corpoica
- Unidad de Planificación Rural Agropecuaria- UPRA
- Instituto Colombiano de Desarrollo Rural- Incoder
- Observatorio de Seguridad Alimentaria y Nutricional- OSAN

#### 2. Agricultores<sup>15</sup>

- Agricultores- autoconsumo y consumo local.
- Agricultores-abastecimiento de mercados locales.
- Agricultores-abastecimiento masivo a centros urbanos.
- Agricultores-articulación a cadenas agroindustriales (nodos de la categoría 3).

#### 3. Empresas productoras de alimentos.<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup> Basado en los circuitos de articulación de la producción alimentaria. (Forero Álvarez, 2003)

<sup>16</sup> Para efectos del presente análisis, se condensarán las empresas productoras de alimentos en la lista de Afiliados Cámara Industrial de Alimentos- ANDI

- Abbott Laboratories de Colombia S.A
  - Algarra S.A
  - Alimentos Cárnicos S.A.S
  - Alimentos Polar Colombia S.A
  - M Colombia S.A
  - Alpina Productos Alimenticios S.A
  - Aspen Colombiana S.A.S
  - Bimbo de Colombia S.A
  - Biomerieux Colombia S.A
  - Brinsa S.A- Refisal
  - C.I. Dulces La Americana S.A
  - C.I. Sociedad Industrial de Grasas Vegetales Sigra S.A
  - Central Lechera de Manizales -Celema S.A.
  - Colombina S.A
  - Comestibles Aldor S.A
  - Comestibles Italo S.A
  - Compañía de galletas Noel S.A.S
  - Compañía Nacional de Chocolates S.A.S
  - Confitecol S.A
  - Congelados Agrícolas S.A- Congelagro
  - Danisco Colombia Ltda.
  - Danone Baby Nutrition Colombia S.A.S
  - Fábrica de Especial y Productos El Rey S.A
  - Ferrero LADM S.A
  - Freskaleche S.A
  - Frigorífico Guadalupe S.A
  - Harinera del Valle S.A
-

- HLF Colombia (Herbalife)
- Industria de Alimentos Zenu S.A.S
- Kellogg de Colombia S.A- Kellogg's
- Koyomad Productos Cárnicos- Koyomad S.A.
- Lloreda S.A
- Massterfoods Colombia S.A.
- Mead Johnson Nutrition S.A
- Mercadeo de Alimentos de Colombia S.A.S – Meals de Colombia S.A.S
- Mondelez Colombia S.A.S
- Nestle de Colombia S.A. – NESTLE
- Omnilife de Colombia S.A.S
- Organización Solarte y Cia. S.C.A
- Parmalat Colombia LTDA.
- Pepsico Alimentos de Colombia Ltda.
- Productos Alimenticios Doria S.A.S
- Productos Naturales S.A.-ALQUERIA
- Quala S.A.
- Quideca S.A. (Ordesa)
- Team Foods Colombia S.A.
- Tecnas S.A.
- Tetra Pak LTDA.
- Unilever Andina Colombia LTDA.

#### 4. Grandes superficies distribuidoras de alimentos

- Grupo Éxito (bajo el mando de la multinacional francesa Casino)
- Carulla (Parte del Grupo Éxito- Multinacional Casino)
- Koba Colombia (Tiendas D1. Operadas por grupo Valorém)
- Jumbo (Grupo Cencosud)
- Makro (Makro)

- Olímpica
  - Centrales de abastos
5. Canales tradicionales de distribución de alimentos
- Tiendas de barrio
  - Supermercados
6. Empresas del sector semillas
- Fedearroz
  - Semillano
  - Organización Pajonales
  - Cultivos y Semillas el Aceituno
  - Semillas Valle
  - Syngenta
  - Monsanto
7. Gremios y Federaciones
- Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite- FEDEPALMA
  - Federación Nacional de Cafeteros de Colombia
  - Federación Nacional de Avicultores de Colombia- FENAVI
  - Federación Nacional de Arroceros-FEDEARROZ
8. Asociaciones y ONG'S
- Asociación Colombiana de Semillas y Biotecnología
  - ONG Grupo Semillas
8. Consumidores

**Anexo 2. Formato: Entrevista a Germán Vélez, Director Grupo Semillas, Bogotá, 5 de mayo de 2016**

Preguntas:

1. ¿Podría explicarnos, por favor, en qué consiste la iniciativa Red de Semillas Libres de Colombia?
2. ¿Qué actores participan actualmente en la Red y quienes están llamados a participar?
3. ¿Qué impacto tiene la Red en las actividades económicas de quienes la conforman? ¿Qué beneficios acarrea?
4. ¿En qué medida la Red constituye una alternativa frente al uso de semillas certificadas en el país?
5. ¿Cuál es, a su criterio, la diferencia para los campesinos y pequeños agricultores, de utilizar una semilla criolla y una semilla certificada?
6. ¿Puede considerarse el uso de semillas certificadas como una amenaza a la seguridad alimentaria de los individuos? ¿Es también una amenaza para la soberanía alimentaria?
7. ¿En qué sentido el uso de semillas certificadas impacta los saberes ancestrales de grupos indígenas frente a la agricultura?
8. ¿Considera usted que la Red Libre de Semillas Libres de Colombia es sostenible a largo plazo?
9. ¿Cree usted que se han criminalizado en Colombia las semillas nativas?
10. ¿Qué podemos hacer los ciudadanos para apoyar las iniciativas de acción colectiva frente a la protección de semillas nativas en Colombia?