

Matemáticos que estudiaron la dinámica Presa – Predador. Modelo Amigo – Enemigo.



Alfred James Lotka
1880-1949

*Elements of Physical
Biology, Baltimore:*
Williams and Wilkins,
1925.
(Dover reprint *Elements
of Mathematical Biology,*
1956)



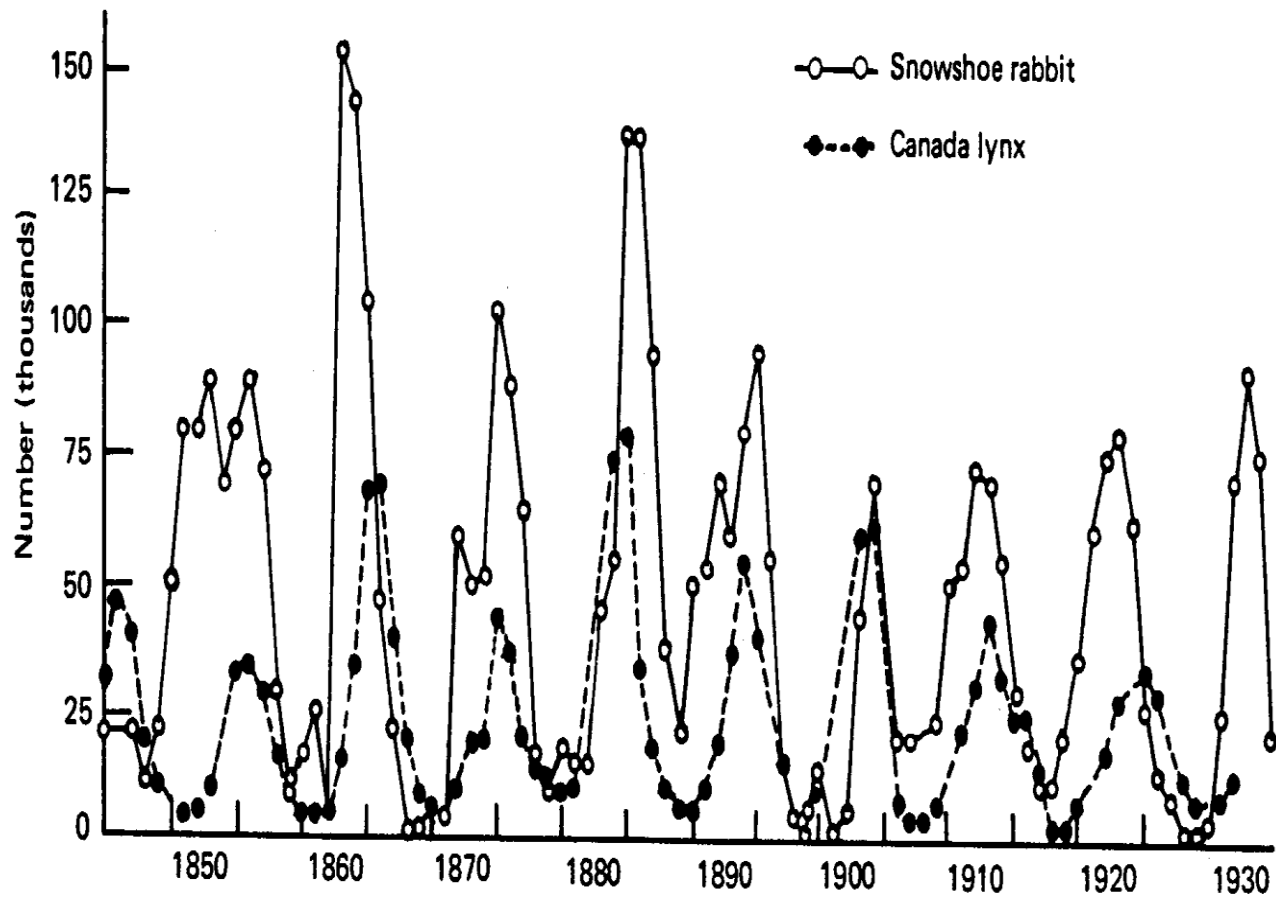
Vito Volterra (1860-1940)

“Variazioni e fluttuazioni del numero d’individui
in specie animali conviventi,” *Rendiconti
dell’Accademia dei Lincei*, **6 (2)**,
31 – 113 (1926).
 (“Fluctuations in the
Abundance of a Species
Considered Mathematically,”
Nature, **118**, 558 – 560 (1926).



Grafico de series de tiempo originales de la Hudson's Bay Company utilizadas en el análisis presa-predador.

Olinick, Michael, (2006), "Modeling the Predator-Prey Relationship", MMA Session on Environmental Mathematics, January 12.



El Modelo de Goodwin sobre “Lucha de Clases”.

En 1967 Goodwin publica un modelo sobre ciclos de crecimiento económico utilizando las ecuaciones de Lotka – Volterra. En este modelo los trabajadores empleados juegan el rol de predadores en el sentido que sus requerimientos de mejoras salariales se obtienen a costa de una disminución de utilidades. Las menores utilidades disminuyen la inversión lo que a su vez disminuye la demanda por mano de obra produciendo un aumento en el desempleo.

El modelo tiene supuestos bastante estrictos con precios rígidos en el Mercado de Factores (trabajo y capital) que se utilizan en proporciones fijas. También supone una tasa de ahorro predeterminada (exógena) que puede ser modificada mediante acciones de economía política.

Aunque la terminología puede resultar afin a conceptos marxistas, el modelo no se aparta de conceptos usuales en el mercado laboral y en los modelos donde se generan ciclos ampliamente cubiertos por la literatura sobre la Curva de Phillips.

Otras aplicaciones de la dinámica Presa – Predador en modelos macroeconómicos.

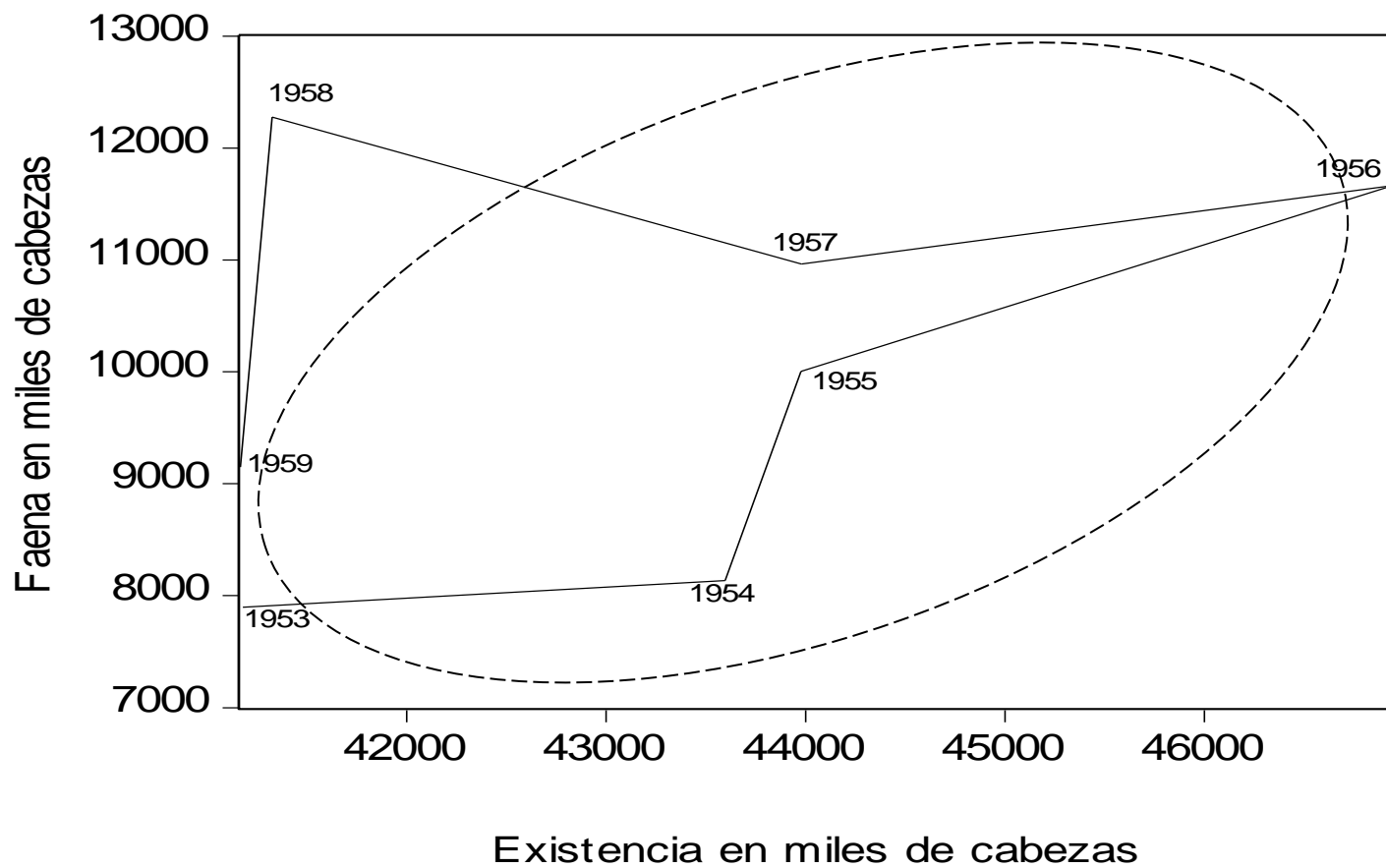
En Fernández – Mantel, se presenta un modelo de “Estabilización Económica con Controles de Precios”, Ensayos Economicos, BCRA, número 36, diciembre 1985. En la versión publicada se restringieron los parámetros para evaluar una solución estable, pero el modelo puede extenderse a un ciclo tipo Lotka – Volterra. Otro trabajo similar de los autores es “Fiscal Lags and the Problem of Stabilization: Argentina’s Austral Plan”. Brock, Conolly and Gonzalez-Vega, (editors), Praeger, 1989.

En Calvo G., Macroeconomics in Times of Liquidity Crises, MIT Press, 2016, Capítulo 3, se presenta un modelo donde el Banco Central sigue una política de “metas de inflación” donde la parte real de las raíces características son ambas positivas. Modificando la regla del Banco Central se puede generar un ciclo tipo Lotka – Volterra.

Una síntesis de ambos modelos será desarrollada en una versión impresa de esta presentación. El modelo que se presenta a continuación se refiere al ciclo ganadero, y es el que mejor se presta para ilustrar el modelo de Lotka – Volterra.

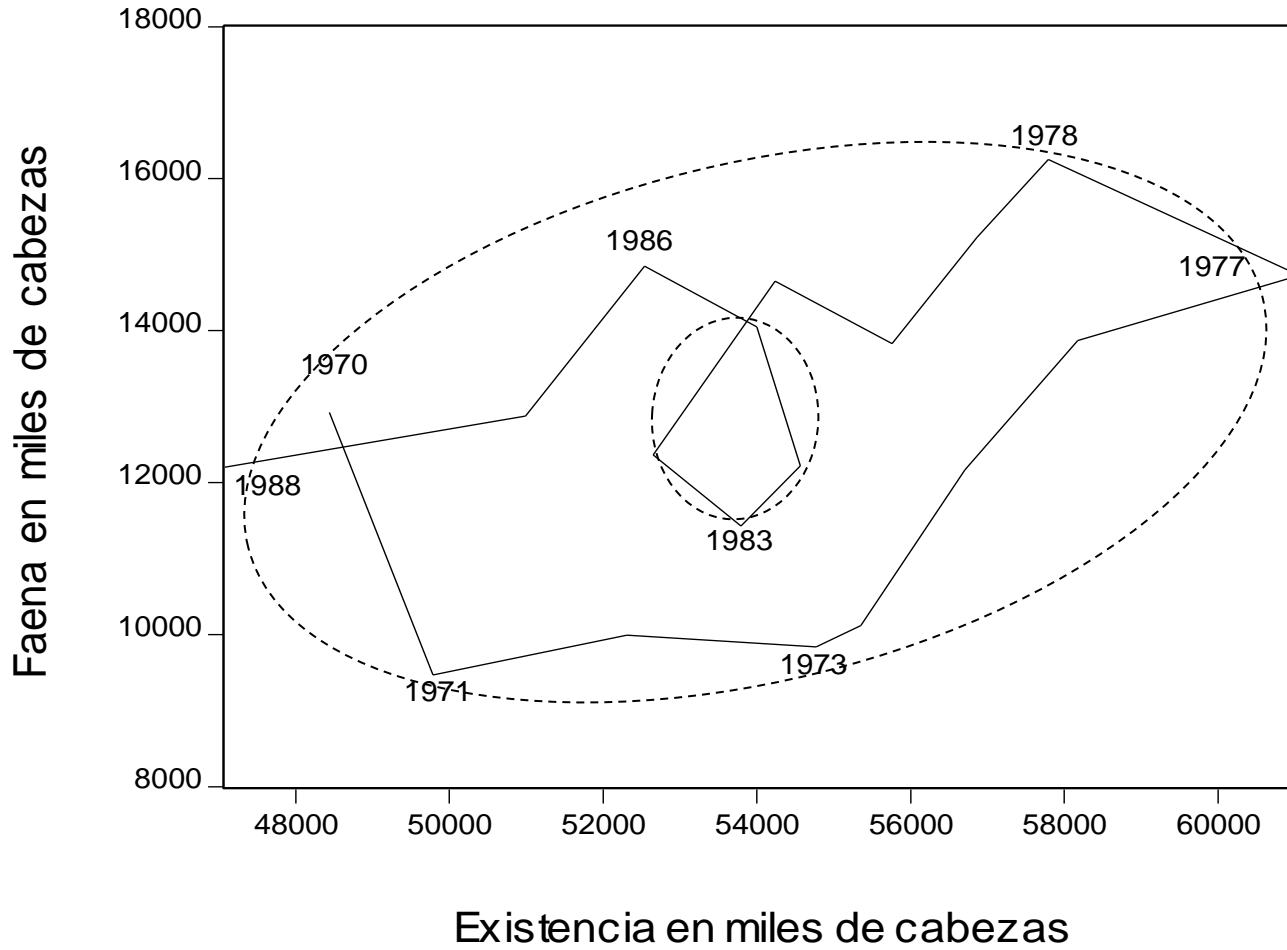
El Ciclo Ganadero y el Modelo de Díaz Alejandro. Fuente : Documentos de Referencia.

Ciclo Ganadero 1953 a 1959



El Ciclo Ganadero. Fuente: Documentos de Referencia.

Ciclo 1970 a 1988



El Ciclo Ganadero 2002 a 2010. Documentos de Referencia.

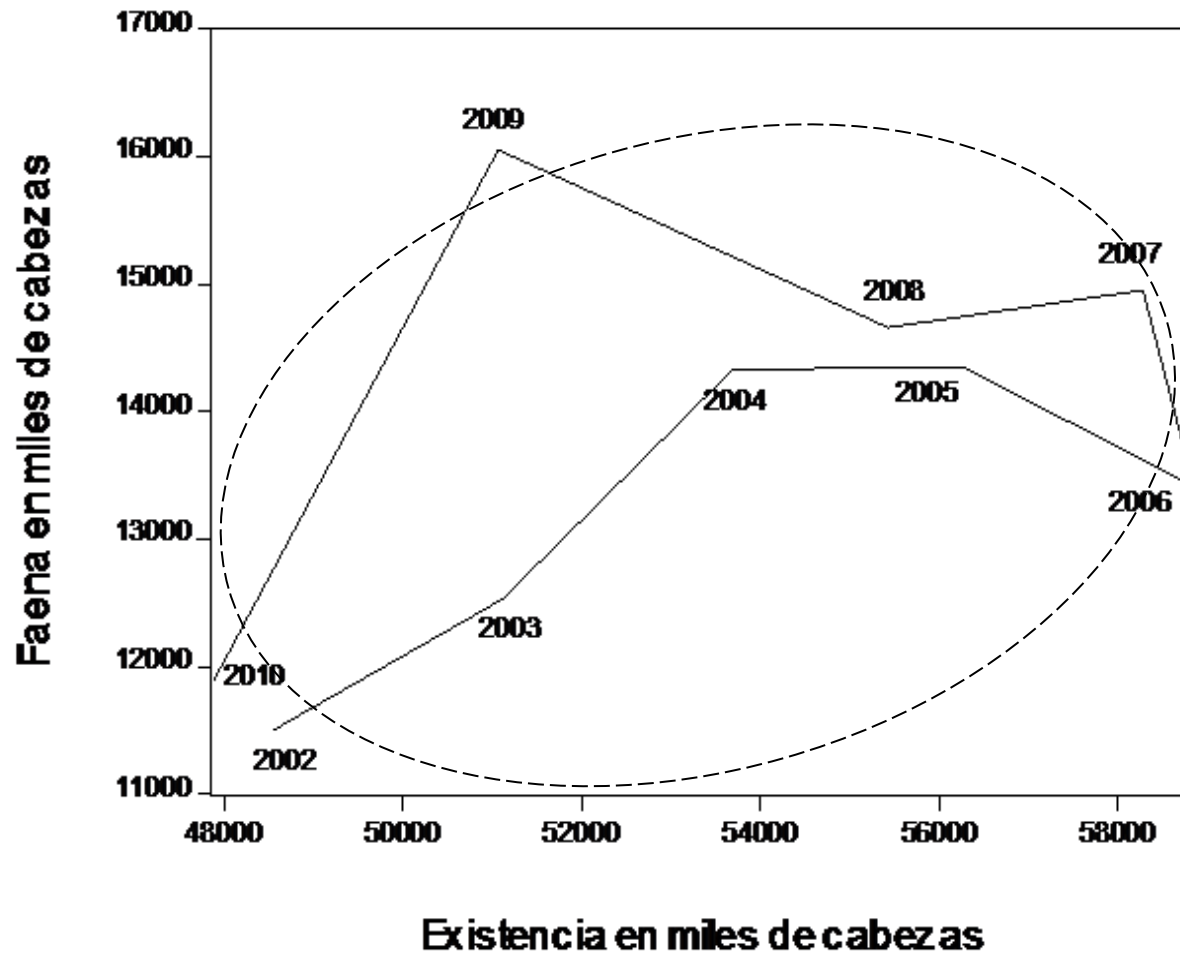


Tabla 1. Faena Bovina 2002 a 2010 en miles de cabezas.

Fuente: Ministerio de Agricultura G. y P. y Ferreres.

Año	Faena de Hembras	Faena Total	Porcentaje de Hembras
2002	4000	11.498	35%
2003	4518	12.532	36%
2004	5510	14.332	38%
2005	5225	14.350	36%
2006	5225	13.415	39%
2007	6782	14.956	45%
2008	6835	14.660	47%
2009	7551	14.744	51%
2010	4913	11.883	41%

¿Es posible una solución no cíclica?

- Modelo “Institucionalista” (Similar a Díaz-Alejandro, 1965).
 - Existen leyes y normas “justas” y “razonables”. que regulan la actividad de mercados competitivos.
 - Suponemos (Knight, 1944) un activo biológico que tiene una tasa instantánea (“vegetativa”) de rendimiento en carne “v”.
 - Existe una institución llamada “mercado de capitales” que, en equilibrio, predetermina una tasa real de interés “r” que es idéntica a la tasa subjetiva de descuento.
 - El precio de una unidad de “bovino” es el valor descontado de su rendimiento futuro: $p=v/r$.

Solución no cíclica o “sustentable”.

- Existe una institución llamada “mercado de consumo” donde la comunidad expresa una demanda

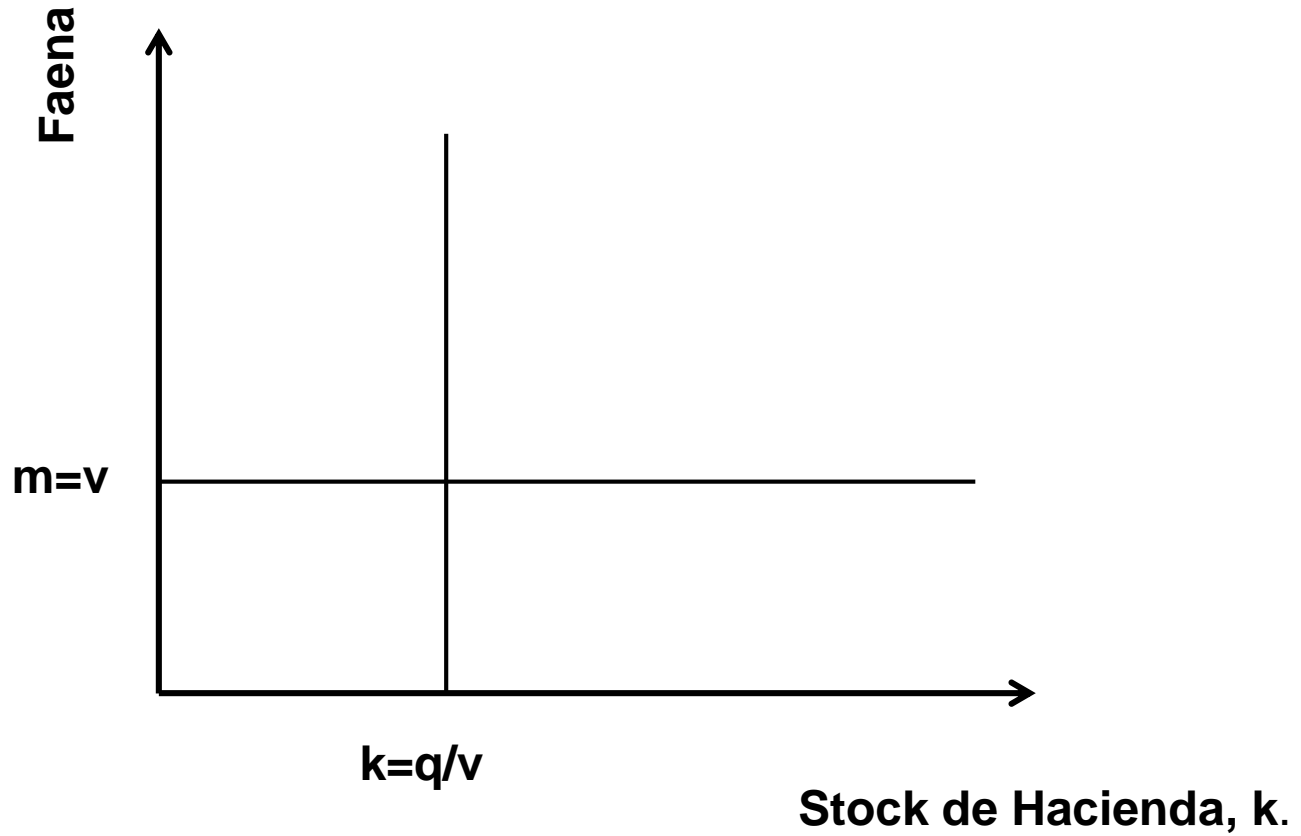
- $$q=f(p)=f(v/r).$$

- Una oferta de faena (consumo) expresada en una proporción “m” del rodeo continuo “k”, que satisfaga la mesa de los argentinos

- $$k.m=q$$

- “Sustentable” significa que se mantenga constante el rodeo bovino, y requiere que $m=v$. Implica un consumo permanente igual a la tasa de extracción biológica natural “v”.

Ilustración Gráfica.



Critica de Laclau-Mouffe a la Solución Institucional.

- “..nosotros criticamos el modelo agregativo de democracia, que reduce el proceso democrático a la expresión de intereses y preferencias manifestados a través de un voto que selecciona a los líderes que llevarán a cabo las políticas escogidas”. **Laclau y Mouffe (2010)**”
- “El papel central que la noción de antagonismo desempeña en nuestro trabajo cierra toda posibilidad de reconciliación final, de un consenso racional, de un *nosotros* plenamente inclusivo. Para nosotros, una esfera pública, sin exclusiones y dominada enteramente por la argumentación racional, es una imposibilidad conceptual”.
- “(...tampoco es posible)...una aproximación asintótica a la idea regulativa de un consenso racional”. **(Dinámica del Modelo)**.

¿Es posible imaginar una solución “no - institucional”?

- Ausencia de consenso para leyes y normas.
- Ausencia de mercado de bienes y servicios.
- Ausencia de mercado de capitales.
- La ausencia de consenso se suele referenciar como sistema “pre - democrático”.
- Existen antecedentes en biología en la dinámica de presa – predador de especies que conviven en el mismo espacio, sin un “consenso racional”.
- Es posible adaptar un modelo tipo presa – predador a un paradigma populista que divida a la población en especies de “amigos” y “enemigos”.

Modelo de Lotka –Volterra

Bovinos=Presas, Predadores=Consumidores

$$\dot{k} = k.(v - c)$$

El crecimiento del stock de bovinos (k) depende negativamente de la tasa de consumo (c) . “v” representa la tasa de crecimiento natural (o biológica) de la hacienda.

$$\dot{c} = c.(mk - q)$$

El crecimiento del consumo del predador, depende positivamente del stock de bovinos . Siendo “m” y “q” parámetros.

En una aproximación lineal alrededor de sus valores de estado estacionario la matriz A de derivadas parciales es la siguiente:

$$A \equiv \begin{bmatrix} v - c & -k \\ cm & mk - q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -\frac{q}{m} \\ vm & 0 \end{bmatrix}$$

Se observa que la traza de A es cero y el determinante de A es vq que define el siguiente polinomio característico,

$$\begin{aligned} \lambda^2 - (trA) + |A| &= 0 \\ \Rightarrow \lambda^2 + vq &= 0 \end{aligned}$$

Las raíces correspondientes al polinomio característico son los números imaginarios puros:

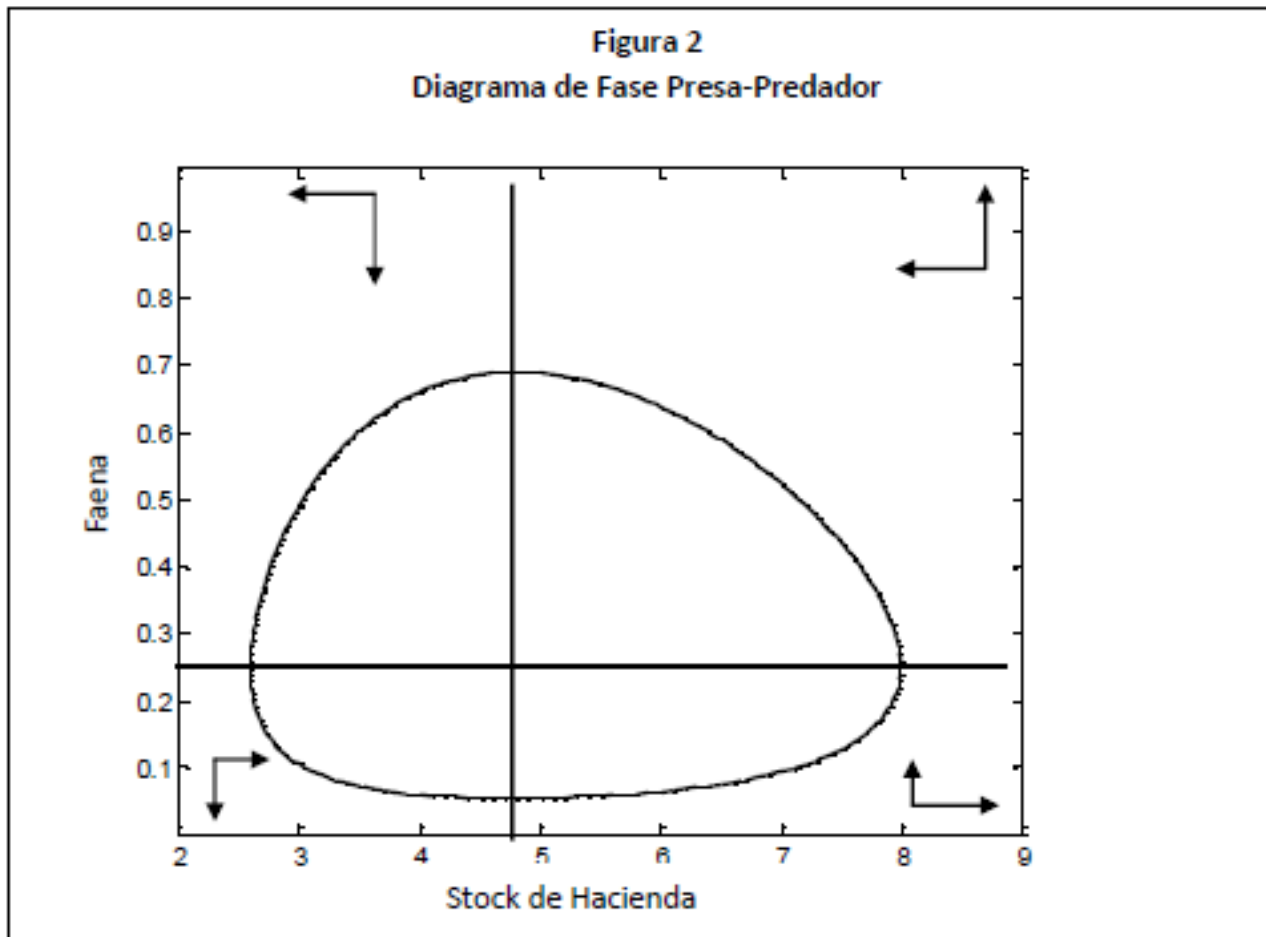
$$\lambda_{1,2} = \pm i\sqrt{vq} = \pm i\beta$$

Aplicando la fórmula de Euler, se obtiene una solución general de la forma:

$$k(t) = C_{1,1} \cos \beta t + C_{1,2} \sin \beta t$$

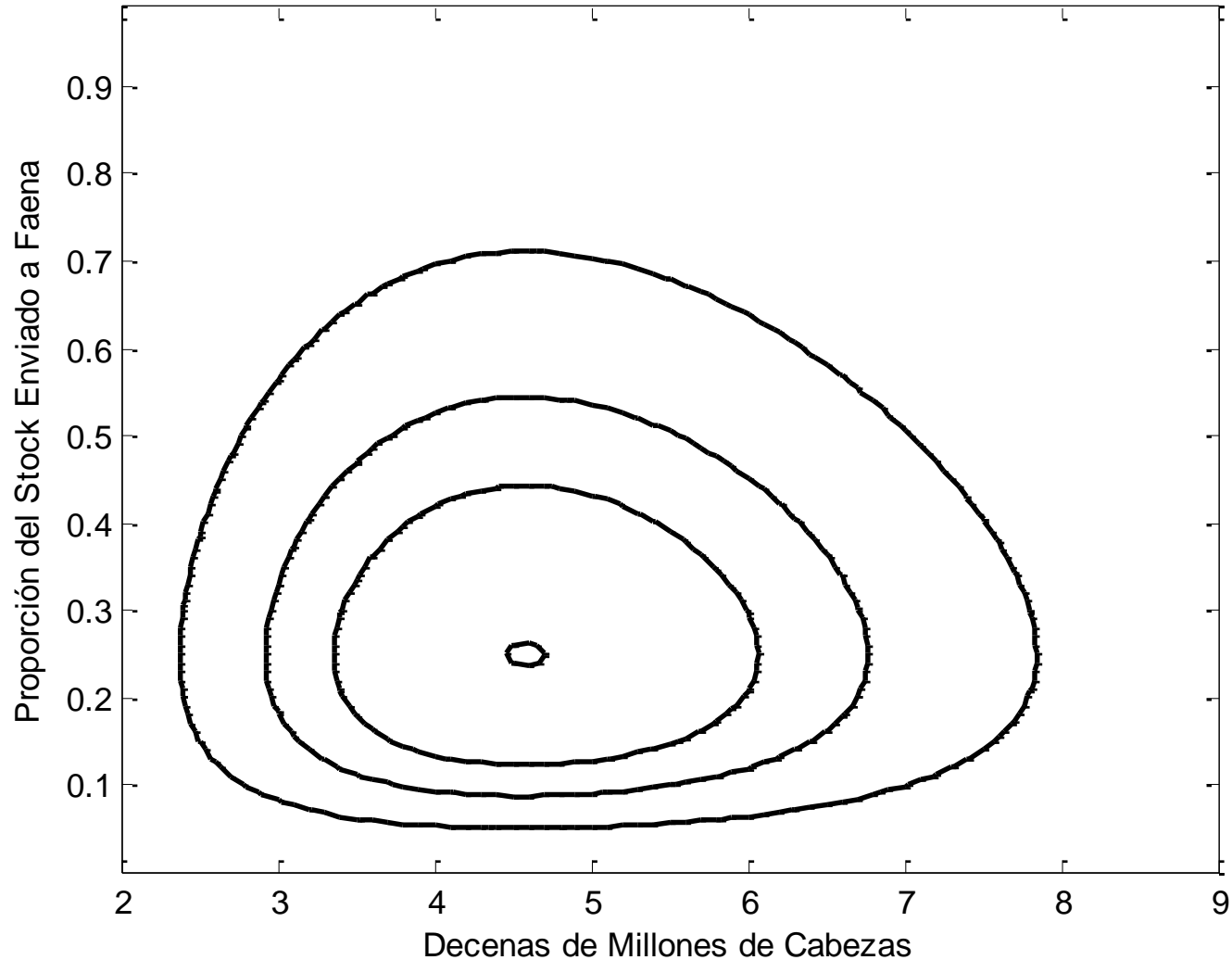
$$c(t) = C_{2,1} \cos \beta t + C_{2,2} \sin \beta t$$

Donde los $C_{i,j}$ dependen de los parámetros estructurales del modelo y las condiciones iniciales de las variables endógenas. Al ser números imaginarios puros y no tener las raíces un componente real negativo, el estado estacionario no es estable, y en un vecindario cercano al equilibrio, las variables siguen una trayectoria orbital (ver Figura) respondiendo a las características de las funciones seno y coseno.



Fuente: El Modelo Presa-Predador y el Ciclo Populista. Roque B. Fernandez, UCEMA, Documento de Trabajo 466, octubre 2011. Las rectas vertical y horizontal coinciden con las correspondientes a la ilustración gráfica del Modelo Institucional.

Populismo versus Institucionalismo



Fernández, Roque B., (2011), “El Ciclo Ganadero y el Modelo de Díaz Alejandro”, Documento de Trabajo 465 UCEMA, octubre 2011.

La Competencia por el Orden Social.

Populismo versus Institucionalismo. Referencias.

Laclau, Ernesto (2010), La Razón Populista, Fondo de Cultura Económica de Argentina, Primera Edición, Quinta Reimpresión.

- **Laclau Ernesto y Chantal Mouffe (2010), en “Hegemonía y estrategia socialista. Hacia una radicalización de la democracia”, Tercera Edición, Fondo de Cultura Económica de Argentina.**
- **Panizza, Francisco (2009), El Populismo como un Espejo de la Democracia. Primera Edición en Español, Fondo de Cultura Económica de la Argentina.**
- **Fernández, Roque, (2016), *El Modelo Presa-Predador en los Ciclos Populistas de Argentina*. Un siglo de la Academia Nacional de Ciencias Económicas, Editores: Julio Berlinski y Omar Chisari.**
- **Fernández, Roque, (2015), *Populismo Racional*, Documento de Trabajo, Julio, Número 567, www.ucema.edu.ar/publicaciones.**

Primero: El Populismo No es una Ideología

- El significado del populismo no está en algún contenido social, político o ideológico, sino en un determinado *modo de articulación* de esos contenidos. La forma de articulación se manifiesta en un modo de representación.
- Laclau-Mouffe(página 214). “..el populismo tatcherista combina los temas resonantes del torysmo orgánico – nación, familia, deber, autoridad,...-con los temas expresivos de un neoliberalismo resucitado...”

Segundo: El Populismo no persigue lograr una “Totalidad Social”

- No pretende la representación de todos los actores sociales
- No es válida la propuesta de Hegel postulando una división entre
 - sociedad civil (individuos heterogéneos) y
 - sociedad política (representando la totalidad).
- Tampoco es válida la utopía de Marx de una coincidencia exacta entre el espacio comunitario y la voluntad colectiva mediante el rol de una clase universal en una sociedad reconciliada.

Tercero: En el Populismo la interacción social no puede ser objeto de negociación

- Las identidades no se construyen en torno a intereses claros, como podrían ser los paradigmas de Rawls (1971) o Sen (2011) que habilitan una solución negociada
- Las identidades son referenciales y se dividen en una serie de posiciones subjetivas localizadas. La articulación entre estas posiciones es una cuestión social y no individual. (aquí contradice el supuesto convencional de teoría económica).

Cuarto: Institucionalismo y *Lógica de la Diferencia*

- Ejemplo de agregación social (**no son “clases”**):
 - 1) un grupo solicita un recorrido de transporte público entre su residencia y su lugar de trabajo,
 - 2) el hecho de que se “solicite” muestra la existencia de un poder superior que no se cuestiona,
 - 3) es una solicitud puntual y cerrada – no es la punta de un iceberg o un símbolo de una gran variedad de solicitudes.
- Diferentes grupos aceptan la legitimidad de una autoridad que concede o no la solicitud. La “lógica de la diferencia” es el modelo institucional o Institucionalismo.

Quinto: Populismo y *Lógica de la Equivalencia*

- La repuesta negativa a muchas solicitudes similares a las del ejemplo anterior desarrollan vínculos solidarios que da lugar a la *Lógica de la Equivalencia*
- Una articulación política en base a la *lógica de la equivalencia* se denomina “populismo”.
- Los principales aspectos a tomar en cuenta son:
 - la organización institucional se basa en la *lógica de la diferencia* , y el actor se denomina *sujeto democrático*
 - el populismo se basa en la *lógica de la equivalencia*, y el actor se denomina *sujeto popular*.
- Corolario. Los discursos populares equivalenciales dividen lo social en dos campos: “el poder (los otros)” y “el pueblo”.

Sexto: El sesgo anti-institucional del Populismo.

- *La cadena equivalencial tiene un carácter anti institucional.*
- La cadena equivalencial necesita crear una frontera dentro de lo social.
- No hay populismo sin una construcción discursiva del enemigo: la oligarquía, o el *establishment*.
- *Hegemonía* es el proceso mediante el cual una demanda particular comienza a representar una cadena equivalencial.

Séptimo: El Significante Vacío del Populismo

- Cuanto más se extiende la cadena de equivalencias, más débil será la conexión de las demandas particulares que asumen la función de representación universal.
- La construcción de una subjetividad popular es posible sólo sobre la base de la producción discursiva de significantes *tendencialmente vacíos*, o Significante Vacío. La denominada “pobreza” de los símbolos populistas es la condición de su eficacia política.

Conclusión: el líder populista

- Una demanda sometida a intentos articulatorios de una pluralidad de proyectos antagónicos vive en una tierra de nadie y adquiere una autonomía parcial que se define como *Significante Flotante*.
- *El significativo flotante es transitorio* eventualmente será “pueblo” o será de los “otros”.
- En su expresión más extrema, este proceso llega a un punto en que la función homogeneizante es llevada a cabo por un nombre propio: el nombre del *líder*.

SINTESIS

- El ciclo ganadero no es un “error” de política económica, y es ingenuo pensar que es posible “explicarle” a los funcionarios lo que hacen mal (“consumir vacas de cría”).
- Es posible representar la fundamentación del populismo con un modelo dinámico, pero sacrificando algunos aspectos del marco conceptual generalmente aceptado.
- Existe un contraste notable con el tratamiento de principios básicos de libertad, igualdad, o debido proceso que son objeto del debate contemporáneo en filosofía política y de amplia aceptación en el mundo académico (Rawls, Nozick, Sen, Nagel, y Habermas, entre muchos otros).

La Presidenta puede eternizarse, dice Laclau, La Nación, Octubre 20, 2011



Larroque, Laclau, Mariotto y Aragón, en la Universidad de Lomas. Foto: Prensa Mariotto

Referencias

- Díaz Alejandro, Carlos (1965), “Exchange-Rate Devaluation in a Semi-Industrialized Country”. The M.I.T. Press.
- Fernández, Roque B., (2011), “El Ciclo Ganadero y el Modelo de Díaz Alejandro”, Documento de Trabajo UCEMA, agosto 2011.
- Goodwin, Richard M. (1967): “A Growth Cycle”, in: Feinstein, Charles (ed.), Socialism, Capitalism and Economic Growth: Essays Presented to Maurice Dobb, Cambridge University Press, pp. 54-58.
- Laclau Ernesto y Chantal Mouffe (2010), en “Hegemonía y estrategia socialista. Hacia una radicalización de la democracia”, Tercera Edición, Fondo de Cultura Económica de Argentina.
- Laclau, Ernesto (2010), La Razón Populista, Fondo de Cultura Económica de Argentina, Primera Edición, Quinta Reimpresión.
- Lotka A. J. (1925), “Elements of Physical Biology”, Williams and Wilkins, Baltimore.

Referencias

- Panizza, Francisco (2009), El Populismo como un Espejo de la Democracia. Primera Edición en Español, Fondo de Cultura Económica de la Argentina.
- Rawls, John (1971), A Theory of Justice, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Stavrakakis, Yannis, La Izquierda Lacaniana. Psicoanálisis, teoría, política. Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires, 2010.
- Sen, Amartya (2011), La Idea de la Justicia, Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara, SA de Ediciones, Ciudad de Buenos Aires, Argentina.
- Volterra V. (1926), “Variatione fluttuazioni del numero d’individui in specie animali conviventi”, *Mem. Acad. Lincei*. **2**, 31-113
Translation In Chapman R. N. (1931): Variations and Fluctuations of a Number of Individuals in Animal Species Living Together, *Animal Ecology*, 409-448, Mc Graw Hill, New York.