

# Ejercicio 1: Desarrollo de un mapa de sistema cualitativo

Curso: Modelización de Economía Verde Inclusiva (EVI)

### 1. Visión general y objetivo

**El objetivo de este ejercicio es crear un mapa del sistema cualitativo para investigar los impulsores del cambio en el sistema, basado en la identificación de variables clave y cómo interactúan entre sí.**

Desarrollará un mapa de sistema cualitativo, que podría ser un diagrama de bucle causal o un diagrama de árbol, para un sector y una geografía específica, como un país, una ciudad o un paisaje. A través del ejercicio, aprenderá cómo identificar las variables clave de un sistema, determinar la causalidad existente entre ellas (todas las variables sociales, económicas y ambientales) y evaluar qué impulsa el cambio en el sistema. De hecho, con el diagrama, representará problemas existentes o emergentes, así como posibles soluciones, como intervenciones políticas.

## 2. Qué hay que hacer y cómo

### 2.1. Tareas

Los siguientes son los pasos prácticos que debe seguir para la creación de un diagrama de bucle causal (CLD) o diagrama de árbol:

- Identifique un problema y un objetivo que represente una oportunidad para resolver el problema y descríbalos en una oración.
- Abra Vensim ([www.vensim.com](http://www.vensim.com)), o dibuje el diagrama en PowerPoint o manualmente en un rotafolio.
- Identifique el indicador clave que representa el problema y agréguelo a su diagrama, que está en blanco en esta etapa.
- Sume las causas del problema, una a una, vinculándolas a la primera variable considerada, y determine la polaridad de la relación causal. La polaridad puede ser positiva, para una relación directa, o negativa, para una relación indirecta..
- Continúe identificando y agregando la causa de la causa, y así sucesivamente.

### 2.2. Conceptos clave

El conocimiento básico necesario para construir un CLD incluye el concepto de polaridad, que es el signo de la relación causal entre dos variables, ya sean positivas o negativas, y el concepto de retroalimentación, que refuerza o equilibra. En el primero (concepto de polaridad), los diagramas de bucle causal incluyen variables y flechas, llamadas vínculos causales, y el último vincula las variables con un signo, ya sea + o -, en cada vínculo, lo que indica una relación causal positiva o negativa (ver Tabla 1):

- Un vínculo causal de la variable A a la variable B es positivo si un cambio en A produce un cambio en B en la misma dirección.
- Un vínculo causal de la variable A a la variable B es negativo si un cambio en A produce un cambio en B en la dirección opuesta.

Variable A	Variable B	Signo
?	?	+
?	?	+
?	?	-
?	?	-

Tabla 1: Relaciones causales y polaridad

## Ejercicio 1: Desarrollo de un mapa de sistema cualitativo

---

Con este último, el concepto de retroalimentación, a medida que el diagrama crece y se agregan nuevas variables, se forman relaciones circulares. Estos son circuitos de retroalimentación, que representan el pensamiento de circuito cerrado. Hay algunos métodos para determinar si un circuito de retroalimentación refuerza o equilibra. Los dos más utilizados son:

- Leyendo el CLD. Partiendo del supuesto de que la primera variable del ciclo aumentará cuando se siga el ciclo: 1) terminamos con el mismo resultado que en el supuesto inicial, es decir, que la variable aumenta y el ciclo de retroalimentación se refuerza; 2) Terminamos contradiciendo el supuesto inicial, es decir, que la variable disminuye y el circuito de retroalimentación está equilibrado o se opone al cambio.
- Contar los signos más y menos: 1) los lazos de refuerzo tienen un número par de enlaces negativos, donde cero también es par; 2) los bucles de equilibrio tienen un número impar de enlaces negativos.

Una vez que el diagrama está completo, puede comenzar el análisis. Normalmente, el punto de partida es la primera variable que se agrega al diagrama o el problema clave a resolver. Es una buena práctica "leer" el diagrama para comprender hasta qué punto los factores simultáneos influyen en las causas del problema. Además, la lectura del diagrama ayuda a comprobar su coherencia y validez, y también identifica el patrón general del sistema y los principales circuitos de retroalimentación responsables de él.

### 2.3. Desafíos comunes

Surgen algunos desafíos comunes al crear un CLD o diagrama de árbol (Sterman, 2000). Asegúrese de leer las siguientes recomendaciones antes de comenzar el ejercicio:

- Agregue las variables una por una. No comience con una lista larga de variables, ya que esto puede restringir los límites del análisis, lo que lleva a una tendencia a enfocarse solo en esta lista inicial de variables y no en un proceso orgánico donde las variables relevantes emergen del proceso..
- Use sustantivos o frases nominales para representar los elementos en lugar de verbos. Es decir, los vínculos (flechas) representan las acciones en un diagrama de bucle causal y no los elementos. Por ejemplo, use "costo" y no "costo creciente" como elemento.
- Utilice el nombre de un elemento (o variable) en sentido positivo. Por ejemplo, utilice "crecimiento" en lugar de "recesión".
- La diferencia entre los estados reales y percibidos de un proceso a menudo puede ser importante para explicar patrones de comportamiento. En muchos casos, hay un retraso (retraso) antes de que se perciba el estado real. Por ejemplo, cuando hay un cambio en la calidad real del producto, generalmente los clientes tardan un tiempo en percibir este cambio.
- A menudo existen diferencias entre las consecuencias de las acciones a corto y largo plazo y es posible que sea necesario distinguirlas con diferentes bucles.

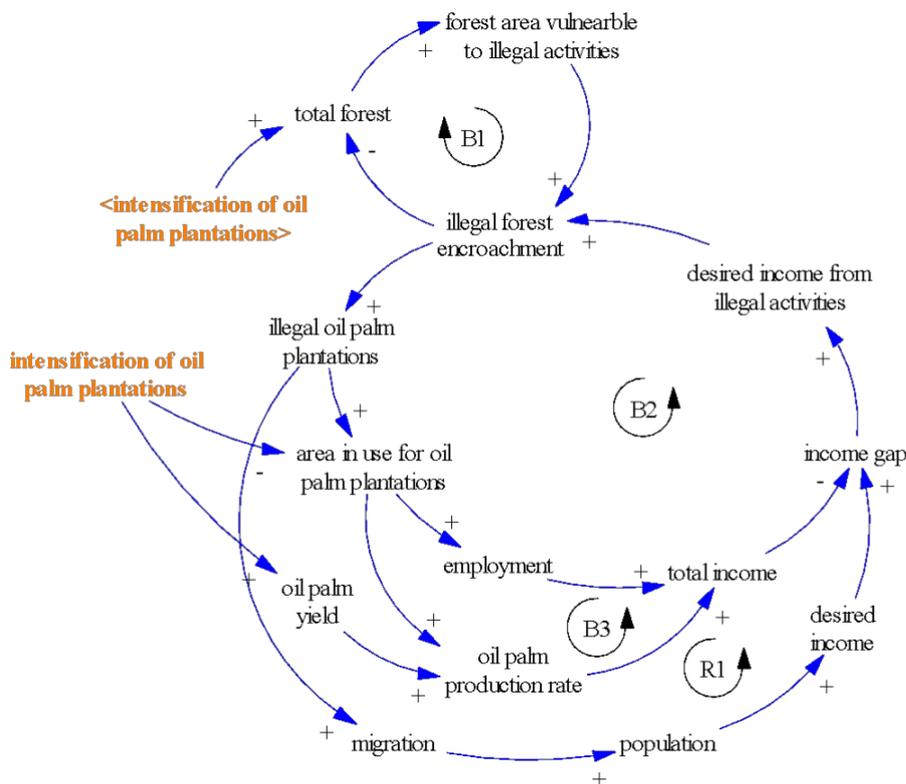
## Ejercicio 1: Desarrollo de un mapa de sistema cualitativo

- Mantenga el diagrama lo más simple posible, sujeto a los puntos anteriores. El propósito del diagrama no es describir cada detalle del proceso de gestión o del sistema, sino mostrar aquellos aspectos de la estructura de retroalimentación que conducen al problema observado. En otras palabras, modele el problema, no el sistema.

### 2.4. Ejemplo de resultados

El diagrama de bucle causal (CLD) que se presenta en la Figura 1 es un ejemplo proporcionado para que usted comprenda el nivel de complejidad, es decir, el número de variables e interacciones existentes entre ellas, que se espera de este ejercicio.

El punto de partida de este ejercicio depende de la percepción del problema. Algunos estudiantes pueden considerar que la pobreza (o brecha de ingresos) es el problema para comenzar, mientras que otros pueden considerar la deforestación, como la invasión ilegal de bosques, como el problema principal. Sin embargo, una vez construido el CLD, es posible ver que estas dos variables están conectadas entre sí, de forma circular, y son importantes y responsables del



comportamiento del sistema.

Figure 1: Causal Loop Diagram representing the dynamics of oil palm production at local level. Legend: system variables are in black; intervention options are orange and bold.

## Ejercicio 1: Desarrollo de un mapa de sistema cualitativo

---

El diagrama de bucle causal muestra que si hay una brecha de ingresos a nivel local, habrá un incentivo para participar en actividades ilegales. Esto conducirá a la invasión de los bosques, el crecimiento de las plantaciones de palma aceitera, la creación de empleo y la creciente actividad económica. Esto conduce a la creación de ingresos, lo que reduce la brecha de ingresos, creando un ciclo de equilibrio (B2) a través del empleo y (B3) a través de la producción de palma aceitera.

Por otro lado, cuando se establecen nuevas plantaciones, la migración a la zona puede aumentar, lo que genera más población y más ingresos deseados, lo que aumenta la brecha de ingresos y conduce aún más a actividades ilegales y a la invasión de bosques, creando un circuito de refuerzo (R1).

Finalmente, cualquier actividad que aumente el área forestal, como la intensificación de las plantaciones de palma aceitera, en ausencia de monitoreo y aplicación, probablemente sea ineficaz a largo plazo (B1) y conduzca a una mayor deforestación.

Por lo tanto, es importante comprender los impulsores subyacentes del cambio del sistema y poder identificar los desarrollos deseables e indeseables que se originan en la implementación de políticas.

### 3. Criterios de evaluación

El diagrama se evaluará en función de su integridad, en el siguiente orden:

- ¿Está el problema representado correctamente en el diagrama?
- ¿El diagrama incluye relaciones causales (es decir, flechas azules)?
- ¿El diagrama incluye polaridad (es decir, signos más y menos junto a la punta de la flecha)?
- ¿El diagrama incluye ciclos de retroalimentación (es decir, relaciones circulares) y notaciones de retroalimentación, como los signos R y B que se muestran en la Figura 1?
- ¿El diagrama incluye políticas de intervención, como las variables naranjas incluidas en la Figura 1?
- ¿Puede crear una narrativa con el CLD o el diagrama de árbol que explique cuál es el problema y si las intervenciones identificadas resolverían el problema?

PAGE Secretariat  
UNEP  
Resources and Markets Branch  
11–13 Chemin des Anémones  
CH-1219 Chatelaine-Geneva  
Switzerland  
page@un.org

[www.un-page.org](http://www.un-page.org)

@PAGEExchange

@GreenEconomyUNEP

[un-page.org/newsletter](http://un-page.org/newsletter)

La Asociación para la Acción sobre la Economía Verde (PAGE) es un programa conjunto entre el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y el Instituto de las Naciones Unidas para la Formación Profesional y la Investigación (UNITAR).

