



MEMORIAS WEBINAR

Cómo integrar la sostenibilidad, sin sacrificar la productividad

¿QUÉ ES LA SOSTENIBILIDAD?

Es la capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas.

La sostenibilidad integra equilibradamente tres dimensiones principales:

- **Dimensión económica**
- **Dimensión ambiental**
- **Dimensión social**
-

Integrar la sostenibilidad implica armonizar el desarrollo de estas tres dimensiones a través de acciones que promuevan el crecimiento económico que sea viable a largo plazo, es decir, produciendo cultivos de calidad y en cantidades suficientes para la población, haciendo un uso razonable de los recursos naturales, y garantizando el bienestar, la equidad, los derechos humanos y la calidad de vida para todas las personas.

Ninguna de las tres dimensiones puede avanzar sola.

¿QUÉ ES LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES (PTF)?

La **Productividad Total de los Factores (PTF)** es una medida clave para evaluar **el crecimiento de la productividad agrícola**, especialmente cuando se busca asociarla con la sostenibilidad.

A diferencia de las medidas parciales (como rendimiento por hectárea o por trabajador), la PTF considera **todos los insumos utilizados en la producción agrícola** y mide cuánto se produce en relación con ellos.

¿Qué implica este concepto?

- **Eficiencia en el uso de recursos:** Se trata de lograr más producción con menos insumos, reduciendo el impacto ambiental. Por ejemplo, usar técnicas de riego eficiente, fertilizantes orgánicos o rotación de cultivos.
- **Conservación ambiental:** La productividad sostenible considera la salud del suelo, la biodiversidad, la calidad del agua y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Memorias Webinar:

Cómo Integrar La Sostenibilidad, Sin Sacrificar La Productividad

- **Equidad social y económica:** Promueve condiciones justas para los agricultores, acceso a mercados, educación, salud y estabilidad en las comunidades rurales.
- **Resiliencia climática:** Se adapta a los efectos del cambio climático mediante prácticas como el uso de variedades resistentes, la agroforestería o la agricultura regenerativa.

¿Por qué es útil la PTF en sostenibilidad agrícola?

- **Identifica mejoras en eficiencia** sin necesidad de aumentar el uso de recursos.
- **Promueve prácticas sostenibles** al mostrar que es posible producir más con menos.
- **Ayuda a formular políticas públicas** que incentiven la innovación y el uso racional de insumos.



¿Cómo se mide la PTF en agricultura?

La PTF se calcula como el residuo de una función de producción, es decir, la parte del crecimiento de la producción que no puede explicarse directamente por el aumento en el uso de insumos como tierra, trabajo, capital, energía, materiales y servicios. Esto incluye factores como:

- Mejoras tecnológicas
- Eficiencia en el uso de recursos
- Condiciones climáticas favorables
- Capacitación y gestión eficiente

Fórmula simplificada:

$$\text{PTF} = \text{Índice de producción agregada} \div \text{Índice de insumos agregados}$$

Interpretación de la PTF

- Si la PTF crece, significa que se produce más con la misma cantidad de insumos, es decir que hubo una mejora tecnológica o una eficiencia.
- Si la PTF cae, es porque hubo problemas técnicos o degradación de recursos.

Memorias Webinar:

Cómo Integrar La Sostenibilidad, Sin Sacrificar La Productividad

Ejemplo 1 - Para calcular la PTF:

Vamos a comparar **Año 1 y Año 2**

Producción agrícola total (Output):

- Año 1: \$200 millones
- Año 2: \$220 millones

Insumos:

-Tierra:

Año 1: 1,000 ha

Año 2: 1,050 ha

Participación en costos: 0.40

-Trabajo:

Año 1: 50,000 horas

Año 2: 52,000 horas

Participación en costos: 0.30

- Capital:

Año 1: \$30 millones

Año 2: \$33 millones

Participación en costos: 0.30

Ahora, sigamos los siguientes pasos:

Paso 1: Calcular tasas de crecimiento en logaritmos

$$\ln \left(\frac{\text{Output}_2}{\text{Output}_1} \right) = \ln \left(\frac{220}{200} \right) = \ln (1.10) = 0.0953$$

Para insumos:

- Tierra: $\ln (1.05) = 0.0488$
- Trabajo: $\ln (1.04) = 0.0392$
- Capital: $\ln (1.10) = 0.0953$

Paso 2: Ponderar por participación en costos

$$\sum \bar{s}_i \cdot \ln \left(\frac{x_{i,2}}{x_{i,1}} \right)$$

$$\begin{aligned} &= (0.40) (0.0488) + (0.30) (0.0392) + (0.30) (0.0953) \\ &= 0.0195 + 0.0118 + 0.0286 = 0.0599 \end{aligned}$$

Paso 3: Calcular cambio en PTF

$$\ln \left(\frac{PTF_2}{PTF_1} \right) = 0.0953 - 0.0599 = 0.0354$$

Convertimos a porcentaje:

$$PTF \approx e^{0.0354} - 1 \approx 3.6\%$$

Interpretación:

La PTF **aumentó un 3.6%**, lo que indica que la eficiencia mejoró (más producción por unidad de insumos).

Memorias Webinar:

Cómo Integrar La Sostenibilidad, Sin Sacrificar La Productividad

Ejemplo 2 - Para calcular la PTF:

Vamos a comparar **Año 1 y Año 2**

Producción agrícola total (Output):

- Año 1: \$200 millones
- Año 2: \$198 millones

Insumos:

-Tierra:

Año 1: 1,000 ha

Año 2: 1,050 ha

Participación en costos: 0.40

-Trabajo:

Año 1: 50,000 horas

Año 2: 52,000 horas

Participación en costos: 0.30

- Capital:

Año 1: \$30 millones

Año 2: \$33 millones

Participación en costos: 0.30

Ahora, sigamos los siguientes pasos:

Paso 1: Calcular tasas de crecimiento en logaritmos

$$\ln \left(\frac{\text{Output}_2}{\text{Output}_1} \right) = \ln \left(\frac{198}{200} \right) = \ln (0.99) = -0.01005$$

Para insumos:

- Tierra: $\ln (1.05) = 0.0488$
- Trabajo: $\ln (1.04) = 0.0392$
- Capital: $\ln (1.10) = 0.0953$

Paso 2: Ponderar por participación en costos

$$\sum \bar{s}_i \cdot \ln \left(\frac{x_{i,2}}{x_{i,1}} \right)$$

$$\begin{aligned} &= (0.40) (0.0488) + (0.30) (0.0392) + (0.30) (0.0953) \\ &= 0.0195 + 0.0118 + 0.0286 = 0.0599 \end{aligned}$$

Paso 3: Calcular cambio en PTF

$$\ln \left(\frac{PTF_2}{PTF_1} \right) = -0.01005 - 0.0599 = -0.06995$$

Convertimos a porcentaje:

$$PTF \approx e^{-0.06995} - 1 \approx -6.8\%$$

Interpretación:

La PTF **cayó 6.8%**, porque la producción bajó mientras los insumos aumentaron.

Memorias Webinar:

Cómo Integrar La Sostenibilidad, Sin Sacrificar La Productividad

PRÁCTICAS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE

Siete claves para el crecimiento de la productividad

Clave 1. Cuidar la salud del suelo

Acciones concretas:

- a. Rotar cultivos para mejorar la fertilidad del suelo y reducir plagas y enfermedades.
- b. Evitar la erosión con prácticas como: no laboreo, cultivos de cobertura, terrazas, barreras vivas.
- c. Evaluar la salud del suelo periódicamente para tomar decisiones.
- d. Incorporar fertilización orgánica y compostaje.

Clave 2. Usar racionalmente el agua

Acciones concretas:

- a. Riego por goteo para ahorrar agua.
- b. Captación de agua de lluvia.
- c. Programación del riego para evitar el desperdicio.

Clave 3. Practicar el Manejo Integrado de Problemas Fitosanitarios

Acciones concretas:

- a. Combinación de métodos de control (biológicos, culturales y químicos).

Clave 4. Usar responsable de insumos

Acciones concretas:

- a. Uso de elementos de protección personal en la manipulación y la aplicación.
- b. Calibración de los equipos de aplicación.
- c. Diagnóstico técnico para definir las aplicaciones.
- d. Respeto de la dosis y condiciones de aplicación recomendadas en las etiquetas.

Clave 5. Usar de tecnologías inteligentes

Acciones concretas:

- a. Uso de sensores, drones o agricultura de precisión.
- b. Usar plataformas digitales para monitoreo climático y del suelo.
- c. Paneles solares para optimizar el uso de energía.



Memorias Webinar:

Cómo Integrar La Sostenibilidad, Sin Sacrificar La Productividad

PRÁCTICAS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE

Clave 6. Proteger la biodiversidad

Acciones concretas:

- Respetar las zonas buffer o franjas de seguridad mencionadas en las etiquetas de los productos fitosanitarios.
- Integrar árboles y diferentes cultivos en el mismo terreno y aumentar resiliencia frente a enfermedades, plagas y cambios climáticos.

Clave 7. Promover el bienestar social y comunitario

Acciones concretas:

- Educar a los agricultores y a todos los actores de los sistemas agrícolas en prácticas sostenibles, seguridad, innovación y gestión empresarial.
- Promover la participación de pequeños productores en cadenas de valor.
- Fomentar la igualdad de género y el liderazgo comunitario en el empleo agrícola.
- Garantizar condiciones laborales seguras y justas para los trabajadores agrícolas: salarios dignos, seguridad para el trabajador con equipos de protección, capacitación en manejo seguro y responsable de productos fitosanitarios y promoción del autocuidado.
- Apoyar proyectos comunitarios como escuelas rurales o centros de salud.

**VER ANEXO TÉCNICO**

WEBINAR MARZO

Claves para optimizar las mezclas de tanque sin perder la inversión

Ver:

<https://youtu.be/xlrrTt8ycNo>

WEBINAR MAYO

Cómo identificar y actuar frente al riesgo de forma preventiva, sin improvisar.

Ver:

<https://youtu.be/rERU40lvb1w>

WEBINAR JULIO

Cómo dominar el uso del EPP sin caer en el exceso de confianza

Ver:

<https://youtu.be/I5YGdBbnPz8>

WEBINAR OCTUBRE

Cómo integrar la sostenibilidad sin sacrificar la productividad.

Ver:

<https://youtu.be/23gfXqt3STw>