



# **El Mercado de trigo en México: ¿Autosuficiencia alimentaria o Generación de divisas?**

**María Anel De la Vega  
Mena**

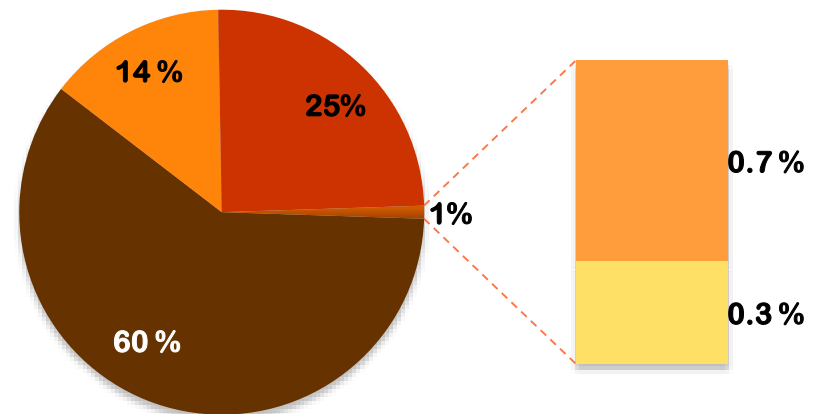
**Consejero José Alberto  
García Salazar**

# Introducción

- ❑ El trigo es el segundo grano de mayor producción a nivel mundial
- ❑ Más del 60% es utilizada en la alimentación humana
- ❑ Por su valor energético más alto que el maíz o arroz
- ❑ Su uso es cada vez más común en América Latina y Asia

# Producción

Toneladas	
Cristalino	1,961,488
Fuerte	468,141
Suave	810,885
Medio Fuerte	22,454
Tenaz	11,369
Total	3,274,337



Se producen principalmente 3 tipos de trigo:

- Cristalino (pastas y macarrones)
- Fuerte (Panificable: Pan industrial y artesanal)
- Suave (Panificable: Galletas y pasteles)

■ Cristalino ■ Fuerte ■ Suave ■ Medio Fuerte ■ Tenaz

# SITUACIÓN NACIONAL DEL TRIGO

(2012/2014 cifras en miles de toneladas)

---

<b>Consumo</b>	<b>6.8 MT</b>
<b>Producción</b>	<b>3.3 MT</b>
<b>Importaciones</b>	<b>4.2 MT</b>

---

---

<b>Consumo Nacional Aparente</b>		
<b>Consumo humano</b>	<b>5,398.3</b>	<b>79.1</b>
<b>Consumo pecuario</b>	<b>1,065.5</b>	<b>15.6</b>
<b>Semillas</b>	<b>80.2</b>	<b>1.2</b>
<b>Mermas</b>	<b>284.1</b>	<b>4.2</b>
<b>Consumo total</b>	<b>6,828.1</b>	<b>100.0</b>

---

**Existen dos mercados...**

# Mercado de Trigo panificable

---

**Producción  
1,182 MT**



<b>BC</b>	<b>102.3</b>
Chih	172.0
Gto	180.8
Jal	101.8
Mich	86.2
NL	45.1
Sin	54.7
Son	290.0
Tlax	149.1

# Consumo de trigo panificable



Noroeste	700
Norte	383.1
Noreste	388.9
Occidente	1,047.7
Centro	2,435.4
Sur	53.2
Golfo	186.7
Península	147.2

**Consumo**  
**5,342.1 MT**

**Importaciones**  
**4,223.1 MT**

# Mercado de Trigo para pastas

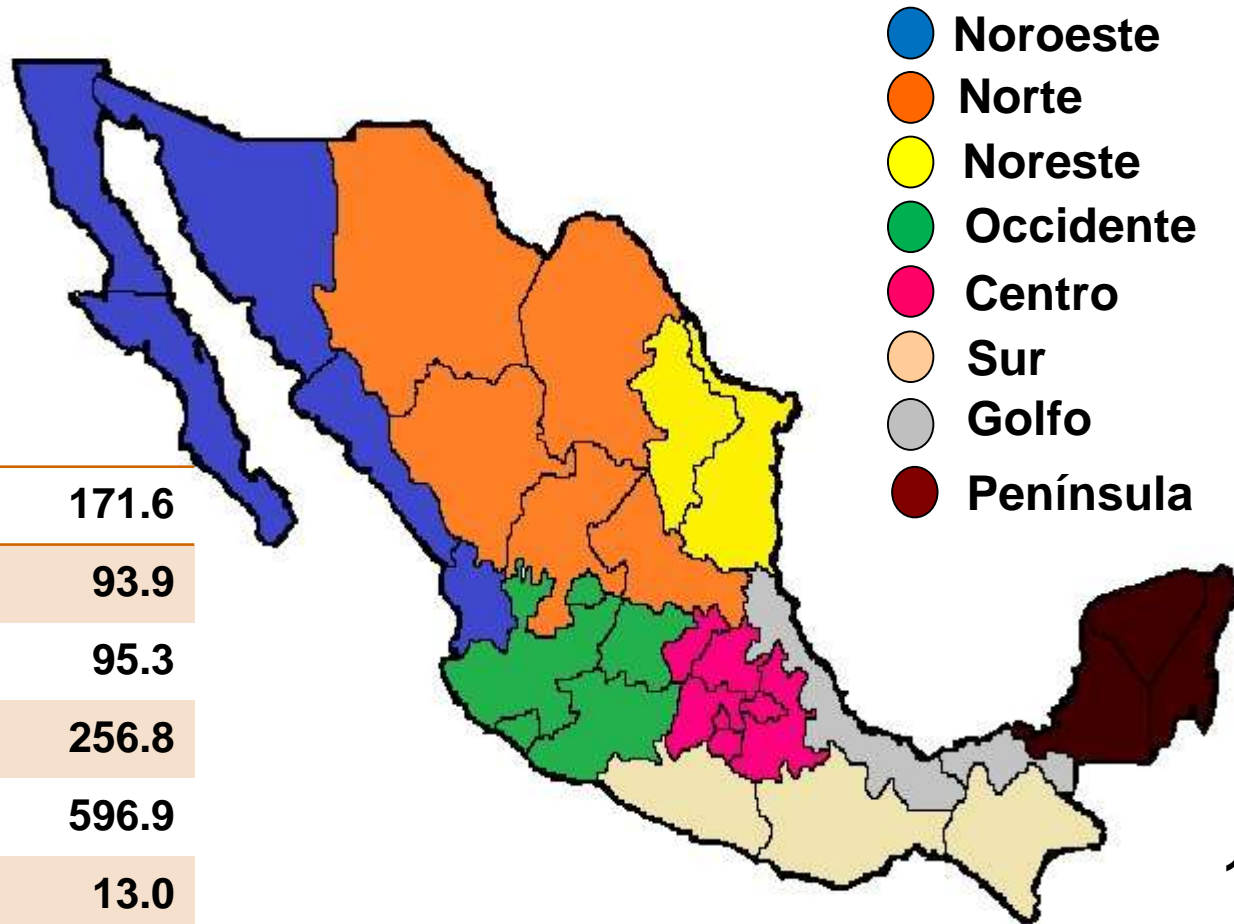
---

**Producción  
2,132.1 MT**



BC	415.7
Chih	7.4
Gto	26.3
Jal	0.0
Mich	0.0
NL	1.8
Sin	30.2
Son	1,642.1
Tlax	3.5

# Consumo de Trigo para pastas



Noroeste	171.6
Norte	93.9
Noreste	95.3
Occidente	256.8
Centro	596.9
Sur	13.0
Golfo	45.8
Península	36.1

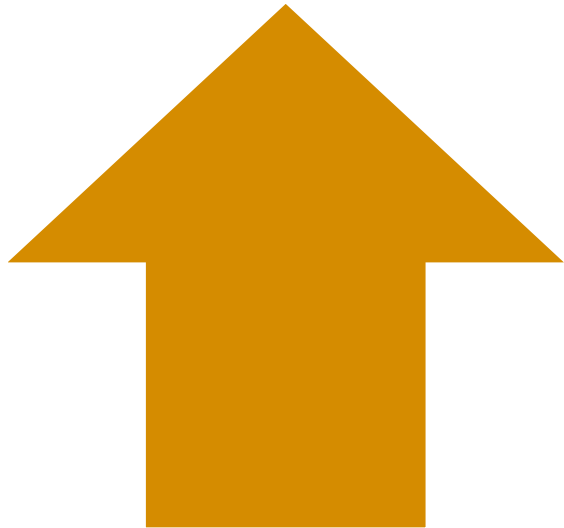
**Consumo**  
**1,309.3 MT**

**Exportaciones**  
**709.1 MT**

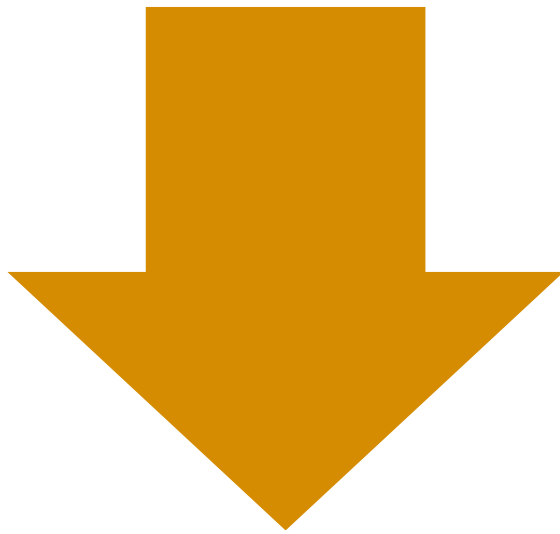


# ¿ Qué se puede hacer para solucionar esta situación?

---



**Exportación de excedentes**  
**Generación de divisas**



**Dependencia alimentaria**

▲ **Producción**

▲ **Superficie**

▲ **Rendimiento**

□ **Diversificar la superficie sembrada de trigo para pasta por panificable**

# Al respecto...

---

- ▣ **La posición de SAGARPA es diversificar la siembra de trigo para pastas por panificable en el Noroeste mejorando bonos y estímulos de calidad de las cosechas. Impulsar la agricultura de contrato con más énfasis.**
- ▣ **Incrementar la producción de trigo panificable en el Altiplano y Bajío a través de la agricultura de conservación para abatir los costos de producción y generar nuevas variedades más resistentes a sequía y enfermedades.**

# Planteamiento del problema

---



¿Desde el punto de vista económico y logístico la mejor alternativa es la especialización ?



¿ Se debe mantener la situación actual en la producción de trigo?



¿Se debe diversificar la superficie sembrada de trigo para pastas por panificable?

# Justificación

---

---

**El beneficio de la propuesta mediar el conflicto entre los mercados del trigo**

---

**La conveniencia de uso eficiente de recursos en la producción de trigo**

---

**Contrastar distintos escenarios en la producción de trigo harinero para atenuar el déficit**

---

# Objetivos

---

- ✓ Dar recomendaciones de política que contribuyan al uso eficiente de los recursos( T,L y K) que permitan disminuir la dependencia alimentaria del trigo panificable en México

Para esto es necesario:

- ✓ Obtener la balanza de producción-consumo
- ✓ La solución de un MEEI que permita evaluar distintos escenarios de uso de la superficie actualmente destinada al trigo para pasta que permita fomentar la producción de trigo panificable

# Hipótesis

---

- **La diversificación de la superficie sembrada de trigo para pastas por panificable disminuirá el déficit en la producción y la dependencia de las importaciones**

# Metodología

---

- Para alcanzar los objetivos planteados, se utilizará un modelo espacial e intertemporal para el mercado del trigo en México
- La formulación esta basada en **Takayama y Jude (1971)** y modelos empíricos desarrollados por :
  - A. Bivings (1997).
  - B. Cramer (1993).
  - C. Boyd (1993).
  - D. Fuller (2003).
  - E. García-Salazar y Williams (2004).

# El modelo incluye:

---

## **REGIONES PRODUCTORAS (9)**

BC, Chihuahua, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, NL, Sinaloa y Sonora

## **REGIONES CONSUMIDORAS (8)**

Noroeste , Norte, Noreste, Centro, Sur, Golfo y Península

## **FRONTERAS/ADUNAS DE IMPORTACIÓN DE TRIGO PANIFICABLE (8)**

Cd. Juárez, Lázaro Cárdenas, Nogales, Nvo. Laredo, Piedras Negras, Progreso, Tuxpan y Veracruz

## **FRONTERAS/ADUANAS DE EXPORTACIÓN DE TRIGO CRISTALINO (2)**

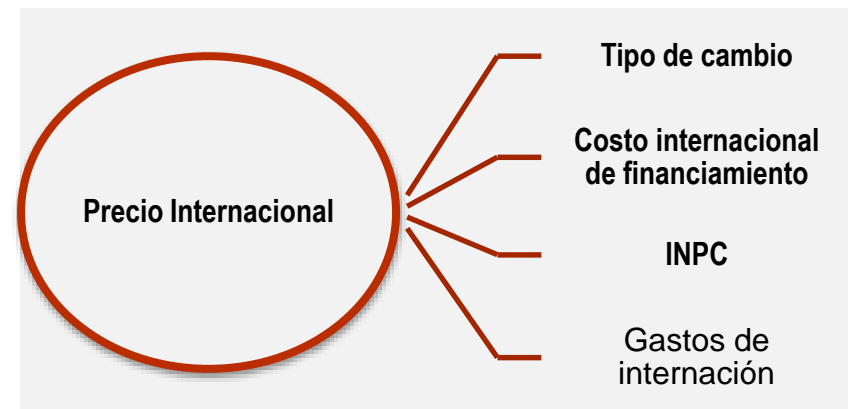
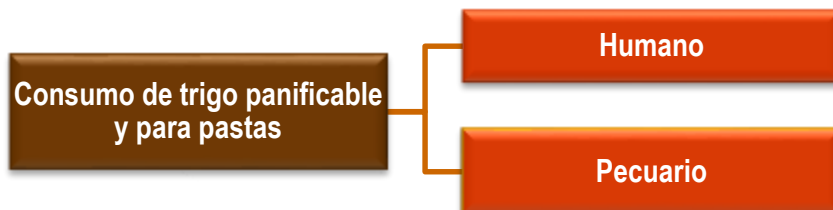
Ensenada y Guaymas



# Datos

Basado en Alston (1995) y Kawaguchi (1997), las funciones de oferta y demanda fueron formuladas usando:

Elasticidades de la oferta y demanda	IFPRI 2014
Producción mensual y por región	SIAP-SAGARPA 2012-2014
Consumo Estatal Aparente mensual	INEGI 2009
Precios pagados por el consumidor y recibidos por el productor	Precio internacional ponderado con la tasa libor más(o menos) costo de transporte
M's y X's mensuales	SIC-Agro SAGARPA 2012-2014
Precios internacionales (Cantidad y Valor de las M's en puerto de entrada y X's)	SIC-Agro SAGARPA 2012-2014



# Valores Monetarios

- Deflactados con el INPC
- INEGI 2014

Datos Mensuales

- Promedio de 2 años
- Oct-Sep
- Abr-Mar

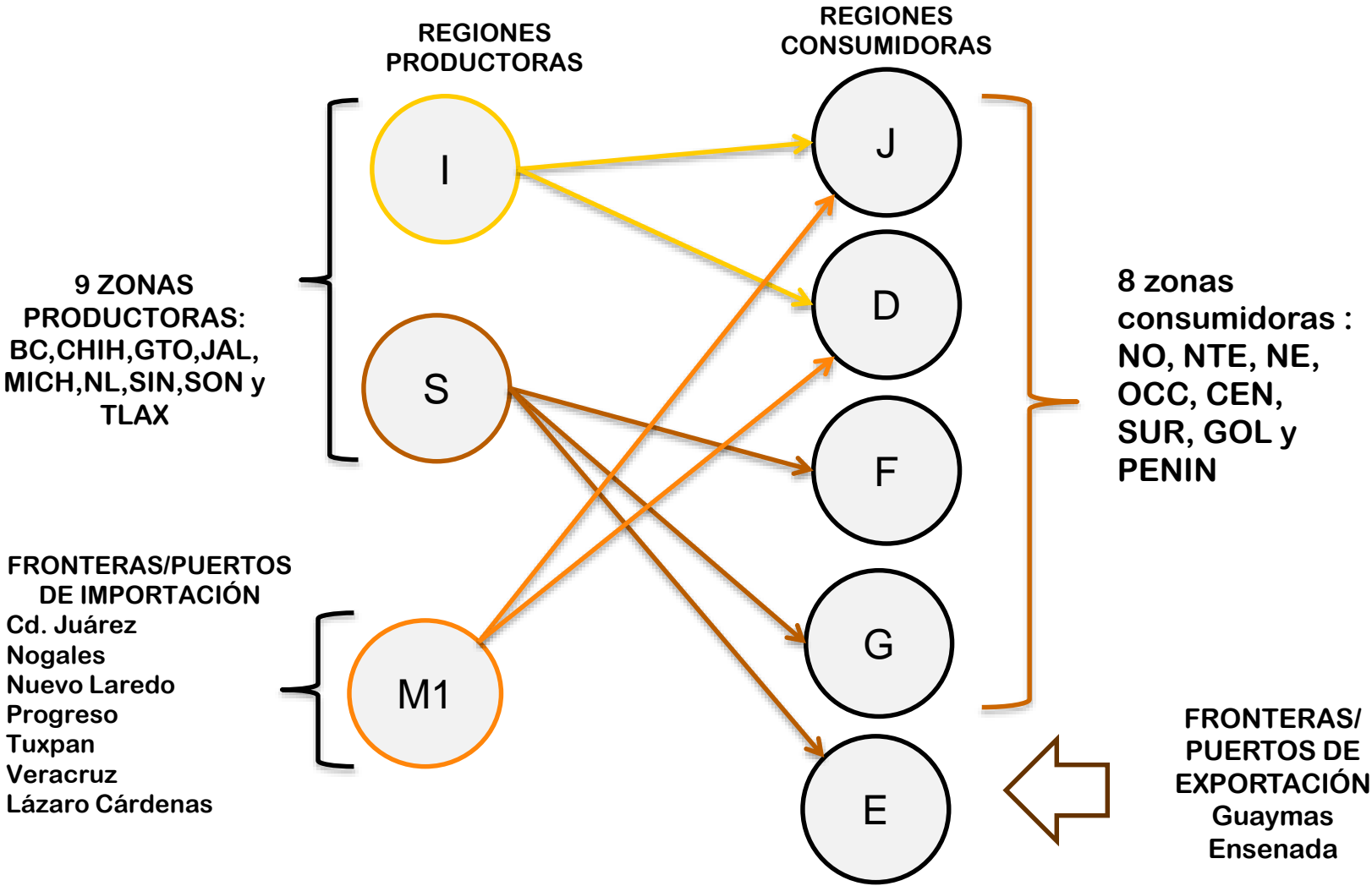
Año Molinero

- De 1° Abr. a Mar del siguiente año
- Promedio 2012 a 2014

Costos de transporte	Empresas transportistas y SCT 2014
Costos de Ferrocarril	SCT 2014
Almacenamiento	ANAGD 2014
Inventarios	Un mes de consumo mensual

La **solución de modelo** será obtenida usando el **procedimiento MINOS** de **GAMS** (Brooke 1998)

# Diagrama del mercado del trigo en México





# Modelo del trigo

---

El Modelo de trigo considera:

## **PRODUCCIÓN**

*i* ( $i=1..I=9$ ) Regiones productoras de trigo panificable.

*s* ( $s=1,2..S=9$ ) Regiones productoras de trigo pastas.

## **CONSUMO**

*j* ( $j=1,2..J=8$ ) Regiones consumidoras de trigo pan-humano

*d* ( $d=1,2..D=8$ ) Regiones consumidoras de trigo pan-pecuario.

*f* ( $f=1,2..F=8$ ) Regiones consumidoras de trigo pastas-humano.

*g* ( $g=1,2..G=8$ ) Regiones consumidoras de trigo pastas-pecuario

---

## **IMPORTACIONES**

*m (m=1,2..M=8)* Puertos y /o fronteras de entrada de importaciones de trigo panificable.

## **EXPORTACIONES**

*e ( e=1,2..E=2)* Puertos y /o fronteras de salida de las exportaciones de trigo cristalino.

*q (q=1..Q=2)* Tipos de transporte.

*t (t=1,2.. T=12)* Meses del año..

*t+1(t+1=13)* Almacenamiento

$\pi^{t-1} = (1 / 1+i_t)^{t-1}$  Factor de descuento con  $i_t$ = tasa de inflación.

$$\text{Max VSN} = \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{j=1}^J \left[ \lambda_{jt} y_{jt} + \frac{1}{2} \omega_{jt} y_{jt}^2 \right] + \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{d=1}^D \left[ \lambda_{dt} y_{dt} + \frac{1}{2} \omega_{dt} y_{dt}^2 \right] +$$

$$\sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{f=1}^F \left[ \lambda_{ft} y_{ft} + \frac{1}{2} \omega_{ft} y_{ft}^2 \right] + \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{g=1}^G \left[ \lambda_{gt} y_{gt} + \frac{1}{2} \omega_{gt} y_{gt}^2 \right] +$$

**CONSUMO (Demanda)**

$$\sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{e=1}^E [p_{et} x_{et}] - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I \left[ v_{it} x_{it} + \frac{1}{2} \eta_{it} x_{it}^2 \right] - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S \left[ v_{st} x_{st} + \frac{1}{2} \eta_{st} x_{st}^2 \right]$$

Valor de las exportaciones

**PRODUCCIÓN (Oferta)**

$$- \sum_{t=1}^T \lambda^{t-1} \sum_{m=1}^M p_{mt} x_{mt} - \sum_{t=1}^T \lambda^{t-1} \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{q=1}^Q p_{ijqt} x_{ijqt} - \sum_{t=1}^T \lambda^{t-1} \sum_{i=1}^I \sum_{d=1}^D \sum_{q=1}^Q p_{idqt} x_{idqt} -$$

Valor de las importaciones

$$\sum_{t=1}^T \lambda^{t-1} \sum_{s=1}^S \sum_{f=1}^F \sum_{q=1}^Q p_{sfqt} x_{sfqt}$$

Costos de transporte

$$- \sum_{t=1}^T \lambda^{t-1} \sum_{s=1}^S \sum_{g=1}^G \sum_{q=1}^Q p_{sgqt} x_{sgqt} -$$

$$\sum_{t=1}^T \lambda^{t-1} \sum_{m=1}^M \sum_{j=1}^J \sum_{q=1}^Q p_{mjqt} x_{mjqt} - \sum_{t=1}^T \lambda^{t-1} \sum_{m=1}^M \sum_{d=1}^D \sum_{q=1}^Q p_{mdqt} x_{mdqt}$$

Costos de transporte

$$\sum_{t=1}^T \lambda^{t-1} \sum_{i=1}^I \sum_{e=1}^E p_{iet} x_{iet} \quad \sum_{t=1}^T \lambda^{t-1} \sum_{s=1}^S \sum_{e=1}^E p_{set} x_{set} -$$

$$- \sum_{t=1}^T \lambda^{t-1} \sum_{i=1}^I p_{it,t+1} x_{it,t+1} - \sum_{t=1}^T \lambda^{t-1} \sum_{s=1}^S p_{st,t+1} x_{st,t+1}$$

Costos de almacenamiento



## RESTRICCIONES

$$\sum_{i=1}^I \sum_{q=1}^Q x_{ijqt} + \sum_{m=1}^M \sum_{q=1}^Q x_{mjqt} \geq y_{jt}$$

$$\sum_{i=1}^I \sum_{q=1}^Q x_{idqt} + \sum_{m=1}^M \sum_{q=1}^Q x_{mdqt} \geq y_{dt}$$

$$\sum_{s=1}^S \sum_{q=1}^Q x_{sfqt} \geq y_{ft}$$

$$\sum_{s=1}^S \sum_{q=1}^Q x_{sgqt} \geq y_{gt}$$

**Abasto del consumo**

$$\sum_{i=1}^I x_{iet} + \sum_{s=1}^S x_{set} \geq y_{et} \longrightarrow \text{Distribución de las exportaciones}$$

$$\sum_{j=1}^J \sum_{q=1}^Q x_{ijqt} + \sum_{d=1}^D \sum_{q=1}^Q x_{idqt} \leq x_{it} + x_{it-1,t}$$

$$\sum_{f=1}^F \sum_{q=1}^Q x_{sfqt} + \sum_{g=1}^G \sum_{q=1}^Q x_{sgqt} + \sum_{e=1}^E x_{set} \leq x_{st} + x_{st-1,t}$$

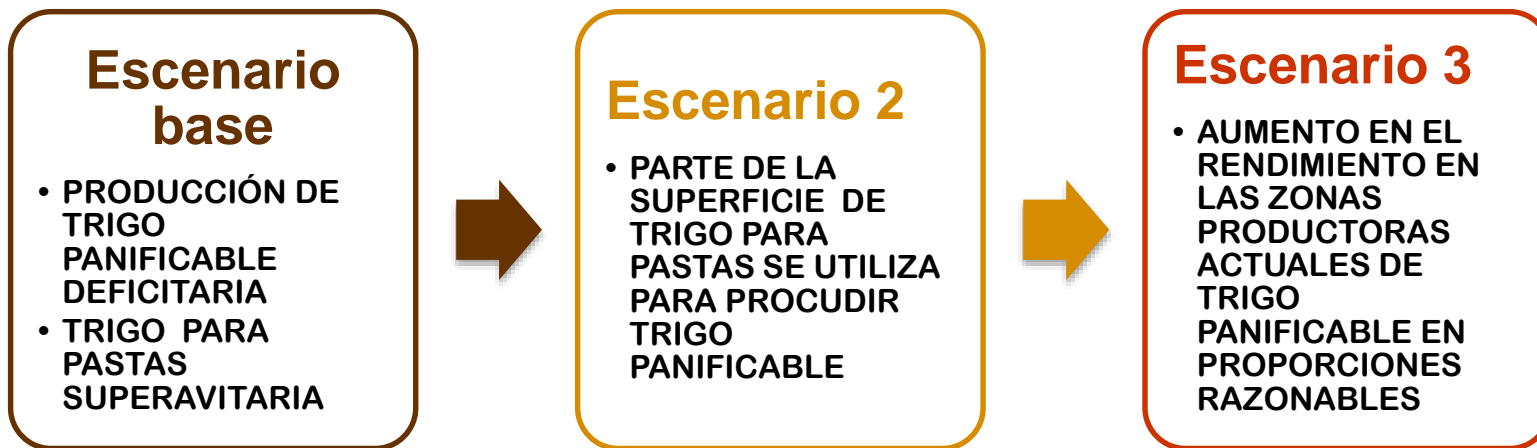
} **Distribución de la  
producción**

$$\sum_{j=1}^j \sum_{q=1}^Q x_{mjqt} + \sum_{d=1}^D \sum_{q=1}^Q x_{mdqt} \leq x_{mt} \longrightarrow \text{Distribución de las importaciones}$$

$$y_{jt}, y_{dt}, y_{ft}, y_{gt}, x_{it}, x_{st}, x_{et}, x_{mt} \geq 0$$

# Evaluación de escenarios posibles

---



# Avance de investigación

---

<b>Concepto</b>	<b>Porcentaje de avance</b>
Planteamiento del problema	100%
Objetivo	100%
Hipótesis	100%
Obtención de datos	100%
Formulación del modelo	70%
Redacción de artículo científico (1°)	Por enviar al Consejo

---