



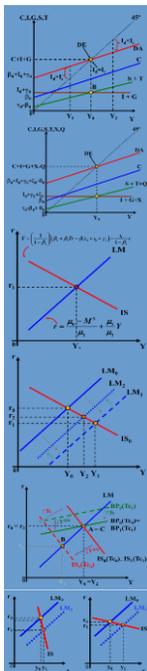
# SISTEMAS KEYNESIANO E IS-LM-BP. ANÁLISIS Y POLÍTICA CON SIMULADORES COMPUTACIONALES

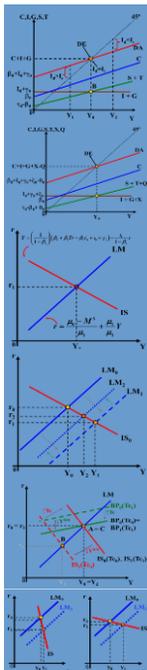
MIGUEL CERVANTES JIMÉNEZ

Octubre de 2012

## Objetivo general

- Presentar las ecuaciones fundamentales, las paramétricas lineales, los valores de equilibrio, los efectos de política económica y la simulación computacional con el simulador denominado **macro-@conomía**, de los sistemas keynesiano y de la síntesis neoclásica, cuya finalidad es incentivar a los estudiantes a incrementar su interés y conocimientos de la teoría y facilitar su aprendizaje.



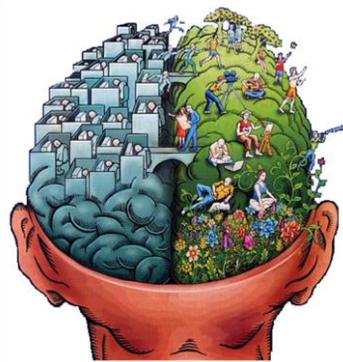


# Teorías Neurocientíficas del aprendizaje y el Uso de Simuladores

“Escucho y olvido” “Veo y recuerdo”... “¡Lo hago y comprendo!”  
**CON FICCIÓN**

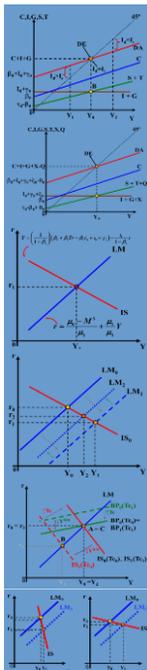
## Teorías neurocientíficas del aprendizaje: teoría del cerebro derecho versus el cerebro izquierdo

Cerebro izquierdo: lógico, secuencial, racional, analítico, lingüístico, objetivo, coherente; detalla las partes que conforman un todo; este hemisferio es un procesador algorítmico que maneja información detallada, exacta, puntual, lo cual permite realizar análisis, aplicaciones y cálculos matemáticos.



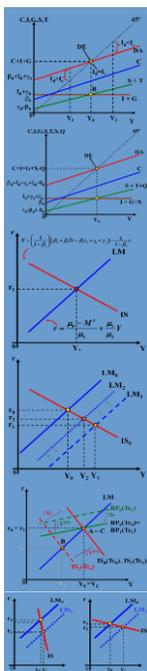
Cerebro derecho: memorístico, espacial, sensorial, intuitivo, holístico, sintético y subjetivo; por lo tanto potencial estética, los sentimientos y es fuente primaria de la percepción creativa.

- Se recomienda emplear técnicas y estrategias de aprendizaje que permitan conectar ambos hemisferios del cerebro: uso de gráficos, mapas mentales, fotografías y simuladores computacionales.



## Aprendizaje de la generación “Y”

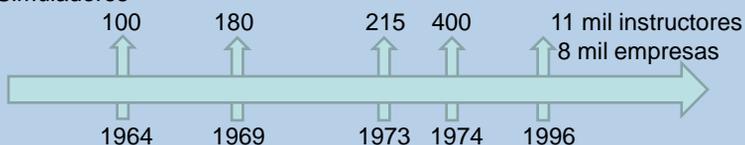
- Nacieron entre 1980 y 2000;
- Habilidad para funcionar en entornos visuales.
- Acceso continuo a la información y el conocimiento a través de la tecnología, el Internet y la televisión por cable;
- Independientes e individualistas;
- No piden permiso; informan;
- Han vivido en recesión económica;
- Ruptura del hogar tradicional, multiplicación de los divorcios;
- Han desarrollado más el lado derecho de su cerebro; leer en papel ya no resulta estimulante y sus destrezas de escritura son pésimas.

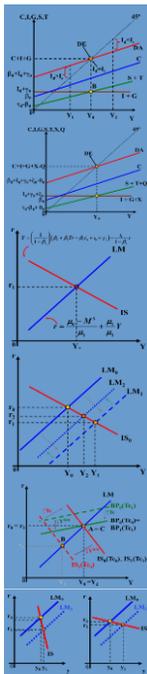


## Definición de simulación

- Un programa de cómputo que temporalmente crea un conjunto de factores asociados a través de relaciones de causa y efecto; data de 1940.

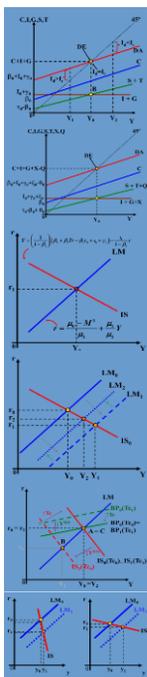
Simuladores





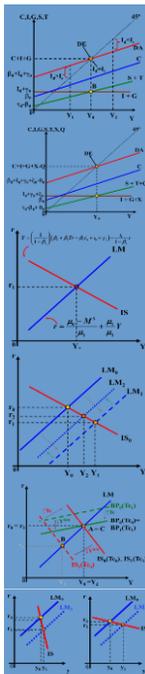
## Investigaciones que miden la eficacia de los simuladores en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Año	Autor	Estudio	Método	Eficacia
1962	James McKenney	An evaluation of a Business Game in an MBA Curriculo	Metodología experimental.	Los alumnos que usaron el simulador obtuvieron puntajes significativamente más altos que los que usaron casos.
1966	Anthony Raia	A Study of the Educational Value of Management Games	Tres grupos de alumnos. En uno sólo se usaron casos, en los otros simuladores.	Los simuladores son herramientas educativas efectivas.
1969	Meier, Newell y Paser	Simulation in Business and Economics	Contraste de comportamiento de grupos.	Los simuladores tienen valor educativo; existe evidencia.



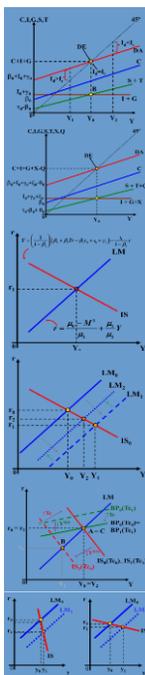
## Investigaciones que miden la eficacia de los simuladores en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Año	Autor	Estudio	Método	Eficacia
1975	Joseph Wolfe y Gary Ruth	The Case Approach versus Gaming in the Teaching of Business Policy: an Experimental Evaluation	Contraste en un curso en donde se mezclaron casos con un simulador, con otro curso en donde solo se usaron casos. Se midió comprensión de conceptos y conocimiento de hechos.	La mezcla de casos con el simulador produjo resultados de aprendizaje superiores al uso de casos por sí solos, especialmente en conocimiento conceptual.
1975	Joseph Wolfe	Effective Performance Behaviors in a Simulated Policy and Decision-Making Environment	Realizó otro experimento para localizar las variables claves en el éxito de cada equipo gerencial simulado, usando una técnica de incidentes críticos.	Los alumnos reconocieron que el simulador recompensaba estrategias consistentes e integradas, tal como lo hubiera hecho la realidad del mundo de los negocios.



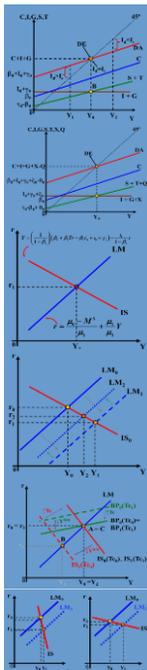
## Investigaciones que miden la eficacia de los simuladores en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Año	Autor	Estudio	Método	Eficacia
1991	R. Thomas, E. Hooper	Simulation: An Opportunity were Missing	Analizaron 29 estudios sobre simuladores.	Los efectos de los simuladores no se revelan en las pruebas de conocimiento puro, sino en pruebas de transferencia y aplicación.
1999	Jude Lee	Effectiveness of Computer-Based Instructional Simulation: A Meta Analysis	Meta-análisis en el que identificó 19 estudios en los que se media la efectividad de las simulaciones.	El 66% de los alumnos que usaron simuladores mostraron significativamente mayores logros académicos respecto al promedio de los alumnos en grupos de control (donde no se usaron simuladores). Cuando los alumnos reciben asesoramiento obtiene mejores logros académicos.



## Investigaciones que miden la eficacia de los simuladores en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Año	Autor	Estudio	Método	Eficacia
2003	Brian H. Cameron	Effectiveness of Simulation in a Hybrid and Online Networking Course	Comparó el desempeño de 85 alumnos de pre-grado en un curso en línea basado en simulación frente al mismo curso con contenidos gráficos estáticos (diapositivas).	El grupo con simuladores mejoró al grupo que usó presentaciones estáticas (comprensión de conceptos y retención de información). El grupo con simuladores invirtió 3.5 horas vs 2 horas diapositivas. Tasa de deserción nula en el grupo con simulador vs 3 de 40 alumnos.
2004	Sami Nurmi	Simulation and Learning	Grupos de contraste dividiendo la simulación en dos categorías: operacional y conceptual	El aprendizaje basado en la simulación es altamente motivador y compromete, guía la comprensión de contenidos y desarrolla destrezas en los educandos.

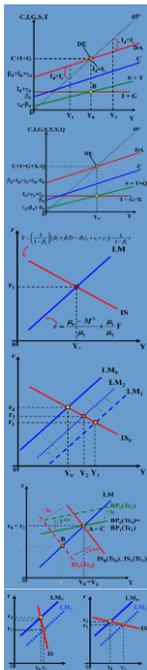


# Simulador Computacional del Sistema Keynesiano

## Funciones del modelo

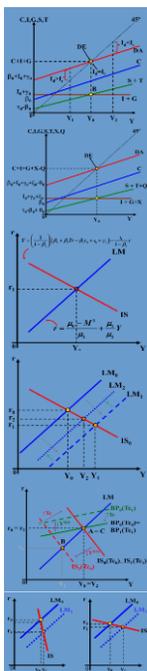
NOMBRE	FUNCION PARAMETRICA	PARAMETROS
Función Consumo (C)	$C = \beta_0 + \beta_1 Y - \beta_2 r_0$	$\beta_0 > 0, \beta_1 \in (0,1), \tau_0 \geq 0$
Función Ahorro (S)	$S = -\beta_3 + (1 - \beta_1) Y - (1 - \beta_2) r_0$	$-\beta_3 < 0, (1 - \beta_1) \in (0,1), \tau_0 \geq 0$
Función Inversión (I)	$I = t_0 - t_1 r + t_2 EMK$	$t_0, t_1 > 0$
Función Gasto de Gobierno (G)	$G = \gamma_0$	$\gamma_0 \geq 0$
Función exportaciones (X)	$X = \xi_0$	$\xi_0 > 0$
Función importaciones (Q)	$Q = \theta_0 + \theta_1 Y$	$\theta_0 > 0, \theta_1 \in (0,1) < \beta_1$

NOMBRE	FUNCION PARAMETRICA	PARAMETROS
Función Oferta de Dinero ( $M^S$ )	$M^S = M^S$	$M^S$
Función Demanda de Dinero ( $M^D$ )	$M^D = \mu_0 + \mu_1 Y - \mu_2 r$	$(\mu_0, \mu_1, \mu_2 > 0)$



## Condiciones de equilibrio.

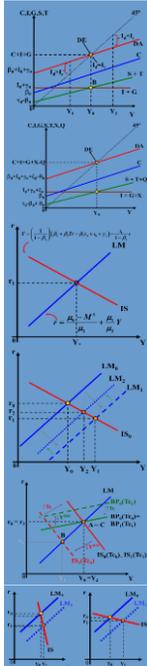
- Economía cerrada y sin gobierno:  $Y^* = \left( \frac{1}{1-\beta_1} \right) (\beta_0 + I_0)$
- Economía abierta con gobierno:  $Y^* = \left( \frac{1}{1-\beta_1+\theta_1} \right) (\beta_0 - \beta_1 \tau_0 + I_0 + \gamma_0 + \xi_0 - \theta_0)$
- La inversión se supone autónoma, dada la tasa de interés, esta se explica debido a que tanto el ingreso como el interés están cuantitativamente definidos, lo que permite explicar los cambios y la inestabilidad de las variables (Andjel, 1992).
- La tasa de interés esta dada, a pesar de que esta indeterminada porque la demanda de dinero depende del ingreso (Hansen, 1953)



## Política fiscal

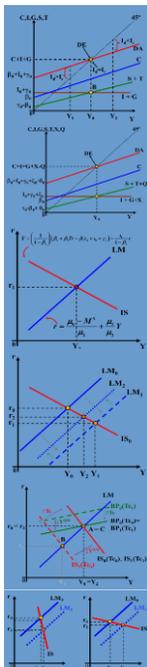
- La política fiscal puede compensar los efectos de la inestabilidad de la inversión.
- Si la economía atraviesa por una deflación financiación por dinero bancario, si la economía atraviesa una inflación por medio de bonos.
- A pesar de que para Keynes los impuestos son deflacionistas, dada la distribución del ingreso la política debe incrementar los impuestos progresivos y disminuir los regresivos para incrementar el efecto del multiplicador.

## Política monetaria y comercial



- La política monetaria es efectiva, siempre y cuando no se este en la trampa de liquidez y cuando la eficiencia marginal del capital es baja.
- Se recomienda una política comercial proteccionista con la finalidad de reducir las filtraciones causadas por las importaciones.

## Sistema keynesiano con el simulador computacional



FUNCIONES	VARIABLES Y PARAMETROS					
Función Consumo	$C = 2$	$\beta_2 = 60$	$\beta_1 = 0.8$	$Y_0 = 2$		
Función Ahorro	$S = 2$	$\beta_3 = 80$	$(1 - \beta_1) = 7$	$Y_0 = 2$		
Función de Inversión	$I = 2$	$\alpha_1 = 235$	$\alpha_2 = 500$	$\alpha_3 = 50$	$r = 0.1$	$EMK = 0.3$
Función Gasto de Gobierno	$G = 2$	$\gamma_2 = 100$				
Función Impuestos	$T = 2$	$\tau_2 = 100$				
Función Exportaciones	$X = 2$	$\epsilon_2 = 150$				
Función Importaciones	$Q = 2$	$\theta_2 = 10$	$\theta_1 = 0.1$	$Y = 2$		

**A. Con una tasa de interés de 10% (nivel de trampa de liquidez) y una eficacia marginal de capital de 30% se obtiene la inversión.**

$$I = I_0 - \epsilon_1 r + \epsilon_2 EMK$$

$$I = 235 - (500)(0.1) + 50(0.3)$$

$$I = 235 - 50 + 15 = 200$$

**B. Dada la inversión se puede calcular el ingreso.**

$$Y^* = \left( \frac{1}{1 - \beta_1 + \theta_1} \right) (\beta_1 - \beta_2 \alpha_1 + I_0 + \gamma_2 + \epsilon_2 - \theta_1)$$

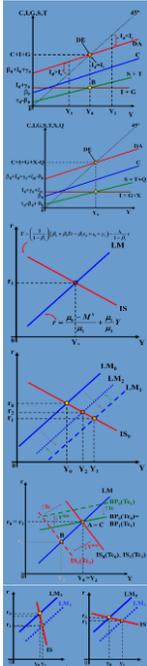
$$Y^* = \left( \frac{1}{1 - 0.8 + 0.1} \right) (60 - 0.8(100) + 200 + 100 + 150 - 10)$$

$$Y^* = (3.33)(400) = 1,400$$

**C. Los valores del consumo, el ahorro y las importaciones son los siguientes.**

Consumo	$C = \beta_1 + \beta_2 (Y - \tau_2)$	Ahorro	$S = -\beta_3 + (1 - \beta_1)(Y - \tau_2)$
$C = 60 + 0.8(1,400 - 100)$		$S = -60 + (0.2)(1,400 - 100)$	
$C = 1,100$		$S = 200$	

## Sistema keynesiano con el simulador computacional



**Importaciones**  
 $Q = \theta_c + \theta_x Y$   
 $Q = 10 + (0.1 * 1,400)$   
 $Q = 10 + 140$   
 $Q = 150$

**D. Para contrastar la consistencia del sistema keynesiano se comparan cada filtración respectos a su correspondiente inyección (I-S, G-T, X-Q) y en conjunto (I+G+X=S+T+Q):**

Filtración - Inyección Inversión = Ahorro (I=S) 200=200	Filtración - Inyección Gasto público = Impuestos (G=T) 100 = 100
Filtración - Inyección Exportaciones = Importaciones (X=Q) 150 = 150	$I+G+X=S+T+Q$ 200+100+150=200+100+150 450=450

**E. Dada esta condición se aplica una política fiscal expansiva que aumenta en 30% el gasto público, lo que modifica el ingreso, el consumo, el ahorro y las importaciones:**

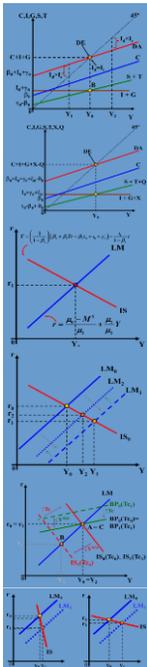
**Ingreso**  
 $Y^* = \left( \frac{1}{1-\beta+\alpha} \right) (\beta - \beta\pi + I_0 + \gamma + \xi - \theta)$   
 $Y^* = \left( \frac{1}{1-0.8+0.1} \right) (60 - 0.8(100) + 200 + 130 + 150 - 10)$   
 $Y^* = (3.33)(450) = 1,500$

**Consumo**  
 $C = \beta_c + \beta_x (Y - \tau_c)$   
 $C = 60 + 0.8(1,500 - 100)$   
 $C = 1,180$

**Ahorro**  
 $S = -\beta_s + (1 - \beta_x)(Y - \tau_s)$   
 $S = -60 + (0.2)(1,500 - 100)$   
 $S = 220$

**Importaciones**  
 $Q = \theta_c + \theta_x Y$   
 $Q = 10 + (0.1 * 1,500)$   
 $Q = 160$

## Sistema keynesiano con el simulador computacional



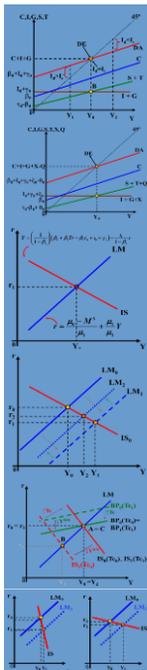
**F. La expansión del gasto público modifica las filtración respectos a su correspondiente inyección (I-S, G-T, X-Q), pero el efecto se nulifica en conjunto (I+G+X=S+T+Q):**

Filtración - Inyección Inversión = Ahorro (I=S) 200 < 220	Filtración - Inyección Gasto público = Impuestos (G=T) 130 > 100
Filtración - Inyección Exportaciones = Importaciones (X=Q) 150 < 160	$I+G+X=S+T+Q$ 200+130+150=220+100+160 480=480

**G. A partir de la solución del inciso E, suponga que la inversión se reduce en 45 unidades monetarias, para regresar al equilibrio inicial el gasto público aumenta en 45 unidades.**

Si cae en 45 la inversión:  
 $Y^* = \left( \frac{1}{1-\beta+\alpha} \right) (\beta - \beta\pi + I_0 + \gamma + \xi - \theta)$   
 $Y^* = \left( \frac{1}{1-0.8+0.1} \right) (60 - 0.8(100) + 155 + 130 + 150 - 10)$   
 $Y^* = (3.33)(405) = 1,350$

El gasto de gobierno debe de incrementarse en 45 unidades monetarias para volver al ingreso inicial.  
 $Y^* = \left( \frac{1}{1-\beta+\alpha} \right) (\beta - \beta\pi + I_0 + \gamma + \xi - \theta)$   
 $Y^* = \left( \frac{1}{1-0.8+0.1} \right) (60 - 0.8(100) + 155 + 175 + 150 - 10)$   
 $Y^* = (3.33)(450) = 1,500$



# Simulador Computacional del Sistema IS-LM-BP

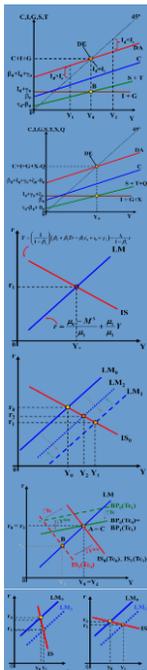
## Funciones del modelo IS-LM con precios rígidos

Mercado de bienes (IS):

NOMBRE	FUNCIÓN PARAMÉTRICA	PARÁMETROS
Función Consumo (C)	$C = \beta_0 + \beta_1 Y - \beta_1 \tau_0$	$\beta_0 > 0, \beta_1 \in (0,1)$ $\tau_0 \geq 0$
Función Inversión (I)	$I = i_0 - i_1 r$	$i_0, i_1 > 0$
Función Gasto de Gobierno (G)	$G = \gamma_0$	$\gamma_0 \geq 0$

Mercado monetario (LM):

NOMBRE	FUNCIÓN PARAMÉTRICA	PARÁMETROS
Función Oferta de Dinero ( $M^S$ )	$M^S = M^0$	$M^0$
Función Demanda de Dinero ( $M^D$ )	$M^D = \mu_0 + \mu_1 Y - \mu_2 r$	$(\mu_0, \mu_1, \mu_2 > 0)$



## Funciones modelo IS-LM con precios flexibles.

Mercado de bienes (IS):

NOMBRE	FUNCION PARAMETRICA	PARAMETROS
Función de Precios	$P = F\left(\frac{Y}{Y^*}\right)$	$P \geq 1$
Función Consumo	$PC = P(\beta_0 + \beta_1 Y - \beta_1 \tau_0)$	$\beta_0 > 0, \beta_1 \in (0,1), \tau_0 > 0$
Función Inversión	$PI = P(\iota_0 - \iota_1 r)$	$\iota_0, \iota_1 > 0$
Función Gasto de Gobierno	$PG = P\gamma_0$	$\gamma_0 \geq 0$

Mercado monetario (LM):

NOMBRE	FUNCION PARAMETRICA	PARAMETROS
Función Oferta de Dinero ( $M^S$ )	$M^S = M^S$	$M^S$
Función Demanda de Dinero ( $M^D$ )	$PM^D = P\mu_0 + \mu_1 PY - \mu_2 Pr$	$(\mu_0, \mu_1, \mu_2 > 0)$

## Valores de equilibrio del sistema IS-LM

Sistema IS-LM con precios rígidos:

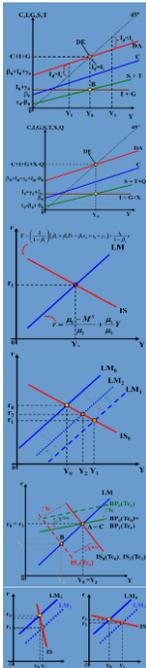
$$Y^* = \left( \frac{1}{1 - \beta_1 + \frac{\iota_1 \mu_1}{\mu_2}} \right) \left( (\beta_0 - \beta_1 \tau_0 + \iota_0 + \gamma_0) - (\iota_1) \left( \frac{\mu_0 - M^S}{\mu_2} \right) \right)$$

$$r^* = \left( \frac{1}{1 - \beta_1 + \frac{\mu_1 \iota_1}{\mu_2}} \right) \left( [1 - \beta_1] \left( \frac{\mu_0 - M^S}{\mu_2} \right) + \frac{\mu_1}{\mu_2} (\beta_0 - \beta_1 \tau_0 + \iota_0 + \gamma_0) \right)$$

Sistema IS-LM con precios flexibles:

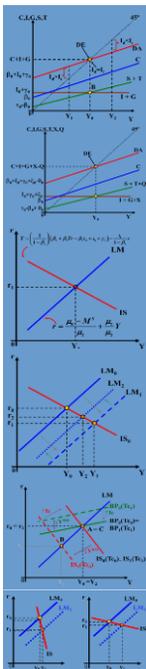
$$Y^* = \left( \frac{1}{P(1 - \beta_1) + P(\iota_1) \frac{P\mu_1}{P\mu_2}} \right) \left( P(\beta_0 - \beta_1 \tau_0 + \iota_0 + \gamma_0) - P(\iota_1) \left( \frac{P\mu_0 - M^S}{P\mu_2 - P\mu_1} \right) \right)$$

$$r^* = \left( \frac{1}{P(1 - \beta_1) + P(\iota_1) \frac{P\mu_1}{P\mu_2}} \right) \left( P(1 - \beta_1) \frac{P\mu_0 - M^S}{P\mu_2} + \frac{P\mu_1}{P\mu_2} (P\beta_0 - P\beta_1 \tau_0 + P\iota_0 + P\gamma_0) \right)$$



## Eficacia de la política económica

CURVA	EFFECTOS DE POLÍTICA	VARIABLE Y CARACTERÍSTICA	VERTICAL	INCLINADA	APLANADA	HORIZONTAL
IS	Fiscal	SENSIBILIDAD "I"	Nula	Baja	Alta	infinita
		$\Delta y$	Muy Grande	Grande	Pequeño	Muy Pequeño
		$\Delta r$	Muy Grande	Grande	Pequeño	Muy Pequeño
	EFICACIA	Muy eficaz	Eficaz	Poco eficaz	Casi Ineficaz	
	Monetaria	SENSIBILIDAD "I"	NULA	BAJA	ALTA	INFINITA
		$\Delta y$	Nulo	Pequeño	Grande	Muy Grande
$\Delta r$		Muy Grande	Grande	Pequeña	Nula	
EFICACIA	Ineficaz	Poco Eficaz	Eficaz	Muy Eficaz		
LM	Fiscal	SENSIBILIDAD "DEMANDA DE DINERO"	NULA	BAJA	ALTA	INFINITA
		$\Delta y$	Nula	Pequeña	Grande	Muy Grande
		$\Delta r$	Muy Grande	Grande	Pequeña	Nula
	EFICACIA	Ineficaz	Poco Eficaz	Eficaz	Muy Eficaz	
	Monetaria	$\Delta y$	Muy Grande	Grande	Pequeña	Muy Pequeña
		$\Delta r$	Muy Grande	Grande	Pequeña	Muy Pequeña
EFICACIA		Muy eficaz	Eficaz	Poco eficaz	Casi ineficaz	



## Funciones del modelo IS-LM-BP

Curva IS:

NOMBRE	FUNCIÓN PARAMÉTRICA	PARÁMETROS
Función Consumo (C)	$C = \beta_0 + \beta_1 Y - \beta_2 r_0$	$\beta_0 > 0, 0 < \beta_1 < 1, \tau_0 \geq 0$
Función Inversión (I)	$I = I_0 - I_1 r$	$I_0, I_1 > 0$
Función Gasto de Gobierno (G)	$G = \gamma_0$	$\gamma_0 \geq 0$
Función Exportaciones (X)	$X = \xi_0 + \xi_1 Y^{EX} + \xi_2 Tc$	$\xi_1, \xi_2, \xi_0 > 0$
Función Importaciones (Q)	$Q = \theta_1 + \theta_2 Y - \theta_3 Tc$	$\theta_1, \theta_2 > 0; 0 < \theta_1 < 1; \theta_1 < \beta_1$

$$Y = \left( \frac{1}{1 - \beta_1 + \theta_1} \right) (\beta_0 - \beta_2 r_0 + \gamma_0 + I_0 + \xi_1 Y^{EX} + \xi_0 - \theta_1 + (\xi_2 + \theta_2) Tc) - \left( \frac{I_1 r}{1 - \beta_1 + \theta_1} \right)$$

## Funciones del modelo IS-LM-BP

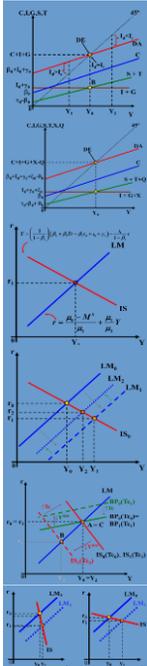
Curva LM y BP:

NOMBRE	FUNCION PARAMETRICA	PARAMETROS
Funcion Demanda de Dinero (M <sup>D</sup> )	$M^D = \mu_0 + \mu_1 Y - \mu_2 r$	$\mu_0, \mu_1, \mu_2 > 0$
Funcion oferta de dinero (M <sup>S</sup> )	$M^S = \mu(CIN + RI)$	$\mu > 0$

$$r = \frac{\mu_0 - \mu CIN - \mu RI}{\mu_2} + \frac{\mu_1}{\mu_2} Y$$

NOMBRE	FUNCION PARAMETRICA	PARAMETROS
Balanza de Pagos (BP)	$X - Q = -IEN$ $X - Q + IEN = 0$	
Funcion Exportaciones (X)	$X = \xi_0 + \xi_1 Y^{RM} + \xi_2 Tc$	$\xi_1, \xi_2, \xi_3 > 0$
Funcion Importaciones (Q)	$Q = \theta_0 + \theta_1 Y - \theta_2 Tc$	$\theta_0, \theta_2 > 0; 0 < \theta_1 < 1$
Funcion Inversion Exterior Neta (IEN)	$IEN = \rho_0 (r - r^{RM})$	$\rho_0 \geq 0$

$$r = r^{RM} + \frac{-\xi_0 + \theta_0 - \xi_1 Y^{RM} - (\xi_2 + \theta_2) Tc}{\rho_0} + \frac{\theta_1}{\rho_0} Y$$



## Valores de equilibrio del sistema IS-LM-BP con tipo de cambio fijo y precios rígidos

TC Fijo variables endógenas son: Y, r y RI

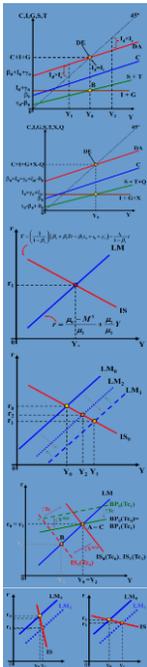
$$Y = \frac{A}{B} - \frac{t_1}{B} \left( \frac{F + \frac{A}{B} \theta_1}{\rho_0 + \frac{t_1}{B} \theta_1} \right)$$

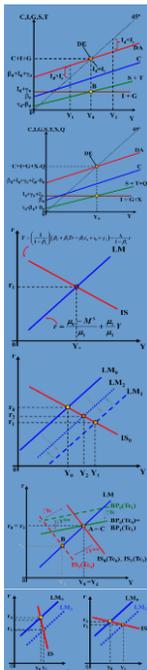
$$r = \left( \frac{F + \frac{A}{B} \theta_1}{\rho_0 + \frac{t_1}{B} \theta_1} \right)$$

$$RI = \frac{1}{\mu} \left[ \left( D + \frac{A}{B} E \right) - \left( \mu_2 + \frac{t_1}{B} E \right) \left( \frac{F + \frac{A}{B} \theta_1}{\rho_0 + \frac{t_1}{B} \theta_1} \right) \right]$$

En donde:  $B = [1 - \beta_1 + \theta_1]$   $A = [\beta_0 - \beta_1 \tau_0 + \gamma_0 + t_0 + \xi_0 - \theta_0 + \xi_1 Y^{RM} + (\xi_2 + \theta_2) Tc]$   $D = \mu_0 - CIN$

$E = \mu$   $F = [\rho_0 r^{RM} - \xi_0 + \theta_0 - \xi_1 Y^{RM} - (\xi_2 + \theta_2) Tc]$





## Política económica en IS-LM-BP con tipo de cambio fijo

CURVA	POLITICA	VARIABLEY CARACTERISTICA	HORIZONTAL	INCLINADA	VERTICAL
BP	FISCAL	$\Delta Y$	Muy Grande	Grande	Nulo
		$\Delta r$	Nulo	Pequeño	Grande
		$\Delta Tc$	Fijo	Fijo	Fijo
	MONETARIA	EFICACIA	Muy eficaz	Eficaz	Ineficaz (temporalmente eficaz)
		$\Delta Y$	Nula	Pequeña	Transitoria
		$\Delta r$	Nula	Nula	Transitoria
CAMBIARIA	$\Delta Tc$	Fijo	Fijo	Fijo	
	EFICACIA	Ineficaz	Ineficaz	Ineficaz (transitoriamente eficaz)	
	$\Delta Y$	Muy Grande	Grande	Muy Grande	
	$\Delta r$	Nulo	Grande	Nulo	
		$\Delta Tc$	Devaluación	Devaluación	Devaluación
		EFICACIA	Muy eficaz	Eficaz	Muy eficaz

## Valores de equilibrio del sistema IS-LM-BP con tipo de cambio flexible y precios rígidos

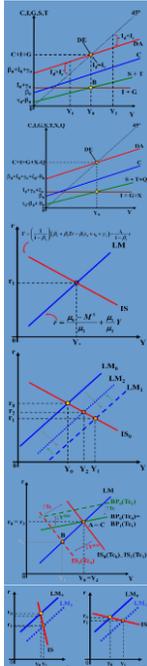
$$r = \frac{D}{\mu_2} + \frac{A - \frac{D}{E} \mu_2}{B + \frac{E}{\mu_2} \mu_2} + \left( \frac{C}{B + \frac{E}{\mu_2} \mu_2} \right) \left( \frac{-F - \frac{D}{\mu_2} \rho_0 + \frac{A - \frac{D}{E} \mu_2}{B + \frac{E}{\mu_2} \mu_2} \left( \theta_1 - \frac{E}{\mu_2} \rho_0 \right)}{C - \frac{C}{B + \frac{E}{\mu_2} \mu_2} \left( \theta_1 - \frac{E}{\mu_2} \rho_0 \right)} \right)$$

$$Y = \frac{A - \frac{D}{E} \mu_2}{B + \frac{E}{\mu_2} \mu_2} + \left( \frac{C}{B + \frac{E}{\mu_2} \mu_2} \right) \left( \frac{-F - \frac{D}{\mu_2} \rho_0 + \frac{A - \frac{D}{E} \mu_2}{B + \frac{E}{\mu_2} \mu_2} \left( \theta_1 - \frac{E}{\mu_2} \rho_0 \right)}{C - \frac{C}{B + \frac{E}{\mu_2} \mu_2} \left( \theta_1 - \frac{E}{\mu_2} \rho_0 \right)} \right)$$

$$Tc = \frac{-F - \frac{D}{\mu_2} \rho_0 + \frac{A - \frac{D}{E} \mu_2}{B + \frac{E}{\mu_2} \mu_2} \left( \theta_1 - \frac{E}{\mu_2} \rho_0 \right)}{C - \frac{C}{B + \frac{E}{\mu_2} \mu_2} \left( \theta_1 - \frac{E}{\mu_2} \rho_0 \right)}$$

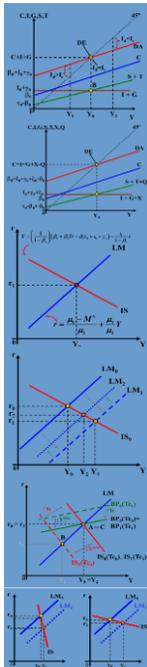
En donde:  $B = [1 - \beta_1 + \theta_1]$   $A = [\beta_0 - \beta_1 \tau_0 + \gamma_0 + \iota_0 + \xi_0 - \theta_0 + \xi_1 Y^{RM} + (\xi_2 + \theta_2) Tc]$   $D = \mu_0 - CIN$   
 $E = \mu_1$   $F = [\rho_0^{RM} - \xi_0 + \theta_0 - \xi_1 Y^{RM} - (\xi_2 + \theta_2) Tc]$

## Política económica modelo IS-LM-BP con tipo de cambio flexible.



CURVA	POLITICA	VARIABLE Y CARACTERISTICA	HORIZONTAL	INCLINADA	VERTICAL
BP	FISCAL	$\Delta Y$	Nula	Mediana	Alta
		$\Delta r$	Nulo	Mediano	Alta
		$\Delta Tc$	Apreciación	Apreciación	Depreciación
		EFICACIA	Ineficaz	Eficaz	Muy Eficaz
	MONETARIA	$\Delta Y$	Muy Grande	Grande	Muy Grande
		$\Delta r$	Nula	Grande	Grande
		$\Delta Tc$	Depreciación	Depreciación	Depreciación
		EFICACIA	Muy eficaz	Eficaz	Muy Eficaz

## Sistema IS-LM con el simulador computacional



FUNCIONES	VARIABLES Y PARAMETROS					
Función Consumo	C = ?	$\beta_2 = 200$	$\beta_1 = 0.8$	Y = ?		
Función Impuestos	T = $\tau_0$	$\tau_0 = 800$				
Función Inversión Privada	I = ?	$\alpha_0 = 1,790$	$\alpha_1 = 50$	r = ?		
Gasto de Gobierno	G = $\gamma_0$	$\gamma_0 = 800$				
Demanda de Dinero	M <sup>d</sup> = ?	$\mu_2 = 500$	$\mu_1 = 0.3$	$\mu_2 = 40$	Y = ?	r = ?
Oferta de Dinero	M <sup>s</sup> = ?	$M_0 = 2,000$				

A. Con base en los parámetros, el ingreso y la tasa de interés de equilibrio son los siguientes:

$$Y^* = \frac{1}{1 - \beta_1 + \frac{\mu_1}{\mu_2}} \left( (\beta_2 - \beta_1 \tau_0 + \alpha_0 + \gamma_0) - (\alpha_1) \left( \frac{M^d - M^s}{\mu_2} \right) \right) =$$

$$Y^* = \frac{1}{1 - 0.8 + \frac{(50)(0.3)}{40}} \left( (200 - 0.8(800) + 1,790 + 800) - (50) \left( \frac{500 - 2,000}{40} \right) \right) =$$

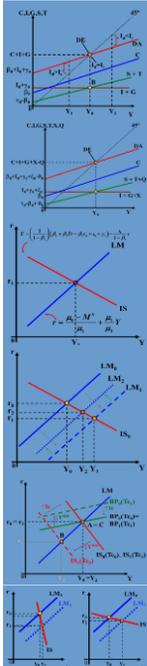
$$Y^* = \left( \frac{1}{0.575} \right) (2,150 + 1,865) = (1.739) (4,025) = 7,000$$

$$r^* = \frac{1}{1 - \beta_1 + \frac{\mu_1}{\mu_2}} \left[ 1 - \beta_1 \left( \frac{M^d - M^s}{\mu_2} \right) + \frac{\mu_1}{\mu_2} (\beta_2 - \beta_1 \tau_0 + \alpha_1 + \gamma_1) \right] =$$

$$r^* = \frac{1}{1 - 0.8 + \frac{(50)(0.3)}{40}} \left[ 0.2 \left( \frac{500 - 2,000}{40} \right) + \frac{0.3}{40} (200 - 0.8(800) + 1,790 + 800) \right] =$$

$$r^* = (1.739) [0.2(-3.75) + 0.0075(2,150)] = (1.739)(8.625) = 15$$

## Sistema IS-LM con el simulador computacional



B. El consumo, el ahorro, la inversión y el déficit público asociados son los siguientes:

$$C = 200 + 0.8(7,000) - 0.8(800) = 200 + 5,600 - 640 = 5,160$$

$$S = -200 + 0.2(7,000) - 0.2(800) = -200 + 1,400 - 160 = 1,040$$

$$I = i_0 + i_1 Y - i_2 r = 1,790 - 50(15) = 1,790 - 750 = 1,040$$

$$T - G = \tau_0 - \gamma_0 = 800 - 800 = 0$$

C. A partir del equilibrio inicial, se aplica una política fiscal que incrementa en 230 unidades el gasto público. Los nuevos valores de equilibrio del ingreso, la tasa de interés, el consumo, el ahorro, la inversión y el déficit público son los siguientes:

$$Y^* = (1.739) \left( (200 - 0.8(800) + 1,790 + 1,030) - (50) \left( \frac{500 - 2,000}{40} \right) \right) =$$

$$Y^* = \left( \frac{1}{0.575} \right) (2,380 + 1,865) = (1.739)(4,255) = 7,400$$

$$r^* = (1.739) \left[ (0.2) \left( \frac{500 - 2,000}{40} \right) + \frac{0.3}{40} (200 - 0.8(800) + 1,790 + 1,030) \right] =$$

$$r^* = (1.739) [(0.2)(-37.5) + 0.0075(2,380)] = (1.739)(10.35) = 18$$

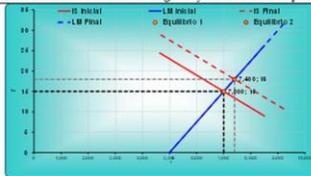
$$C = 200 + 0.8(7,400) - 0.8(800) = 200 + 5,920 - 640 = 5,480$$

$$S = -200 + 0.2(7,400) - 0.2(800) = -200 + 1,480 - 160 = 1,120$$

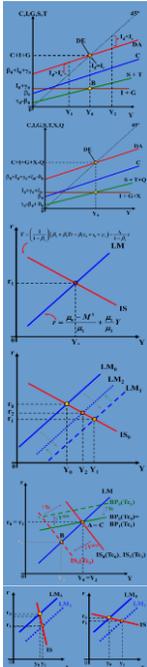
$$I = i_0 + i_1 Y - i_2 r = 1,790 - 50(18) = 1,790 - 900 = 890$$

$$T - G = \tau_0 - \gamma_0 = 800 - 1,030 = -230$$

D. En la siguiente gráfica se ilustra la situación original y el efecto de la política fiscal.



## Sistema IS-LM con el simulador computacional



E. A partir del equilibrio inicial (antes de la expansión fiscal; inciso A), se aplica una política monetaria expansiva que aumenta la oferta de dinero en 345 unidades. Los nuevos valores de equilibrio de la tasa de interés, el ingreso, el consumo, el ahorro, la inversión y el déficit público son los siguientes.

$$Y^* = (1.739) \left( (200 - 0.8(800) + 1,790 + 800) - (50) \left( \frac{500 - 2,345}{40} \right) \right) =$$

$$Y^* = (1.739)(2,150 + 1,865) = (1.739)(4,015) = 7,015$$

$$r^* = (1.739) \left[ (0.2) \left( \frac{500 - 2,345}{40} \right) + \frac{0.3}{40} (200 - 0.8(800) + 1,790 + 800) \right] =$$

$$r^* = (1.739) [(0.2)(-46.125) + 0.0075(2,150)] = (1.739)(6.9) = 12$$

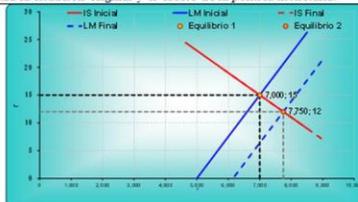
$$C = 200 + 0.8(7,015) - 0.8(800) = 200 + 5,612 - 640 = 5,172$$

$$S = -200 + 0.2(7,015) - 0.2(800) = -200 + 1,403 - 160 = 1,043$$

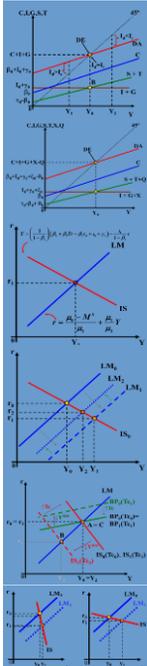
$$I = i_0 + i_1 Y - i_2 r = 1,790 - 50(12) = 1,790 - 600 = 1,190$$

$$T - G = \tau_0 - \gamma_0 = 800 - 800 = 0$$

F. La gráfica ilustra la situación original y el efecto de la política monetaria.

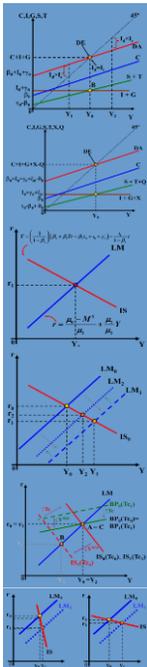


# Sistema IS-LM-BP simulador

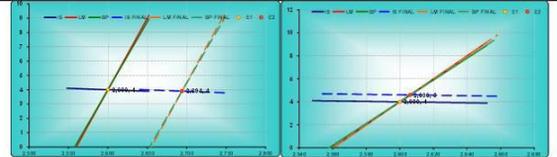


FUNCIONES		VARIABLES Y PARAMETROS					
Función Consumo	$C = ?$	$\beta_2 = 200$	$\beta_1 = 0.8$	$Y = ?$			
Función Impuestos	$T = \tau_0$	$\tau_2 = 400$					
Función Inversión Privada	$I = ?$	$i_2 = 1,000$	$i_1 = 190$	$r = ?$			
Gasto de Gobierno	$G = \gamma_2$	$\gamma_2 = 400$					
Función Exportaciones	$X = ?$	$e_2 = 70$	$e_1 = 0.03$	$e_3 = 1$	$Y^{ext} = 15,000$	$Tc = ?$	
Función Importaciones	$Q = ?$	$\theta_2 = 50$	$\theta_1 = 0.19$	$\theta_3 = 2$	$Y = ?$	$Tc = ?$	
Demanda de Dinero	$M^d = ?$	$\mu_2 = 10$	$\mu_1 = 0.2$	$\mu_3 = 2$	$Y = ?$	$r = ?$	
Oferta de Dinero	$M^s = ?$	$CIN = 422$	$RI = 100$				
Función Inversión Exterior Neta	$IEN = ?$	$p_2 = 2$	$r = ?$	$r^{ext} = 3$			

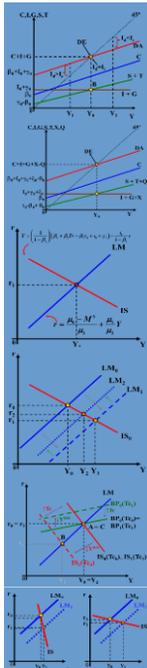
- A. En condiciones de régimen cambiario de flotación, el ingreso, la tasa de interés y el tipo de cambio de equilibrio son los siguientes:  
 $Y = 2,600$ ;  $r = 4$ ;  $Tc = 8$ .
- B. El consumo, la inversión, las exportaciones, las importaciones, los ingresos tributarios y el ahorro y la inversión exterior neta asociados son:  
 $C = 1,960$ ;  $I = 240$ ;  $X = 528$ ;  $Q = 528$ ;  $T = 400$ ;  $S = 240$ ;  $IEN = 0$ .
- C. La consistencia del sistema se contrasta al comparar individualmente cada filtración respecto a su correspondiente inyección (S-I, T-G, Q-X), así como los respectivos totales (S+T+Q = I+G+X).  
 $S = 240$ ;  $I = 240$ ;  $T = 590$ ;  $G = 590$ ;  $Q = 542$ ;  $X = 528$ .  
 $S + T + Q = 240 + 590 + 528 = 1,358 = 240 + 590 + 528 = I + G + X$ .



- D. A partir de este equilibrio, suponga que los gestores de política monetaria deciden incrementar en 4.5% el crédito interno neto, con lo que el ingreso, la tasa de interés y el tipo de cambio se modifican de la siguiente forma.  
 $Y = 2,694$ ;  $r = 3.9$ ;  $Tc = 14$ .
- E. A partir del equilibrio inicial (antes de la expansión monetaria), si los gestores de política fiscal expanden el gasto público en 29%, el ingreso, la tasa de interés y el tipo de cambio cambian a:  
 $Y = 2,606$ ;  $r = 4.6$ ;  $Tc = 8$ .
- F. Dada la expansión del gasto público, la comparación individual de cada filtración respecto a su correspondiente inyección (S-I, T-G, Q-X) y la conjunta (S+T+Q = I+G+X). Asimismo, se computa la inversión exterior neta.  
 $S = 241.2$ ;  $I = 126.4$ ;  $T = 400$ ;  $G = 516$ ;  $Q = 529.2$ ;  $X = 528$ .  
 $S + T + Q = 241.2 + 400 + 529.2 = 1,170.4 = 126.4 + 516 + 528 = I + G + X$ .  
 $IEN = 1.2$ .
- G. Con la política fiscal expansiva, el ahorro privado es mayor que la inversión (241.2 - 126.4 = 114.8), la suma del ahorro público (400 - 516 = -116) más el ahorro externo (529.2 - 528 = 1.2) es idéntica (-116 + 1.2 = -114.8) a la desviación entre el ahorro y la inversión. Asimismo, el saldo de la balanza comercial (528 - 529.2 = -1.2) es igual (consigno inverso) a la inversión exterior neta (1.2).
- H. La siguiente grafica ilustra el equilibrio inicial y el choque de política monetaria y fiscal.

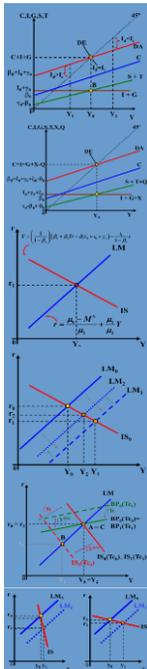


## Conclusiones



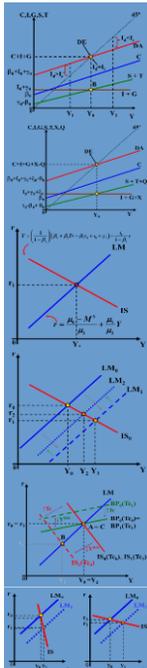
- El simulador **macro-@conomía**, se construyó con mayores recursos didácticos, mostrando que las ecuaciones y los algoritmos de la teoría se pueden transformar en un simulador computacional con elementos didácticos que permita conectar ambos hemisferios del cerebro de los educandos, favoreciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje de macroeconomía.
- Atrapar a la generación “Y” con estrategias que estimulen el hemisferio derecho, para que utilicen el lado izquierdo del cerebro.
- El uso de simuladores es recomendable porque permite la aplicación de conocimiento a la solución de problemas, mejoran la transferencia de conocimiento y aumentan la comprensión de conceptos abstractos.

## Conclusiones



- El sistema keynesiano desconecta a la función de inversión del mercado monetario y el ingreso depende exclusivamente de la demanda efectiva; no es un sistema completo.
- Los modelos IS-LM e IS-LM-BP, integran el mercado de bienes, de dinero y le subyace el mercado laboral reflejando las interacciones entre macromercados.
- A raíz de la crisis de la década de los setenta, los modelos de las síntesis neoclásica fueron fuertemente criticados.
- La aparición de las expectativas adaptativas, la incorporación del análisis temporal y las expectativas racionales pusieron en tela de juicio la eficacia de la política económica de los modelos de la síntesis neoclásica.

## Conclusiones



- Ventajas del simulador computacional **macro@conomía** :
  - Resuelve problemas de interrelación entre sectores y los grafica.
  - El simulador construye casos *ipso facto*; basta con modificar al menos un parámetro.
  - Emplea ecuaciones paramétricas.
  - Aporta soluciones cuantificables.
  
- El simulador computacional **macro@conomía** incorpora:
  - Red conceptual de cada tema
  - Íconos de acceso para cada simulador específico
  - Aporta los valores de equilibrio y su gráfica;
  - Cada celda muestra información relevante sobre las variables;
  - Las pantallas incluye datos, ecuaciones y gráficas;
  - Al aplicar un choque se exhibe la función inicial y la modificada.
  
- Limitaciones:
  - Se incorporan las funciones más comunes;
  - Para trabajar una ecuación nueva deberá programarse.