

# Labour market dynamics according to the Chain Reaction Theory

**Pablo F. Salvador**  
CONICET  
y Universidad Nacional de Cuyo

29 de septiembre de 2011

# Three major approaches to the macroeconomics of the labour market

## Evolución del desempleo

- 1960-1975 desempleo bajo y estable → **tasa natural de desempleo** (equilibrio),
- 1975-1985 desempleo elevado y persistente (shocks del petróleo,  $\uparrow r$ ,  $\downarrow$  TFP) → **persistencia extrema del pasado**,
- 1990-1995 aumento del desempleo (unificación alemana, guerra del golfo) → **ajustes prolongados**,
- 2001-2005 aumento del desempleo (crisis internacional),
- 2007-? aumento del desempleo (crisis internacional).

# Three major approaches to the macroeconomics of the labour market

Principales concepciones teóricas

- The **frictionless equilibrium view** of unemployment → El mercado de trabajo se ajusta rápidamente ante un shock,

# Three major approaches to the macroeconomics of the labour market

Principales concepciones teóricas

- The **frictionless equilibrium view** of unemployment → El mercado de trabajo se ajusta rápidamente ante un shock,
- The **hysteresis hypothesis** → La tasa de desempleo nunca más vuelve a niveles iniciales después de un shock,

# Three major approaches to the macroeconomics of the labour market

## Principales concepciones teóricas

- The **frictionless equilibrium view** of unemployment → El mercado de trabajo se ajusta rápidamente ante un shock,
- The **hysteresis hypothesis** → La tasa de desempleo nunca más vuelve a niveles iniciales después de un shock,
- The **chain reaction theory (CRT)**, or **prolonged adjustment view**, of unemployment → Reacción lenta del mercado de trabajo ante un shock debido a costos de ajuste.

# Three major approaches to the macroeconomics of the labour market

## Frictionless equilibrium view of unemployment

"**Frictionless**" → ausencia de rezagos (LAP), de variables exógenas con tendencia  $I(1)$  y de interacciones entre ellas.

**IDEA** → Ajuste muy rápido del mercado de trabajo ante un shock (siempre en o cerca del equilibrio). Desempleo fluctúa alrededor de una tasa de equilibrio o **tasa natural de desempleo -NRU / NAIRU**.

Según **NRU / NAIRU** →  $u_t = f[I(0)]$

**Autores:** Nickell, Nunziata and Ochel (2005), Layard, Nickell and Jackman (1991), Blanchard and Wolfers (2000), Phelps (1994) y Phelps and Zoega (2001).

# Three major approaches to the macroeconomics of the labour market

## Frictionless equilibrium view of unemployment

**Natural Rate of Unemployment (NRU).** Nivel de desempleo de equilibrio consistente con una inflación estable (menor desempleo = exceso de demanda de trabajo → presión alcista sobre los salarios)

### Definición:

$$u_t = u^n + \varepsilon_t, \quad (1)$$

$u_t$ : tasa de desempleo en el momento  $t$ ,  $u^n$ : tasa natural y  $\varepsilon_t$ : proceso estocástico ruido blanco.

# Three major approaches to the macroeconomics of the labour market

Frictionless equilibrium view of unemployment

## Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment (NAIRU):

$$p_t = w_t^e + \alpha_0 - \alpha_1 u_t \quad (2)$$

$$w_t = p_t^e + \beta_0 - \beta_1 u_t \quad (3)$$

$p_t$ : precios,  $p_t^e$ : precios esperados,  $w_t$ : salarios,  $w_t^e$ : salarios esperados,  $u_t$ : tasa de desempleo,  $\alpha_0$ : presiones sobre los precios,  $\beta_0$ : presiones sobre los salarios,  $\alpha_1$ : flexibilidad de precios y  $\beta_1$ : flexibilidad de salarios. **NAIRU**:

$$u^n = \frac{\beta_0 + \alpha_0}{\beta_1 + \alpha_1} \quad (4)$$

Mayor flexibilidad en salarios/precios ( $\beta_1, \alpha_1$ )  $\downarrow$  **NAIRU** y presiones sobre precios/salarios ( $\beta_0, \alpha_0$ )  $\uparrow$  **NAIRU**.



# Three major approaches to the macroeconomics of the labour market

## Hysteresis hypothesis

"**Hysteresis**" → persistencia extrema del pasado.

**IDEA** → La tasa de desempleo no vuelve nunca más a su posición inicial luego de un shock, sino que alcanza un nuevo equilibrio.

**Definición tradicional:**

$$u_t = u_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

$u_t$ : tasa de desempleo en el momento  $t$ ,  $u_{t-1}$ : tasa de desempleo período anterior y  $\varepsilon_t$ : proceso estocástico ruido blanco.

**Autores:** Blanchard and Summers (1986, 1987).

# Three major approaches to the macroeconomics of the labour market

## Chain reaction theory

"**Chain reaction**" → efectos concatenados.

**IDEA** → Ajuste gradual del mercado de trabajo ante un shock porque existen costos de ajustes (**lagged adjustment processes - LAP**).

Enfoque dinámico (sistema de ecuaciones simultáneas) que incorpora variables  $I(1)$  - $k$ ,  $pmgl$ ,  $z$ - para explicar la dinámica del desempleo.

Dinámica del desempleo → interacción entre LAP y *spillover effects* dentro del sistema. **Spillover effects** → shock afecta a una ecuación y luego se filtra al resto del sistema. **Shock** → cambios en variables exógenas.

**Autores:** Karanassou and Snower (1997, 1998).

# Three major approaches to the macroeconomics of the labour market

## Chain reaction theory

### Representación formal:

$$l_t = \alpha_2 l_{t-1} + \beta_2 z_t, \quad (6)$$

$$n_t = \alpha_1 n_{t-1} + \beta_1 k_t - \gamma w_t, \quad (7)$$

$$w_t = \beta_3 x_t - \delta u_t, \quad (8)$$

$l_t$ : fuerza laboral;  $n_t$ : empleo;  $w_t$ : salarios reales;  $z_t$ : población en edad de trabajar;  $k_t$ : stock de capital real;  $x_t$ : variable de presión salarial (subsidios de desempleo, productividad);  $0 < \alpha_1, \alpha_2 < 1$ : parámetros autorregresivos;  $\beta, \gamma, \delta$ : constantes positivas. Tasa de desempleo:

$$u_t = l_t - n_t. \quad (9)$$

Según **CRT**  $\rightarrow u_t$  es  $I(0)$ ,  $u_t = f[I(0), I(1)]$ .

# Three major approaches to the macroeconomics of the labour market

## Chain reaction theory

**En LP:**  $u^{LR} = l_t^{LR} - n_t^{LR}$  y  $\Delta u^{LR} = 0$  lo que implica:  $\Delta l_t^{LR} = \Delta n_t^{LR} = \lambda$ .

$$u^{LR} = \zeta \left[ \underbrace{\left( \frac{\beta_2}{1 - \alpha_2} z^{LR} - \frac{\beta_1}{1 - \alpha_1} k^{LR} + \frac{\gamma \beta_3}{1 - \alpha_1} x^{LR} \right)}_{\text{natural rate of unemployment}} + \underbrace{\frac{(\alpha_1 - \alpha_2) \lambda}{(1 - \alpha_1)(1 - \alpha_2)}}_{\text{frictional growth}} \right]. \quad (10)$$

**Frictional growth:** interacción entre LAP y variables exógenas  $l(1)$ .

$u^{LR} = \text{NRU}$  si *frictional growth* es 0 (variables exógenas  $l(0)$  o estructura dinámica de la demanda = oferta).

**Frictional growth:** NRU no es un atractor del desempleo actual  $\rightarrow$  pierde relevancia para formulación de políticas.

# Three major approaches to the macroeconomics of the labour market

Distintas concepciones del mercado de trabajo

Los 3 enfoques ofrecen distintas concepciones del mercado de trabajo:

- El corto y el largo plazo:
  - **Frictionless equilibrium view** of unemployment. Desempleo 2 componentes: estructural y cíclico. Variaciones cíclicas independientes de las estructurales.
  - **Hysteresis hypothesis**: equilibrio de largo plazo indistinguible de las variaciones cíclicas (todas las variaciones cíclicas son estructurales → shocks temporarios tienen efectos permanentes).
  - **Chain reaction theory**: corto, mediano y largo plazo interrelacionados. Variaciones cíclicas pueden tener efectos prolongados.
- **Chain reaction theory** y **NRU** → representaciones estructurales del mercado de trabajo. **Hysteresis hypothesis** no.

# Three major approaches to the macroeconomics of the labour market

Distintas concepciones del mercado de trabajo

- **Hysteresis hypothesis** → dependencia del pasado. **NRU** y **CRT** → identificar los determinantes del desempleo. Pero:
  - **NRU** → determinantes de la tasa de desempleo natural.
  - **CRT** → determinantes de la tasa de desempleo actual, porque la tasa natural no es un atractor del desempleo actual.
- **CRT** incorpora variables sin y con tendencia. El desempleo de largo plazo depende del stock de capital.
  - **Políticas** relacionadas con actividades de I+D, que promuevan la innovación y el crecimiento de la productividad o que directamente estimulen la inversión y la acumulación de capital pueden mejorar el desempeño del mercado de trabajo.

La CRT nos permite realizar distintos tipos de ejercicios:

- 1 The (Ir)relevance of the NRU for Policy Making: The Case of Denmark
- 2 Capital Accumulation and Unemployment: New Insights on the Nordic Experience
- 3 More alike than different: The Spanish and Irish labour markets before and after the crisis

- Datos → OECD Economic Outlook, 1960 - 2010 (time series);
- Sistemas de ecuaciones simultáneas;
- Estimación individual → ARDL approach (Pesaran and Shin, 1999 y Pesaran, Shin and Smith, 2001);
- Estimación del sistema → Three-stages least squares (3SLS).



# The (Ir)relevance of the NRU for Policy Making: The Case of Denmark

Cálculo de la tasa natural de desempleo

## Cálculo:

- variables endógenas rezagadas periodo  $t - i =$  valor periodo  $t$
- resolvemos el sistema utilizando el componente permanente de cada variable exógena.

## Componentes permanentes y transitorios de las variables exógenas:

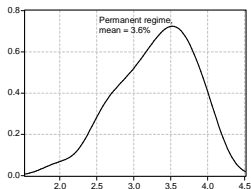
- estimamos funciones de densidad de kernel para extraer el componente permanente e identificar el número y la duración de los regímenes en cada variable.

# The (Ir)relevance of the NRU for Policy Making: The Case of Denmark

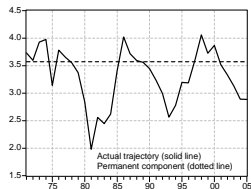
Componentes permanentes y transitorios

Figure 3. Actual and long-run values of the exogenous variables

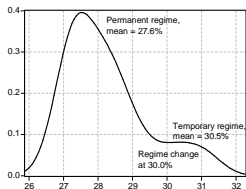
a. Kernel density analysis of capital accumulation



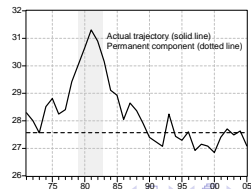
b. Capital accumulation



c. Kernel density analysis of public expenditures



d. Public expenditures



# The (Ir)relevance of the NRU for Policy Making: The Case of Denmark

Tasa natural según la CRT versus tasa actual

**Figure 4. The NRU in Denmark according to the Chain Reaction Theory**



# The (Ir)relevance of the NRU for Policy Making: The Case of Denmark

## Resultados

**NRU:** 5% a principios de los setenta → 6,3% en 1987 y 1988.  
Disminución gradual de la NRU hasta el 4,1% en 2005.

**Tasa actual de desempleo:** ↑ 3 puntos porcentuales a principios de los ochenta y ↑ 5 puntos porcentuales a principios de los noventa.

Según Fig. 4 la **NRU** no explica los ↑ desempleo, sólo explica el **33%** de la variación del desempleo y **frictional growth** explica el **67%**.

**Estos resultados sugieren que la NRU no debería utilizarse para la formulación de políticas.**

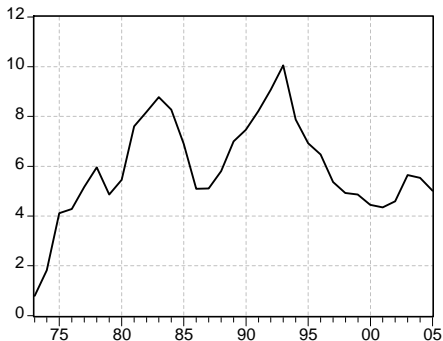
# Capital Accumulation and Unemployment: New Insights on the Nordic Experience

Desempleo y acumulación de capital

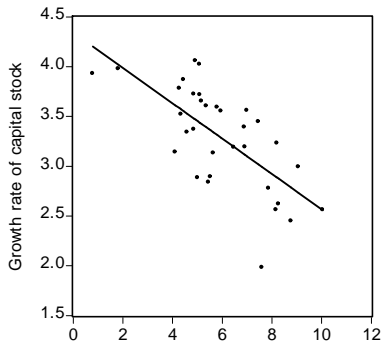
Figure 1. Unemployment and capital accumulation in the Nordic countries

Denmark

a. Unemployment rate



b. Correlation with capital accumulation

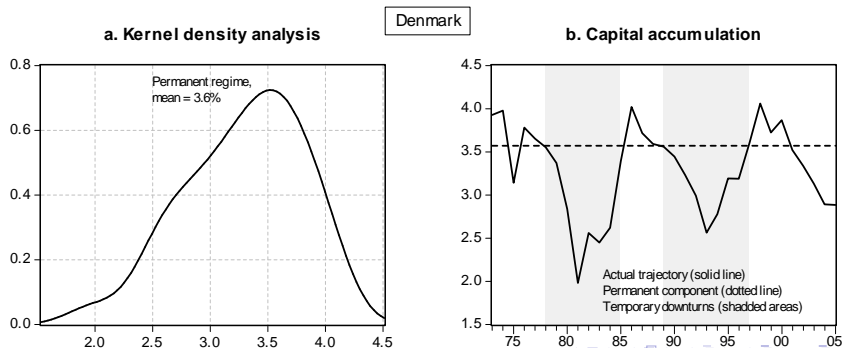


# Capital Accumulation and Unemployment: New Insights on the Nordic Experience

Identificación de ciclos

Identificamos períodos de disminución de la inversión. Estimamos función de densidad de kernel del stock de capital: componente permanente y transitorio.

Figure 3. Capital accumulation in the Nordic countries

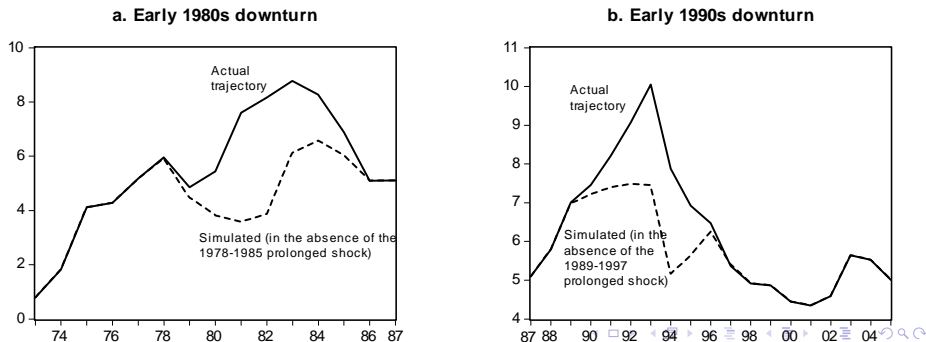


# Capital Accumulation and Unemployment: New Insights on the Nordic Experience

Impacto de la caída de la inversión en el desempleo

Contribución de la disminución del **stock de capital** al desempleo: simulamos modelo con el componente permanente (línea punteada Fig. 3).

Figure 4. Unemployment effects of capital accumulation in Denmark



# Capital Accumulation and Unemployment: New Insights on the Nordic Experience

## Resultados

Simulamos el modelo usando sólo el componente permanente de la variable stock de capital construida para ese periodo (línea punteada).

- **Primer período: 1978-1985.**

- El shock persistente explica gran parte del  $\uparrow$  tasa de desempleo. La tasa de desempleo hubiese sido, en promedio, 2 puntos porcentuales inferior (**stock de capital explica casi el 30% del desempleo del periodo**).

- **Segundo período: 1989-1997.**

- Si el stock de capital se hubiese mantenido en sus valores de largo plazo, el desempleo hubiese sido bastante estable a principios de los noventa, alcanzando un máximo de 7,5% en lugar del 10%.



# More alike than different: The Spanish and Irish labour markets before and after the crisis

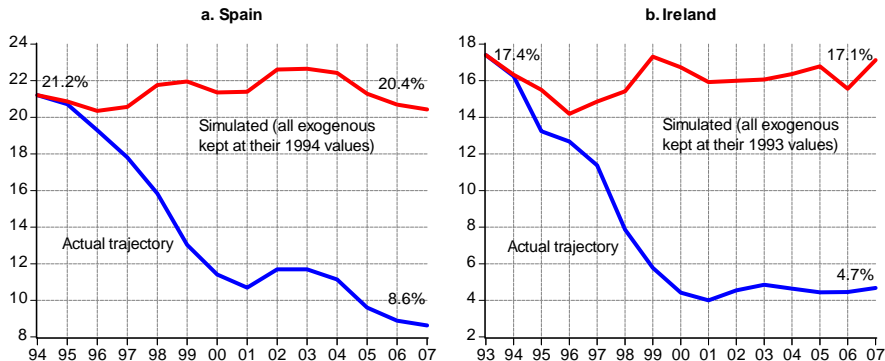
Contribuciones de las variables exógenas

- Una vez estimados los modelos, realizamos ejercicios de simulación dinámica → usamos la CRT para estudiar las contribuciones de las variables exógenas en la trayectoria del desempleo;
- Análisis individual y conjunto de las variables exógenas;
- Fijamos variables en años específicos en función de los ciclos del desempleo.

# More alike than different: The Spanish and Irish labour markets before and after the crisis

Análisis pre-2007

Figure 2. Unemployment rate: Joint dynamic contributions, pre-2007.



# More alike than different: The Spanish and Irish labour markets before and after the crisis

Análisis pre-2007

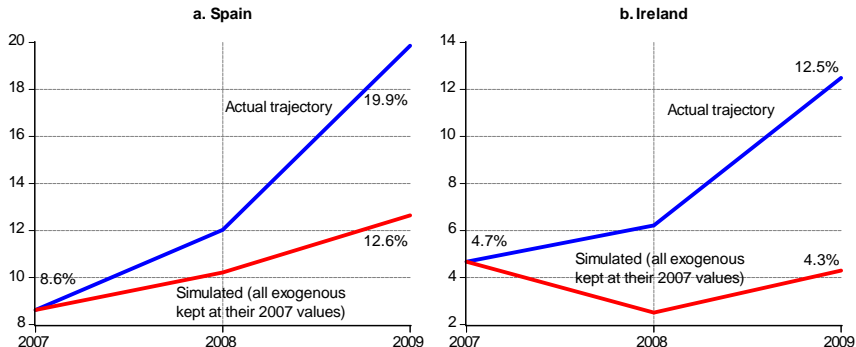
**Table 9: Changes in variables and contributions, pre-2007.**

	Actual values: cont.:				Actual values: cont.:		
Spain:	1994	2007	$\Delta u$	Ireland:	1993	2007	$\Delta u$
<i>u</i>	21.2	8.6	<b>-12.6</b>	<i>u</i>	17.4	4.7	<b>-12.7</b>
$\Delta k$	3.7	5.5	-9.2	$\Delta k$	1.4	5.8	-24.1
$\Delta pr$	3.1	-0.1	-9.9	$\Delta pr$	1.2	2.9	3.8
<i>b</i>	14.2	11.6	-4.1	<i>b</i>	12.7	10.3	-1.9
<i>z</i>	58.9	73.1	9.1	$\Delta po$	0.4	1.4	7.9
<i>c</i>	60.3	60.3	-0.5	$\tau^i$	13.0	13.3	0.6
<i>fd</i>	0.1	-10.4	6.7				
<i>r</i>	6.2	1.1	-2.0				
<b>Joint contributions:</b>			<b>-11.8</b>	<b>Joint contributions:</b>			<b>-12.5</b>

# More alike than different: The Spanish and Irish labour markets before and after the crisis

Análisis post-2007

Figure 5. Unemployment rate: Joint dynamic contributions, post-2007.



# More alike than different: The Spanish and Irish labour markets before and after the crisis

Análisis post-2007

**Table 10: Changes in variables and contributions, post-2007.**

	Actual values:			cont.:		Actual values:			cont.:
Spain:	2007	2009		$\Delta u$	Ireland:	2007	2009		$\Delta u$
<i>u</i>	8.6	19.9		<b>11.3</b>	<i>u</i>	4.7	12.5		<b>7.8</b>
$\Delta k$	6.2	5.0		4.7	$\Delta k$	6.6	2.9		13.4
$\Delta pr$	0.5	1.7		0.2	$\Delta pr$	2.3	0.5		-0.4
<i>b</i>	11.6	14.6		1.0	<i>b</i>	10.3	15.3		0.9
<i>z</i>	73.1	74.5		0.5	$\Delta po$	2.4	1.6		-1.1
<i>c</i>	60.3	58.7		2.2	$\tau^i$	13.3	11.0		-2.1
<i>fd</i>	-10.4	-5.3		-1.6					
<i>r</i>	1.1	3.8		0.3					
<b>Joint contributions:</b>				<b>7.2</b>	<b>Joint contributions:</b>				<b>8.2</b>

# More alike than different: The Spanish and Irish labour markets before and after the crisis

## Resultados

- Altas tasas de crecimiento del stock de capital  $\rightarrow$   $\downarrow$  desempleo.
- Bajas tasas de acumulación de capital en 2008 y 2009  $\rightarrow$  fuerte  $\uparrow$  desempleo.
- Otras variables en común: productividad del empleo, demografía, subsidios del desempleo.
- Variables específicas: consumo privado, demanda externa, tipos de interés (España); impuestos indirectos (Irlanda).

- CRT: enfoque completo que analiza el mercado de trabajo desde una **perspectiva macroeconómica**.
- Completo → evaluar el impacto de **variables I(1)** -stock de capital, productividad, variable demográfica- junto con **variables del estado del bienestar I(0)**-subsidios de desempleo, salario mínimo.
- Más importante el rol de **variables I(1)** → importancia en términos de formulación de políticas: rol de las instituciones del mercado de trabajo versus variables crecientes (flexibilización versus inversión).
- Políticas relacionadas con actividades de I+D, que promuevan la innovación y el crecimiento de la productividad o que directamente estimulen la inversión y la acumulación de capital pueden mejorar el desempeño del mercado de trabajo.

Muchas gracias

## **Información de contacto**

Pablo F. Salvador  
pfsalvador@hotmail.com  
www.pfsalvador.com