

# **EL DESEMPLEO EN URUGUAY: UNA APROXIMACIÓN A TRAVÉS DE LA TEORÍA DE LA REACCIÓN EN CADENA**

Martín Leites; Sylvina Porras<sup>1</sup>

---

1. Instituto de Economía, FCEA-UDELAR. Correos electrónicos: [mleites@iecon.ccee.edu.uy](mailto:mleites@iecon.ccee.edu.uy) y [sylvina@iecon.ccee.edu.uy](mailto:sylvina@iecon.ccee.edu.uy)

# EL DESEMPLEO EN URUGUAY: UNA APROXIMACIÓN A TRAVÉS DE LA TEORÍA DE LA REACCIÓN EN CADENA

Martín Leites

Sylvina Porras

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación es contribuir a una mayor comprensión sobre la dinámica del desempleo de Uruguay desde 1985, analizando si su trayectoria responde a cambios en su nivel de equilibrio o, por el contrario, a los efectos persistentes de *shocks* de carácter temporal. El tema cobra relevancia, considerando las recurrentes y persistentes oscilaciones que ha registrado la tasa de desempleo en Uruguay en este período y la ambigüedad de los resultados previos. Para ello se aplica la teoría de la reacción en cadena (CRT), que propone un enfoque alternativo a las teorías tradicionales sobre la evolución del desempleo (NAIRU e histéresis). La CRT interpreta a las variaciones en el desempleo como resultado de perturbaciones que se procesan en el mercado de trabajo y que conducen a una reacción en cadena de efectos. Dichas perturbaciones operan a través de procesos de ajuste rezagados y de interacciones entre la demanda y la oferta de trabajo y los salarios, provocando que las mismas se propaguen en el mercado.

El procedimiento consistió en estimar los parámetros relevantes de un sistema de ecuaciones utilizando la modelización autorregresiva de retardos distribuidos (ARDL –*Auto Regressive Distributed Lagged approach*), siguiendo la metodología propuesta en los trabajos de Pesaran *et al.*. Una vez estimados dichos parámetros se realizaron análisis de impulso-respuesta y simulaciones con el fin de evaluar los efectos sobre el desempleo de *shocks* con y sin inercia e interacciones entre las variables.

Los resultados obtenidos rechazan las hipótesis de invarianza y confirman la existencia de inercia y efectos derrame en el mercado de trabajo en Uruguay. Esto implica que variables exógenas al mercado de trabajo, como la acumulación del capital, la productividad del capital o la población en edad de trabajar, tengan un efecto persistente sobre la tasa de desempleo. Un incremento en el *stock* de capital que genere una caída inicial de 1 punto porcentual en el desempleo demora en desaparecer entre 11 y 28 trimestres. Se confirma la existencia de complementariedad en los procesos de ajuste rezagados, esto implica que, si los procesos de ajuste rezagados se dieran de forma aislada, más del 90% del impacto inicial del *shock* desaparecería al cuarto trimestre, mientras que cuando operan de forma simultánea esta situación se alcanza recién al décimo trimestre. Finalmente se encuentra que la acumulación y la productividad del capital explican en gran medida el bajo nivel de desempleo de Uruguay de los últimos años.

## ÍNDICE

1. Introducción .....	4
2. Revisión de la literatura teórica sobre el desempleo .....	6
El enfoque de la NAIRU .....	6
Hipótesis de histéresis .....	8
Críticas a los enfoques tradicionales .....	9
Teoría de la Reacción en Cadena .....	10
3. Metodología .....	13
Sistema de ecuaciones a estimar e hipótesis a contrastar .....	13
Datos .....	15
Metodología econométrica .....	17
4. Revisión de la literatura empírica.....	18
Antecedentes de la literatura internacional sobre la CRT .....	18
Antecedentes nacionales sobre la tasa de desempleo .....	20
5. Resultados .....	21
i. El mercado de trabajo en Uruguay .....	21
ii. Hipótesis de invarianza .....	24
iii. Persistencia temporal de los shocks .....	25
iv. ¿Cómo reacciona el desempleo a shocks en las variables exógenas? .....	27
v. Una aproximación a la hipótesis de complementariedad de los ajustes .....	28
vi. Principales determinantes de la trayectoria del desempleo entre 2002 y 2011. ....	29
6. Conclusiones .....	31
7. Bibliografía.....	33
Anexo .....	36

## 1. Introducción

Esta investigación tiene como objetivo explicar la dinámica del desempleo en Uruguay durante el período 1985 – 2011, aplicando el enfoque de la teoría de la cadena de reacción (*Chain Reaction Theory* - CRT). Este enfoque tiene la ventaja de ofrecer una perspectiva integral que permite explicar la evolución del desempleo de corto plazo de forma articulada con su trayectoria de largo plazo. Además, ofrece ventajas para identificar los mecanismos de ajuste que operan en el mercado laboral, para evaluar la persistencia de los efectos de un *shock* transitorio y analizar cómo variables exógenas al mercado de trabajo, y su interacción con los procesos de ajuste en la oferta y la demanda, pueden incidir sobre el nivel de desempleo de largo plazo. La aplicación de este enfoque al caso uruguayo permite responder sobre 5 hipótesis de la dinámica del desempleo en Uruguay: (a) existencia de procesos de ajustes rezagados en el mercado de trabajo (b) variables exógenas al mercado de trabajo con incidencia en la evolución de la tasa de desempleo (c) presencia de efectos derrames (d) no cumplimiento de hipótesis de invarianza y (e) persistencia de *shocks* temporales y complementariedad de los efectos.

Dentro de los enfoques más extendidos para explicar la evolución del desempleo se distinguen por un lado, los modelos que asumen la existencia de un nivel natural de desempleo, por otro, los que sugieren la hipótesis de histéresis. Los primeros, suponen que el desempleo converge a una tasa natural (o en su versión más moderna, la NAIRU -tasa de desempleo no aceleradora de la inflación-) y los cambios de nivel son sólo transitorios.<sup>2</sup> El segundo enfoque sostiene que la evolución del desempleo de largo plazo es el resultado de *shocks* temporales que tienen efectos permanentes, por lo que en este caso, pierde sentido la noción de tasa natural. La aplicación de ambos enfoques para explicar el desempleo en el largo plazo en los países desarrollados evidenció algunas de sus limitaciones. Por un lado el enfoque de la tasa natural enfrentó problemas para explicar los elevados niveles de desempleo de estos países en la década del 80, por otro, los modelos de histéresis permitían identificar la persistencia de los *shocks* pero no avanzaban sobre los factores que explicaban su persistencia. Bajo este marco, la CRT surge como un enfoque alternativo y más general multiecuacional, donde la tasa natural y la hipótesis de histéresis son casos particulares. No presupone que el desempleo converja a un nivel de equilibrio, ni que los *shocks* tengan efectos permanentes.

En el período de análisis de esta investigación, la tasa de desempleo en Uruguay registró cambios de nivel significativos y persistentes, lo cual sugiere cierta inercia en su dinámica y abre la interrogante sobre los factores que explican dichos cambios. La evidencia previa en general no es conclusiva sobre la existencia de una tasa natural de desempleo y si bien se confirma cierto comportamiento inercial tampoco es concluyente sobre la persistencia de los efectos de los *shocks* transitorios. Además no se responde sobre cómo reacciona el desempleo a cambios en variables exógenas al mercado de trabajo. Estas interrogantes surgen en parte por los enfoques utilizados en los estudios previos, los cuales enfrentan tres limitaciones fundamentales. Por un lado basan sus resultados en modelos uniecuacionales, por otro, los

---

2. En este documento el concepto de tasa natural de desempleo y la NAIRU serán tratados de forma indistinta. No obstante, el concepto de tasa natural de desempleo es introducido con diferencias sustantivas por Friedman y Phelps. Inspirado en el razonamiento de Wicksell, Friedman (1968) lo aplica al mercado de trabajo para explicar la curva de Phillips y los límites de la política monetaria para la reducción del desempleo. Define la tasa natural de desempleo, como aquel nivel consistente con la estructura de salarios reales y que en el largo plazo es compatible con la formación de capital y las mejoras tecnológicas. Phelps (1968) por su parte define la tasa natural de desempleo como la trayectoria de equilibrio que depende de la estructura de la economía. La tasa de desempleo es una variable endógena del sistema la cual responde a los cambios en los activos de las firmas, la riqueza de los trabajadores, la demanda y la oferta de bienes por lo que su nivel de equilibrio no es constante en el tiempo. Plantea que el nivel de equilibrio depende de la estructura sectorial, las características de la oferta y la tecnología, las instituciones (impuestos, subsidios y tarifas) y las preferencias.

enfoques utilizados no les permiten articular el comportamiento de corto y largo plazo. Como corolario, descartan la incorporación de variables con tendencia para explicar el desempleo. El enfoque de la CRT permite levantar estas restricciones.

Hasta donde es conocimiento de los autores, este enfoque no ha sido utilizado para estudiar el desempleo en países en desarrollo y su aplicación al caso uruguayo representa un caso de interés por el dinamismo reciente que ha mostrado su mercado de trabajo y los niveles de desempleo históricamente bajos para el contexto nacional y regional. La contribución de esta investigación es poner a prueba 5 hipótesis relevantes para una mejor comprensión de la dinámica del desempleo en Uruguay. En primer lugar, evalúa la existencia de factores de inercia contrastando la significación de los rezagos en cada ecuación del sistema. En segundo lugar evalúa empíricamente la significación de variables exógenas al mercado de trabajo (acumulación de capital, población en edad de trabajar, etc.) sobre la dinámica del desempleo. En tercer lugar, a partir de la significación de los coeficientes de inercia, de los parámetros que miden la incidencia de las variables exógenas y de la interacción entre las ecuaciones, se propone responder sobre la existencia de efectos derrames en la dinámica del mercado laboral uruguayo. En cuarto lugar, utilizando un marco más general que los enfoques unidimensionales, contrasta la hipótesis de invarianza (fuerte y débil) de la tasa de desempleo sugerida por el modelo de la NAIRU. Finalmente, se aporta evidencia sobre la magnitud de la persistencia de los *shocks* transitorios y sobre la importancia de los efectos derrame como mecanismos de propagación. Esto plantea una quinta hipótesis sobre la complementariedad de los procesos de ajuste rezagados. La contrastación de estas hipótesis contribuye a una mejor comprensión sobre la dinámica del desempleo y permite identificar, cuáles fueron los principales determinantes de su trayectoria reciente.

Las ecuaciones del sistema que conforman el enfoque de la CRT fueron estimadas a partir de la aplicación de la modelización autorregresiva de retardos distribuidos (ARDL –*Auto Regressive Distributed Lagged approach*) propuesta en los trabajos de Pesaran y Shin (1995), Pesaran *et al.* (1996), Pesaran (1997) y Pesaran *et al.* (2001).

Los resultados obtenidos rechazan las hipótesis de invarianza y confirman la existencia de inercia y de efectos derrame en el mercado de trabajo en Uruguay. Esto implica que variables exógenas al mercado de trabajo, como la acumulación del capital, la productividad del capital o la población en edad de trabajar, inciden a través de los procesos de ajuste de la oferta y la demanda, generando un efecto persistente sobre la tasa de desempleo. Un incremento en el *stock* de capital que genere una caída inicial de 1 punto porcentual en el desempleo demora en desaparecer entre 11 y 28 trimestres. Se confirma la existencia de complementariedad en los procesos de ajuste rezagados, esto implica que, si los procesos de ajuste rezagados se dieran de forma aislada, más del 90% del impacto inicial del *shock* desaparecería al cuarto trimestre, mientras que cuando operan de forma simultánea esta situación se alcanza recién al décimo trimestre. Finalmente se encuentra que la acumulación y la productividad del capital explican en gran medida el bajo nivel de desempleo de Uruguay de los últimos años.

Esta investigación se organiza de la siguiente forma. En el segundo apartado se realiza una revisión de la literatura teórica sobre la tasa de desempleo y se presenta con detalle el enfoque de la CRT. En el apartado 3 se describe la metodología, en el 4 se presentan los antecedentes empíricos internacionales y nacionales y en el 5 los resultados de la investigación realizada. Finalmente, en el último apartado se presentan las principales conclusiones del trabajo.

## 2. Revisión de la literatura teórica sobre el desempleo

### *El enfoque de la NAIRU*

Dentro de la corriente principal de la disciplina económica, la teoría sobre la tasa natural de desempleo o en su versión más moderna de la NAIRU (*Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment*, NAIRU), ha sido de las más influyentes en los estudios sobre el desempleo a nivel macroeconómico. Apoyándose en la evidencia sobre el desempeño del mercado de trabajo en los países desarrollados durante las últimas tres décadas del siglo XX, Layard, *et al.* (1991)<sup>3</sup> plantean la existencia de equilibrios sin pleno empleo y lo identifican como aquel nivel de desempleo que no acelera la inflación. El modelo estándar de la NAIRU se desarrolla a partir de una función de formación de precios y otra de salarios que expresa el proceso de negociación entre firmas y trabajadores en mercados oligopólicos.<sup>4</sup> Las ecuaciones que se presentan a continuación representan una versión más general de la NAIRU, al no asumir supuestos a priori sobre la incidencia del *stock* de capital y la fuerza de trabajo:

$$(1) \quad p_t - w_t^e = (\rho_0 - \rho_1 u_t) - \rho_2 k_t + \rho_3 l_t$$

$$(2) \quad w_t - p_t^e = (\omega_0 - \omega_1 u_t) - \omega_2 k_t + \omega_3 l_t$$

donde  $p$  y  $w$ , representan el logaritmo de los precios y los salarios nominales,  $p^e$  y  $w^e$  sus valores esperados,  $u$  el desempleo (en nivel),  $k$  y  $l$  el logaritmo del capital y de la fuerza de trabajo respectivamente. La ecuación (1) es interpretada como la curva de “salarios factibles”, donde los precios se establecen como un margen sobre el salario nominal esperado. El margen depende de los factores de presión sobre los precios ( $\rho_0$ ) asociado con el poder de mercado de las empresas y del nivel de desempleo ( $\rho_1 u_t$ ), término que captura el dinamismo de la demanda de bienes y servicios (mayor desempleo, menor demanda, menor presión sobre los precios). La curva de fijación de salarios, o los “salarios esperados” por los trabajadores, se definen a partir de un margen sobre las expectativas de precios. Estos salarios dependen de la capacidad de negociación de los trabajadores, la cual está determinada fundamentalmente por factores institucionales ( $\omega_0$ ) y por el nivel de desempleo, el cual es un indicador de actividad y puede generar restricciones en la capacidad de negociación de los trabajadores ( $\omega_1 u_t$ ). El modelo estándar de la NAIRU asume que la magnitud del efecto de la tendencia de la productividad del capital por trabajador ( $k - l$ ) es igual sobre el “*mark up*” de precios y salarios.<sup>5</sup> La resolución de este sistema expresa la puja por el producto por parte de trabajadores y empresarios, y define el nivel de empleo que resuelve “la batalla de los *mark up*”.<sup>6</sup>

En este modelo, el equilibrio descansa en dos supuestos fundamentales. El primero refiere a que en el largo plazo las expectativas se ajustan y se cumple:  $p = p^e$   $w = w^e$ . Es decir, los precios y los salarios coinciden en sus valores esperados, desaparece la presión a la suba de los salarios y estos son compatibles con el margen de precios que proyectan las empresas. Asumiendo estas igualdades y despejando se llega:

---

3. Para un desarrollo detallado del modelo formal ver Layard et al. (1991), en Karanassou et al 2007 y Karanassou y Snower (1997).

4. En Montuenga y Ramos (2005) y Blanchard y Katz (1999) se discuten ampliamente los principales fundamentos para la existencia de una curva de fijación de salarios. En Mankiw (2001) se explican distintos criterios para la construcción de la curva de fijación de precios cuando se descarta el supuesto de competencia perfecta en el mercado de bienes.

5. Layard *et al* (1991) asumen un supuesto más restrictivo:  $\rho_2 = \omega_2 = \rho_1 = \omega_1$ .

6. Se distancia de los modelos clásicos en que las empresas no actúan en competencia perfecta y en lugar de la demanda de trabajo utilizan la curva de fijación de precios que incorpora la ilusión monetaria. Por otra parte, sustituyen la oferta de trabajo de equilibrio por la curva de fijación de salarios, la cual tiende a situarse en niveles superiores al precio de la oferta de trabajo.

$$(3) u = \frac{\rho_0 + \omega_0}{\rho_1 + \omega_1} + \frac{\omega_2 - \rho_2}{\rho_1 + \omega_1} k_t + \frac{\rho_3 - \omega_3}{\rho_1 + \omega_1} l_t$$

En segundo lugar Layard *et al.* (1991) asumen que las variables con tendencia no pueden influir en el nivel de desempleo de largo plazo, cuestión que fundamentan en que la tasa de desempleo no registra un comportamiento tendencial. En consecuencia, los mercados laborales se ajustan internamente y tienden a establecer un nivel de desempleo de equilibrio al asumir la hipótesis de invarianza del desempleo. Esto implica que se cumplan una de las siguientes condiciones:

- i) *Restricción de invarianza fuerte*: implica que  $\omega_2 = \rho_2$  y  $\omega_3 = \rho_3$ , es decir, que la evolución del desempleo en el largo plazo es independiente de los niveles de *stock* del capital y la fuerza de trabajo.

En consecuencia la NAIRU queda definida por

$$(4) u^* = \frac{\rho_0 + \omega_0}{\rho_1 + \omega_1}$$

- ii) *Restricción de invarianza débil*: se cumple  $\omega_2 - \rho_2 = \omega_3 - \rho_3$  y que la relación entre el *stock* de capital y la fuerza de trabajo no tiene tendencia y se ve reflejada por una variable  $I(0) = e_t$ , con media  $\bar{e}$ .

En este caso

$$(5) u^{**} = \frac{\rho_0 + \omega_0}{\rho_1 + \omega_1} + \frac{\rho_2 + \omega_2}{\rho_1 + \omega_1} (k_t - l_t) = \frac{\rho_0 + \omega_0}{\rho_1 + \omega_1} + \frac{\rho_2 + \omega_2}{\rho_1 + \omega_1} (\bar{e})$$

La ecuación (4) describe las principales implicancias de este modelo. El nivel de desempleo será más alto, cuanto mayor sea la intensidad de los mecanismos de presión sobre los precios y los salarios respectivamente ( $\rho_0$  y  $\omega_0$ ). Por su parte,  $\rho_1$  y  $\omega_1$  explican la facilidad con que los precios y los salarios se ajustan a su nivel de equilibrio. Valores más altos de estos parámetros están asociados a un mayor desempleo de equilibrio. Por tanto, cuanto más rápidos sean los ajustes en el mercado de bienes y factores, menor será el nivel de desempleo de largo plazo. La condición (i) se puede relajar a partir de la hipótesis de invarianza débil, arribando a la ecuación (5) y manteniendo las implicancias anteriores. En este caso, la NAIRU sigue siendo un punto de referencia vinculado a la relación capital-fuerza de trabajo de largo plazo (pero no de sus niveles individuales). Asimismo, *shocks* temporales en la relación capital-fuerza de trabajo podrían afectar la tasa de desempleo en el corto plazo, pero en el largo convergería a  $u^{**}$ .

Una versión que incorpora variaciones de corto plazo del desempleo respecto a su nivel de equilibrio surge de suponer expectativas erróneas sobre la evolución de los precios (Layard *et al.*, 1991). Factores de inercia nominal<sup>7</sup> en los precios pueden explicar la persistencia de los *shocks* exógenos en el desempleo.<sup>8</sup> Para considerar estos efectos, asumen que los cambios en las variables nominales dependen del ritmo con el que los trabajadores recuperan el empleo (variación en la tasa de desempleo). Realizando algunas transformaciones al modelo llegan a la siguiente expresión para explicar las desviaciones de la NAIRU.

$$(6) u_s = \frac{\theta_1}{\theta_1 + \theta_{11}} u^* + \frac{\theta_{11}}{\theta_1 + \theta_{11}} u_{-1}$$

7. Explican la inercia por la incidencia del pasado en la construcción de expectativas. También existen fundamentos de la programación en la fijación de precios y los costos asociados con los reajustes que da lugar a los modelos de "cost menu".

8. Por ejemplo, un choque de demanda puede reducir el desempleo en el corto plazo, pero le seguirán presiones inflacionarias que conducirán a que regrese a su nivel de equilibrio. Por otra parte, un aumento inesperado en la oferta aumenta el desempleo y desacelera la inflación.

La tasa de desempleo de corto plazo ( $u_s$ ), es una combinación de la tasa de largo plazo ( $u^*$ ) y el desempleo pasado ( $u_{-1}$ ). Donde  $\theta_1$  depende de la flexibilidad de los precios y los salarios ( $\rho_1$  y  $\omega_1$ ) y  $\theta_{11}$  es una función de los parámetros que explican la incidencia de la variación del desempleo sobre los precios y los salarios. En el modelo de la NAIRU, la ecuación (6) permite describir los fundamentos que explican la persistencia de los *shocks* sobre el desempleo.<sup>9</sup> Cuanto mayor sea  $\theta_{11}$  en relación a  $\theta_1$ , mayor será la incidencia del desempleo pasado sobre la trayectoria de la NAIRU de corto plazo. Esta versión, si bien incorpora posibles variaciones en el desempleo de corto plazo, asume que en el largo plazo los procesos de ajuste conducen a su nivel largo plazo ( $u^*$ ). Este sigue siendo un punto de referencia invariante e independiente del efecto de los *shocks*, de este modo el enfoque no considera en detalle las causas que podrían conducir a cambios en el nivel de desempleo de largo plazo.

Lo que caracteriza a este enfoque es que los ajustes son relativamente rápidos y en el largo plazo la tasa de desempleo converge a su nivel de equilibrio. En este modelo, el nivel de desempleo está determinado por factores de oferta cuyos fundamentos se sostienen en variables sociales y económicas, como los arreglos institucionales y la conducta sobre la búsqueda de empleo.

### *Hipótesis de histéresis*

Por su parte, Blanchard y Summers (1986, 1987) se concentran en los mecanismos de propagación de los *shocks* y sugieren la hipótesis de la histéresis, la cual plantea que la tasa de desempleo se comporta como un proceso autorregresivo de primer orden y en consecuencia, *shocks* transitorios generan cambios de nivel persistentes o permanentes, y no existe una reversión al nivel original de desempleo.<sup>10</sup> Este comportamiento puede ser interpretado como que el desempleo tiene cambios permanentes de su nivel de equilibrio (Jaeger y Parkinson, 1994) o como la existencia de equilibrios múltiples en el mercado de trabajo (Raurich *et al.*, 2006). La literatura reconoce tres mecanismos que podrían explicar la histéresis: lentitud en las respuestas de los procesos de acumulación del capital físico; desajustes en la dotación de capital humano; y finalmente la lógica de trabajadores interno-externo (Lindbeck y Snower, 2001). Sin embargo, al igual que el modelo de la NAIRU, en el origen de la persistencia prevalece la existencia de rigideces en el proceso de negociación salarial y las consecuencias ante la incidencia de *shocks*. La hipótesis de persistencia extrema es criticada porque no permite explicar el comportamiento del desempleo en el largo plazo, ya que en este caso el desempleo tendría una trayectoria de paseo aleatorio (*random walk*). Además, desconoce los impactos de los cambios en la oferta de trabajo (emigración) y cómo el desempleo pasado incide en la negociación salarial.

Layard *et al.* (1991) explican la persistencia del desempleo en los países desarrollados poniendo énfasis en la estructura institucional de los distintos mercados de trabajo que influye sobre cómo operan los procesos de ajuste ante la incidencia de *shocks*. Entre los factores más distorsivos que dificultan los procesos de ajuste destacan la existencia de sistemas de prestaciones a los desempleados y de mecanismos de negociación salarial. Nickell *et al.* (2005) evalúan la incidencia de dichas estructuras institucionales en base a cuatro grupos: la legislación sobre la protección al desempleo, la protección sobre el empleo, el poder de los

---

9. Para los autores esta formulación permite explicar porqué ante altos niveles de desempleo, los incrementos marginales en el desempleo tienen un efecto decreciente sobre la evolución de los precios.

10. La mayoría de los estudios empíricos se concentran en contrastar la existencia de raíces unitarias en la serie de desempleo. Sin embargo, algunos autores señalan que esta característica es una condición necesaria pero no suficiente para la presencia de histéresis (Karanassou *et al.* 2009).



sindicatos y los impuestos. Concluyen que estos factores institucionales generan rigideces en los mercados de trabajo que las vuelven disfuncionales en contextos donde los mercados de bienes son relativamente competitivos y las economías enfrentan mayores turbulencias.

### *Críticas a los enfoques tradicionales*

Stockhammer (2004) señala que si bien el modelo de la NAIRU reconoce que tanto los mecanismos de presión sobre los precios como de los salarios inciden en el nivel de desempleo, cuando explican su persistencia enfatizan en los segundos, en particular en el papel de las instituciones del mercado laboral. Blanchard (2006) rechaza el énfasis casi absoluto que Layard *et al.* (1991) asignan a dichas instituciones y si bien señalan que existe evidencia favorable a esta hipótesis, la misma sólo confirmaría la existencia de correlaciones y podría explicar sólo una parte de la historia.<sup>11</sup> Finalmente, el autor plantea que la elección del marco institucional y el diseño no es independiente de los contextos económicos y políticos, lo que cuestiona el tratamiento de las variables institucionales como exógenas.

El enfoque de la NAIRU es criticado también por la compartimentación (o falta de interacción) entre el comportamiento del desempleo de corto y largo plazo (Karanassou *et al.*, 2007 y Karanassou y Snower, 1997 y 2004). El desempleo de corto plazo se asume responde a las variaciones transitorias de la actividad económica (ciclo económico) y a la velocidad de ajuste en los precios, mientras que el de largo plazo corresponde al desempleo estructural vinculado con el crecimiento de largo plazo. Este modelo asume que ambos componentes son independientes, lo que no permite tratar de forma integral los movimientos de corto y largo plazo en la tasa de desempleo. Como resultado, este enfoque subestima el efecto de los *shocks* temporales en la persistencia del desempleo. Karanassou *et al.* (2007) discuten las implicancias de dicha compartimentación y plantean las limitaciones que enfrenta el modelo para explicar la evolución del desempleo de EEUU y de los países de Europa. Para el caso de Reino Unido, Karanassou y Snower (1998) y Henry *et al.* (2000) sugieren que el modelo de la NAIRU no permite explicar la persistencia de los *shocks* en el desempleo y encuentran que perturbaciones transitorias tienen efectos prolongados en el desempleo como consecuencia de las dinámicas propias del mercado de trabajo.

Por otra parte, Karanassou *et al.* (2009) argumentan que el modelo de la NAIRU se centra del lado de la oferta analizando la incidencia de las instituciones y los *shocks* externos, y asigna menor relevancia al papel que juega la demanda. Al igual que Karanassou y Snower (2004) hacen énfasis en las restricciones que asume el modelo de la NAIRU, con respecto a la incidencia de la fuerza de trabajo y el capital en las curvas de fijación de salarios y de precios (supuestos i e ii)<sup>12</sup>. Estas restricciones han generado una controversia creciente en la disciplina económica y encuentran abundante evidencia empírica que las rechaza<sup>13</sup>. Karanassou y Snower (1997) plantean que los modelos que asumen la existencia de una tasa de desempleo de largo plazo como un punto de referencia invariante enfrentan dos limitaciones principales. Por un lado, las aplicaciones empíricas encuentran restricciones al no disponer de los valores de largo plazo de las variables exógenas. Por otro, sostienen que estas modelizaciones son incapaces de explicar los movimientos de la tasa natural de desempleo. En su lugar proponen un sistema de ecuaciones para explicar la tasa de desempleo, fundamentan la inclusión de rezagos de las variables endógenas en base a la duración de los

---

11. Observa que en general esta evidencia se basa en series cortas, por lo que sólo incorpora un número reducido de *shocks* e interacciones con las instituciones. Por otra parte señala la dificultad de poder abordar las múltiples dimensiones de las instituciones y la necesidad de incorporar otros indicadores

12. Este aspecto es ampliamente discutido a nivel analítico en Karanassou *et al.* (2009).

13. En Karanassou *et al.* (2009) se presentan algunos resultados empíricos que rechazan la función de producción Cobb Douglas y confirman la incidencia del *stock* de capital y la inversión sobre el desempleo.

procesos de ajuste, e incluyen variables exógenas con tendencia por su incidencia en el crecimiento. A partir de dicho sistema demuestran que la tasa natural no necesariamente es un punto de referencia invariante, lo cual tiene implicancias muy relevantes. Por un lado, cuestiona la utilidad de la hipótesis de tasa invariante para predecir el comportamiento del nivel de desempleo y por otro, relativiza las recomendaciones de política que surgen de este enfoque.

### *Teoría de la Reacción en Cadena*

Las críticas antes mencionadas a las teorías tradicionales sobre el desempleo sentaron las bases para el desarrollo de la Teoría de la Reacción en Cadena, la cual se propone explicar la evolución del desempleo, tratando de forma integrada su comportamiento de corto y largo plazo.<sup>14</sup> Coincide con Phelps (1968) en considerar los factores de la estructura económica que inciden en los movimientos de los niveles de largo plazo en la tasa de desempleo, pero se distancia en el énfasis que la CRT asigna a los procesos dinámicos que operan en el mercado de trabajo, la persistencia de los *shocks* y las consecuencias del crecimiento friccional. Este enfoque no asume que el desempleo converge a un nivel de equilibrio e interpreta que su evolución es el resultado de los *shocks* o perturbaciones que ocurren en el mercado de trabajo y afectan a la oferta, la demanda o a los salarios. Los efectos de dichas perturbaciones se propagan a través de una reacción en cadena, donde operan una red de procesos de ajustes rezagados e interacciones, que generan cambios persistentes en el nivel de desempleo. Bajo esta lógica, la incidencia de las perturbaciones transitorias, los ajustes rezagados y la interacción con otros mercados, impiden que la tasa de desempleo converja a un nivel invariante. Como resultado, el desempleo de largo plazo está determinado por la secuencia infinita de *shocks* nominales y reales, y mecanismos intertemporales de propagación.

Este enfoque parte de un sistema de ecuaciones dinámico, donde las variables endógenas se explican a partir de sus rezagos y un grupo de variables exógenas al mercado de trabajo (Karanassou *et al.* 2009). A diferencia del modelo de la NAIRU, la CRT asume que el nivel de desempleo se explica por la interacción de la función de demanda y de oferta y otra de salarios, y no de las ecuaciones de precios (1) y de fijación de salarios (2). Una segunda diferencia, es que el sistema no impone como restricciones las hipótesis de invarianza al incorporar variables con tendencia. Estos supuestos responden a una diferencia fundamental con la NAIRU y es que la CRT concibe a la dinámica del mercado de trabajo como un estado de flujo permanente donde los ajustes nunca se completan.

A continuación se presenta una versión sencilla del sistema de ecuaciones,<sup>15</sup> donde  $n$ ,  $l$  y  $w$ , son variables endógenas y representan el empleo, la fuerza de trabajo y el salario real respectivamente:

$$(7) \quad n_t = \alpha_1 n_{t-1} + \beta_1 k_t - \gamma_1 w_t$$

$$(8) \quad l n_t = \alpha_2 l_{t-1} + \beta_2 z_t + \gamma_2 w_t$$

$$(9) \quad w_t = \beta_3 x_t - \gamma_3 u_t$$

---

14. El enfoque de la CRT fue desarrollado en Karanassou y Snower (1996). Por una revisión ver Karanassou (1998), Karanassou and Snower (1998, 2000), and Henry et al. (2000). Surge como un enfoque alternativo respecto a las teorías tradicionales existentes, debido a las dificultades que estos enfrentaban para explicar los cambios significativos que se registraron en la tasa de desempleo de los países europeos a partir de la década de los 80. Por un lado, el enfoque de la tasa natural no podía explicar las elevadas tasas de desempleo de esos países en un marco de reformas importantes en los mercados de trabajo que incorporaban mayor flexibilidad a los ajustes. Por otro lado, la hipótesis de histéresis sólo puede indicar si existe o no permanencia o persistencia en el desempleo ante presencia de shocks, pero no puede explicar los factores que están detrás de dicha persistencia.

15. Para simplificar en la ecuación de salario se excluye la incidencia del salario rezagado, siguiendo el ejemplo de Karanassou *et al.* (2009). Con el mismo objetivo se excluyeron los términos de error y constantes.

Excepto la tasa de desempleo, las demás variables del sistema están expresadas en logaritmos, por lo cual la tasa de desempleo se aproxima a partir de la siguiente diferencia:

$$(10) \quad u_t \cong l_t + n_t$$

El sistema incluye variables exógenas, como la acumulación de capital ( $k_t$ ), el crecimiento de la población en edad de trabajar ( $z_t$ ) y factores de presión sobre los precios ( $x_t$ ). Los coeficientes  $\alpha_i$  (con  $0 < \alpha_i < 1$ ) representan la importancia de los procesos de ajuste asociados con la incidencia de las variables rezagadas. Su inclusión se fundamenta en que los ajustes no son automáticos por la presencia de: (a) costos de rotación laboral, (b) escalonamiento de precios y salarios (*price/wage staggering*), (c) la existencia de mercados internos, (d) efectos de la duración del empleo y (e) ajustes en la oferta de trabajo (ej. emigración). Por su parte, los coeficientes  $\beta_i$  se interpretan como las elasticidades de corto plazo asociadas a las variables exógenas. Finalmente, el sistema incluye interacciones entre las variables endógenas que inciden a través de los parámetros  $\gamma_i$  generando efectos derrame. Estas interacciones son propias del funcionamiento del mercado de trabajo y representan mecanismos de transmisión de los *shocks*. En esta versión sencilla, el salario incide en la demanda y en la oferta de trabajo, mientras que el desempleo, que surge de la diferencia entre la oferta y la demanda, afecta también a la determinación del nivel de salario.<sup>16</sup> Por ejemplo, el *stock* de capital, afectará la demanda de trabajo alterando el nivel de desempleo. Si  $\gamma_3 \neq 0$ , el cambio provocado sobre el desempleo afectará a los salarios, y si la oferta y la demanda son relativamente elásticas respecto a los salarios ( $\gamma_1 \neq 0$  y  $\gamma_2 \neq 0$ ), se producirán nuevos ajustes que afectarán nuevamente al desempleo. Además, Karanassou y Snower (1998, 2000) plantean que los efectos de las interacciones en las respuestas rezagadas pueden ser complementarios entre sí, prolongando el efecto de los *shocks*.<sup>17</sup> La presencia de estos efectos derrame permite considerar de forma más ajustada la sensibilidad del desempleo ante perturbaciones en las variables exógenas al sistema. En este sentido, los  $\beta_i$  expresan la elasticidad de corto plazo, pero para medir el efecto global de los *shock* es necesario incorporar cómo operan los efectos derrame.

La ecuación 10 implica que la tasa de desempleo se estabiliza en el largo plazo cuando se cumple que las tasas de crecimiento del empleo y la oferta verifican:

$$(11) \quad \Delta l^{LP} = \Delta n^{LP} = g$$

El cumplimiento de esta restricción está asociado a que los cambios en las variables exógenas al sistema convergen a una tasa de crecimiento estable en el largo plazo. La estabilidad de la tasa de desempleo requiere que las ecuaciones (7) y (8) sean dinámicamente estables, es decir, que el crecimiento de la oferta y la demanda de trabajo este explicado por variables explicativas con tendencia que establecen una relación de largo plazo. La evolución sin tendencia en la tasa de desempleo es explicada por mecanismos de ajustes internos al mercado de trabajo y por su interacción con otros mercados (Karanassou y Snower, 2004 y Karanassou *et al.* 2009, 2010).<sup>18</sup>

En consecuencia, el sistema multiecuacional permite explicar los movimientos en el desempleo como una cadena de reacciones a los distintos *shocks* que percibe el mercado de

16. Mayores niveles de desocupación disminuirían el poder de negociación relativo de los trabajadores empleados haciendo creíble la amenaza de despido, lo que ejercería una presión a la baja de los salarios.

17. Por ejemplo, un *shock* en el *stock* de capital que disminuye la demanda de trabajo y aumenta el desempleo, sus efectos pueden seguir en los períodos siguientes si esto incrementa los costos de cambiar de trabajo, aumenta la duración del desempleo y los trabajadores reducen la intensidad de la búsqueda de empleo.

18. La restricción anterior se puede expresar en términos de las tasas de crecimiento de largo plazo de las variables exógenas:  

$$\frac{\beta_1}{1-\alpha_1} \Delta k^{LP} - \frac{\gamma_1 \beta_3}{1-\alpha_1} \Delta x^{LP} = \frac{\beta_2}{1-\alpha_2} \Delta z^{LP} + \frac{\gamma_1 \beta_3}{1-\alpha_2} \Delta x^{LP} = g$$

trabajo. De este modo, la existencia de ajustes rezagados junto con los efectos derrame del mercado de trabajo, explican la persistencia de los efectos de *shocks* temporales. Para poder ilustrar esta situación, operando las ecuaciones del modelo, se puede sustituir la ecuación de salarios en la función de oferta y demanda, y a partir de la diferencia de éstas últimas se obtiene la siguiente expresión de la tasa de desempleo:

$$(12) \quad u_t = \frac{1}{\delta} \left[ \frac{\beta_2}{1-\alpha_2} z_t - \frac{\beta_1}{1-\alpha_1} k_t + \left( \frac{\beta_3 \gamma_1}{1-\alpha_1} + \frac{\beta_3 \gamma_2}{1-\alpha_2} \right) x_t \right] + \frac{1}{\delta} \left( \frac{\alpha_1}{1-\alpha_1} \Delta n_t - \frac{\alpha_2}{1-\alpha_2} \Delta l_t \right)^{19}$$

La existencia de una tasa de desempleo estable de largo plazo impone que se cumpla la expresión (11), y en consecuencia la ecuación (12) se transforma en la siguiente expresión del desempleo de largo plazo ( $u^{LP}$ ):

$$(13) \quad u^{LP} = \frac{1}{\delta} \left[ \underbrace{\frac{\beta_2}{1-\alpha_2} z^{LP} - \frac{\beta_1}{1-\alpha_1} k^{LP} + \left( \frac{\beta_3 \gamma_1}{1-\alpha_1} + \frac{\beta_3 \gamma_2}{1-\alpha_2} \right) x^{LP}}_{\text{Tasa natural de desempleo}} + \underbrace{\frac{(\alpha_1 - \alpha_2)}{(1-\alpha_1)(1-\alpha_2)} g}_{\text{Crecimiento friccional}} \right] =$$

$$u^{LP} = TND_{\text{steadystate}} + \text{crecimiento friccional}$$

Como resultado, el comportamiento de la tasa de desempleo de largo plazo se explica a partir de la suma de la tasa natural (*estado estacionario del sistema*) y de la incidencia del crecimiento friccional. Bajo esta lógica, Karanassou *et al.* (2009, 2010) argumentan que la hipótesis de invarianza del desempleo de largo plazo se cumple cuando la demanda y la oferta tienen un crecimiento nulo en el largo plazo ( $g=0$ ) o cuando el parámetro que refleja la inercia de la oferta de trabajo coincide con el correspondiente a la inercia de la demanda de trabajo ( $\alpha_1 = \alpha_2$ ). Si no se cumple ninguna de estas condiciones, el desempleo de largo plazo nunca convergerá hacia a su punto de referencia estable (TND) por la incidencia del crecimiento friccional.

A partir de este sistema multiecuacional dinámico del mercado de trabajo, la CRT incorpora la importancia del crecimiento friccional en la dinámica del desempleo rompiendo con la compartimentación entre su comportamiento de corto y largo plazo. La incidencia del crecimiento friccional surge de la interacción entre los factores de inercia y el crecimiento de las variables exógenas. La trayectoria del desempleo está determinada por la interacción entre los ajustes rezagados (fricciones) y variables exógenas crecientes ("*growth drivers*"). En consecuencia, cambios temporales o permanentes en las variables exógenas tienen efectos prologados sobre el desempleo y su persistencia se explica por una cadena de reacciones intertemporales, efectos derrames propios de la dinámica del mercado de trabajo. Cambios tecnológicos y en la acumulación de capital inciden en la demanda de trabajo, y como los ajustes no son automáticos, el nivel de desempleo de largo plazo se ve afectado por el crecimiento económico. Esto deja en evidencia las limitaciones de los análisis uniecuacionales y de equilibrio parcial, la necesidad de incorporar cómo el mercado de trabajo se vincula con otros mercados (Karanassou *et al.* 2008).<sup>20</sup>

Es así que la CRT plantea una visión alternativa sobre el mercado de trabajo y ofrece un marco más general que puede integrar como casos particulares los modelos de la NAIRU y la hipótesis de histéresis (Karanassou y Snower 2000, Karanassou *et al.* 2007). Este enfoque no

19. Donde:  $\frac{1}{\delta} = 1 + \frac{\gamma_1 \gamma_3}{(1-\alpha_1)} + \frac{\gamma_2 \gamma_3}{(1-\alpha_2)}$

20. Karanassou *et al.* (2009) van un poco más allá y demuestran que bajo ciertas condiciones, se rompe con la dicotomía clásica debido a que la dinámica del sistema se ve afectada por efectos nominales y reales. Demuestran que la existencia de crecimiento y fricciones nominales (condiciones necesarias) junto con un factor de descuento intertemporal asimétrico (condición suficiente), generan un *trade off* entre desempleo e inflación. Esto plantea la existencia de una curva de Phillips de largo plazo con pendiente decreciente, que explica la interdependencia entre ambas variables.

impone supuestos restrictivos sobre el vínculo entre el desempleo y las variables con tendencia.

En síntesis, el enfoque de la CRT aporta cuatro elementos fundamentales. Primero, cuestiona la existencia de una tasa natural invariante en el tiempo y ofrece nuevos elementos para el abordaje empírico del desempleo en el largo plazo, integrando sus movimientos de corto plazo. En segundo lugar, cobra relevancia cómo operan los mecanismos de propagación de los *shocks* y los efectos derrames del mercado de trabajo. En tercer lugar, es posible identificar las elasticidades de corto y largo plazo, y cuantificar la incidencia de los *shocks* y de variables con tendencia exógenas al mercado de trabajo. Finalmente, Karanassou y Snower (1998 y 2000) argumentan sobre las implicancias de política de este modelo. Debido a que distintas políticas de empleo pueden afectar de forma diferencial los procesos de ajuste rezagados, cobra relevancia identificar cómo opera el sistema de propagación de los *shocks*. Los autores argumentan que, perturbaciones de diferente duración pueden requerir políticas distintas, y sostienen que la CRT abre el espacio para la aplicación de políticas de combate al desempleo. Por ejemplo, intervenciones que promuevan incrementos en el *stock* de capital y/o en la productividad de los factores, podrían tener efectos persistentes sobre la tasa de desempleo de corto y largo plazo.

### 3. Metodología

#### *Sistema de ecuaciones a estimar e hipótesis a contrastar*

Siguiendo el enfoque de la CRT que se presentó en el apartado anterior se estima el modelo dinámico multiecuacional como explicativo de la evolución del desempleo en Uruguay, el cual incluye las siguientes ecuaciones: demanda de trabajo, oferta de trabajo y ecuación de salarios.

La ecuación de la demanda de trabajo que se plantea surge como una demanda derivada de la de bienes y servicios finales, a partir de la maximización del beneficio de las empresas que operan en mercados no competitivos y en presencia de costos de ajuste (Karanassou y Snower, 2004). Bajo este marco, la demanda de trabajo queda dependiendo en primer lugar de su propio pasado (variable dependiente rezagada) indicando la existencia de inercia debido a los costos de ajuste que enfrentan los empleadores a la hora de contratar o despedir trabajadores. Para que la demanda de trabajo sea dinámicamente estable, el coeficiente de inercia debe ser inferior a 1. Además, el valor concreto de dicho coeficiente da cuenta de la velocidad de ajuste de la demanda de trabajo ante *shocks* externos, cuanto más cercano a 1 el ajuste será más lento y cuanto más cercano a 0 el ajuste será más rápido. La demanda de trabajo queda dependiendo también de su propio precio (salario real) cuya relación se espera cumpla con la ley de la demanda, del *stock* de capital y de la productividad del capital.

En la ecuación de la oferta de trabajo se incluye al menos un rezago de la variable dependiente, dado que se asume que existen costos de entrada y salida de la fuerza de trabajo lo cual introduce inercia en las decisiones de la oferta laboral (Karanassou y Snower, 1998). Además, su variación depende también de otros factores: 1) del crecimiento de la población en edad de trabajar, 2) del salario real, sin un signo definido a priori, dado que la oferta puede reaccionar positivamente ante aumentos del salario (efecto sustitución) o negativamente (efecto renta), 3) de la tasa de desempleo, cuyo efecto podría ser negativo en la medida que opere el efecto del trabajador desmotivado, o positivo si predomina el efecto trabajador añadido, o sea que ante aumentos de la cantidad de desocupados en el hogar, más personas ingresan en el mercado intentando compensar la reducción de los ingresos del hogar.

Finalmente, la ecuación de salarios contiene también al menos un rezago de la variable dependiente, asociado a la inercia explicada por el efecto “*wage staggering*”. Ello se constata, cuando trabajadores y firmas negocian incrementos de los salarios sobre los niveles salariales anteriormente alcanzados, por lo que la influencia del salario anterior sobre el salario actual es clara. De acuerdo a Bande (2002), a nivel teórico, el modelo descriptivo del comportamiento del salario agregado se basa en los procesos de escalonamiento salarial descritos en Taylor (1979). Se asume que los contratos tienen una vigencia de un período, pero se determinan en dos momentos del tiempo, la mitad a principios de año y la otra mitad a mediados del período. Ello determina que el salario corriente quede dependiendo del salario del período anterior.<sup>21</sup> Además, los salarios dependen de la capacidad de negociación salarial, la cual puede variar en función del nivel de desempleo. Si esta variable resultara significativa, estaría capturando el efecto “*insider membership*” en la capacidad de negociación para la fijación de salarios.<sup>22</sup> Mayores niveles de desocupación disminuirían el poder de negociación de los trabajadores internos lo cual ejercería una presión a la baja de los salarios, siendo la situación contraria cuando el desempleo es bajo. La teoría más tradicional también incluye como factor explicativo de las variaciones salariales a los cambios en la productividad del trabajo.

A partir de los fundamentos expuestos se estima el siguiente sistema:

$$(14) \quad n_t = c_1 + \alpha_1 n_{t-1} + \gamma_1 w_t + \beta_1 k_t + \beta_2 prk_t + \varepsilon_n$$

$$(15) \quad l_t = c_2 + \alpha_2 l_{t-1} + \gamma_2 w_t + \gamma_3 u_t + \beta_3 z_t + \varepsilon_l$$

$$(16) \quad w_t = c_3 + \alpha_3 w_{t-1} + \gamma_4 u_t + \beta_4 prn_t + \varepsilon_w$$

Siendo:

$$(17) \quad u_t = l_t - n_t$$

Con  $n_t$  el número de ocupados,  $w_t$  el salario real medio,  $k_t$  el *stock* de capital,  $prk_t$  la productividad aparente del capital,  $l_t$  la cantidad de personas activas en el mercado de trabajo,  $u_t$  la tasa de desempleo,  $z_t$  la población en edad de trabajar y  $prn_t$  la productividad del trabajo. Todas las variables, excepto la tasa de desempleo están expresadas en logaritmo por lo que los coeficientes estimados correspondientes a cada variable explicativa representan la elasticidad de la variable dependiente respecto a variaciones de dichas variables.  $c_i$  (con  $i=1,2,3$ ) y  $\varepsilon_i$  (con  $i=n, l$  y  $w$ ) es la constante y el término de error de cada ecuación respectivamente.

Una vez estimado el sistema se procede a verificar las hipótesis planteadas:

**Ha. Presencia del efecto inercia.** Esta hipótesis se contrasta a partir de verificar la significación de las variables endógenas rezagadas en cada ecuación, lo cual en términos del modelo especificado implica rechazar  $H_0: \alpha_1 = 0; \alpha_2 = 0; \alpha_3 = 0$

**Hb. Incidencia de variables exógenas al mercado de trabajo;** Se evalúa la significación de las siguientes variables: stock de capital, productividad del capital, población en edad de trabajar y productividad del trabajo. Si se cumple alguna/s de las siguientes condiciones:  $\beta_1 \neq 0; \beta_2 \neq 0; \beta_3 \neq 0; \beta_4 \neq 0$ , significa que variables con tendencia exógenas al mercado de trabajo incidirán en el nivel de la tasa de desempleo.

**Hc. Presencia de efectos derrames.** En el marco del modelo especificado, para contrastar esta hipótesis se evalúa si se cumple alguna/s de las siguientes condiciones:  $\gamma_1 \neq 0; \gamma_2 \neq 0; \gamma_3 \neq 0; \gamma_4 \neq 0$ . Esto implicaría que existe interacción entre las ecuaciones y en consecuencia, un *shock* que se procese sobre una de las variables

21. Ver desarrollo en Bande (2002).

22. Montuenga y Ramos (2005) plantean distintos fundamentos para explicar la inclusión de la tasa de desempleo como determinante del salario.

endógenas, generará efectos derrame sobre las otras, lo cual podría generar que el proceso de ajuste sea aún más prolongado ante *shocks*.

**Hd. No cumplimiento de hipótesis de invarianza fuerte y débil.** La confirmación de las hipótesis anteriores abre la interrogante sobre la validez de la invarianza para explicar la tasa de desempleo. Para evaluar empíricamente esta hipótesis se realizan los siguientes contrastes:

$$H_0: \text{invarianza fuerte: } (1 - \alpha_2)(1 - \alpha_3)\beta_1 = (1 - \alpha_1)(1 - \alpha_3)\beta_3 = 0$$

$$H_0: \text{invarianza débil: } (1 - \alpha_2)(1 - \alpha_3)\beta_1 = (1 - \alpha_1)(1 - \alpha_3)\beta_3$$

Las hipótesis anteriores serán contrastadas evaluando en cada caso su significación estadística. De acuerdo al modelo de la CRT, si los coeficientes de inercia son distintos de cero ( $\alpha_1 \neq 0$ ;  $\alpha_2 \neq 0$ ;  $\alpha_3 \neq 0$ ), si existe interacción entre las ecuaciones ( $\gamma_1 \neq 0$ ;  $\gamma_2 \neq 0$ ;  $\gamma_3 \neq 0$ ;  $\gamma_4 \neq 0$ ) y si se confirma la incidencia de variables exógenas ( $\beta_1 \neq 0$ ;  $\beta_3 \neq 0$ ) *shocks* temporales tendrán un efecto persistente sobre la tasa de desempleo. Como evidencia complementaria sobre la validez de estas hipótesis se evalúa la importancia de la magnitud de la persistencia temporal de los *shocks*. Para ello se utilizarán las técnicas utilizadas en la literatura previa, realizando simulaciones a partir de las funciones de impulso y respuesta. Además, la aplicación de esta técnica permite poner a prueba una quinta hipótesis.

**Hc. Hipótesis de complementariedad en los procesos de ajuste rezagado.** Para evaluar la presencia de complementariedad o no de estos procesos, se sigue a Henry *et al.* (2000), comparando los efectos de un mismo *shock* sobre el desempleo cuando se asumen dos procesos de ajuste distinto. Por un lado se simula la respuesta del desempleo considerando el sistema en su conjunto. Por otro, se simulan los efectos del *shock* para cada ecuación de forma aislada (sin interacciones) y en este caso, el efecto del desempleo surge de la suma de los efectos individuales de cada ecuación. Una diferencia en la magnitud temporal de los *shocks* de estos dos procesos de ajuste estaría confirmando la hipótesis de complementariedad.

Finalmente, en base a los coeficientes estimados y a la técnica de impulso respuesta, se realiza un ejercicio para identificar cuáles fueron las principales fuerzas que explicaron la reducción del desempleo entre 2002 y 2011. Para ello se sigue a Karanassou y Snower (1998), quienes proponen un procedimiento para explicar los movimientos del desempleo en el mediano y largo plazo, distinguiendo cuánto es explicado por cambios de las variables exógenas y cuánto es el resultado del proceso de ajuste rezagado. Para ello, en primer lugar se resuelven las ecuaciones (14)-(16) del sistema del mercado de trabajo uruguayo para el período 2002:III - 2011:IV, y se calcula la diferencia entre los momentos extremos. Esta diferencia ( $Du_{2011:IV-2002:III}$ ) representa el cambio de mediano plazo en la trayectoria del desempleo. Un segundo paso consiste en fijar todas las variables endógenas del modelo en sus valores corrientes y resolver el sistema (opera como si el proceso de ajuste se completara en cada período) considerando las series de variables exógenas. El cambio asociado con esta serie ( $Du_{2011:IV-2002:III}^n$ ) representa el cambio en la tasa natural de desempleo. Finalmente se define  $Du_{2011:IV-2002:III}^{\wedge} = Du_{2011:IV-2002:III} - Du_{2011:IV-2002:III}^n$ , lo cual representa la contribución del proceso de ajuste rezagado a los cambios en la tasa de desempleo de mediano plazo.

Este ejercicio permite ilustrar cómo los procesos de ajuste que surgen de las hipótesis contrastadas operan sobre la tasa de desempleo para un período concreto.

### **Datos**

Se utilizaron series trimestrales para el período 1985:I-2011:IV (Cuadro 1). La información utilizada respecto al mercado de trabajo proviene del procesamiento de los microdatos de las

Encuestas Continuas de Hogares (ECH) del Instituto Nacional de Estadística (INE), y son representativos de la población urbana de Uruguay (poblaciones de 5.000 y más habitantes) debido a que recién a partir de 2006 la encuesta cubre también las localidades más pequeñas y zonas rurales. De las proyecciones de población urbana del INE y del Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) se construyó la serie referida a la población en edad de trabajar urbana.

**CUADRO 1 - Descripción de las variables utilizadas**

<b>Variables endógenas</b>		<b>Fuente</b>
$l_t$	Población activa en logaritmo (1)	INE
$n_t$	Número de ocupados en logaritmo (1)	INE
$u_t$	Tasa de desempleo	$(l_t - n_t)$
$w_t$	Salario real en logaritmo	INE
<b>Variables exógenas y de control</b>		
$k_t$	<i>Stock</i> de capital en logaritmo (2)	IECON
$prk_t$	Productividad del capital en logaritmo (3)	BCU / IECON
$z_t$	Población en edad de trabajar en logaritmo (4)	INE
$prn_t$	Productividad del trabajo en logaritmo (5)	BCU / INE
$d1$	Variable dummy 2002:3 = 1. Crisis económica	
$d2$	Variable dummy 1997:1=1. Oulier en serie $n_t$ y $l_t$	
$d3$	Variable dummy 2000:2=1. Oulier en serie $n_t$ y $l_t$	
$d4$	Variable dummy 1994:4=1. Oulier en serie $l_t$	
$d5$	Variable dummy 1987:3=1. Oulier en serie $l_t$	
$d6$	Variable dummy $\geq 2002:3=1$ . Salida crisis y recuperación económica	
$d7$	Variable dummy 1990:1 - 1990:4 = 1. Alta inflación, caída del salario real	
$d8$	Variable dummy 1993:1=1. Oulier en serie $w_t$	
$d9$	Variable dummy 1987:4=1. Oulier en serie $w_t$	

(1) Se construyeron las series a partir de las tasas de actividad y de empleo de las Encuestas Continuas de Hogares (ECH) y de las proyecciones de población del INE.

(2) Para una descripción sobre la elaboración de esta serie anual sobre el *stock* de capital ver Román y Willebald (2012). La trimestralización se realizó asumiendo una tasa de depreciación constante y utilizando información sobre las inversiones trimestrales.

(3) Resulta del cociente entre el PIB en términos reales y el stock de capital.

(4) Proyecciones de población del INE por edades simples.

(5) Resulta del cociente entre el PIB y el total de horas trabajadas.

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística (INE), Banco Central del Uruguay (BCU) e Instituto de Economía (IECON).

La serie correspondiente al salario real proviene de las estadísticas sobre salarios del INE. La que corresponde al *stock* de capital se construyó a partir de la trimestralización de una serie anual de dicha variable disponible en Román y Willebald (2012) asumiendo una tasa de depreciación constante y utilizando información sobre las inversiones trimestrales de las Cuentas Nacionales del Banco Central del Uruguay (BCU).

Se construyeron dos series de productividad aparente que intentan aproximar a la evolución de la productividad del capital y del trabajo. La primera se obtuvo a partir del cociente entre el Producto interno bruto (PIB) del BCU y el *stock* de capital. Esta es una aproximación a la productividad aparente del capital, dado que en el cociente se utiliza el *stock* y no el uso del del capital que es el que corresponde. La productividad aparente del trabajo se construyó a



partir del cociente entre el PIB y el total de horas trabajadas las cuales se obtuvieron del procesamiento de las ECH.

### ***Metodología econométrica***

Las ecuaciones fueron estimadas usando la modelización autorregresiva de retardos distribuidos de orden  $p$  y  $q$  (ARDL –*Auto Regressive Distributed Lagged approach*) analizando la cointegración de las variables incluidas en la modelización a partir de la metodología propuesta en los trabajos de Pesaran y Shin (1995), Pesaran *et al.* (1996), Pesaran (1997) y Pesaran *et al.* (2001), con  $p$  y  $q$  correspondientes al orden de rezagos de la variable dependiente e independiente respectivamente.

Esta metodología es la utilizada en la literatura previa que aplica el enfoque CRT (Karanassou y Snower, 1998; Henry *et al.*, 2000; Bande, 2002; Karanassou *et al.*, 2008; Karanassou y Sala, 2019; González y Sala, 2011; entre otros) debido a que presenta ciertas ventajas respecto a las técnicas de cointegración habitualmente utilizadas para estimar las relaciones de largo plazo y los mecanismos de ajuste de corto plazo. En primer lugar, resulta útil para evaluar la significación de los coeficientes de los rezagos de las variables endógenas, lo cual tiene una clara interpretación económica en el marco de la CRT. En segundo lugar, este enfoque no requiere conocer a priori el orden de integración de las variables para analizar las relaciones de largo plazo entre las mismas, evitando de esta forma entrar en los problemas asociados a la identificación de raíces unitarias en las series. Así, se eluden también los problemas asociados a la aplicación de los métodos tradicionales de cointegración que requieren de series largas.

El método consiste, en primer lugar, en estimar un modelo con mecanismo de corrección de error asociado al modelo ARDL( $q,q$ ) general<sup>23</sup> y contrastar la hipótesis nula de “no existencia de una relación de largo plazo” a partir de la significación conjunta de las variables en niveles rezagadas. El valor de dicho estadístico se compara con los valores críticos de las tablas de Pesaran *et al.* (2001). Si el valor del estadístico cae por encima del máximo del intervalo de tablas, se rechaza la hipótesis nula, por lo que se concluye que las variables están cointegradas. La prueba debe realizarse con el estadístico F (test de Wald) del modelo cuyo orden del rezago  $q$  cumpla con el criterio de máximo valor absoluto de los estadísticos de Akaike y Schwarz y que no presente autocorrelación de los residuos.

En una segunda etapa, si se confirma la relación de largo plazo, se procede a identificar la especificación más adecuada del modelo ARDL ( $p,q$ ), eligiendo aquella cuyo orden de rezagos de todas las variables resulten significativos. En esta modelización, los coeficientes que se estiman para cada variable indican el efecto de corto plazo de dicha variable sobre la endógena correspondiente. Por lo tanto, el efecto total de una variable exógena  $j$  sobre la endógena  $i$  corresponde a la suma de los coeficientes de la variable  $j$  en  $t$  y sus rezagos, dividido uno menos la suma de los coeficientes de la variable  $i$  rezagada:

$$\text{efecto total de } j \text{ sobre } i = \frac{\sum \text{coeficientes de variable } j}{1 - \sum \text{coeficientes de variable } i}$$

Dado que se incluye en la modelización a la variable dependiente rezagada, la estimación del sistema por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) podría presentar problemas de endogeneidad y de correlación con los residuos. Para mitigar estos problemas, se sigue la solución utilizada por los antecedentes. Se utiliza variables instrumentales (VI) y se estima el modelo mediante el procedimiento de Mínimos Cuadrados en 3 Etapas (MC3E).

---

23. El orden del rezago  $q$  depende de la periodicidad de las series. En este trabajo considerando que las variables tienen frecuencia trimestral se realizaron modelizaciones de hasta 5 rezagos.

#### 4. Revisión de la literatura empírica

En este apartado se hace una breve revisión de la literatura empírica precedente. En primer lugar se presentan los principales antecedentes a nivel internacional que utilizan el enfoque CRT. En segundo lugar, se hace un recorrido por los principales antecedentes nacionales que analizan la trayectoria del desempleo en el largo plazo.

##### *Antecedentes de la literatura internacional sobre la CRT*

El enfoque CRT ha sido aplicado para varios países desarrollados: Reino Unido, Unión Europea,<sup>24</sup> Estados Unidos, Dinamarca, Australia, Portugal y España. En los cuadros A.1, A.2 y A.3 del Anexo se resumen los resultados de las estimaciones del sistema dinámico del mercado de trabajo, los cuales se vuelven un punto de referencia para comparar las estimaciones de esta investigación.

Se observa que Dinamarca y Australia son los países que presentan menor inercia de la demanda de trabajo ( $\sum n_{t-i}$ ) indicando que la demanda laboral de estos países registra una mayor velocidad de ajuste a las perturbaciones económicas (coeficientes autoregresivos de aproximadamente 0,2). En el otro extremo se ubican los países de la Unión Europea en su conjunto (0,94) seguidos por Estados Unidos y Reino Unido (aprox. 0,7). De acuerdo a Karanassou *et al.* (2008) el resultado para Dinamarca refleja un alto nivel de flexibilidad del mercado de trabajo, acorde con las características propias de dicho mercado, el cual presenta un nivel de restricción relativamente bajo dentro de los países de la OECD en cuanto a la legislación de protección al empleo.

En el caso de la oferta de trabajo las ecuaciones presentan coeficientes de inercia ( $\sum l_{t-i}$ ) más homogéneos y en niveles relativamente elevados, los cuales oscilan entre 0,6 y 0,92,<sup>25</sup> indicando que existen costos de entrada y salida de la fuerza de trabajo lo cual introduce inercia en las decisiones de la oferta laboral.

Por su parte, en las ecuaciones de salarios, quitando a Dinamarca y Australia, los coeficientes de inercia ( $\sum w_{t-i}$ ) son también relativamente homogéneos oscilando entre 0,55 y 0,83. Al igual que en el caso de la demanda de trabajo esos dos países son los que presentan los procesos de ajuste más rápidos (0,32 y 0,24 respectivamente).

Además de las variables dependientes rezagadas las ecuaciones incluyen otros regresores, de los cuales algunos están presentes en todos los trabajos. En las ecuaciones de demanda laboral de todos los países se incluyeron como variables explicativas al salario real ( $w_t$ ) y al *stock* de capital ( $k_t$ ).<sup>26</sup> La elasticidad del empleo de largo plazo respecto a los cambios en los salarios toma el signo esperado para todos los países cumpliendo la ley de la demanda,<sup>27</sup> pero difieren en magnitud. Dicha elasticidad se ubica por encima de 0,6 en valor absoluto en una de las estimaciones para España y en los casos de Estados Unidos y Dinamarca (en estos dos últimos entre 1 y 2). El resto de las estimaciones indican una elasticidad-precio de largo plazo de la demanda laboral menor a 0,5.

En cuanto a las variaciones del *stock* de capital, las estimaciones indican una elasticidad de la demanda de trabajo de largo plazo positiva que oscila entre 0,3 y 1, lo cual implica un efecto

---

24. Consideran en el estudio los siguientes países: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Italia, Países Bajos, Reino Unido y Suecia.

25. Para el Reino Unido hay dos estimaciones diferentes, una con un coeficiente de inercia de 0,45 y la otra de 0,75.

26. Como se observa en el cuadro Axx, todas las estimaciones incluyen estas dos variables, y difieren en la inclusión de otras variables adicionales que se consideran relevantes para cada caso específico.

27. En el trabajo de Karanassou y Snower (1998) para el Reino Unido esta elasticidad se presenta con signo positivo, pero no se realiza ningún comentario al respecto en el documento.

de largo plazo también sobre el desempleo. De acuerdo a Bande y Karanassou (2009), es importante señalar que uno de los aportes esenciales del enfoque de la CRT es que permite detectar la influencia de la magnitud del *stock* de capital sobre la tasa de desempleo, tanto en el corto como en el largo plazo, lo cual está en contradicción con la literatura que afirma que las políticas que desplazan la trayectoria temporal del capital no tienen ningún efecto a largo plazo sobre la tasa de desempleo (Layard, *et al.*, 1991).

La variable que indica la evolución de la población en edad de trabajar ( $z_t$ ) fue incluida en la ecuación de la oferta laboral en prácticamente todos los trabajos, cuyos coeficientes estimados fueron significativos y con signo positivo. A partir de estos resultados se deduce que la elasticidad de la oferta de trabajo de largo plazo se ubica en promedio en el entorno de 1,4% ante cambios de la población en edad de trabajar. En los casos que se incluyó a la tasa de desempleo como factor explicativo de las decisiones de la oferta laboral (Reino Unido, Unión Europea, Estados Unidos y Australia) los coeficientes estimados resultaron de signo negativo indicando que predomina el efecto del trabajador desmotivado. En cuanto a la reacción de la oferta respecto a los cambios en los salarios se observa que en algunos casos predomina el efecto renta (efecto positivo) y en otros el efecto sustitución (efecto negativo).

Otro aspecto relevante que consideran estos antecedentes es la magnitud temporal de los *shocks*. En general confirman la importancia de la inercia en los procesos de ajuste del mercado de trabajo y de las interacciones entre las distintas variables para explicar la evolución del desempleo. Karanassou y Snower (1998), encuentran que más de la mitad de los cambios de la tasa de desempleo del Reino Unido entre los años 1980-1995 se debieron a la contribución de los ajustes rezagados de las variables del mercado de trabajo en el mediano plazo. Además, indican que los procesos de ajuste han sido complementarios, lo cual genera efectos más significativos sobre la tasa de desempleo. Henry *et al.* (2000) también estudian el desempleo en el Reino Unido y encuentran que *shocks* temporales de la demanda de trabajo<sup>28</sup> provocan una reducción gradual de la tasa de desempleo, de tal modo que el 90% del efecto inicial recién desaparece luego de cuatro años. En el caso de los *shocks* temporales sobre el salario real encuentran que se produce un incremento inicial fuerte sobre la tasa de desempleo, para luego iniciar un proceso gradual de caída (*overshooting*) logrando completar el 90% del ajuste total recién a los 12 años, mientras que el 90% de un *shock* del lado de la oferta de trabajo desaparece a los 10 años.

Karanassou *et al.* (2008), aplican el enfoque de la CRT a Dinamarca, resaltan la importancia de este enfoque en comparación con un modelo uniecuacional de la tasa de desempleo, y concluyen que las decisiones de política económica no deben basarse en lo que determina la TND, dado que encuentran que la tasa de desempleo no gravita en torno a este nivel de equilibrio. Esto se debe a la invalidez de los supuestos de invarianza y la incidencia del crecimiento friccional, fenómeno que recoge la interacción entre los procesos de ajuste retardados y de crecimiento en los sistemas dinámicos del mercado de trabajo. La misma conclusión surge de la aplicación de la CRT para Australia (Karanassou y Sala, 2009). Los autores confirman la incidencia del *stock* de capital y la población en edad de trabajar (variables con tendencia creciente), encontrando evidencia contraria a la hipótesis de invarianza para el caso australiano. Concluyen que para los años noventa y principios de los 2000, la acumulación de capital es el factor con mayor incidencia en la trayectoria del desempleo de dicho país. En base a estos resultados, los autores cuestionan el enfoque de la NAIRU y descartan que la trayectoria del desempleo sólo responda a *shocks* temporales o cambios en las instituciones laborales. Evidencia en el mismo sentido encuentran Karanassou y Sala (2008) para el caso de España entre los años 1970-2005. Aplican el enfoque de la CRT

---

28. Un *shock* que implica una variación inicial de 1 punto porcentual de la tasa de desempleo.

para evaluar la influencia de las variaciones de las contribuciones a la seguridad social, de los impuestos indirectos, de la riqueza financiera y de la acumulación de capital sobre la evolución de la tasa de desempleo española. Encuentran que la acumulación de capital es el factor que más explica dicha evolución.

Bande (2002) destaca las ventajas de la CRT para explicar las diferencias en la trayectoria de la tasa de desempleo entre Portugal y España, superando las limitaciones de los enfoques más extendidos (NAIRU e histéresis), los cuales no le permitían extraer conclusiones. El autor destaca que si bien ambos países han mostrado una evolución similar tanto en el marco institucional que regula el mercado de trabajo (seguros de desempleo, grado de sindicalización y poder de los sindicatos, cotizaciones sociales, etc.), como en las variables exógenas que afectan su desempeño (precio materias primas, grado de competitividad, etc.), las trayectorias del desempleo registraban notorias diferencias. Aplicando la CRT explica las trayectorias a partir de las diferencias en los procesos de ajuste entre ambos mercados de trabajo (coeficientes de inercia y de las interacciones distintas entre países). Esto le permite explicar porqué, ante una misma perturbación temporal, el desempleo en España aumenta más que en Portugal y su persistencia temporal es mayor. En el mismo sentido, Bande y Karanassou (2009) utilizan este enfoque para explicar la distinta evolución de la tasa de desempleo entre regiones de España. Dividen el país en dos grupos: 1) regiones con alto desempleo (tasa de desempleo más alta que la media del país) 2) regiones con bajo desempleo, (por debajo de la media del país). Para cada grupo estiman el sistema de ecuaciones y encuentran diferentes procesos de ajuste, lo que provoca diferente reacción de la tasa de desempleo ante *shocks* similares.

### ***Antecedentes nacionales sobre la tasa de desempleo***

Estudios previos buscan explicar la evolución de la tasa de desempleo de largo plazo de Uruguay aplicando los enfoques más extendidos. Por un lado, Borraz y Tubio (2009) rechazan la existencia de una tasa no aceleradora de la inflación (NAIRU) para el caso uruguayo para el período 1978-2009. Si bien encuentran una relación negativa entre la inflación y el desempleo (curvas de expectativas aumentadas de Phillips), el método utilizado no les permitió inferir causalidad.<sup>29</sup> Sin embargo, utilizando otra metodología (filtro de Kalman – modelización univariada), estiman una tasa natural de desempleo independiente de la inflación, que para 2009 se ubica en 10,64%. De confirmarse este nivel, entre el 2009 y el 2011 la tasa de desempleo estaría muy por debajo de su “nivel natural”.

Rodríguez (1998) utiliza un modelo univariado para explicar la dinámica de la tasa de desempleo de Montevideo en el período 1984-1996. En base a los test de Dickey-Fuller para raíces unitarias regulares y el de HEGY para raíces de frecuencia estacional, no rechazan la presencia de una raíz unitaria regular, encontrando evidencia favorable a la hipótesis de histéresis. Spremolla (2001) por su parte, utiliza un modelo ARMA integrado fraccional (ARFIMA) para analizar la evolución del desempleo de Montevideo en el período 1968-1997. Fundamenta esta decisión en que para el caso uruguayo, la hipótesis de raíz unitaria es muy restrictiva, mientras que este procedimiento permite una modelización más flexible de la evolución del desempleo. Los resultados obtenidos le permiten concluir que si bien los efectos de las perturbaciones de naturaleza transitoria tienden a desaparecer, estos registran una alta persistencia. Badagián *et al.* (2001) utilizan los contrastes de raíz unitaria para la tasa de desempleo de Montevideo en el período 1983.IV-2001.I. Los resultados no les permiten rechazar la hipótesis de histéresis. Concluyen que el desempleo se comporta como un proceso

---

29. A juicio de los autores, tanto la inflación como el desempleo se definen por procesos determinados por variables estructurales independientes.

estocástico con memoria larga (incluso suponiendo quiebres estructurales), lo que sería inconsistente con la existencia de una tasa natural de desempleo estacionaria.

Para explicar la persistencia de los *shocks* externos sobre el nivel de desempleo los enfoques más extendidos hacen énfasis en el papel de las instituciones en la generación de rigideces en el mercado de trabajo que no permiten que el mercado de trabajo realice los ajustes para volver al equilibrio. Para el caso uruguayo, Buchelli y Furtado (1998) no encuentran evidencia sobre la existencia de rigideces significativas para el período 1985-1997. Arim y Amarante (2003) señalan que la literatura sobre el grado de flexibilidad del mercado laboral uruguayo no es conclusiva. Sin embargo, para estos autores no existirían rigideces de importancia en lo que respecta a los costos de la búsqueda de trabajo o la movilidad de su mano de obra y descartan la incidencia del salario mínimo. Se fundamenta que el diseño de los sistemas de seguro de desempleo puede afectar la duración del desempleo y los niveles de empleo. Amarante *et al.* aplican técnicas de evaluación impacto para medir el impacto de una batería de modificaciones en el seguro de desempleo en Uruguay. Los autores concluyen que las modificaciones recientes en el seguro de desempleo, opera como un seguro temporal de ingresos y no incide negativamente en la búsqueda de empleo. Los antecedentes encontrados estarían descartando algunas fuentes de inercia en el mercado de trabajo uruguayo, por lo menos para un subperíodo del análisis

## 5. Resultados

La presentación de los resultados se organiza de la siguiente manera. En primer lugar se resumen los resultados de las estimaciones del sistema de ecuaciones y se presenta evidencia sobre las hipótesis  $H_a$ ,  $H_b$  y  $H_c$  (i). Seguidamente se analizan los resultados de los contrastes de la hipótesis de invarianza  $H_d$  (ii). La confirmación de las hipótesis  $H_a$ ,  $H_b$ ,  $H_c$  y  $H_d$  abre la interrogante sobre la persistencia temporal de los *shocks* que afectan el desempleo. Para avanzar en este aspecto se presenta evidencia complementaria sobre las anteriores hipótesis que se obtuvieron a partir de simulaciones que intentan dar cuenta sobre dicha persistencia (iii) y sobre la incidencia de las variables exógenas (iv). A continuación, se presentan los resultados sobre la contrastación de complementariedad de los procesos de ajuste –hipótesis  $H_c$ - (v), para culminar en el último apartado discutiendo sobre los principales determinantes de la trayectoria del desempleo entre 2002 y 2011 (vi).

### *i. El mercado de trabajo en Uruguay*

En el Cuadro A.4 del Anexo se presentan los resultados de la prueba F aplicada a las tres ecuaciones que componen el modelo dinámico multiecuacional: demanda de trabajo, oferta de trabajo y ecuación de salarios. Dicha prueba contrasta la hipótesis nula ( $H_0$ ) de no existencia de cointegración entre las variables. En los tres casos el estadístico F se ubicó por encima del valor crítico de las tablas de Pesaran y Shin (2001), por lo que se pudo rechazar  $H_0$  y concluir que existe una relación de largo plazo entre las variables incluidas en cada modelo.

Seguidamente, se estimó el modelo dinámico multiecuacional. Los resultados que se comentan a continuación (y los utilizados en el resto de este capítulo) son los obtenidos mediante la estimación del sistema de ecuaciones utilizando el método de MC3E (Cuadro 2). Sin embargo, cabe señalar, que dichos resultados no presentan diferencias relevantes con respecto a los que arroja la estimación del sistema por MCO (Cuadro A.5 del Anexo).

Los coeficientes estimados de las variables incluidas las tres ecuaciones del sistema resultaron significativos y con los signos esperados, además, los residuos de los mismos son bien

comportados (normales, sin autocorrelación ni heteroscedasticidad), tanto en la estimación del sistema como en la estimación de cada ecuación por separado (Cuadro A.6 del Anexo).

**CUADRO 2 - Estimación de las ecuaciones del mercado de trabajo. MC3E (1)**

Demanda de trabajo $n_t$			Oferta de trabajo $l_t$			Salarios $w_t$		
Variable	Coefficiente	p-valor	Variable	Coefficiente	p-valor	Variable	Coefficiente	p-valor
$n_{t-1}$	0,876	0,00	$l_{t-1}$	0,774	0,00	$w_{t-1}$	0,786	0,00
$w_{t-4}$	-0,055	0,00	$u_{t-1}$	-0,086	0,02	$prn_{t-1}$	0,095	0,00
$k_{t-1}$	0,056	0,01	$\Delta w_t$	0,093	0,01	$\Delta prn_{t-1}$	0,053	0,03
$prk_{t-1}$	0,081	0,00	$z_{t-1}$	0,336	0,00	$u_{t-1}$	-0,441	0,00
$\Delta prk_t$	0,092	0,00						
$d1$	-0,042	0,00	$d3$	-0,036	0,00	$d1$	-0,073	0,00
$d2$	-0,035	0,01	$d4$	0,016	0,06	$d6$	-0,031	0,00
$d3$	-0,061	0,00	$d2$	-0,037	0,00	$d7$	-0,046	0,00
$C$	2,163	0,00	$d5$	0,019	0,02	$d8$	0,041	0,01
			$C$	-1,714	0,00	$d9$	0,043	0,00
						$C$	0,594	0,00
Nr. Obs.	103			103			103	
$R^2$	0,98			0,98			0,97	
SSR (2)	0,02			0,02			0,02	
Prueba de normalidad conjunta (p-valor)					0,11			
Prueba de autocorrelación conjunta (p-valor)								
				1 rezago	0,16			
				2 rezagos	0,50			
				3 rezagos	0,64			
				4 rezagos	0,57			

(1) Variables instrumentales:  $n_{t-1}$ ,  $l_{t-1}$ ,  $w_{t-1}$ ,  $w_{t-4}$ ,  $w_{t-5}$ ,  $k_{t-1}$ ,  $k_{t-2}$ ,  $prk_{t-1}$ ,  $prk_{t-2}$ ,  $\Delta prk_t$ ,  $\Delta prk_{t-1}$ ,  $u_{t-1}$ ,  $u_{t-2}$ ,  $u_{t-3}$ ,  $u_{t-4}$ ,  $\Delta w_t$ ,  $\Delta w_{t-1}$ ,  $\Delta w_{t-2}$ ,  $z_{t-1}$ ,  $z_{t-2}$ ,  $z_{t-3}$ ,  $prn_{t-1}$ ,  $prn_{t-2}$ ,  $\Delta prn_{t-1}$ ,  $\Delta prn_{t-2}$ ,  $d1$ ,  $d2$ ,  $d3$ ,  $d4$ ,  $d5$ ,  $d6$ ,  $d7$ ,  $d8$ ,  $d9$  y  $c$

(2) Corresponde a la suma de los errores al cuadrado.

FUENTE: Elaboración propia.

Los resultados indican que la **demanda de trabajo** depende en primer lugar de su propio pasado ( $n_{t-1}$ ), confirmando la existencia de inercia por los costos de ajuste que enfrentan los empleadores a la hora de contratar o despedir trabajadores, por ejemplo, debido al costo asociado de entrenamiento de los nuevos empleados. La estimación arroja un coeficiente de inercia de la demanda laboral de 0,876, el cual se ubica en un nivel relativamente elevado de acuerdo a las estimaciones para otros países antes comentadas, indicando que *shocks* sobre la demanda de trabajo generarán efectos sobre la tasa de desempleo que no desaparecerán rápidamente.

Además, como era de esperar, la demanda de trabajo tiene una relación negativa con su propio precio (salario real), pero dicha relación no es contemporánea, es decir los cambios en el salario real impactan sobre la demanda de trabajo con un rezago de cuatro trimestres. El coeficiente estimado indica que un incremento de 1% de los salarios reales reduce la demanda de trabajo en el largo plazo en 0,45% [=  $-0,055/(1-0,876)$ ]. Cabe señalar, que la variable salario real refiere al costo del trabajo dependiente, por lo cual es de suponer que si se restringiera el universo de la demanda a ese tipo de trabajadores, la elasticidad estimada sería mayor. Por su parte, al igual que para los demás países, el *stock* de capital en Uruguay explica

la demanda de trabajo, en este caso con un rezago. Efectivamente, un aumento de 1% del *stock* de capital genera un incremento total de la demanda de trabajo de 0,45% [ $=0,056/(1-0,876)$ ]. Esta elasticidad se ubica en el entorno de los valores estimados para varios de los países ya comentados. No solamente el stock de capital resultó significativo para explicar los cambios en la demanda de trabajo, sino también su productividad, en nivel y variación. La elasticidad de la demanda de trabajo de largo plazo respecto a la productividad del capital en nivel se estimó en 0,65 y respecto a su variación en 0,74.

En la ecuación de la **oferta de trabajo** el coeficiente de inercia estimado es de 0,774, algo inferior al de la demanda, pero dentro del rango de los valores estimados para los demás países. Al igual que para los países en que se incluyó la tasa de desempleo como factor explicativo de la oferta, el signo de la elasticidad indica que en Uruguay también estaría operando el efecto del trabajador desalentado. Es decir, que ante un aumento de 1 punto porcentual en la tasa de desempleo, la oferta de trabajo se reduce en 0,38% [ $=-0,086/(1-0,774)$ ],<sup>30</sup> lo cual indica que las personas que están buscando trabajo en ese contexto piensan que les resultará difícil encontrarlo y en consecuencia se retiran del mercado. Por su parte, la oferta laboral reacciona positivamente (0,41%) [ $=0,093/(1-0,774)$ ] ante un incremento en la tasa de variación del salario real, lo cual reflejaría que el efecto sustitución prevalece sobre el efecto renta. Finalmente, como es de esperar, la población en edad de trabajar es la variable exógena que más explica la evolución de la oferta de trabajo. Así, un incremento de 1% de dicha variable provoca un aumento de 1,49% en la oferta [ $=0,336/(1-0,774)$ ], indicando una elasticidad que se ubica en el promedio de los valores estimados para los países desarrollados.

La significación de la variable dependiente rezagada en la **ecuación de salarios** muestra que también los salarios reales presentan cierta inercia (0,786), asociada al efecto “*wage staggering*”. La magnitud de este coeficiente se ubica en el entorno de los valores estimados para la mayoría de los países desarrollados, indicando también en este caso que *shocks* sobre los salarios generarán efectos sobre la tasa de desempleo que no desaparecerán rápidamente. Por su parte, el coeficiente correspondiente a la tasa de desempleo que se incluyó en dicha ecuación podría estar capturando cierta flexibilidad en la respuesta de los salarios reales a las condiciones del mercado de trabajo. Es decir, que ante un contexto de aumento del desempleo, los trabajadores ocupados pierden poder de negociación de los salarios, generándose una presión a la baja en términos reales. Es así, que un incremento de 1 punto porcentual de la tasa de desempleo provoca una reducción de largo plazo de 2,06% de los salarios reales.<sup>31</sup> Si bien toma el mismo signo, esta elasticidad se ubica levemente por encima de los valores estimados para los demás países, cuyas ecuaciones de oferta incluyeron esta variable como factor explicativo de los salarios reales (0,5 – 1,5). A su vez, los salarios también responden a los cambios en la productividad del trabajo por hora trabajada (en niveles y su variación). La elasticidad de largo plazo de los salarios respecto a la productividad del trabajo en niveles se estimó en 0,44 (efecto total) y respecto a su variación en 0,25.

En las tres ecuaciones hubo que incluir además variables dummies, en la mayoría de los casos debido a valores puntuales “atípicos” (*ouliers*) en las series, o a sucesos de la economía uruguaya que generaron algún quiebre en las series, como ser la crisis de 2002.

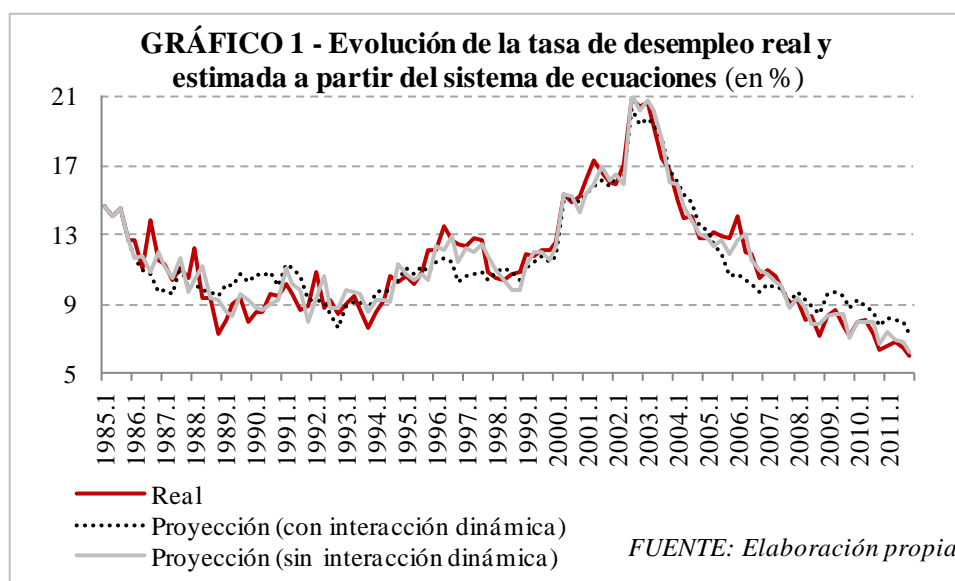
El sistema en su conjunto ajusta relativamente bien la evolución de la tasa de desempleo en Uruguay de los últimos 27 años. Ello se constata en el Gráfico 1 en el cual se presenta la

---

30. La variable dependiente está en logaritmos, mientras que la variable desempleo es una tasa, por lo que el coeficiente estimado \*100 se interpreta como la semielasticidad del salario respecto a la tasa de desempleo.

31. Op.cit.

evolución real de la tasa de desempleo ( $l_t - n_t$ ) y la estimada a partir del sistema de ecuaciones (con y sin interacción dinámica).<sup>32</sup>



Estas estimaciones permiten dar respuesta a las primeras tres hipótesis planteadas. Se confirma la presencia de inercia en los procesos de ajuste en las tres ecuaciones (Ha). Se encuentra que el *stock* de capital y su productividad inciden de forma significativa en la demanda de trabajo, la población en edad de trabajar en la oferta, y la productividad del trabajo en el salario, por lo que se confirma la incidencia de las variables exógenas (Hb) sobre la tasa de desempleo. Finalmente, el salario es relevante para explicar la demanda de trabajo y la oferta, al tiempo que el desempleo lo es para explicar tanto el salario como la oferta, por lo que se confirma la significación de las interacciones entre las ecuaciones (Hc).

Estos resultados ponen de manifiesto la relevancia de contrastar la hipótesis de invarianza, aspecto que será abordado en el siguiente punto. Además, en los apartados iii y iv se presentará mayor evidencia sobre las implicancias de estas hipótesis a partir de analizar la persistencia temporal de los efectos de un *shock* sobre el desempleo.

## *ii. Hipótesis de invarianza*

Como se comenta en el apartado 2, en el enfoque de la NAIRU las variables con tendencia no influyen en el nivel de desempleo de largo plazo, por lo cual los mercados laborales se ajustan internamente y tienden a establecer un nivel de desempleo de equilibrio. Ello supone asumir la hipótesis de invarianza del desempleo. El supuesto más fuerte es el que implica que la evolución del desempleo en el largo plazo es independiente de los niveles de *stock* del capital ( $k_t$ ) y de la población en edad de trabajar ( $z_t$ ). Como se comentó en el apartado metodológico, en la especificación concreta del sistema de ecuaciones de esta investigación, el cumplimiento de la hipótesis de invarianza fuerte implica que:

32. La inclusión de la interacción dinámica implica que la propia tasa de desempleo que estima el sistema es la que se incorpora en las estimaciones sucesivas de la oferta de trabajo y salarios que la incluyen como variable explicativa. La proyección que no incorpora la interacción dinámica toma el valor real de la tasa de desempleo como variable explicativa de la oferta y de los salarios, por lo tanto es lógico que esta última proyección ajuste mejor a la verdadera evolución del desempleo.



$$H_0: (1 - \alpha_2)(1 - \alpha_3)\beta_1 = (1 - \alpha_1)(1 - \alpha_3)\beta_2 = 0$$

Como se puede observar en el Cuadro 3, esta hipótesis se rechaza al 10% (p-valor=0,0577), por lo cual se concluye que tanto el *stock* de capital como la población en edad de trabajar que son variables con tendencia, influyen en la evolución de largo plazo de la tasa de desempleo en Uruguay. Por su parte, también se rechaza la hipótesis nula de no incidencia del *stock* de

**CUADRO 3 - Hipótesis de invarianza**

	Estadístico [ $\chi^2$ ]	p-valor
<b>Hipótesis de invarianza fuerte:</b>		
Prueba conjunta:		
$\beta_1(1-\alpha_2)(1-\alpha_3)=\beta_2(1-\alpha_1)(1-\alpha_3)=0$	5,71	0,058
Prueba individual: no incidencia del capital		
$\beta_1(1-\alpha_2)(1-\alpha_3)=0$	4,00	0,045
Prueba individual: no incidencia de población		
$\beta_2(1-\alpha_1)(1-\alpha_3)=0$	5,53	0,019
<b>Hipótesis de invarianza débil:</b>		
$\beta_1(1-\alpha_2)(1-\alpha_3)=\beta_2(1-\alpha_1)(1-\alpha_3)$	127,45	0,000

FUENTE: Elaboración propia.

capital y de la población en edad de trabajar individualmente al 5% respectivamente.

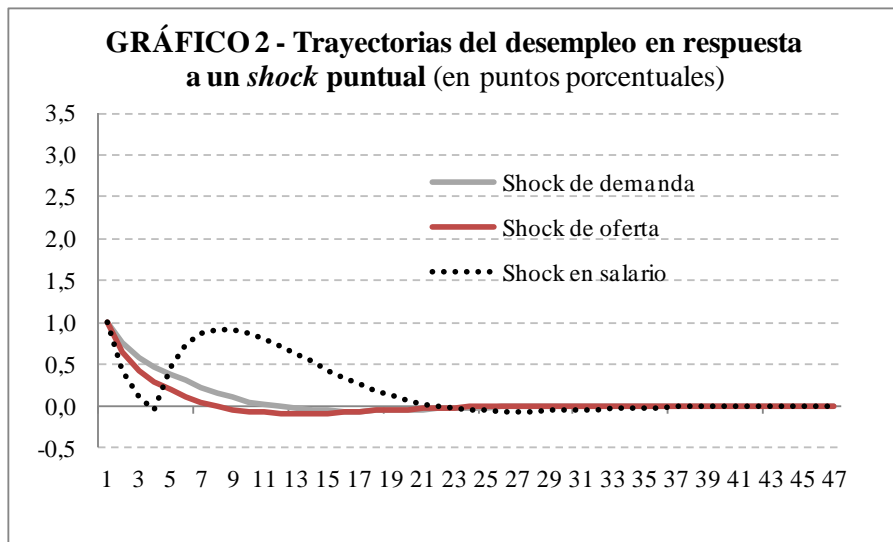
El supuesto anterior se puede relajar y plantear en su caso la hipótesis de invarianza débil, la cual plantea que la relación  $(k_t - z_t)$  no presenta tendencia y se cumple que:

$$H_0: (1 - \alpha_2)(1 - \alpha_3)\beta_1 = (1 - \alpha_1)(1 - \alpha_3)\beta_2$$

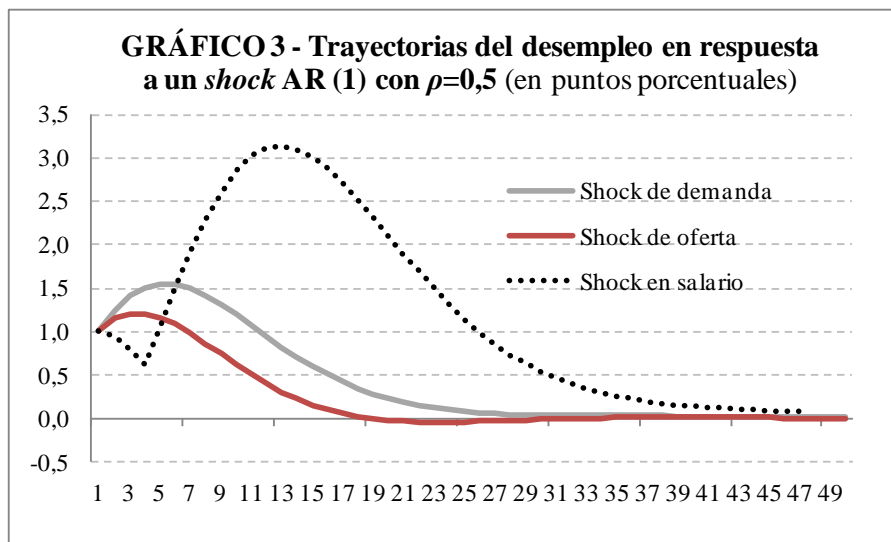
Dicha hipótesis se rechaza de forma contundente (p-valor=0,000), por lo tanto, se concluye que variables con tendencia, como lo son el stock de capital y la población en edad de trabajar, tendrán efectos persistentes sobre la tasa de desempleo y serán variables que habrá que considerar para intentar explicar su evolución.

### *iii. Persistencia temporal de los shocks*

La presencia de procesos de ajuste rezagados en el mercado laboral, interacción entre las variables y el no cumplimiento de la hipótesis de invarianza fuerte y débil implica que perturbaciones temporales generarán efectos persistentes sobre el desempleo. Para ilustrar dicha persistencia se simularon *shocks*, sobre las ecuaciones de demanda de trabajo, de fijación de salarios y de oferta de dos tipos: un *shock* puntual o de única vez y otro autoregresivo del tipo AR(1) con  $\rho=0,5$ . Cada *shock* se normalizó de forma tal que generan un impacto inicial 1 punto porcentual sobre la tasa de desempleo.



Como se observa en el Gráfico 2, *shocks* puntuales generan dinámicas diferentes sobre el desempleo según provengan de la demanda, de la oferta o de los salarios.<sup>33</sup> Los *shocks* temporales en la demanda y la oferta generan un aumento en el desempleo,<sup>34</sup> con efectos que persisten por 10 y 8 trimestres respectivamente. A partir de este punto, muestran una caída en el desempleo, hasta que los efectos tienden gradualmente a desaparecer. De hecho, los efectos del *shock* se reducen en más de un 90% en el primer caso pasado el noveno trimestre y en el caso de la oferta pasado el sexto trimestre. Por su parte, el *shock* en los salarios tiene un efecto inmediato menos relevante, pero pasado el año, su incidencia en el desempleo se hace más significativa dado que el incremento de los salarios impacta negativamente a la demanda de trabajo con un rezago de cuatro trimestres y los efectos persisten por más de 5 años. Cabe mencionar que la mayor persistencia de los *shock* salariales en relación a los de demanda y oferta es un resultado coincidente con el alcanzado por Henry *et al.* (2000).



El Gráfico 3 ilustra la respuesta del desempleo al *shock* del tipo AR(1) antes mencionado sobre las ecuaciones del sistema. Los 3 *shocks* simulados muestran un efecto “overshooting” sobre el desempleo, y en el largo plazo una alta persistencia (los efectos tardan en desaparecer entre 5 y 13 años aproximadamente). En relación al salario, el desempleo muestra un

33. Debido a que el sistema de ecuaciones satisface las condiciones de estabilidad y que el ejercicio se asume que las variables exógenas se mantienen constantes, los efectos de los *shocks* considerados en esta sección tienden gradualmente a desaparecer, independientemente de las condiciones iniciales.

34. En este caso se supone un *shock* negativo sobre la demanda de trabajo que provoca aumentos del desempleo.

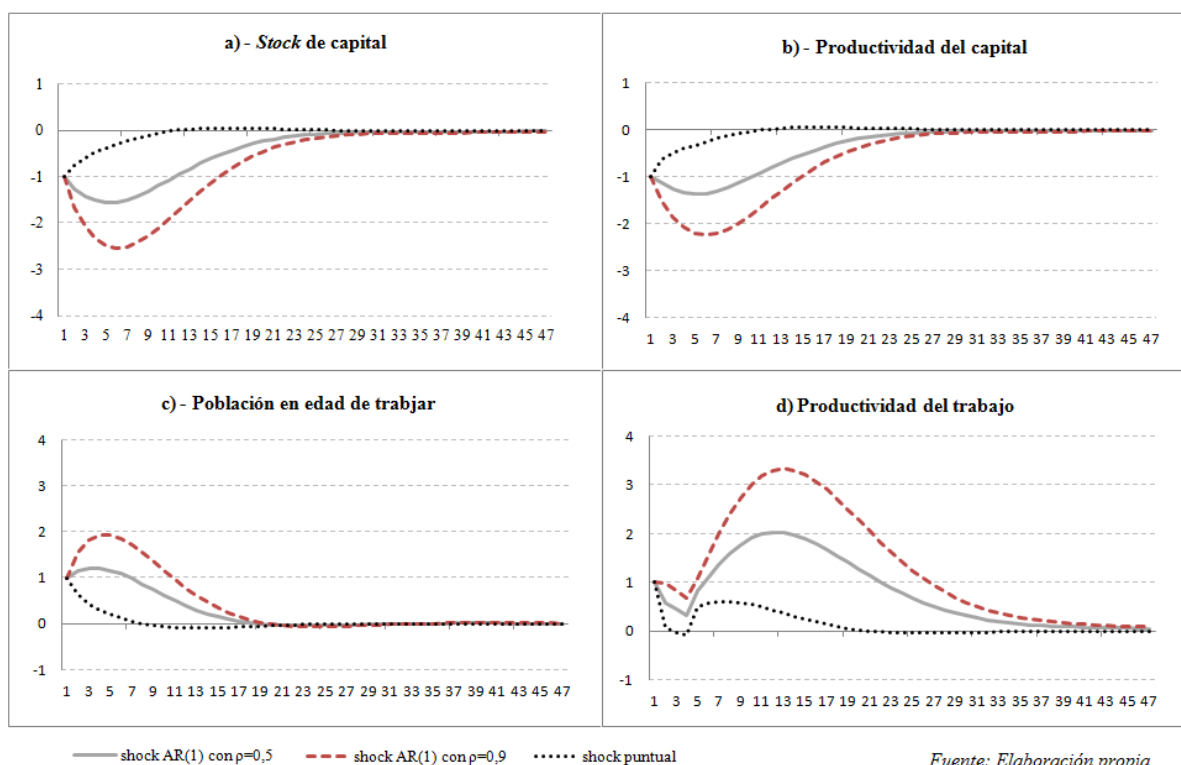
“overshooting” más marcado, con un incremento prácticamente contante en el desempleo hasta avanzado el tercer año, para luego registrar efectos que van desapareciendo muy lentamente.

#### iv. ¿Cómo reacciona el desempleo a shocks en las variables exógenas?

Para avanzar en el conocimiento sobre la dinámica del desempleo en el largo plazo se puede analizar cuál es la respuesta del desempleo ante la existencia de un *shock* en las variables exógenas: nivel del *stock* de capital, productividad del capital, población en edad de trabajar y productividad del trabajo. Este ejercicio permitirá ilustrar cómo la interacción de las variables exógenas junto con los ajustes rezagados puede generar efectos persistentes en el nivel de desempleo de largo plazo.

Para cada variable exógena se simuló tres tipos de *shocks*: puntual (sin memoria), AR(1) con  $\rho=0,5$  y con  $\rho=0,9$ . En todos los casos se normalizaron los efectos de forma que la incidencia inicial sobre el desempleo se corresponde con una variación de un punto porcentual sobre su tasa. Los resultados se presentan en los Gráficos 4a) – 4d).

GRÁFICO 4 - Efectos sobre la tasa de desempleo de *shocks* provenientes de variables exógenas (en puntos porcentuales)



En el caso de los *shocks* sobre el capital, la productividad del capital y la población en edad de trabajar se observa una trayectoria similar en el desempleo. Ante un *shock* puntual, el desempleo reacciona volviendo gradualmente a su nivel inicial, mientras que en los *shocks* con memoria se observa un *overshooting* que en algunos casos duplica el efecto inicial, para luego retornar lentamente a 0. Tanto en la variable *stock* de capital como en la que mide su productividad, dependiendo del *shock* simulado, los efectos persisten entre 7 y 25 cuatrimestres.

Los *shocks* sobre la productividad del trabajo no presentan un comportamiento tan gradual, mostrando una caída inmediata en el desempleo y un posterior efecto *overshooting* como

causa de la incidencia del salario rezagado en la demanda. La magnitud del efecto en los períodos subsiguientes es muy superior a su incidencia inicial, llegando a un máximo de 3,34 puntos porcentuales. Finalmente, los efectos del *shock* sobre la productividad del trabajo tienen una mayor persistencia sobre el desempleo, dependiendo del caso, llegan hasta 5 o el 17 años.

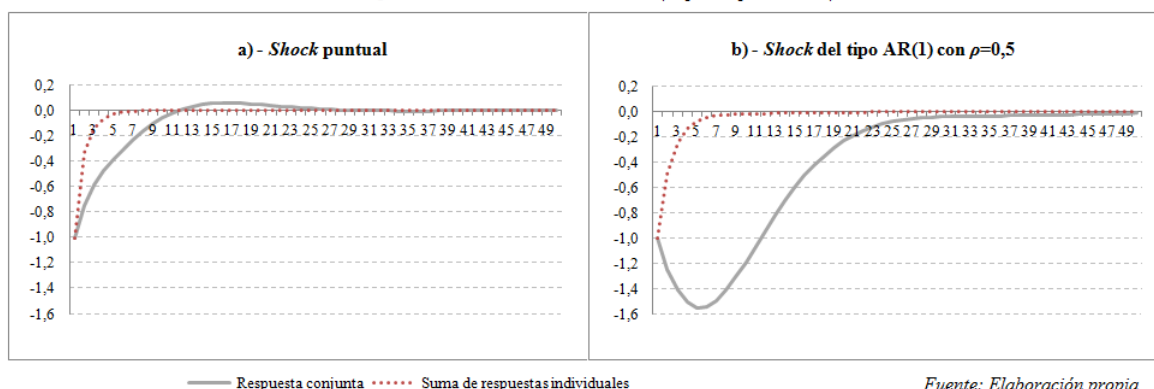
#### v. Una aproximación a la hipótesis de complementariedad de los ajustes

El ejercicio de simulación realizado en el apartado anterior ilustra cómo *shocks* transitorios pueden tener efectos prolongados sobre el nivel de desempleo cuando se incorpora cómo juega la red de ajustes rezagados de las variables del mercado de trabajo y sus interacciones. Ello evidencia la presencia de procesos de ajuste que complementarios, lo cual provocará que *shocks* transitorios tengan efectos más prolongados sobre el desempleo. Para abordar empíricamente la magnitud de estas complementariedades, se sigue a Henry *et al.* (2000), comparando la influencia sobre el desempleo que surge de la simulación conjunta del sistema con la suma de influencias individuales de cada ecuación.

Como fue comentado, el sistema estimado en esta investigación incluye 6 rezagos. La ecuación de demanda considera un coeficiente de inercia en el empleo y la incidencia de los ajustes de salario que actúa con un año de rezago. La ecuación de oferta incluye un coeficiente de inercia, el efecto trabajador desalentado asociado con el coeficiente del desempleo pasado y el efecto de la tasa de cambio salarial. Finalmente la ecuación de fijación de salarios incorpora un coeficiente de inercia (*wage staggering coefficient*) y la tasa de desempleo pasada que aproxima el poder de negociación de trabajadores y empresarios.

Para derivar la contribución individual de cada ecuación al proceso de ajuste del desempleo ante un *shock* proveniente de la demanda de trabajo se fijan en primer lugar todas las variables endógenas del sistema igual a su valor corriente, con la excepción del rezago del empleo en la ecuación de demanda. De esta forma, la simulación del *shock* sólo recogería el efecto sobre la tasa de desempleo de la inercia de la propia demanda laboral. Seguidamente, se procede de forma análoga, aproximando la contribución individual de la oferta y de los salarios.

**GRÁFICO 5 - Complementariedad entre los procesos de ajuste rezagados. Efectos individuales y conjuntos sobre la tasa de desempleo de un *shock* proveniente de la demanda laboral (en puntos porcentuales)**



En un siguiente paso se suman las respuestas individuales y se normaliza de forma que el efecto inmediato del *shock* sea de 1 punto porcentual sobre el desempleo. De este modo se obtiene una serie de desempleo que explica cual es la respuesta a un *shock* en la demanda cuando los procesos de ajuste actúan de forma aislada y no interactúan entre sí.

El ejercicio sugiere la complementariedad en la interacciones de los procesos de ajuste rezagado. Ante un *shock* puntual, cuando el proceso funciona de forma aislada, al cuarto trimestre más del 90% del impacto inicial desapareció, mientras que cuando el proceso de ajuste rezagado opera de forma simultánea esta situación se alcanza al décimo trimestre. La diferencia en este ajuste (6 trimestres) ofrece una medida de la incidencia de las complementariedades sobre la persistencia temporal del *shock*. Finalmente, si en lugar de un *shock* puntual se asume que su comportamiento sigue un proceso AR(1) con  $\rho=0,5$ , se confirma aún más el rol que juega la complementariedad de los procesos en la persistencia de sus efectos. Éstos se prolongan por 24 trimestres, en relación a los 5 que se observan cuando los rezagos operan de forma aislada. La importancia de la complementariedad no sólo se confirma en relación a la persistencia del *shock*, sino también a la magnitud del mismo, que en el período inmediato reduce el empleo en 1 punto porcentual, pero la reducción llega a un máximo casi de 1,6 puntos porcentuales.

#### *vi. Principales determinantes de la trayectoria del desempleo entre 2002 y 2011.*

En este apartado se propone profundizar sobre las principales fuerzas que explicaron la caída del desempleo a los niveles actuales, partiendo de los efectos de la crisis del 2002 y el posterior período de crecimiento sostenido que ha conducido a tasas de desempleo históricamente bajas. Para ello, nos concentramos en el período que comienza en 2002:III a 2011:IV, es decir, partimos del nivel máximo que alcanzó el desempleo y consideramos el último dato que tenemos disponible en la serie. En primer lugar, se distinguen los cambios de mediano y largo plazo que evidenció la tasa de desempleo durante este período. En segundo lugar, se profundiza sobre la incidencia de las variables exógenas en la trayectoria del desempleo de este período. Finalmente, se considera la complementariedad o no de las interacciones de los ajustes rezagados.

La tabla XX muestra que el cambio de mediano plazo en la tasa de desempleo en presencia de todos los ajustes ( $Du_{2011:IV-2002:III}$ ) asciende a  $-0,149$  y el cambio en la tasa natural de desempleo ( $Du^n_{2011:IV-2002:III}$ ) es de  $-0,068$ . Por lo tanto, la contribución del proceso de ajuste representa casi la mitad del cambio total ocurrido en la tasa de desempleo durante el período considerado.

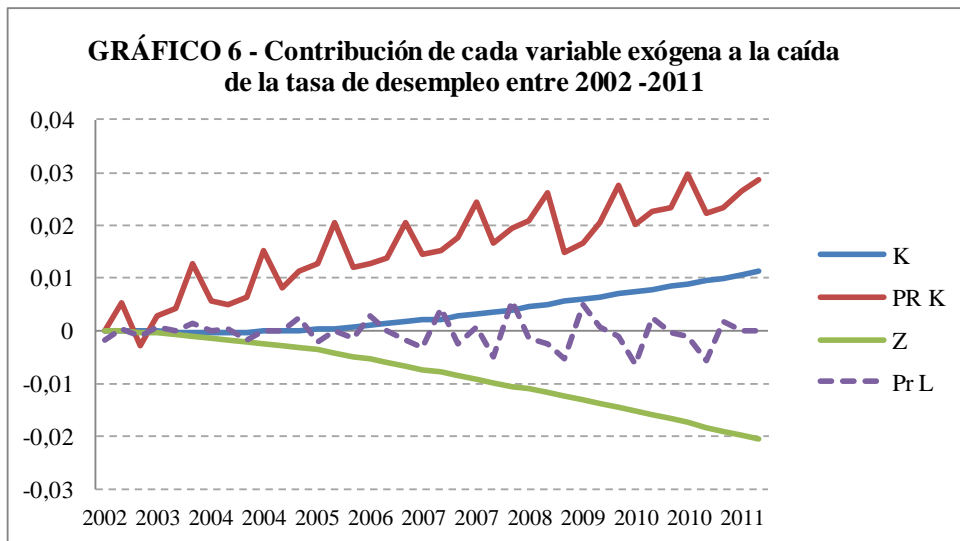
Como segundo paso, se propone identificar cuáles fueron las principales fuerzas que explicaron la caída del desempleo, luego de la crisis de 2002 y el período de crecimiento sostenido que ha conducido a tasas de desempleo históricamente bajas. Para identificar la contribución a la caída del desempleo se realiza el ejercicio de simular las trayectorias del desempleo, alterando el valor de las variables exógenas. Como primer paso, se toma la serie que surge de la simulación considerando la evolución real para cada momento del tiempo de todas las variables exógenas. Si consideramos que  $\alpha(L)$  define el polinomio de rezagos, esta simulación se puede escribir como:

$$\hat{u}_t = g[N_t(L), l_t(L), w_t(L), k_t(L), prk_t(L), z_t(L), prl_t(L)].$$

La serie que surge de esta simulación se utilizará como punto de referencia. En segundo lugar, para identificar cómo jugaron las variables exógenas en la caída del desempleo, se simula su trayectoria asumiendo que éstas mantuvieron su nivel del tercer trimestre de 2011. Por ejemplo, para aislar la contribución del capital en la trayectoria del desempleo en este período, se resuelve el sistema utilizando los valores reales de todas las variables exógenas para cada momento del tiempo con la excepción del capital que mantiene su nivel del tercer trimestre de 2011, es decir:

$$\hat{u}'_t = g[N_t(L), l_t(L), w_t(L), k_{2011:III}, prk_t(L), z_t(L), prl_t(L)]$$

La contribución de cada variable exógena surge de la diferencia entre ambas series. Es decir la contribución del capital surgiría de  $\hat{u}_{kt} = \hat{u}_t - \hat{u}'_t$ . Se aplica este procedimiento para todas las variables exógenas y los resultados se presentan en el Gráfico 6.



De acuerdo a este ejercicio, el incremento de la productividad del capital y de la acumulación del capital, parecerían haber tenido una contribución relevante a explicar la trayectoria reciente del desempleo. Por otra parte, el incremento de la población en edad de trabajar ha incrementado la oferta presionando hacia un incremento del desempleo, y hacia el final del período tiene una incidencia similar a la productividad del capital. Finalmente, la evolución de la productividad del trabajo no parece haber tenido un papel relevante para explicar la trayectoria del desempleo.

*Cambios de mediano y largo plazo en la tasa de desempleo.* El ejercicio anterior, permite ilustrar como podrían haber incidido el desempeño de las variables exógenas en la trayectoria del desempleo, pero no permite identificar el efecto de las interacciones. Como fue discutido en el apartado anterior, los procesos de ajuste rezagados podrían jugar un rol muy relevante para explicar los cambios en la tasa de desempleo. Esta afirmación es en particular relevante, cuando estos procesos son complementarios entre sí. Como tercer paso se analiza la *complementariedad entre los procesos de ajuste rezagados*.

Para evaluar la complementariedad de estas interacciones en el modelo estimado, siguiendo a Karanassou y Snower (1998) se compara (i) la suma de las contribuciones individuales a los procesos de ajuste rezagado del desempleo (EA) con (ii) la contribución conjunta de estos procesos. Para computar la contribución individual del proceso de ajuste rezagado de la ecuación de empleo a los cambios de mediano plazo del desempleo, se soluciona el sistema tomando todos los rezagos de las variables endógenas iguales a su valor corriente, con la excepción del retardo de la variable empleo en la ecuación de demanda. A partir de la diferencia de los valores extremos de esta serie se llega a  $Du(EA)_{2011:IV-2002:III}$ , que representa los cambios en el desempleo de mediano plazo asociados a este proceso. La contribución individual de la demanda surge de la diferencia entre los cambios en la tasa de desempleo de mediano plazo producto los ajustes rezagados y la tasa natural de desempleo, es decir  $\hat{Du}(EA)_{2011:IV-2002:III} = Du(EA)_{2011:IV-2002:III} - Du^n_{2011:IV-2002:III}$ . De forma análoga se puede arribar a la contribución individual de la ecuación de oferta  $\hat{Du}(LF)_{2011:IV-2002:III}$  y de la ecuación de fijación de salarios  $\hat{Du}(WS)_{2011:IV-2002:III}$ .

**CUADRO 4 - Contribución de los ajustes rezagados a la evolución del desempleo**  
(período 2002:III - 2011:IV)

Contribución de mediano plazo agregada			
$Du_{2011:IV-2002:III}$	=	-0,149	
$Du^n_{2011:IV-2002:III}$	=	-0,081	
$Du^{\wedge}_{2011:IV-2002:III}$	=	-0,068	
Contribución de mediano plazo individual			
$Du(EA)_{2011:IV-2002:III}$	=	-0,078	
$Du(WF)_{2011:IV-2002:III}$	=	-0,085	
$Du(LF)_{2011:IV-2002:III}$	=	-0,069	
$Du^{\wedge}(EA)_{2011:IV-2002:III}$	=	$Du(EA)_{2011:IV-2002:III} - Du^n_{2011:IV-2002:III}$	0,003
$Du^{\wedge}(WF)_{2011:IV-2002:III}$	=	$Du(WF)_{2011:IV-2002:III} - Du^n_{2011:IV-2002:III}$	-0,004
$Du^{\wedge}(LF)_{2011:IV-2002:III}$	=	$Du(LF)_{2011:IV-2002:III} - Du^n_{2011:IV-2002:III}$	0,012
$Du^{\wedge}(EA)_{2011:IV-2002:III} + Du^{\wedge}(WF)_{2011:IV-2002:III} + Du^{\wedge}(LF)_{2011:IV-2002:III}$			0,011
$ Du^{\wedge}(EA)_{2011:IV-2002:III} + Du^{\wedge}(WF)_{2011:IV-2002:III} + Du^{\wedge}(LF)_{2011:IV-2002:III} $	<	$ Du^{\wedge}_{2011:IV-2002:III} $	

*Fuente: Elaboración propia*

La tabla anterior muestra que la contribución individual de la demanda conduce a una caída de 1.5 puntos porcentuales en el desempleo. La contribución individual de la ecuación de fijación de salarios representa 2.2 puntos porcentuales, mientras que la menor contribución surge de la ecuación de oferta 0.6 puntos porcentuales. Finalmente, cabe observar que la contribución de la suma de los efectos individuales (-0.044) es inferior a la explicada por los ajustes rezagados (-0.086). Esto sugiere que del total que explican los ajustes rezagados a los cambios en la tasa del desempleo, casi la mitad responde a la complementariedad entre las interacciones.

## 6. Conclusiones

Esta investigación tiene como objetivo explicar la dinámica del desempleo en Uruguay durante el período 1985 – 2011, aplicando el enfoque de la teoría de la cadena de reacción, un enfoque con una perspectiva integral que permite explicar la evolución del desempleo de corto plazo de forma articulada con su trayectoria de largo plazo. En base a esto se propone aportar evidencia para contrastar las siguientes 5 hipótesis: (Ha) existencia de procesos de ajuste con inercia en el mercado de trabajo, (Hb) variables exógenas con incidencias sobre el mercado de trabajo; (Hc) presencia de efectos derrames (Hc) no cumplimiento de la hipótesis de invarianza; (He) existencia de complementariedad de los procesos de ajuste. Además el documento aporta evidencia sobre la magnitud de de la persistencia temporal de los *shocks* y sobre los principales determinantes de la reducción reciente del desempleo.

Este documento contribuye a la literatura sobre economía laboral con nueva evidencia sobre las ventajas de la CRT para explicar la dinámica del desempleo en el largo plazo. Hasta donde es de conocimiento de los autores, este enfoque no ha sido utilizado para estudiar la dinámica del desempleo en un país en vías desarrollo. Los resultados de esta investigación ofrecen estimaciones comparables con otros estudios aplicados en países desarrollados, lo cual cobra relevancia, considerando las diferencias entre estos mercados de trabajos (por ejemplo, en el

grado de segmentación y en la participación del empleo informal). El caso uruguayo representa un caso de interés por el dinamismo reciente que ha mostrado su mercado de trabajo, alcanzando en los últimos años niveles de desempleo históricamente bajos, en un contexto de crisis internacional y de aumento de su regulación. Esto fundamenta la relevancia de lograr una mejor comprensión de la dinámica del desempleo y conocer las principales variables que explican su evolución. A nivel nacional, una mejor comprensión de los fundamentos de la dinámica del desempleo es un elemento clave para un mejor diseño de políticas que permitan mantener los bajos niveles que muestra este indicador en los últimos años. Por otra parte, contribuye a responder sobre su tendencia futura y la posibilidad de que estos niveles se mantengan sin que la economía entre en una fase de “recalentamiento”.

Distintos enfoques económicos ofrecen fundamentos que explican la importancia del estudio de los problemas de desempleo y su persistencia. Los neoclásicos hacen énfasis en la eficiencia y en la subutilización de los recursos disponibles en la economía. Por otra parte, la masa salarial representa la mayor porción de la remuneración de factores productivos y es la principal fuente de ingresos para un conjunto relevante de la población (Hamermesh, 1995). Por lo tanto, la persistencia de la desocupación tiene una notable incidencia para explicar la desigualdad de ingresos y los problemas de pobreza. Desde otra perspectiva, el nivel y duración del desempleo podrían expresar diferencias en el poder de negociación entre trabajadores y empresarios, y representar un canal de presión sobre la fijación de salarios (Bowles y Gintis, 1992). Por otra parte, el desempeño de las personas en el mercado laboral se vincula con otras dimensiones del desarrollo humano como el reconocimiento personal y la autoestima. Finalmente, es relevante remarcar que este trabajo se concentra en el desempleo como un indicador resumen de los desajustes existentes en el mercado de trabajo, lo cual no implica dejar de reconocer que en Uruguay existen otros problemas de empleo.<sup>35</sup>

Los resultados de este trabajo confirman la presencia de inercia en las variables relevantes del mercado laboral: demanda de trabajo, oferta y formación de salarios, encontrándose magnitudes comparables a las halladas en estudios similares para países desarrollados (Hipótesis Ha). Se confirma la importancia de variables exógenas al mercado de trabajo como fuerzas determinantes de la trayectoria del desempleo: stock de capital, su productividad, la población en edad de trabajar y la productividad del trabajo (Hipótesis Hb). Asimismo existe evidencia sobre el efecto trabajador desalentado en la oferta, la relevancia del salario para explicar tanto la oferta como la demanda de trabajo, de la incidencia del desempleo para explicar la fijación de salarios. Estos fundamentos aportan evidencia sobre la presencia de efectos derrame (hipótesis Hc).

Estos hallazgos ponen de manifiesto la relevancia de contrastar la hipótesis de invarianza para el caso uruguayo, la cual es rechazada en su versión fuerte (tanto a nivel individual como conjunto) y en su versión débil (hipótesis Hd). Esto estaría confirmando la importancia del *stock* de capital y de la población en edad de trabajar para explicar el nivel de desempleo de largo plazo. Por lo tanto se descarta la existencia de una TND como factor de referencia, por la incidencia del crecimiento friccional.

Cuando se analizan la duración de los procesos de ajuste se arriban a tres conclusiones. La primera, es la confirmación de la complementariedad en los procesos de ajuste rezagados (He), que conducen a que la persistencia de los *shocks* se prolongue entre dos veces y media y

---

35. Se debe destacar que el desempleo no es el único problema asociado al desempeño del mercado laboral uruguayo, ya que existen problemas en la calidad de los empleos (Notaro, 2005). Sin desconocer estos elementos esta investigación se concentra en la dinámica del desempleo como un indicador que resume algunos de los principales desajustes del mercado de trabajo.



tres, en relación a la situación con ausencia de tales interacciones. El segundo aspecto relevante es la persistencia de los *shocks*. Por ejemplo, una perturbación puntual en la demanda y la oferta generan un aumento en el desempleo, con efectos que persisten por 10 y 8 trimestres respectivamente, mientras que en el salario se prolongan hasta 5 años. El tercer resultado refiere a cómo juegan los *shocks* en las variables exógenas, encontrándose una alta persistencia, en particular para el *stock* de capital y la productividad del trabajo. A modo de ejemplo, un incremento en el *stock* de capital genera un efecto sobre la tasa de desempleo que demora en desaparecer entre 11 y 28 trimestres.

En relación al desempeño reciente del desempleo en Uruguay, se encuentra que la reducción de los niveles del desempleo estaría explicada fundamentalmente por dos factores. En primer lugar, entre las variables exógenas, se destaca por su importancia la productividad del capital y de la acumulación del capital. En segundo lugar, una proporción relevante de la caída es explicada por los efectos derrames que surgen de la complementariedad de los procesos de ajuste en el mercado de trabajo.

Los resultados de este trabajo tienen algunas implicancias relevantes, tanto en relación a las perspectivas futuras del desempleo como para el diseño de futuras políticas. En primer lugar, al rechazarse la TND como un nivel de equilibrio, pierde peso el argumento que los niveles actuales de empleo (y de bajo desempleo) no sean sostenibles en el tiempo y puedan conducir a una fase de recalentamiento de la economía. Por otra parte, la magnitud del efecto inercia ofrece algunos elementos a tener en cuenta para predecir cómo podría reaccionar el desempleo a distintos *shocks*. En particular, el alto nivel de inercia en la demanda parece un aspecto relevante, considerando el tamaño de la economía uruguaya y la importancia de su comercio externo en el dinamismo de la economía. Finalmente como se fundamenta en Karanassou *et al.* (2008), las decisiones de política económica no deben basarse en lo que determina la TND, dado que encuentran que la tasa de desempleo no gravita en torno a este nivel de equilibrio. Esto abre el abanico del tipo de políticas que se pueden implementar que pueden incidir para mantener bajos niveles de desempleo y abatir los efectos adversos que podrían surgir de *shocks* negativos.

## 7. Bibliografía

Amarante, V. y Arim, R. (2003): “Mercado laboral en Uruguay, 1986-2002”. Informe final preparado para OIT. Disponible en: <http://www.oitchile.cl/pdf/publicaciones/pro/pro019.pdf>.

Badagián, A.; Goyeneche, J.; Rodríguez, S. y Selves, R. (2001): “Tasa de desempleo de Montevideo: ¿Raíz unitaria o cambio estructural?”. *Serie documentos de trabajo*, DT (01/01). Instituto de Estadística, FCCEEA-UDELAR.

Bande, R. (2002): “Ajustes Dinámicos en las tasas de paro: España vs. Portugal” *Análise Económica*. 20.

Bande R. y Karanassou, M. (2009): “Labour market flexibility and regional unemployment rate dynamics: Spain 1980–1995”. *Papers in Regional Science*, Vol. 88 N° 1. Blackwell Publishing, USA.

Blanchard, O. (2006): “European Unemployment: the Evolution of Facts and Ideas”. *Economic Policy*, vol. 21 (45), pp. 6-59.

Blanchard, O. y Summers, L. (1986): “Hysteresis and the European unemployment problem”. *NBER Macroeconomics Annual* 1: 15–78.

- Blanchard, O. y Summers, L. (1987): “Hysteresis in unemployment”. *European Economic Review* 31: 288–295.
- Blanchard, O y Katz, L. (1999): “Wage Dynamics: Reconciling Theory and Evidence”. *American Economic Review*. Papers and Proceedings, vol. 89, 2. NBER Working Paper 6924.
- Borraz, F. y Tubio, M. (2009): “La tasa natural de desempleo en Uruguay”. [www.bcu.gub.uy/autoriza/peiees/jor/2009/iees03j3601009.pdf](http://www.bcu.gub.uy/autoriza/peiees/jor/2009/iees03j3601009.pdf). Banco Central del Uruguay.
- Bowles, S. y Gintis, H. (1992): “The Revenge of Homo Economicus: Contested Exchange and the Revival of Political Economy”. *Department of Economics*, University of Massachusetts
- Bucheli, M. y Furtado, M. (1998): “Flexibilidad del mercado de trabajo en Uruguay”. Disponible en: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/3/10893/Lc-r166.PDF>
- Friedman, M. (1968). “*The role of monetary policy*”. *American Economic Review*, 58, March, 1–21
- González, I. y Sala, H. (2011): “Macroeconomic consequences of the U.S. financialisation process: lower capital accumulation, higher unemployment” Disponible en: <http://www.ecap.uab.es/secretaria/trebrecerca/Igonzalez.pdf>
- Hamermesh, D. (1995): *La demanda de trabajo*. Centro de Publicaciones. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Madrid.
- Henry, B., Karanassou, M. y Snower, D. (2000): “Adjustment dynamics and the natural rate: an account of UK unemployment”. *Oxford Economic Papers* 52:178–203.
- Jaeger, A., y Parkinson, M. (1994): “Some evidence on hysteresis in unemployment rates” *European Economic Review*, 38, 329–342.
- Karanassou, M. y Snower, D. (1996): “Explaining disparities in unemployment dynamics”. In: Baldassari M, Paganetto L, Phelps E (eds) *The 1990’s slump: Causes and cures*. Macmillan Press, London
- Karanassou, M. y Snower, D. (1997): “Is the natural rate a reference point?”. *European Economic Review* 41: 559–569.
- Karanassou, M. (1998): “Unemployment dynamics: The chain reaction Theory of Unemployment”. Ph.D. thesis, Birkbeck College, University of London.
- Karanassou, M. y Snower, D. (1998): “How labour market flexibility affects unemployment: Long term implications of the chain reaction theory”. *Economic Journal* 108: 832–849
- Karanassou, M. y Snower, D. (2000): “Characteristics of unemployment dynamics: The chain reaction theory approach.” *IZA Discussion Paper*, 127. IZA, Bonn
- Karanassou, M. y Snower, D. (2004): “Unemployment invariance”. *German Economic Review* 5: 297–317
- Karanassou, M., Sala, H. y Snower, D (2007): “The macroeconomics of the labor market: Three fundamental views”, *Portuguese Economic Journal*, vol. 6 (3), pp. 151-180.
- Karanassou, M. y Sala, H. (2008): “The rise and fall of Spanish unemployment: A chain reaction Theory perspective”. *Queen Mary University of London*. Working paper Nr. 633.
- Karanassou, M., Sala, H. y Salvador, F. (2008): “The (ir)relevance of the nru for policy making: the case of denmark”. *Scottish Journal of Political Economy*, Vol. 55, No. 3, Scottish Economic Society.

- Karanassou, M., Sala, H. y Snower, D. (2009): “Phillips Curves and Unemployment Dynamics: A Critique and a Holistic Perspective”. *Journal of Economic Surveys*, vol. 23 (4).
- Karanassou, M. y Sala H. (2009): “Labour market dynamics in Australia: What drives unemployment?”. *IZA Discussion Paper*, 3924. IZA, Bonn.
- Karanassou, M y H. Sala (2010) “Labour Market Dynamics in Australia: What Drives Unemployment?”, *The Economic Record*, 86(273), 185-209.
- Layard, R., Nickell, S. y Jackman, R. (1991): *Unemployment: Macroeconomic Performance and the Labour Market*. Oxford, Oxford University Press.
- Lindbeck, A. y Snower, D. (1988): “The Insider-Outsider Theory of Employment and Unemployment”. *Journal of Economic Perspectives*, Vol 15, N°1.
- Mankiw, G. (2001): “The Inexorable and Mysterious Tradeoff between Inflation and Unemployment”. *The Economic Journal*, vol. 111, 471.
- Montuenga V. y Ramos, V. (2005): “Reconciling the wage curve and the Phillips curve”. *Journal of Economic Surveys*, vol. 19 (5), pp. 735-765.
- Nickell, S., Nunziata, L. y Ochel, W. (2005): “Unemployment in the OECD since the 1960s. What do we know?”. *Economic Journal* 115: 1–27.
- Notaro, J. (2005): “Empleo y desempleo en el Uruguay 1984-2005”. Serie de *Documentos de Trabajo* DT02/05. Instituto de Economía, FCCEEA-UDELAR.
- Pesaran, M.H. (1997): “The role of economic theory in modelling the long run”, *The Economic Journal*, vol. 107, pp. 178-191. Pesaran, H. y Shin, Y. (1995): “An Autoregressive Distributed Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis”, *DEA Working Paper* no 9514.
- Pesaran, H., Shin, Y. y Smith, R. (1996): “Testing for the Existence of a Long Run Relationship”, *CREST Working Paper* no 9645.
- Pesaran, H., Shin, Y. y Smith, R.J. (2001): “Bounds testing approaches to the analysis of level relationships”, *Journal of Applied Econometrics*, 16, pp. 289-326.
- Phelps, E. (1968): “Money-Wage Dynamics and Labor-Market Equilibrium”. *Journal of Political Economy* 76 (4): 678-711.
- Raurich, X., Sala, H. y Sorolla, V. (2006): “Unemployment, Growth and Fiscal Policy, New Insights on the Hysteresis Hypothesis”, *Macroeconomic Dynamics*, 10, 285-316
- Rodríguez, S. (1998): “Modelización y desestacionalización de la tasa de desempleo de Montevideo”. *13as Jornadas Anuales de Economía del BCU 1998*. Doc.16
- Román, C. y Willebald, H. (2012): “Indicadores de Inversión en el largo plazo (1870-2011)”. Ponencia presentada en las *III Jornadas de Académicas de la Facultad de Ciencias Económicas y Administración*, Universidad de la República, Uruguay, 23 de agosto.
- Spremolla, A. (2001): “Persistencia en el desempleo de Uruguay”. *Cuadernos de economía*. Vol. 32, N°113, Santiago de Chile. págs. 73-84.
- Stockhammer, E. (2004): *The Rise of Unemployment in Europe: a Keynesian Approach*, Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Taylor, J. (1979): “Staggered Wage Setting in a Macro Model”, *American Economic Review*, 69. pp. 108-113.

CUADRO A.1 - Estimaciones de la función de demanda de trabajo a partir del enfoque CRT para algunos países

Variables	Reino Unido (1)		Unión Europea		Estados Unidos		Australia		Portugal		España	
	Karamassou y Snower (1998)	Henry et al. (2000) (2)	Karamassou et al. (2003)	González y Sala (2011)	Dinamarca Karamassou et al. (2008)	Australia Karamassou y Sala (2009)	Portugal Bande (2002) (1)	Bande y Karamassou (2007) (1) (3)	Bande (2002) (1)	alto $u_t$	bajo $u_t$	Karamassou y Sala (2008)
constante	1,64	3,16		-6,21	11,60	6,97	6,43	2,94				2,23
$n_{t-1}$	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,42</b>	<b>0,71</b>	<b>0,18</b>	<b>0,20</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>0,52</b>	<b>0,78</b>	<b>0,78</b>	<b>0,66</b>
$n_{t-2}$	-0,38	-0,31	-0,48			0,58	-0,59	-0,39	-0,27			
$\Delta n_{t-1}$	<b>0,07</b>	<b>-0,09</b>	<b>-0,03</b>	<b>-0,47</b>	<b>-0,58</b>	<b>-0,11</b>	<b>-0,13</b>	<b>-0,07</b>	<b>-0,32</b>	<b>-0,20</b>	<b>-0,20</b>	<b>-0,37</b>
$w_{t-1}$					-0,30	0,10						0,36
$\Delta w_t$						0,10						0,10
$k_t$	<b>3,49</b>	<b>0,14</b>	<b>0,02</b>	<b>0,86</b>	<b>0,48</b>	<b>0,44</b>	<b>0,16</b>	<b>0,11</b>	<b>0,25</b>	<b>0,17</b>	<b>0,17</b>	<b>0,34</b>
$k_{t-1}$	-5,27											
$k_{t-2}$	1,89											
$\Delta k_t$		3,04	1,99		1,78		0,29	1,41	1,22	0,69		2,68
$\Delta k_{t-1}$		-1,98	-1,65		1,14			-0,50				-1,20
$prk_t$				0,44								
$\Delta prk_t$				0,32								
tasa de interés real L/P en t			0,00									-0,24
Alfisa de interés real L/P en t												0,26
tendencia lineal						-1,46						
gasto público/PIB en t												1,02
$\Delta$ gasto público/PIB en t												-0,89
$\Delta$ gasto público/PIB en t-1												0,95
gasto público/stock de capital en t												2,68
$\Delta$ gasto público/stock de capital en t												-1,58
contr. a la seg. social real en t	-0,06											
precio real del petróleo en t												-0,01
impuestos indirectos en t												-0,51
$\Delta$ impuestos indirectos/PIB en t												
defl. import/defl. PIB en t (4)												
$\Delta$ defl. import/defl. PIB en t (4)												
riqueza financiera en t-1			0,02									
$\Delta$ riqueza financiera en t-1												
consumo privado/PIB en t												0,01
(export-import)/PIB en t-1												-0,01
términos de intercambio en t												0,65
												0,40

(1) Estos autores presentan los resultados de los modelos con la variable dependiente en diferencias. Aquí se presentan los con la variable dependiente en niveles para que sean comparables.

(2) Estos mismos resultados se presentan también en Karamassou y Snower (2004).

(3) Distin que según Comunidades Autónomas (CCAA) de España con alto y bajo nivel de desempleo.

(4) Indicador aproximado de la competitividad.

FUENTE: Revisión bibliográfica.

CUADRO A.2 - Estimaciones de la función de oferta de trabajo a partir del enfoque CRT para algunos países

Variables	Estados Unidos					
	Reino Unido (1) Karanssou y Shower (1998) (1)	Unión Europea Karanssou <i>et al.</i> (2003)	Dinamarca Karanssou <i>et al.</i> (2008)	Australia Karanssou y Sala (2009)	Portugal Bande (2002)	España Bande y Karanssou (2007) (1) (3) alto $u_t$ bajo $u_t$ (2008)
constante	-6,95	0,00	1,24	-0,30	0,39	-0,23
$I_{t-1}$	<b>1,00</b>	<b>1,41</b>	<b>0,90</b>	<b>0,86</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>
$I_{t-2}$	-0,55	-0,66			-0,39	-0,17
$\Delta I_{t-1}$			0,76	-0,14		
$u_t$	-0,16	-0,04		-0,31		
$\Delta u_t$	-0,16	-0,24	-0,04			-0,22
$\Delta u_{t-1}$			-0,04	-0,36		
$w_t$			<b>0,02</b>	<b>0,05</b>	<b>0,06</b>	<b>-0,40</b>
$w_{t-1}$	0,02					0,07
$\Delta w_t$			-0,03		0,10	0,45
$z_t$	<b>0,90</b>	<b>0,25</b>		<b>0,14</b>	<b>0,36</b>	<b>0,19</b>
$\Delta z_t$						<b>0,71</b>
$\Delta z_{t-1}$		-1,00	0,74			<b>0,56</b>
tasa de actividad en t			0,18			
$\Delta$ tasa de actividad en t			1,09			
$\Delta$ tasa de actividad en t-1			-1,04			
riqueza financiera en t						0,46
PET/pobl. total en t (4)						-2,03
$\Delta$ PET/pobl. total en t (4)						

(1) Estos autores presentan los resultados de los modelos con la variable dependiente en diferencias. Aquí se presentan los con la variable dependiente en niveles para que sean comparables.

(2) Estos mismos resultados se presentan también en Karanssou y Snower (2004)

(3) Distingue según Comunidades Autónomas (CCAA) de España con alto y bajo nivel de desempleo.

(4) PET=Población en edad de trabajar.

FUENTE: Revisión bibliográfica.

CUADRO A.3 - Estimaciones de la ecuación de salario a partir del enfoque CRT para algunos países

Variables	Estados												
	Reino Unido (1)		Unión Europea		Estados Unidos		Dinamarca		Australia		Portugal		España
	Karamassou y Snower (1998) (1)	Henry et al. (2000) (2)	Karamassou et al. (2003)	González y Sala (2011)	Karamassou et al. (2008)	Karamassou y Sala (2009)	Bande (2002) (1)	Bande (2002) (1)	Bande y Karanassou (2007) (1) (3)	Bande (2002) (1)	alto $u_t$	bajo $u_t$	Karanassou y Sala (2008)
<i>constante</i>	-1,14	-0,34		-0,14	5,34	5,07	-0,26	-0,23					3,57
$w_{t-1}$	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>0,97</b>	<b>0,83</b>	<b>0,32</b>	<b>0,24</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>0,80</b>	<b>0,80</b>	<b>0,64</b>	<b>0,64</b>	<b>0,44</b>
$w_{t-2}$	-0,22	-0,31	-0,14				-0,45	-0,17					
$\Delta w_{t-1}$					0,44	0,31							0,46
$u_t$		-0,50			-0,60		-0,69		-0,14	-0,21	-0,21	-0,21	-0,23
$\Delta u_t$						-0,63			0,63	0,63	0,63	0,63	-0,32
$\Delta u_{t-1}$						0,47							
$pr m_t$			-0,29	0,17					0,17	0,22			
<i>sin especificar</i>			0,50										
$pr m_{t-1}$			-0,36										
$\Delta pr m_t$				0,56									
prestaciones sociales en t													
prestaciones sociales en t-1	0,11	0,16	0,14			1,03		-0,22	0,34	0,17	0,17	0,17	0,78
prestaciones sociales en t			-0,12						-0,31	-0,16			
precio real del petróleo en t							0,09						
impuestos indirectos/PIB en t	-0,02		0,01										
impuestos indirectos/PIB en t-1			-0,59			0,74			-0,08	-0,17	-0,17	-0,17	-1,01
$\Delta$ impuestos indirectos/PIB en t	-1,10	-1,18	0,41					0,10	0,07	0,12	0,12	0,12	-1,00
densidad sindical en t				0,09									
impuestos directos/PIB en t				0,32									
tasa de interés real de L/P en t					0,38								
stock de capital por ocupado en t					0,31	0,26							0,29
de fl. import/de fl. PIB en t (4)							-0,19						
sin especificar							0,09						

(1) Estos autores presentan los resultados de los modelos con la variable dependiente en diferencias. Aquí se presentan los con la variable dependiente en niveles para que sean comparables.

(2) Estos mismos resultados se presentan también en Karanassou y Snower (2004)

(3) Distingue según Comunidades Autónomas (CCAA) de España con alto y bajo nivel de desempleo.

(4) Indicador aproximado de la competitividad.

FUENTE: Revisión bibliográfica.

**CUADRO A.4 - Prueba F sobre relación de largo plazo entre las variables**

<b>Demanda de trabajo</b>						
$\Delta n_t = a_1 n_{t-1} + a_2 w_{t-4} + a_3 k_{t-1} + a_4 prk_{t-1} + \sum a_{ni} \Delta n_{t-i} + \sum a_{w4-i} \Delta w_{t-4-i} + \sum a_{ki} \Delta k_{t-i} + \sum a_{prki} \Delta prk_{t-i} + a_0$						
Rezagos		1	2	3	4	5
Criterios de selección	Akaike	-5,55 *	-5,49	-5,45	-5,41	-5,41
	Schwarz	-5,27 *	-5,09	-4,96	-4,81	-4,70
Pruebas de autocorrelación (1)	SC [ $\chi^2$ (1)]	0,51	0,83	0,75	0,64	0,17
	SC [ $\chi^2$ (4)]	0,83	0,86	0,65	0,40	0,19
Prueba F ( $H_0: a_1=a_2=a_3=a_4=0$ ) (2)	Estadístico	5,40	3,73	2,96	2,42	2,63
	Significación	**				
Prueba t ( $H_0: a_1=0$ ) (3)	Estadístico	-3,52	-2,98	-3,13	-2,96	-2,72
	Significación	*				

<b>Oferta de trabajo</b>						
$\Delta l_t = b_1 l_{t-1} + b_2 w_{t-1} + b_3 u_{t-1} + b_4 z_{t-1} + \sum b_{li} \Delta l_{t-i} + \sum b_{wi} \Delta w_{t-i} + \sum b_{ui} \Delta u_{t-i} + \sum b_{zi} \Delta z_{t-i} + b_0$						
Rezagos		1	2	3	4	5
Criterios de selección	Akaike	-5,83 *	-5,79	-5,73	-5,67	-5,63
	Schwarz	-5,52 *	-5,38	-5,22	-5,05	-4,91
Pruebas de autocorrelación (1)	SC [ $\chi^2$ (1)]	0,97	0,64	0,39	0,54	0,94
	SC [ $\chi^2$ (4)]	0,56	0,60	0,30	0,46	0,59
Prueba F ( $H_0: b_1=b_2=b_3=b_4=0$ ) (2)	Estadístico	5,25	3,55	3,20	2,33	2,57
	Significación	**				
Prueba t ( $H_0: b_1=0$ ) (3)	Estadístico	-4,40	-3,41	-2,92	-2,28	-2,34
	Significación	***				

<b>Salarios</b>						
$\Delta w_t = c_1 w_{t-1} + c_2 prn_{t-1} + c_3 u_{t-1} + \sum c_{wi} \Delta w_{t-i} + \sum c_{pmi} \Delta prn_{t-i} + \sum c_{ui} \Delta u_{t-i} + c_0$						
Rezagos		1	2	3	4	5
Criterios de selección	Akaike	-5,38	-5,41 *	-5,40	-5,37	-5,38
	Schwarz	-5,10 *	-5,05	-4,97	-4,86	-4,79
Pruebas de autocorrelación (1)	SC [ $\chi^2$ (1)]	0,79	0,61	0,51	0,74	0,39
	SC [ $\chi^2$ (4)]	0,37	0,73	0,75	0,63	0,38
Prueba F ( $H_0: c_1=c_2=c_3=0$ ) (4)	Estadístico	19,48	13,31	11,35	10,94	12,82
	Significación	***	***	***	***	***
Prueba t ( $H_0: c_1=0$ ) (5)	Estadístico	-6,62	-5,73	-4,89	-4,65	-5,29
	Significación	***	***	***	***	***

(1) p-valor

(2) Valores críticos al 90% (\*): 2,72 - 3,77 ; al 95% (\*\*): 3,23 - 4,35 ; al 99% (\*\*\*): 4,29 - 5,61

(3) Valores críticos al 90% (\*): (-2,57) - (-3,46); al 95% (\*\*): (-2,86) - (-3,78); al 99% (\*\*\*): (-3,43) - (-4,37)

(4) Valores críticos al 90% (\*): 3,17 - 4,14 ; al 95% (\*\*): 3,79 - 4,85 ; al 99% (\*\*\*): 5,15 - 6,36

(5) Valores críticos al 90% (\*): (-2,57) - (-3,21); al 95% (\*\*): (-2,86) - (-3,53); al 99% (\*\*\*): (-3,43) - (-4,10)

FUENTE: Elaboración propia.

**CUADRO A.5 - Estimación de las ecuaciones del mercado de trabajo. MCO**

Demanda de trabajo $n_t$			Oferta de trabajo $l_t$			Salarios $w_t$		
Variable	Coefficiente	p-valor	Variable	Coefficiente	p-valor	Variable	Coefficiente	p-valor
$n_{t-1}$	0,82	0,00	$l_{t-1}$	0,73	0,00	$w_{t-1}$	0,79	0,00
$w_{t-4}$	-0,04	0,02	$u_{t-1}$	-0,12	0,01	$prn_{t-1}$	0,09	0,00
$k_{t-1}$	0,09	0,00	$\Delta w_t$	0,09	0,07	$\Delta prn_{t-1}$	0,06	0,03
$prk_{t-1}$	0,11	0,00	$z_{t-1}$	0,40	0,00	$u_{t-1}$	-0,44	0,00
$\Delta prk_t$	0,11	0,00						
$d1$	-0,05	0,00	$d3$	-0,04	0,01	$d1$	-0,07	0,00
$d2$	-0,04	0,01	$d4$	0,04	0,00	$d6$	-0,03	0,00
$d3$	-0,06	0,00	$d2$	-0,04	0,00	$d7$	-0,05	0,00
$C$	2,64	0,00	$d5$	0,03	0,01	$d8$	0,04	0,01
			$C$	-2,03	0,00	$d9$	0,04	0,01
						$C$	0,59	0,00
Nr. Obs.	104			104			104	
$R^2$	0,98			0,98			0,97	
SSR (1)	0,02			0,01			0,02	
Prueba de normalidad conjunta (p-valor)					0,94			
Prueba de autocorrelación conjunta (p-valor)								
				1 rezago	0,29			
				2 rezagos	0,44			
				3 rezagos	0,29			
				4 rezagos	0,31			

(1) Corresponde a la suma de los errores al cuadrado.

FUENTE: *Elaboración propia.*

**CUADRO A.6 - Pruebas de especificación de las ecuaciones del sistema (1)**

Estimaciones MCO								
Demanda de trabajo			Oferta de trabajo			Salarios		
NOR [ $\chi^2$ (2)]	0,924		NOR [ $\chi^2$ (2)]	0,441		NOR [ $\chi^2$ (2)]	0,874	
SC [ $\chi^2$ (1)]	0,494		SC [ $\chi^2$ (1)]	0,817		SC [ $\chi^2$ (1)]	0,924	
SC [ $\chi^2$ (4)]	0,825		SC [ $\chi^2$ (4)]	0,489		SC [ $\chi^2$ (4)]	0,646	
HET [ $\chi^2$ (6)]	0,195		HET [ $\chi^2$ (8)]	0,347		HET [ $\chi^2$ (7)]	0,305	
Estimaciones con variables instrumentales (VI)								
Demanda de trabajo			Oferta de trabajo			Salarios		
NOR [ $\chi^2$ (2)]	0,925		NOR [ $\chi^2$ (2)]	0,845		NOR [ $\chi^2$ (2)]	0,408	
SC [ $\chi^2$ (1)]	0,854		SC [ $\chi^2$ (1)]	0,087		SC [ $\chi^2$ (1)]	0,538	
SC [ $\chi^2$ (4)]	0,788		SC [ $\chi^2$ (4)]	0,043		SC [ $\chi^2$ (4)]	0,543	
HET [ $\chi^2$ (6)]	0,295		HET [ $\chi^2$ (8)]	0,148		HET [ $\chi^2$ (7)]	0,120	

(1) Los valores que se presentan corresponden a los p-valor de las pruebas de normalidad (NOR), correlación serial con uno y cuatro rezagos (SC) y heteroscedasticidad (HET).

FUENTE: *Elaboración propia.*