

La necesaria recuperación del “catching-up” tecnológico en el modelo de crecimiento económico andaluz¹.

The need to boost the technological “catching-up” process for the Andalusian model of economic growth.

Antonio Calvo Bernardino
Ana Cristina Mingorance Arnáiz
Begoña Barruso Castillo
Carmen Calderón Patier
Universidad CEU San Pablo

Recibido, Mayo de 2010; Versión final aceptada, Enero de 2011.

Palabras clave: Crecimiento potencial, Modelo de crecimiento, Andalucía

Key words: Potential growth, Growth pattern, Andalusia

Clasificación JEL: R11, R58, O11, O40

RESUMEN

A lo largo de la última década Andalucía se ha caracterizado por vivir un intenso proceso de convergencia con la economía nacional, pese a lo cual sigue manteniendo respecto a ésta, así como respecto a la mayoría de las Comunidades Autónomas (CC.AA.), un *gap* elevado en términos de PIB per cápita. Potenciar el crecimiento de Andalucía y mejorar su posicionamiento exige revisar el modelo de crecimiento en el que hasta ahora se ha apoyado su economía. Para ello en el presente trabajo se analiza el patrón de crecimiento que la ha caracterizado, al tiempo que se estiman tres escenarios diferentes sobre la evolución futura de las variables demográficas, del mercado laboral, y tecnológicas, para, bajo el supuesto de que se produzcan ganancias de productividad, estimar la tasa de crecimiento de su PIB potencial.

1 Los autores agradecen los comentarios y sugerencias recibidas de los evaluadores anónimos del trabajo, en que han contribuido a la mejora científica de su contenido. No obstante, el resultado final es responsabilidad única de sus autores.

ABSTRACT

In the last ten years Andalusia has been characterized by a great convergence path with the national economy, although it still keeps a gap in the per capita output with the Spanish Economy and the majority of its regions. We must review its growth model to promote Andalusia's economic expansion and improve its economic position. In this article we analyze the pattern in which it has based its growth, and we estimate the growth rate of potential GDP in the future. So we estimate three different scenarios for the evolution of demographic, labour market and technologies variables, and assume that productivity gains happen.

1. INTRODUCCIÓN

En términos de PIB per capita, Andalucía se ha caracterizado por ser una de las CC.AA. peor posicionadas de la economía española. La baja productividad de su mano de obra, la ineficiencia de su mercado de trabajo, así como los rasgos de su estructura productiva, condicionan en parte su posición de desventaja a nivel nacional y europeo.

Este hecho, unido a la crisis económica que se inició en el verano de 2007 afectando a las principales economías mundiales, y que cuenta entre sus consecuencias con la revisión a la baja de las expectativas de crecimiento del PIB efectivo y potencial durante los próximos años, nos lleva a preguntarnos en qué medida se verá afectada Andalucía, así como si el modelo en el que hasta ahora se ha basado su crecimiento económico no estará equivocado, y si será necesario reformarlo, para impulsar la recuperación y situar a Andalucía en una mejor posición en el conjunto de las regiones europeas.

El objetivo esencial de este trabajo es arrojar luz sobre el patrón de crecimiento de la economía andaluza y poder así determinar las consecuencias que la actual crisis económica debería tener sobre las decisiones de política económica en Andalucía, tanto en lo que a las posibilidades de crecimiento económico potencial se refiere, como respecto a los factores en los que el mismo deberá sustentarse². Hacer recomendaciones en este ámbito exige conocer cuáles son los factores que más han contribuido al mismo, así como sobre cuáles hay margen de actuación para recuperar las tasas de crecimiento potencial de periodos pasados.

- 2 A raíz de la crisis económica, diferentes variables se han visto afectadas negativamente. Así, la tasa de crecimiento del PIB, que desde 1997, y hasta 2007, había mostrado una tasa media anual del 4,11%, experimenta un giro y desacelera su nivel de crecimiento, haciéndose negativa en el 2009. En el mismo sentido se manifiesta el paro, cuya tasa decreció, entre 1997 y 2006, a una tasa media anual del 8%, hasta situarse en este último año en el 12,68%. Es a partir de este momento, cuando la tasa de paro comienza a crecer a un ritmo del 44% anual. Estos hechos tienen sus efectos en el PIB per cápita, cuya variación positiva se torna en negativa a partir del 2008.

Para ello, en el siguiente apartado se realiza un análisis del posicionamiento de la economía andaluza a nivel regional y europeo, en términos de PIB per cápita, lo que nos permitirá conocer la posición de desventaja en la que se encuentra esta Comunidad, no sólo a nivel europeo, sino también cuando se la compara con el resto de Comunidades españolas.

En la tercera sección se describe la metodología empleada en la estimación del crecimiento del PIB potencial, a partir de una función de producción Cobb-Douglas. A continuación, el estudio se centra en la determinación del crecimiento potencial y en el análisis de los factores que subyacen al mismo, con una cuarta parte en la que se construyen escenarios alternativos para las diferentes variables, lo que nos permitirán proyectar las bandas de fluctuación en las que con una alta probabilidad se moverá el crecimiento potencial del PIB andaluz hasta el 2019, así como conocer las contribuciones de los distintos factores al mismo, lo que es objeto de análisis en el quinto apartado.

A la luz de los resultados obtenidos, el trabajo se cierra con una última sección donde se recogen las principales conclusiones, así como algunas propuestas que permitirían mejorar su crecimiento potencial.

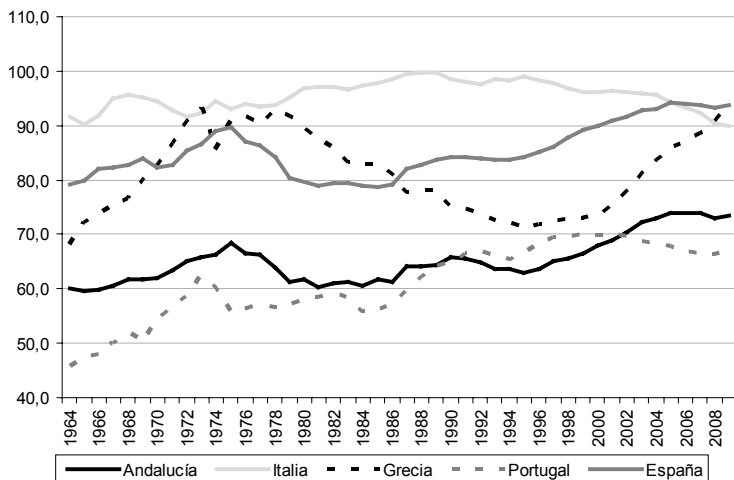
2. EL CRECIMIENTO DE ANDALUCÍA HASTA EL 2009.

El indicador habitualmente empleado para medir el nivel de bienestar de la economía es el PIB per cápita (*PIB/L*), cuya evolución en Andalucía ha sido positiva y similar al de la economía española. Así, este indicador presenta una tasa media de crecimiento anual, entre 1964 y 2009, del 2,60%, superior a la alcanzada por otras economías de nuestro entorno. Este hecho ha permitido que, a lo largo de este periodo, Andalucía haya aproximado su nivel de bienestar al de otras regiones. Si bien, sigue estando lejos del correspondiente a la media de la Zona Euro, de la que se separa en más de un 25%, y sólo logra superar a Portugal al recuperar la ventaja que perdió durante la década de los 90 (Figura 1).

Por otro lado, debe indicarse que Portugal es el único país europeo frente al que Andalucía ha conseguido ganar posiciones en términos de bienestar, habiéndolas perdido frente al resto. El motivo de este alejamiento no es otro que su menor tasa media de crecimiento anual, pues pese a ser elevada, es inferior a la que presentaron Grecia, Irlanda, Finlandia o Italia entre otros³. Así, la Figura 2 muestra como el PIB per cápita medio de Andalucía, para el periodo 1970-2009, es sólo superior al portugués, y se encuentra muy por debajo del de cualquier otro país europeo.

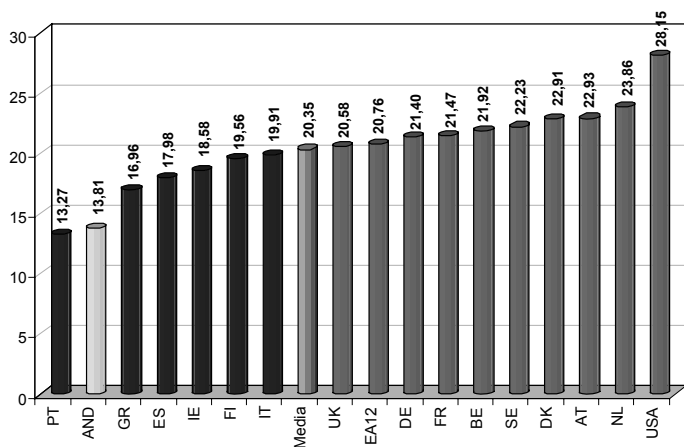
3 Estas conclusiones se realizan a la luz de los datos empleados en el estudio y que se han obtenido del Instituto de Estudios de Andalucía, el INE, la OCDE, el IVIE y la BdMores.

FIGURA 1
EVOLUCIÓN DEL PIB PER CÁPITA RELATIVO SIENDO EA12=100
(1964-2009)



Fuente: Elaboración propia con datos OCDE e Instituto de Estadística de Andalucía

FIGURA 2
PIB PER CÁPITA EN MILES DE DÓLARES DE 2000 (1970-2009)



Fuente: Elaboración propia con datos OCDE, INE e Instituto de Estadística de Andalucía

Este hecho se repite cuando la comparación se realiza a nivel de regiones españolas, pues Andalucía ocupa una de las últimas posiciones, sólo por encima de Extremadura (INE, 2009b).

Para conocer cuáles son los motivos de este bajo nivel de bienestar y cuáles las variables sobre las que se podría actuar para impulsarlo, recurriremos al análisis del crecimiento del PIB potencial y a la descomposición del mismo.

3. MEDICIÓN DE LA PRODUCCIÓN POTENCIAL.

El PIB potencial constituye el mejor indicador compuesto de la oferta total de una economía. Su desviación porcentual en relación al valor efectivo del PIB permite obtener la brecha de producción que, desde un punto de vista macroeconómico, sirve como indicador de las presiones inflacionistas, y como herramienta para medir el impacto cíclico de la política fiscal sobre las finanzas públicas.

Formalmente, el producto potencial de la economía se define como el nivel de producción sostenible obtenido a partir de la utilización de los factores de producción, esto es, stock de capital y trabajo, en sus respectivos niveles de equilibrio a largo plazo, combinados de acuerdo a una función de producción.

3.1. Metodología para la estimación del PIB potencial.

Definido el PIB potencial, llega el momento de medirlo, para lo que se han desarrollado diferentes métodos de estimación, siendo los más frecuentes el filtro Hodrick-Prescott (HP), el de Kalman, los modelos VAR, y el método basado en la función de producción que es el que empleamos en el presente trabajo⁴.

A continuación se muestra, de manera resumida, la metodología empleada para la construcción de la tasa de crecimiento del PIB potencial de Andalucía en el período 1964-2019 [véase Correa y Mingorance (2010)].

La evolución temporal del PIB per cápita viene determinada:

4 Un resumen de los diferentes métodos de estimación empleados, así como de las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos, puede consultarse en Lemoine et al. (2008), Orphanides y van Norden (2000, 2002), Conway y Hunt (1997), Cerra y Saxena (2000), Cotis et al. (2003), Mishkin (2007), y Konuki (2008). En Cotis et al. (2003) y Doménech y Gómez (2003), se pone de relieve que para la mayoría de países la correlación del PIB estimado bajo las diferentes metodologías se sitúa entre el 0,7 y el 0,9, reflejando que, pese a las diferencias que puedan obtenerse, los métodos de estimación describen sendas similares del PIB potencial. A conclusiones similares llegaron McMorro y Röger (2001).

$$\Delta \ln \frac{PIB_t}{L_t} \equiv \Delta \ln \frac{PIB_t}{H_t} + \Delta \ln \frac{H_t}{L_t^{\alpha}} + \Delta \ln \frac{L_t^d}{L_t^s} + \Delta \ln \frac{L_t^s}{L_t^{15-64}} + \Delta \ln \frac{L_t^{15-64}}{L_t} \quad (1)$$

en donde el crecimiento del PIB per cápita se expresa como la suma de: (i) la productividad de la mano de obra por hora trabajada (PIB/H), (ii) el número de horas promedio trabajadas por persona ocupada (H/L^{α}), (iii) la tasa de empleo (L^d/L^s), (iv) la tasa de actividad (L^s/L^{15-64}), y (v) la estructura demográfica de la población (L^{15-64}/L).

De todos estos factores, únicamente la productividad puede presentar una tasa de crecimiento positiva a largo plazo [véase Domenech *et al* (2008)], lo que nos lleva a preguntarnos por los factores determinantes de la misma, para lo que se supone una función de producción tipo Cobb-Douglas con rendimientos constantes a escala sobre capital y trabajo, y con capital humano desagregado [véase Doménech (2008)].

De este modo y tras alguna transformación es posible descomponer la tasa de crecimiento del PIB como,

$$\Delta \ln Y_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} \Delta \ln \left(\frac{K_t}{Y_t} \right) + \frac{1}{1-\alpha} \Delta \ln A_t + \frac{\beta}{1-\alpha} \Delta s_t + \Delta \ln h_t + \Delta \ln (1-u_t) + \Delta \ln \frac{L_t^s}{L_t^{15-64}} + \Delta \ln (L_t^{15-64}) \quad (2)$$

en donde Y es el PIB, K el stock de capital físico productivo privado⁵, A el progreso tecnológico, s es el capital humano por trabajador, h el número de horas promedio trabajadas por ocupado, $(1-u)$ la tasa de empleo siendo u la de desempleo y el resto de variables las comentadas anteriormente.

4. ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DEL PIB POTENCIAL 1964 – 2019.

Antes de adentrarnos en la construcción de los escenarios sobre el comportamiento de las variables demográficas, del mercado de trabajo y tecnológicas, realizaremos una primera aproximación a los factores que hasta ahora han explicado el crecimiento económico de Andalucía. Centrándonos en el intervalo 1970 – 2009 se distinguen dos periodos diferenciados. Entre 1970 y 1992, la productividad de

5 Se opta por emplear el capital productivo privado en lugar del capital productivo total, pues como señalan Lanzas y Martínez (2003), la elasticidad del PIB respecto al stock de capital productivo público, aunque positiva, no resulta estadísticamente significativa, siendo mayor, como señalan Jaén y Piedra (2010) en el caso del capital público económico (infraestructuras) que en el del capital social (hospitales...). Véase Torres-Chacón (2009), Delgado y Álvarez (2004).

la mano de obra se convierte en la fuente del crecimiento económico, mientras que de 1993 a 2009 los factores demográficos y laborales toman el relevo (véase Cuadro 1).

CUADRO 1
**DESCOMPOSICIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO DEL PIB POTENCIAL
(TASA MEDIA DE CRECIMIENTO ANUAL TENDENCIAL, EN %)**

	ΔY	$\Delta Y/H$	$\Delta K/Y$	ΔPTF	ΔS	$\Delta H/L^d$	$\Delta L^g/L^s$	$\Delta L^g/L^{15-64}$	$\Delta L^{15-64}/L$	ΔL
1970-1981	3,29	4,85	0,34	4,37	0,13	-0,55	-1,30	-0,31	0,12	0,49
1982-1992	2,97	2,79	-0,07	2,72	0,14	-0,64	-1,12	0,72	0,63	0,60
1993-2009	2,89	0,06	0,65	-0,73	0,14	-0,05	0,78	1,05	0,30	0,76
Valor medio	3,05	2,57	0,31	2,12	0,14	-0,42	-0,55	0,48	0,35	0,62

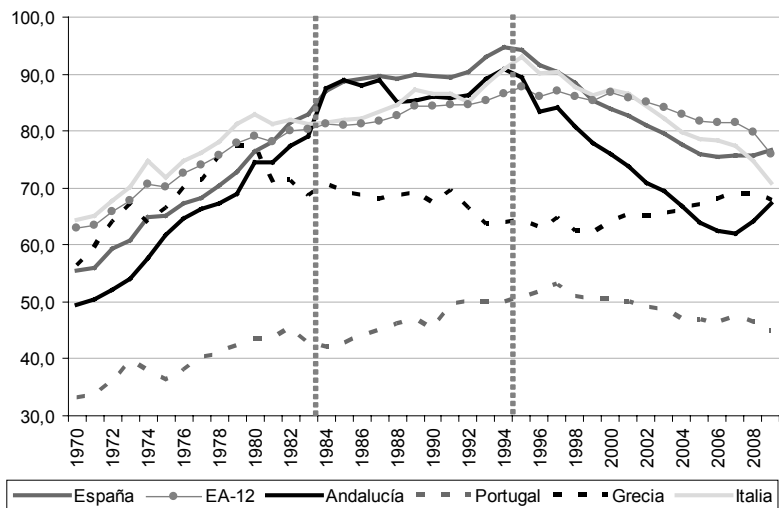
Fuente: Elaboración propia

Durante este segundo periodo la economía andaluza deja de destruir empleo –la demanda de mano de obra creció a una tasa media anual inferior al 1%, mientras que durante todo el periodo previo se destruyó empleo a una tasa media anual de casi el 0,3%– al tiempo que la tasa de actividad, con crecimientos medios anuales superiores al 1,25%, se dispara alcanzando niveles cercanos al 72%.

Asimismo, el primer periodo puede dividirse en dos subperiodos, uno que va de 1970 a 1981 en el que el crecimiento de la productividad de la mano de obra, impulsada por el progreso tecnológico, alcanza cotas insospechadas, y otro, de 1982 a 1992, en el que la PTF pese a seguir siendo el factor esencial del crecimiento reduce sus contribuciones. Además, en esta segunda etapa, la participación positiva de la ratio capital-output en el crecimiento se torna en negativa, fruto de la crisis económica que frena la inversión productiva privada.

Un análisis más detallado de la productividad se recoge en la Figura 3, de la que se concluye que su comportamiento en Andalucía no dista mucho del de otras zonas con las excepciones de Grecia y Portugal. Se observa un primer periodo (1970 – 1983) de gran crecimiento, en el que la productividad de la mano de obra andaluza se aproxima a la de la economía norteamericana fruto del proceso de "catching-up" vivido y del mal comportamiento del mercado de trabajo; una segunda etapa (1983 – 1995) de cierta estabilidad, al menos en términos relativos frente a EE.UU., acompañada de un crecimiento suave en la tasa de desempleo; y una última fase (1995 – 2007) en la que la productividad decrece, alejándose de los niveles norteamericanos y de la Zona Euro 12, al tiempo que el mercado de trabajo se recupera. Estos hechos nos llevan a afirmar que el comportamiento cíclico del empleo resulta fundamental, más que ninguna otra variable, a la hora de explicar la senda descrita por la productividad de la mano de obra.

FIGURA 3
**EVOLUCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA POR HORA
 TRABAJADA SIENDO EE.UU.=100 (1970-2009)**



Fuente: Elaboración propia con datos OCDE, BdMores e Instituto de Estadística de Andalucía

Para evaluar los factores que resultarán determinantes en el crecimiento potencial de Andalucía durante los próximos años, es necesario realizar previamente una estimación del comportamiento futuro de la tasa de crecimiento del PIB potencial, para lo que se han construido escenarios sobre el comportamiento de las variables que aparecen en la función de producción. En este sentido, se han construido, para cada una de las variables de la ecuación 2, hasta tres escenarios diferentes, suponiendo en todo momento que no se producirán cambios institucionales o políticos, más allá de los normales, que puedan romper su comportamiento tendencial actual. En concreto, un escenario central, que consideramos como más probable, una cota inferior que conduciría al menor crecimiento económico posible, y otra superior que permitiría alcanzar resultados óptimos⁶. La combinación de estos

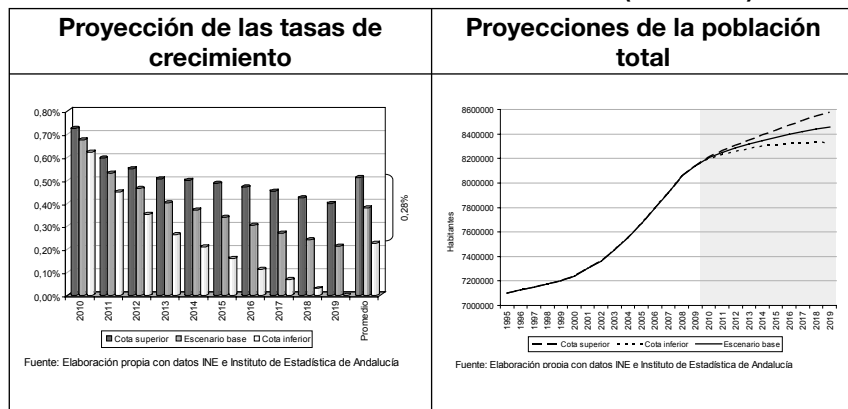
6 En el caso de EE.UU., la Zona Euro y sus países miembros, las series para la estimación del PIB potencial se han tomado de la OCDE, y se han complementado con AMECO cuando ha sido necesario, mientras que en el caso de Andalucía las series se han construido a partir de diferentes fuentes estadísticas en función de la variable [Instituto Nacional de Estadística, Instituto de Estadística de Andalucía, BdMores, De la Fuente (2008) e Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (IVIE)].

escenarios nos permiten construir un abanico de proyecciones alternativas para el crecimiento potencial, aumentando las probabilidades de que el mismo se sitúe dentro del intervalo establecido.

4.1.- *Construcción de los escenarios demográficos y del mercado de trabajo.*

Comenzaremos nuestro análisis proyectando las variables relativas a la evolución demográfica y del mercado de trabajo de la región andaluza. Así, se determinará en primer término, el nivel medio previsto, y los intervalos superior e inferior respecto al mismo, relativos a la población total, para luego en cada caso, proceder de la misma forma en cuanto a la población potencialmente activa, la tasa de actividad y de paro, y la jornada laboral media.

FIGURA 4
PROYECCIONES DE LA POBLACIÓN TOTAL (1995-2019)



En la construcción de los escenarios de población total, se han empleado, para el escenario base, las tasas de crecimiento de las proyecciones de población a corto plazo del INE para el periodo 2009 – 2019, mientras que los escenarios alternativos se han construido a partir de las desviaciones que respecto al primero establece el Instituto de Estadística de Andalucía (IEA) en sus proyecciones demográficas a largo plazo (2006 – 2070)⁷. Así, en la Figura 4, se observa que el crecimiento de-

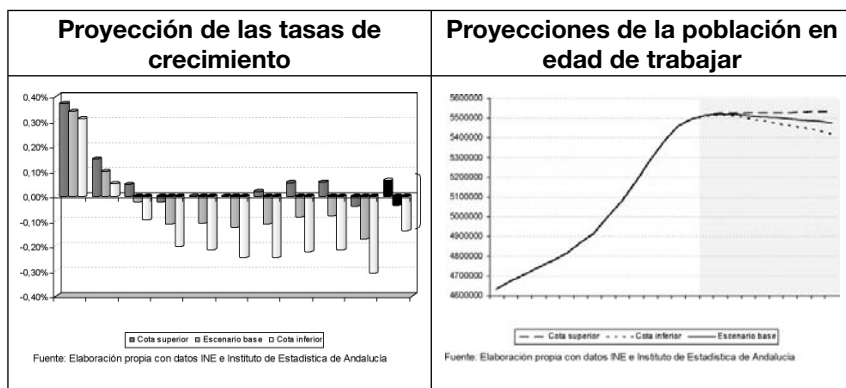
7 Una vez obtenidos los 3 escenarios, y para que sean totalmente simétricos respecto al central, se ha recalculado el escenario central como media aritmética simple de los dos escenarios alternativos.

mográfico a lo largo de todo el periodo considerado será positivo, aunque tiende a desacelerarse, y que la diferencia entre la tasa media de crecimiento anual máxima y mínima entre 2010 y 2019 se situará en los 0,28 puntos porcentuales.

Además, las proyecciones resultantes, recogidas en la misma Figura 4, conducen a un abanico demográfico entre los extremos superior e inferior en el 2019 de casi 250.000 habitantes, siendo los márgenes respecto al escenario base del +/-1,47% para el mismo año.

Para la proyección de la población potencialmente activa se ha procedido del mismo modo – estimaciones a corto plazo del INE para el escenario base, y previsiones a largo plazo del IEA para obtener las cotas alternativas –. Los resultados prevén una tasa media de crecimiento anual negativa en el peor de los casos, así como en el central, mientras que será positiva si se cumple el mejor de los intervalos, siendo la dispersión máxima de dicha tasa de 0,20 puntos porcentuales (véase Figura 5).

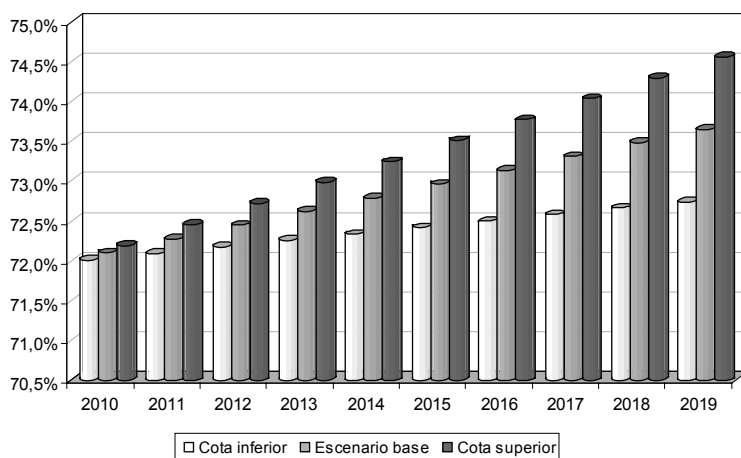
FIGURA 5
**PROYECCIONES DE LA POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR
(1995-2019)**



Aplicando las tasas de crecimiento obtenidas a la serie de población en edad de trabajar se construyen los escenarios de la población potencialmente activa, que muy probablemente se situará en el 2019, y como se muestra en la Figura 5, entre los 5.419.234 habitantes y los 5.529.972. La desaceleración observada es fruto, al igual que ocurre en la economía nacional, de los flujos migratorios negativos que se vivirán en los próximos años [véase Banco de España (2010)]. A continuación se han obtenido las variables vinculadas al mercado de trabajo –población activa y ocupada–. Para la proyección de la población activa se han empleado las estimaciones de la tasa de actividad que para el periodo 2009-2021 se recogieron en

Ortega (2008). A partir de este escenario base se han construido las cotas superior e inferior, sumando y restando un 1% al escenario central del 2020, en línea con el BBVA (2008), interpolándose linealmente los valores medios. Los resultados se muestran en la Figura 6.

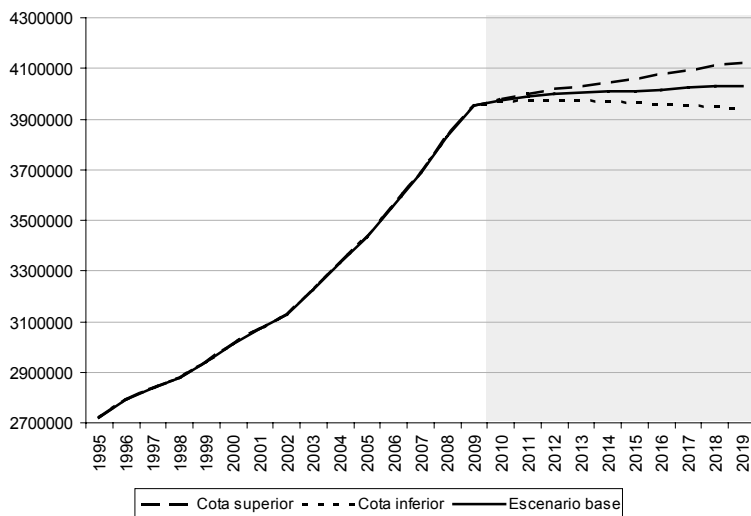
FIGURA 6
PROYECCIONES ALTERNATIVAS DE LA TASA DE ACTIVIDAD (2010-2019)



Fuente: Elaboración propia a partir de Ortega (2008)

La tasa de actividad y las estimaciones de la población en edad de trabajar, permiten construir los escenarios de la población activa (Figura 7), que en el 2019 se situará en las 4.032.351 personas en la senda central, siendo el *gap* entre la cota superior e inferior, para ese mismo año, de 181.093 habitantes (+/- 2,3%).

FIGURA 7
**PROYECCIONES DEL MERCADO DE TRABAJO. POBLACIÓN ACTIVA
 (1995-2019)**

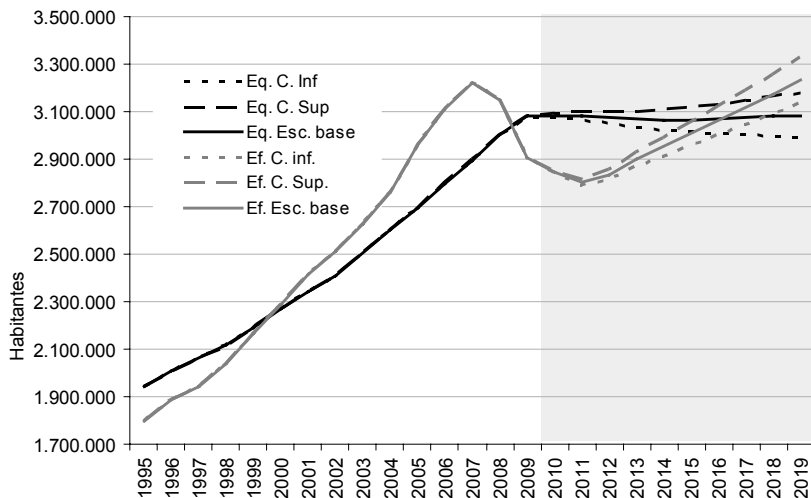


Fuente: Elaboración propia con datos INE, Instituto de Estadística de Andalucía y Ortega (2008)

Por su parte, para las proyecciones de la población ocupada se ha acudido a la tasa de paro, considerando que en el 2010 se cumplen las previsiones realizadas por FUNCAS⁸. Para los años siguientes se ha considerado que en el año 2030 la tasa de paro de Andalucía se situará en una posición de pleno empleo (6%), en línea con Doménech *et al.* (2008). Las sendas superior e inferior se han construido a partir del escenario base, disminuyendo y aumentando la tasa de paro en 2020 en un 0,75% respectivamente, e interpolándose los valores medios⁹. De este modo se ha proyectado la NAIRU y la población ocupada de pleno empleo que se situará en 3.084.396 personas, siendo el intervalo de +/-3% (véase Figura 8).

- 8 Aunque muchos servicios de estudios elaboran previsiones sobre la tasa de paro española a dos años vista, son pocos los que elaboran estas previsiones a nivel autonómico, siendo FUNCAS uno de ellos.
- 9 Las cotas superior e inferior se han estimado de acuerdo con la desviación estándar que presenta la NAIRU entre 2001 y 2009, aplicándose dicha desviación al año 2020, en línea con otros trabajos [véase BBVA (2008)].

FIGURA 8
PROYECCIONES DEL MERCADO DE TRABAJO. POBLACIÓN OCUPADA
(1995-2019)



Fuente: Elaboración propia con datos INE e Instituto de Estadística de Andalucía

Finalmente, se ha asumido que la jornada laboral media permanece constante en 1692 horas por año y trabajador, de modo que es posible definir tres escenarios de horas totales trabajadas, uno para cada escenario de población ocupada.

Un resumen de los resultados demográficos obtenidos, así como de los relativos al mercado laboral, se recogen en el Cuadro 2.

CUADRO 2
ESCENARIOS DEMOGRÁFICOS Y DEL MERCADO DE TRABAJO
(2019)

	Valores e intervalo de confianza en %			Proyección crecimiento medio anual		
	Esc. Inf.	Esc. Central	Esc. Sup.	Esc. Inf.	Esc. Central	Esc. Sup.
L	8.331.242	8.455.887 (+/- 1,47%)	8.580.532	0,23%	0,38%	0,53%
L(15-64)	5.419.235	5.474.604 (+/- 1,01%)	5.529.973	-0,14%	-0,04%	0,060%
Ls/L(15-64)	72,74%	73,65% (+/- 1,25%)	74,56%	0,11%	0,24%	0,36%
Ls	3.941.804	4.032.351 (+/- 2,30%)	4.122.897	-0,03%	0,20%	0,42%
NAIRU	24,13%	23,52 (+/- 2,58%)	22,92%	0,54%	0,75%	0,95%
Ld	2.990.717	3.084.396 (+/- 3,04%)	3.178.075	0,77%	1,07%	1,37%
h		1692		Constante desde 2009		

Fuente: Elaboración propia

4.2. Construcción de los escenarios del capital humano

El capital humano (s en la ecuación 2) se ha aproximado, en línea con Doménech *et al.* (2008), con los años medios de escolarización de la población activa que ofrece el IVIE. En concreto, se han empleado datos EPA, superándose así los inconvenientes de escasez de observaciones de los datos censales que se señalan en Raymond y Roig (2006) y Alonso-Meseguer y Sosvilla-Rivero (2004)¹⁰.

Para la proyección del escenario base se ha acudido a la regresión lineal (ecuación 3) para el periodo 1985 – 2009 de la serie del IVIE [Doménech *et al.* (2008)].

$$\Delta s_t = \beta_0 - \beta_1 \times s_{t-1} \quad (3)$$

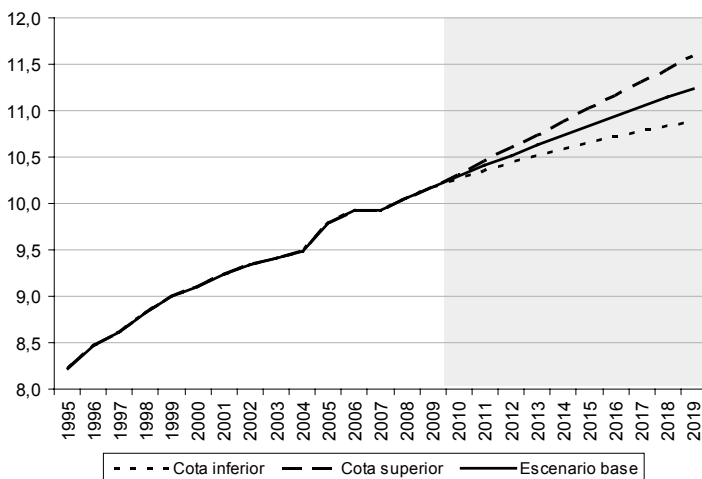
$$\Delta s_t = 0,0859 - (0,0321) \times s_{t-1}$$

10 Esta forma de medir el capital humano, aunque es una buena aproximación, deja de lado, por una parte la formación no reglada y la universitaria de tercer ciclo, y por otra, como se indica en De la Fuente y Doménech (2006a) y De la Fuente *et al.* (2005), la calidad de la educación, que puede ser tan importante en la productividad como la cantidad de educación de la población en edad de trabajar (Estrada *et al.* 2006 y Hanushek y Woessmann, 2009 y 2007).

De acuerdo con esta ecuación, el estado estacionario se alcanzará cuando los años medios de formación de la población activa se sitúe en los 14,56 años, siendo el valor de dicha variable en el 2019 de 11,24, lo que supondrá una tasa media anual de crecimiento entre el 2010 y el 2019 de 1,02%.

Por su parte, la cota superior se ha calculado sumando 1 año de formación a la senda central en el año 2030 e interpolando los valores medios, siendo la cota inferior simétrica respecto al escenario base. Los resultados, sintetizados en la Figura 9, muestran un intervalo en torno al escenario base en el 2019 de +/-0,35 años¹¹.

FIGURA 9
PROYECCIONES DEL CAPITAL HUMANO: AÑOS MEDIOS DE ESCOLARIZACIÓN (1995-2019)



Fuente: Elaboración propia con datos IVE

4.3. Construcción de los escenarios de la ratio Capital-Output

Para la proyección de la relación capital-output, se ha seguido la propuesta de De la Fuente y Domenech (2006b), quienes consideran que su valor de estado estacionario viene dado por,

11 Utilizando de nuevo el trabajo del BBVA (2008), observamos que antes de la crisis se esperaba que, para la economía española en su conjunto, el intervalo entre la cota superior e inferior se situase en los 0,6 años de formación aproximadamente; sin embargo, en periodos de crisis la población tiende a invertir en su formación, lo que introduce una mayor incertidumbre en la construcción del escenario.

$$K = \frac{I_{hp}}{g + n + \delta} \quad (9)$$

en donde I_{hp} es la tasa de inversión en capital físico productivo privado –en particular, la inversión productiva privada media del período 2005-2008 – n la tasa de crecimiento del factor trabajo– 2% en el estado estacionario – g la tasa de crecimiento a largo plazo combinada de la PTF y del capital humano– estimada en el 1% –y δ la tasa de depreciación del stock de capital– estimada en el 8%, en línea con la tasa obtenida por De la Fuente y Doménech (2006a) para el conjunto de la economía española (7,9%).¹² De esta forma, la senda central de la ratio capital-output de Andalucía alcanzará, en el estado estacionario, el valor de 1,42. Mientras, la cota inferior –promedio entre el 2004 y el 2009 de la citada relación– se situará en 1,25. Por su parte, la cota superior se ha considerado simétrica a la inferior respecto al escenario base, situándose en 1,60.

4.4. Productividad Total de los Factores

La PTF recoge todo lo que determina el progreso tecnológico, es decir, lo que influyendo en el crecimiento económico no está incluido en el resto de variables analizadas. En concreto, el capital físico productivo público (infraestructuras), la calidad del capital humano, el capital tecnológico, las regulaciones, el entorno macroeconómico, la composición sectorial de la economía y el tamaño de las empresas. La serie de progreso tecnológico se obtiene como residuo de la función de producción –residuo de Solow–. Para su proyección hasta el 2019 se ha adoptado el mecanismo de corrección de error descrito en De la Fuente y Doménech (2006b) y Doménech *et al.* (2008). En concreto, la tasa de crecimiento de la PTF de Andalucía se regresa sobre su propio retardo y sobre la brecha tecnológica con respecto a EE.UU. para el período 1964-2009, lo que supone la existencia de una cierta difusión internacional del conocimiento tal y como se afirma en Jones (2002).

En el Cuadro 3 se recogen, de forma resumida, los valores proyectados, y las tasas de crecimiento esperadas, tanto de la PTF en el escenario central, como para cada uno de los escenarios en el caso del capital humano y de la ratio capital-output¹³.

12 Para obtener la tasa de depreciación del capital se ha acudido al método de inventario permanente:

$$K_{t+1} = (1-\delta)K_t + I_t$$

siendo K el stock de capital productivo privado, I la inversión privada y δ la tasa de depreciación del capital. Para un estudio más profundo sobre el método de inventario permanente véase Núñez y Pérez (2002).

13 No se incluyen escenarios para la PTF, pese a sí recogerse con posterioridad, porque éstos no se construyen a priori, sino que son un residuo.

CUADRO 3
ESCENARIOS DEL CAPITAL FÍSICO Y HUMANO (2019)

	Valores y tasa de crecimiento media anual		
	Esc. Inf.	Esc. Central	Esc. Sup.
S	10,89 (0,71%)	11,24 (1,02%)	11,59 (1,32%)
K/Y	1,251 (-0,88%)	1,424 (0,38%)	1,598 (1,65%)
Crecimiento PTF		0,97% (0,50%)	

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, la estimación y proyección del crecimiento del output potencial exige, no sólo contar con una serie temporal de los valores potenciales de las variables analizadas, sino también, estimar los valores de las elasticidades de la producción respecto al capital físico (α), al trabajo ($1-\alpha$), y al capital humano (β).

Bajo el supuesto de que los mercados de productos y factores funcionan en competencia perfecta, la elasticidad de la renta respecto al trabajo ($1-\alpha$) se puede aproximar por la participación de la remuneración del factor trabajo en el valor añadido de la economía. En nuestro caso, hemos estimado dicho parámetro a partir de las series ofrecidas por BdMores para el periodo 1955-2003. Su valor promedio a partir de 1990 se sitúa en 0,613, cifra ligeramente inferior a las recogidas en Röger (2006), Denis *et al.* (2006) y McMorrow y Röger (2007) quienes lo sitúan en 0,63 para el conjunto de los Estados miembros de la Unión Europea. Por definición, la elasticidad del producto con respecto al capital alcanza el valor de 0,387. En cuanto a la elasticidad del producto respecto al capital humano (β) se le ha asignado un valor de 0,05, en línea con el valor de 0,057 obtenido por De la Fuente y Doménech (2006a) para Andalucía.

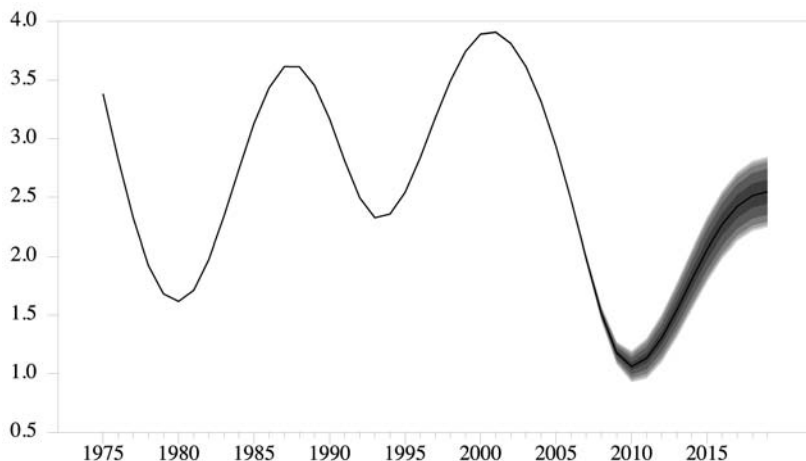
5. CRECIMIENTO POTENCIAL Y FUENTES QUE SUBYACEN AL MISMO

La obtención del PIB potencial requiere que se introduzcan en la ecuación 2 los valores tendenciales de las diferentes variables.

Las estimaciones realizadas para las diferentes variables nos permiten proyectar no sólo la senda central de la tasa de crecimiento del PIB potencial de Andalucía, sino también los escenarios alternativos, todos ellos recogidos en la Figura 10 sombreados en distintas tonalidades. En una primera banda más oscura, alrededor del escenario central, se muestran las proyecciones correspondientes a la mejor y peor

senda demográfica. Los sucesivos intervalos de confianza se obtienen al mejorar y empeorar la proyección anterior con los escenarios alternativos de la tasa de actividad, de desempleo, los años medios de escolarización, y el capital-output.

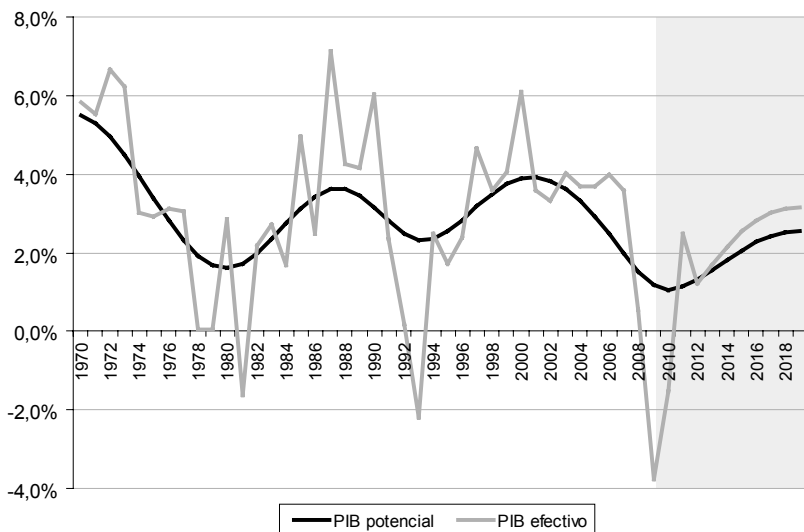
FIGURA 10
**ALTERNATIVAS DEL CRECIMIENTO POTENCIAL DE ANDALUCÍA
(1975 – 2019)**



Fuente: Elaboración propia

La escasa probabilidad que existe de que termine por presentarse cualquiera de los dos escenarios extremos nos lleva a afirmar que, en el 2019, el crecimiento potencial del PIB se situará alrededor del 2,55%, siendo la cota superior e inferior del 2,85% y 2,25% respectivamente. La mayor incertidumbre sobre la senda futura del PIB es fruto del comportamiento esperado en las variables demográficas y en la tasa de participación. Asimismo, se observa como, desde el año 2001, Andalucía ha experimentado un importante retroceso en su tasa de crecimiento potencial, cuya recuperación no se iniciará hasta el 2011, siendo poco probable que vuelvan a presentarse las tasas de crecimiento del 3,5% y el 4% que se dieron a comienzos de la actual década o de mediados de los 80.

FIGURA 11
**CRECIMIENTO EFECTIVO Y POTENCIAL DE ANDALUCÍA EN EL
 ESCENARIO BASE (1970-2019)**



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, las bajas tasas de crecimiento potencial que se alcanzarán en los próximos años, inferiores a las de las dos crisis anteriores (Figura 11), revelan que la actual crisis será, con gran probabilidad, la mayor que se ha vivido a lo largo de todo el periodo analizado, pues superará en intensidad a la de 1992, y a la de la década de los 70, si bien, será menos duradera en lo que a número de años se refiere¹⁴.

5.1. Contribuciones al crecimiento potencial

Tan importante como conocer la tasa de crecimiento del PIB potencial, es saber cuáles son los factores en los que se sustenta el mismo, pues de este modo podremos conocer las variables sobre las que hay margen para actuar, pudiéndose

14 La menor duración de la crisis no es incompatible con la lenta recuperación del empleo que comenzará a mostrar tasas positivas a partir del 2013, pero que, como se deduce de la Figura 8, no alcanzará los niveles anteriores a la crisis hasta el 2019.

así aplicar medidas que favorezcan el crecimiento. En este sentido, cabe señalar como se muestra en el Cuadro 4, que, en los próximos años, una parte importante del crecimiento económico – casi el 50% – se deberá al crecimiento de la productividad de la mano de obra, que desempeñará un papel más destacado que en el periodo previo, donde apenas explicó el 2% del crecimiento potencial del período, impulsado, en más de un 60%, por factores laborales ¹⁵.

Por otro lado, cabe destacar que, para el conjunto del periodo de predicción, tanto la ratio capital-output, como el capital humano y el progreso tecnológico tendrán contribuciones positivas al crecimiento del PIB, debiendo destacarse el papel de la PTF que, en el mejor de los casos, proporcionará casi el 70% del crecimiento de la productividad.

CUADRO 4
DESCOMPOSICIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO DEL PIB POTENCIAL
DE ANDALUCÍA
(TASA MEDIA DE CRECIMIENTO ANUAL TENDENCIAL, EN %)

	ΔY	$\Delta Y/H$	$\Delta K/Y$	ΔPTF	ΔS	$\Delta H/L^d$	$\Delta L^d/L^s$	$\Delta L^s/L^{15-64}$	$\Delta L^{15-64}/L$	ΔL
1970-1981	3,29	4,85	0,34	4,37	0,13	-0,55	-1,30	-0,31	0,12	0,49
1982-1992	2,97	2,79	-0,07	2,72	0,14	-0,64	-1,12	0,72	0,63	0,60
1993-2009	2,89	0,06	0,65	-0,73	0,14	-0,05	0,78	1,05	0,30	0,76
2010-2019										
Senda Central	1,86	0,85	0,24	0,51	0,10	-0,20	0,58	0,60	-0,36	0,39
Senda Superior	2,11	0,98	0,17	0,69	0,12	-0,15	0,57	0,59	-0,39	0,51
Senda Inferior	1,62	0,63	0,09	0,43	0,11	-0,21	0,66	0,61	-0,34	0,27

Fuente: Elaboración propia

Un análisis más detallado de las contribuciones de cada variable al crecimiento potencial del PIB se muestra en el Cuadro 5. De ella se concluye que, cualquiera que sea el escenario futuro que nos planteemos, la productividad de la mano de obra será esencial en la recuperación de la economía andaluza. Además, la productividad desacelerará su aportación al crecimiento a medida que el empleo, que seguirá siendo una baza a tener en cuenta a partir del 2013, acelere la suya. Este hecho parece poner de manifiesto algo ya comentado con anterioridad, la relación negativa entre la productividad de la mano de obra andaluza y su nivel de empleo.

15 La importancia de la productividad de la mano de obra en la recuperación de la economía española ya fue puesta de manifiesto por Estrada *et al.* (2006).

Asimismo, destaca el efecto negativo sobre el crecimiento de la estructura demográfica como consecuencia de la caída que, a partir del 2012, experimentará la población entre los 15 y 64 años y que no se verá acompañada de reducciones similares en la población total.

CUADRO 5

DESCOMPOSICIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO DEL PIB POTENCIAL DE ANDALUCÍA EN EL PERIODO DE PROYECCIÓN EN DIFERENTES SUBPERIODOS (TASA MEDIA DE CRECIMIENTO ANUAL TENDENCIAL, EN %)

Senda Central	ΔY	$\Delta Y/H$	$\Delta K/Y$	ΔPTF	ΔS	$\Delta H/L^d$	$\Delta L^g/L^s$	$\Delta Ls/L^{15-64}$	$\Delta L^{15-64}/L$	ΔL
2010-2012	1,17	0,76	0,64	0,05	0,07	-0,26	-0,15	0,56	-0,20	0,47
2013-2015	1,80	0,83	0,28	0,44	0,11	-0,21	0,52	0,62	-0,40	0,42
2016-2019	2,44	0,93	-0,09	0,90	0,12	-0,14	1,17	0,61	-0,44	0,30
Senda Superior	ΔY	$\Delta Y/H$	$\Delta K/Y$	ΔPTF	ΔS	$\Delta H/L^d$	$\Delta L^g/L^s$	$\Delta Ls/L^{15-64}$	$\Delta L^{15-64}/L$	ΔL
2010-2012	1,34	0,82	0,66	0,08	0,08	-0,27	-0,15	0,61	-0,23	0,55
2013-2015	2,06	0,97	0,20	0,64	0,13	-0,15	0,53	0,60	-0,43	0,54
2016-2019	2,73	1,11	-0,21	1,17	0,15	-0,06	1,14	0,56	-0,47	0,45
Senda Inferior	ΔY	$\Delta Y/H$	$\Delta K/Y$	ΔPTF	ΔS	$\Delta H/L^d$	$\Delta L^g/L^s$	$\Delta Ls/L^{15-64}$	$\Delta L^{15-64}/L$	ΔL
2010-2012	1,00	0,65	0,56	0,03	0,07	-0,25	-0,14	0,52	-0,17	0,39
2013-2015	1,55	0,63	0,16	0,35	0,12	-0,23	0,57	0,65	-0,38	0,32
2016-2019	2,14	0,62	-0,31	0,79	0,14	-0,16	1,32	0,66	-0,44	0,15

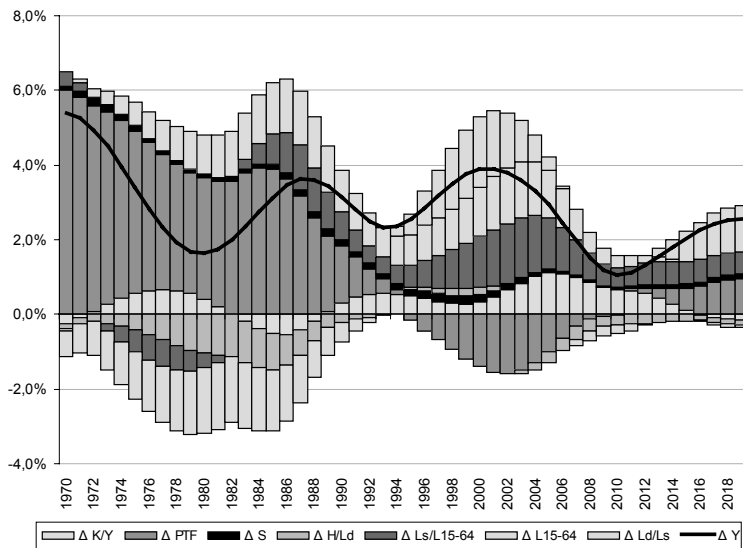
Fuente: Elaboración propia

Realizadas estas primeras valoraciones, debemos dar un paso más y averiguar, de todos los factores que influyen en la productividad de la mano de obra, cuál de ellos tendrá, en los próximos años, una mayor contribución al crecimiento potencial. En línea con lo que ha venido sucediendo hasta la fecha, el capital humano tendrá, durante los próximos años, una contribución sostenida y positiva al crecimiento económico que no superará nunca el 12% (7% del incremento del PIB). Quizás más importante aún sea la recuperación del progreso tecnológico en el que, al final del periodo de proyección, descansará el crecimiento de la productividad y por tanto del PIB. Así, la PTF volverá a recuperar el signo positivo que perdió en el periodo 1993-2009 y se convertirá, junto a la tasa de actividad y la tasa de empleo, en la variable esencial de la recuperación de la economía andaluza. Finalmente, destacar la pérdida de peso de la ratio capital-output que, en línea con lo que ya ha sucedido en otros periodos de recesión, irá reduciendo su contribución al crecimiento potencial hasta hacerse negativa al final del periodo, cuando la economía se encuentre en expansión. Lo dicho se muestra en la Figura 12 donde se recogen, para el periodo

1970 – 2019, las contribuciones de las diferentes variables al crecimiento potencial del PIB.

En primer lugar, hay que indicar que Andalucía, con una tasa de crecimiento media para el periodo 1970 – 2019 de 2,8%, presenta un perfil de crecimiento potencial similar al del conjunto nacional, si bien sus recesiones han sido siempre más marcadas. En general, y exceptuando los periodos de recesión (1989 – 1997 y 2005 – 2015), el crecimiento potencial de Andalucía ha sido siempre superior al de España.

FIGURA 12
**CONTRIBUCIONES AL CRECIMIENTO POTENCIAL DE ANDALUCÍA.
ESCENARIO BASE (1970-2019)**



Fuente: Elaboración propia

En segundo lugar, decir que, con la única excepción de comienzos de los 80, la recuperación económica se ha sustentado siempre en el mercado de trabajo, especialmente en el empleo.

Además, debe señalarse que el papel que ha desempeñado el stock de capital productivo privado en el crecimiento ha variado a lo largo del periodo analizado, y así hay años en los que éste ha cubierto algo más del 60% del crecimiento potencial y otros en los que ha reducido las posibilidades de crecimiento.

Por otro lado, cabe destacar el papel que ha jugado la PTF, que es la variable que más contribuye al crecimiento potencial de la economía andaluza, seguida a cierta distancia por la población en edad de trabajar. Son precisamente estas dos variables las que han aportado casi el 82% del crecimiento potencial medio anual de Andalucía, si bien su comportamiento debe considerarse en cierta medida inestable.

En los próximos años, la PTF adquirirá de nuevo el protagonismo demandado en el crecimiento potencial, con una contribución media anual para el periodo de proyección del 23%, que será más baja en los primeros años de la recuperación y se acelerará con el tiempo.

En relación con la tasa de actividad, debe mencionarse la estabilidad que se prevé en su contribución al crecimiento durante todo el periodo de predicción, con una aportación media anual de 0,58.

Finalmente, y a diferencia de lo que ocurre con el capital humano que, aunque con escasa relevancia, contribuye positivamente al crecimiento a lo largo de todo el periodo analizado, las horas medias trabajadas, con la única excepción del periodo 1995-2002, han frenado el crecimiento económico andaluz¹⁶.

6. PRINCIPALES CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA LA ECONOMÍA ANDALUZA

La crisis económica que actualmente se vive a nivel mundial, aunque negativa para el empleo y el crecimiento económico, debe ser considerada una buena oportunidad para repensar la estructura productiva, así como los factores sobre los que queremos que se apoye nuestro crecimiento futuro. El trabajo desarrollado pretende arrojar algo de luz en este sentido, y nos permite realizar algunas propuestas de política económica con las que impulsar el crecimiento económico de Andalucía, tanto presente como futuro. Sin embargo, y antes de adentrarnos en ellas, creemos conveniente resumir algunas de las principales conclusiones de este trabajo.

En primer lugar, señalar que, pese al crecimiento experimentado en los últimos años, la economía andaluza sigue presentando cierto retraso en comparación con el conjunto de España, tanto en términos de PIB, como de empleo o productividad de la mano de obra. Este retraso es mayor respecto a la Zona Euro, pues sólo es capaz de adelantar en términos de productividad a Portugal y situarse al nivel de Grecia. Los resultados son peores en términos de empleo, pues la tasa de paro de la economía andaluza supera con creces a la de cualquier país de la Zona Euro.

16 La escasa relevancia del capital humano en el crecimiento potencial puede deberse, como señalan De la Fuente y Doménech (2006b), a un problema de medición en su nivel.

Es la fuerte rigidez que caracteriza al mercado de trabajo español, y por ende al andaluz, la que ha hecho que las empresas prefieran basar el crecimiento en la acumulación de capital, lo que ha dado lugar a procesos productivos claramente intensivos en capital, así como a tasas de paro muy superiores a las que presentan otras economías desarrolladas¹⁷. En este sentido, conviene que la flexibilidad que las reformas laborales han incorporado al mercado de trabajo no se vea truncada y que nuevas reformas se vayan imponiendo, que los Servicios Públicos de Empleo mejoren su eficiencia, y que en la medida de lo posible, las políticas pasivas sean sustituidas por políticas activas dirigidas al aumento de la tasa de empleo, especialmente del empleo autónomo, que como se deduce de González (2009), es el que en mayor medida impulsa el crecimiento económico en las regiones españolas.

En lo que al periodo de proyección se refiere, las estimaciones realizadas permiten afirmar que el crecimiento recaerá, a diferencia de lo que ha ocurrido en las recuperaciones económicas anteriores, en el progreso tecnológico y el empleo. Así, la relevancia de la productividad de la mano de obra descansará fundamentalmente en la PTF, que recuperará el signo positivo con el que habitualmente ha participado dicho factor en el crecimiento potencial de la economía andaluza.

La necesidad de adoptar medidas que favorezcan la recuperación económica hacen preciso implementar con urgencia una variedad de políticas, tanto macroeconómicas como microeconómicas, encaminadas a reducir el *gap* tecnológico con otras economías más desarrolladas. Mientras las primeras ayudarán a crear un entorno económico estable y favorable a la inversión y la innovación empresarial, las segundas, con un carácter más específico, serán la base del crecimiento económico a largo plazo. Así, las políticas que no sólo aumenten el gasto en I+D+i, sino que lo hagan de una manera eficiente, son, como ya pusieron de manifiesto Röger *et al.* (2008), medidas adecuadas para promover la expansión del progreso tecnológico.

También el gasto en infraestructuras públicas puede, como manifiestan Jaén y Piedra (2010) y Martínez (2009), convertirse en un factor fundamental en la recuperación, pues pueden llegar a generar economías externas que favorezcan los flujos de inversión privada productiva.

17 En épocas de recesión el crecimiento del stock de capital se desacelera fruto de la menor inversión, sin embargo, la fuerte caída que se produce en el empleo hace que durante el periodo de crisis la tasa a la que el capital reduce su contribución al crecimiento sea menor que la tasa a la que la reduce el empleo, mientras que en épocas de expansión, la contribución del empleo al crecimiento, con signo positivo, se acelera. Por eso, cuando la recuperación económica se inicie, en el 2013, el empleo empezará a recuperarse y por lo tanto también su contribución al crecimiento, mientras que la contribución de la ratio capital-output al crecimiento se hará negativa, pues durante las expansiones el crecimiento se apoya fundamentalmente en la mano de obra.

Otro grupo de medidas que pueden incrementar la productividad son las que actúan sobre el capital humano, y no sólo las que lo hacen sobre el número de años de formación, sino también, como recoge Doménech (2008), las que intervienen en su calidad. Éstas son incluso más importantes que las primeras, pues al actuar directamente sobre el progreso tecnológico contribuirán en mayor medida al crecimiento económico.

Por otro lado, las medidas dirigidas a crear un entorno productivo y competitivo (véase Gual *et al.* 2006), y las encaminadas a mejorar la organización empresarial, apoyarán la expansión de la PTF y su contribución al crecimiento. En este sentido, la desregulación, liberalización y privatización de los sectores productivos cobran relevancia.

Finalmente, y en línea con las reformas laborales ya mencionadas, destacar que también es posible mejorar la productividad de la mano de obra flexibilizando el mercado de trabajo, ya sea, favoreciendo la movilidad, tanto geográfica como funcional, de los trabajadores, reduciendo los costes de despido y la elevada tasa de temporalidad, o promoviendo la formación de los mismos, entre otras medidas.

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO-MESEGUER, J. Y SOSVILLA-RIVERO, S. (2004), "El capital humano en España: una estimación del nivel de estudios alcanzado", *Documento de trabajo de FEDEA* nº 2004-08, mayo.
- BANCO DE ESPAÑA (2010), "Evolución reciente de la población en España y proyecciones a corto y largo plazo", *Boletín Económico del Banco de España*, febrero de 2010, pp 46-54.
- BBVA (2008), "Crecimiento del PIB potencial en España (2008-2015)", *Situación España, noviembre*. (http://serviciodeestudios.bbva.com/KETD/fbin/mult/ESTES_0811_SituacionEspanya_17_tcm346-179409.pdf?ts=12112010)
- CERRA, V. Y SAXENA, S. C. (2000), "Alternative methods of estimating potential output and the output gap: an application to Sweden", *Working paper of IMF* nº 00/59. Fondo Monetario Internacional.
- CONWAY, P. Y HUNT, B. (1997), "Estimating potential output: a semi-structural approach", *Discussion Paper of New Zealand Central Bank* nº 1997/09, Banco Central de Nueva Zelanda.
- CORREA, M. Y MINGORANCE, C. (2010), "Demografía, Mercado de Trabajo y Tecnología: el Patrón de Crecimiento de Cataluña, 1978-2018", *Documento de trabajo del Servicio de Estudios Económicos del BBVA (forthcoming)*, BBVA.
- COTIS, J. P.; ELMESKOV, J. Y MOUROUGANE, A. (2003), "Estimates of potential output: benefits and pitfalls from a policy perspective", *Documento de la OECD del 21 de enero de 2003*, OECD.
- DE LA FUENTE, A. (2008), "Series enlazadas de algunos agregados económicos regionales, 1995-2007", *Documento de trabajo de la Dirección General de Presupuestos del Ministerio de Hacienda* nº 2008-03. Ministerio de Hacienda.
- DE LA FUENTE, A. Y DOMÉNECH, R., (2006a), "Capital humano, crecimiento y desigualdad en las regiones españolas", *Moneda y Crédito* nº 222, pp13-78.
- (2006b), "Human capital in growth regressions: how much difference does data quality make?", *Journal of the European Economic Association*, vol. 4 (1), pp 1-36.
- DE LA FUENTE, A., DOMÉNECH, R. Y JIMENO, J. F. (2005), "Capital humano, crecimiento y empleo en las regiones españolas", *Documento de Economía de la Fundación Caixa Galicia*.
- DELGADO, Mª. J. Y ÁLVAREZ, I. (2004), "La contribución de las políticas de inversión en capital público y humano al crecimiento de la productividad en la UE-15", *Estudios de Economía Aplicada* vol. 22 (2), pp 273-288.
- DENIS, C.; GRENOUILLEAU, D.; MC MORROW, K. Y RÖGER, W. (2006), "Calculating potential growth rates and output gaps: a revised production function approach", *Economic papers* nº 247, Comisión Europea.
- DOMÉNECH, R. (2008), "La evolución de la productividad en España y el capital humano", *Documento de trabajo* nº 141/2008, Laboratorio de Alternativas.
- DOMÉNECH, R.; ESTRADA, A. Y GONZÁLEZ-CALBET, L. (2008), "El potencial de crecimiento de la economía española", en J. Velarde y J. M. Serrano (coord.), *La economía*, Vol. III de la Colección España Siglo XXI, Editorial Biblioteca Nueva, Madrid
- DOMÉNECH, R. Y GÓMEZ, V. (2003), "Estimating potencial output, core inflation and NAIRU as latent variables", *Documento de trabajo de la Dirección General de Presupuestos del Ministerio de Hacienda* nº 2003-06. Ministerio de Hacienda.
- ESTRADA, A.; PONS, A. Y VALLÉS, J. (2006), "La productividad de la economía española: una perspectiva internacional", *Información Comercial Española* nº 829, marzo-abril, pp 7-25.
- GONZÁLEZ MORALES, O. (2009), "Evolución del empleo autónomo en las regiones españolas y su relación con el crecimiento económico y el empleo", *Revista de Estudios Regionales* nº 84, pp. 203-221.
- GUAL, J.; JÓDAR, S. Y RUIZ POSINO, A. (2006), "El problema de la productividad en España. ¿Cuál es el papel de la regulación?", *Documento de economía la Caixa* nº 01. La Caixa.
- HANUSHEK, E. A. Y WOEESMANN, L. (2009), "Do Better Schools Lead to More Growth? Cognitive Skills, Economic Outcomes, and Causation," *Working paper of NBER* nº 14633, NBER.
- (2007). "The role of education quality for economic growth," *Working paper de la serie Policy Research of World Bank* nº 4122, Banco Mundial.

- JAÉN, M. Y PIEDRA, L. (2010), "Infraestructuras y crecimiento económico. El caso andaluz", *Revista de Estudios Regionales* nº 87, pp. 95-135.
- JONES, CH. I. (2002), "Sources of U.S. economic growth in a world of ideas", *American Economic Review* vol. 92 (1), pp. 220-239.
- KONUJKI, T. (2008), "Estimating potential output and the output gap in Slovakia", *Working Paper of IMF* nº 08/275, Fondo Monetario Internacional.
- LANZAS, J. R. Y MARTÍNEZ, D. (2003), "El capital público y privado como determinante del crecimiento industrial en las regiones españolas", *Cuadernos de CC.EE. y EE.* nº 44-45, pp 99-111.
- LEMOINE, M.; MAZZI, G. L.; MONPERRUS-VERONI, P. Y REYNES, F. (2008), "Real time estimation of potential output and output gap for the euro-area: comparing production function with unobserved components and SVAR approaches", *Paper of MPRA* nº 13128, Munich Personal RePEc Archive.
- MARTÍNEZ LÓPEZ, D. (2009), "Condicionantes de la política regional y la convergencia", *Revista de Estudios Regionales* nº 85, pp. 53-66.
- MC MORROW, K. Y RÖGER, W. (2007), "La estimación y los usos del concepto de tasa de crecimiento potencial: Perspectiva general de la metodología de la función de producción que utiliza la Comisión Europea", *Papeles de Economía Española* nº 111, pp 80-98.
- (2001), "Potential output: measurement methods, "new" economy influences and scenarios for 2001-2010. A comparison of the UE-15 and the US", *ECFIN Economic Papers* nº 150. Comisión Europea.
- MISHKIN, F. S., (2007). "Estimating Potential Output," *Conference on Price Measurement for Monetary Policy*, Federal Reserve Bank of Dallas, Texas, Mayo.
- NÚÑEZ, S. Y PÉREZ, M. (2002), "Estimación de los stocks de capital productivo y residencial para España y la UE", *Boletín Económico del Banco de España*, octubre, pp 65-72.
- ORPHANIDES, A. Y VAN NORDEN, S. (2002), "The unreliability of output gap estimates in real time", *Review of Economics and Statistics* vol. 84, nº 4, pp. 569-583.
- (2000), "The reliability of output gap estimates in real time", *Paper presentado al Econometric Society World Congress* nº 0768, Econometric Society.
- ORTEGA, L. (2008), "Una proyección de tasas de actividad por Comunidades Autónomas 2006-2021", *Documento de trabajo del Instituto Nacional de Estadística* 3/08, septiembre 2008.
- RAYMOND, J. L. Y ROIG, J. L. (2006), "La dotación de capital humano en la economía española", *Información Comercial Española* nº 829, marzo-abril, pp 67-91.
- RÖGER, W. (2006), "The production function approach to calculating potential growth and output gaps estimates for member states and the US", *DG-ECFIN* abril. Comisión Europea.
- RÖGER, W., VARGA, J. Y VELD, J. (2008), "How to close the productivity gap between the US and Europe: A quantitative assessment using a semi-endogenous growth model", *Paper presentado a la 5th DG ECOFIN Annual Research Conference de la Comisión Europea (Boosting growth and productivity in an open Europe: The role of international flows of goods, services, capital and labour)* celebrado los días 16/10/2008 - 17/10/2008. (http://ec.europa.eu/economy_finance/events/2008/20081016/roger_p.pdf)
- TORRES-CHACÓN, J. L. (2009), "Capital público y crecimiento económico en España 1980-2004", *Hacienda Pública Española* nº 188 (1/2009), pp 31-53.
- Fuentes estadísticas:**
 AMECO (2009), (http://ec.europa.eu/economy_finance/db_indicators/ameco/index_en.htm)
 Instituto de Estadística Andaluz (2009), (<http://www.juntadeandalucia.es:9002/>)
 INE (2009a), *Proyecciones de población a corto plazo. Resultados 2009-2019*. (http://www.ine.es/inebmenu/mnu_cifraspob.htm)
 INE (2009b), *Contabilidad Nacional y Regional de España*. (http://www.ine.es/inebmenu/mnu_cuentas.htm)
 IVIE (2009), *Serie de Capital Humano en España y su distribución provincial*. (<http://www.ivie.es/banco/capital.php>)
 INE (2009c), *Encuesta industrial de Empresas*. (http://www.ine.es/inebmenu/mnu_industria.htm)
 FUNCAS (2010), *Previsiones económicas de las Comunidades Autónomas*. (http://www.funcas.es/indicadores/Previsiones_Economicas_CA.asp)

Ministerio de Economía y Hacienda (2008), *Base de datos regionales de la economía española BD.MORES*, Dirección General de Presupuestos del Ministerio de Economía y Hacienda. (http://www.igae.meh.es/SGPG/CIn_Principal/Presupuestos/Documentacion/)

OECD (2008), *Economic Outlook n° 84. Annual and Quarterly data*, OECD.