



INFORME SOBRE EL IMPACTO SOCIOECONÓMICO EN GALICIA DE UNA PANDEMIA DE GRIPE. UN ESTUDIO MECANOESTADÍSTICO.

Resultados del estudio

Luis M. Varela, Carlos J. Ricoy

¹*Departamento de Física de la Materia Condensada, Facultad de Física. Universidad de Santiago de Compostela. 15782. Santiago de Compostela. España.*

²*Departamento de Fundamentos de Análisis Económico. Universidad de Santiago de Compostela. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Santiago de Compostela. 15782. Santiago de Compostela. España.*

Se ha realizado un estudio del impacto de una eventual pandemia de gripe de origen aviar sobre la economía de la Comunidad Autónoma de Galicia basado en las siguientes

HIPÓTESIS¹:

1º) Mezcla homogénea de la población: esta situación puede modelizarse mediante una red compleja de pequeño mundo exponencialmente distribuida tipo Watts-Strogatz (WS), equivalente a campo medio y que permite despreciar aproximadamente efectos asociados a los diversos factores de heterogeneidad del sistema sustituyendo la variable aleatoria número de contactos por individuo y día por su valor medio. El número medio de contactos/día por individuo en los que la transmisión podría ser efectiva, que se ha considerado igual para todos los individuos de la población gallega, se estimó en 7 (4 en el ámbito de la familia nuclear media y 3 en el ámbito laboral). Durante la situación epidémica se ha estimado que una hipótesis razonable es reducir este número a $\bar{k} = 5$.

2º) La población total de la Comunidad Autónoma, estimada para este estudio en $N=3 \times 10^6$ personas, está variando de manera natural como consecuencia del nacimiento y muerte de sus individuos.

3º) Entre el 30% y el 50% de los individuos expuestos al agente infeccioso. i.e. que han entrado en contacto con un individuo transmisor, no llegan a desarrollar un nivel de

¹ Los detalles formales referidos a las hipótesis y conclusiones del presente informe pueden consultarse en el Anexo al presente documento.

enfermedad suficiente como para ser detectados, permaneciendo asintomáticos y no transmisores.

4º) A lo largo del proceso epidémico se produce una siembra neta de individuos infectados procedentes del exterior de la Comunidad, cuya proporción en un determinado instante suponemos que es proporcional a la ratio de individuos infectados en ese momento.

5º) La dinámica de la epidemia se ha analizado mediante un modelo compartimental susceptible-expuesto-infectado-recuperado (SEIR) con natalidad y mortalidad de individuos y siembra de individuos infectados. Suponemos además que una fracción de los individuos expuestos no llegan a la situación de transmisores, pasando directamente a recuperados. Los cálculos se han realizado para los valores de los parámetros epidemiológicos que se detallan a continuación.

5º.1) Las tasas de natalidad y de mortalidad se han supuesto aproximadamente iguales entre si e iguales a $m=2.1 \times 10^{-5}$ personas/día, de acuerdo con la información de los Institutos Nacional y Gallego de Estadística correspondiente a 1999.

5º.2) Se ha utilizado un período de latencia de 1.9 días y un período infeccioso de 4.1 días, correspondientes a una tasas de infección y recuperación $a = 1.9^{-1} = 0.526 \text{ dias}^{-1}$ y $g = 4.1^{-1} = 0.245 \text{ dias}^{-1}$.

5º.3) De acuerdo con la literatura más reciente, se ha empleado un período infeccioso medio efectivo de 2.6 días.

5º.4) La tasa de siembra de individuos transmisores procedentes del exterior se ha estimado en un 0,5% del total de transmisores por unidad de tiempo.

5º.5) El valor del parámetro χ -tasa de individuos que pasan directamente de expuestos al estado de recuperados no transmisores- se ha estimado teniendo en cuenta el dato anteriormente mencionado de que entre un 30% y un 50% de los individuos expuestos no llegan pasar a la fase de individuos transmisores, por lo que $0.43 \leq c/a \leq 1$. En el presente caso se ha utilizado $c = 0.29$, lo que implica que alrededor de un 35% de los individuos expuestos no llegan a convertirse en infecciosos.

Los parámetros de los puntos 5º.1) a 5º.5) se han mantenido constantes en los escenarios que difieren en los valores del parámetro reproductivo básico, R_0 , del punto siguiente.

5º.6) Para el número reproductivo básico, R_0 , que representa el número de infecciones secundarias a partir de un caso primario en una población totalmente

susceptible, se han utilizado estimaciones que lo sitúan entre 1.7 y 2.0, para un proceso similar a la pandemia de gripe de 1918-19, mientras que dichos valores caen a entre 1.5 y 1.7 para la pandemia de 1957. En cualquier caso, existe acuerdo en que para una pandemia de gripe el número reproductivo básico debe encontrarse entre 1 y 2.4 ($1.0 < R_0 = 2.4$), por lo que se han incluido algunas estimaciones para valores del número reproductivo básico superiores a 2.0, como son 2.2 y 2.4. Se han analizado consecuentemente seis escenarios: i) $R_0=1.85$, valor medio del escenario de 1918-19, 1.7-2.0; ii) $R_0=1.6$, valor medio del escenario de 1957; iii) $R_0=1.7$, valor máximo de 1957 y valor típico de la de 1918-19; iv) $R_0=2.0$, valor máximo de la pandemia de 1918-19, v) $R_0=2.2$ y vi) $R_0=2.4$, valores los dos últimos que permiten simular eventos pandémicos extremos.

6º) Las bajas laborales las haremos coincidir con el número de casos clínicos, que se sitúa en un 50% de los individuos infectados, y se ha estimado entre 7 y 10 días la duración media del período de convalecencia y de aislamiento voluntario en domicilio.

7º) Para la tasa de mortalidad esperada asociada a la epidemia se ha utilizado el 2% de los casos clínicos de individuos infectados, de acuerdo con la literatura actual.

8º) Las condiciones iniciales empleadas en los cálculos numéricos han sido $S(0)=1, E(0)=0, I(0)=1/N, R(0)=0$, para la fracción de individuos susceptibles, expuestos, infectados y recuperados o inmunes. Esto supone en particular que no han existido acciones de inmunización previa al inicio del proceso infeccioso, y que cuando se siembre el primer caso no existe una fracción apreciable de individuos que haya estado previamente expuesto al agente causante de la enfermedad ni de individuos inmunes al mismo.

A partir de las hipótesis anteriores se han realizado cálculos basados en un modelo matemático tipo SEIR de la epidemia y se han obtenido los resultados que se presentan de manera sistemática en la siguiente tabla:

Escenario	R_0	Porcentaje total de infectados (%)	t_{max} (días)	Nuevos casos clínicos/día en el máximo	Casos clínicos ² (Tasa acumulada fin de período %)	Mortalidad Estimada (letalidad)
A	1.85	60,90%	61	64.500 (2,15%)	30,45 %	18.270
B	1.60	52,87%	78	41.700 (1,39%)	26,44%	15.864
C	1.70	56,62%	71	50.700 (1,69%)	28,26%	16.956
D	2.00	64,31%	55	78.600 (2,62%)	32,16%	19.296
E	2.20	67,76%	48	96.600 (3,22%)	33,88%	20.328
F	2.40	70,31%	43	114.600 (3,82%)	35,16%	21.096

Los escenarios analizados corresponden respectivamente a: (A) pandemia similar a la de 1918-19, con un R_0 estimado igual a la mitad del intervalo 1.7-2.0; (B) pandemia similar a la de 1957, con un R_0 estimado igual a la mitad del intervalo 1.5-1.7; (D) escenario intermedio entre las dos anteriores, e igual al valor típico de la pandemia 1918-19; (D) infectividad máxima estimada de la pandemia de 1918-19. Los restantes escenarios (E) y (F) corresponden a valores extremos de R_0 . El tiempo que tarda en alcanzarse el máximo de la pandemia desde el primer caso detectado, t_{max} , está calculado para los diferentes valores del número reproductivo básico suponiendo que el primer caso se detecta cuando una fracción del 0.001% de los individuos se encuentra infectado (1 de cada 100.000 personas). Los tiempos para los que se alcanza el máximo de la tasa diaria de nuevos infectados desde la siembra del primer caso en Galicia se han estimado en $T= 131, 117, 100, 88, 76$ y 67 días para $R_0=1.6, 1.7, 1.85, 2.0, 2.2$ y 2.4 respectivamente, resultados compatibles con los comunicados por la literatura actual.

IMPACTO ECONÓMICO³.

En el análisis del impacto económico en la Comunidad Autónoma de Galicia de una eventual pandemia de gripe se han distinguido los siguientes efectos:

Efectos de oferta.

Efecto directo

Efecto total: directo e indirecto o inducido hacia atrás.

Efecto total: directo e indirecto o inducido hacia adelante.

² Como se explica en el texto el porcentaje de casos clínicos se hace coincidir con el de caída de la fuerza laboral, ya que se supone que la pandemia afecta de manera similar a toda la población.

³ Véase el Anexo para un desarrollo pormenorizado del análisis realizado.

Efectos de demanda

Efecto directo

Efecto total: directo e indirecto o inducido hacia atrás

El análisis se ha realizado utilizando la metodología input-output sobre la base de la información que proporcionan las últimas tablas input-output de Galicia disponibles para la economía gallega, correspondientes al año 1998 (TIOG-98).

Los efectos de oferta recogen la caída en el nivel de actividad (producción) de los diferentes sectores productivos como consecuencia de la disminución en el empleo efectivo de trabajo en cada uno de ellos, la cual, a su vez, resulta de la disminución de la fuerza de trabajo durante un cierto período de tiempo debido a la pandemia.

A este respecto, como se ha mencionado, se han contemplado seis escenarios referidos a la disminución de la fuerza de trabajo, los cuales se combinan con dos períodos de incidencia, a saber, 7 y 10 días.

Junto al efecto directo que la caída en el empleo tiene sobre el nivel de producción de las diferentes ramas productivas, se han de considerar los efectos indirectos o inducidos hacia adelante y hacia atrás, los cuales se enmarcan en la red de relaciones interindustriales o intersectoriales que conforman el sistema productivo en su conjunto. Cuando una empresa o rama particular de actividad se ve afectada por un determinado *shock*, traslada sus efectos tanto hacia adelante, en la medida en que es fuente de abastecimiento de otras empresas o ramas productivas, como hacia atrás, en la medida en que también es fuente de demanda de los productos de otras empresas o ramas de actividad. Estos efectos se conocen en la literatura económica como efectos de *empuje* y de *arrastre* o como *encadenamientos hacia adelante y hacia atrás*.

Los resultados obtenidos en lo que se refiere a los efectos de oferta en una eventual pandemia de gripe aparecen resumidos en los siguientes cuadros.

Cuadro 1.- Efecto directo de oferta			
Escenario	Caída fuerza laboral	Variación PIB	
		Días 7	Días 10
A	30,45%	-1,05%	-1,50%
B	26,44%	-0,91%	-1,30%
C	28,26%	-0,98%	-1,39%
D	32,16%	-1,11%	-1,59%
E	33,88%	-1,17%	-1,67%
F	35,16%	-1,21%	-1,73%

Cuadro 2. Efecto total (directo e inducido hacia atrás)			
Escenario	Caída fuerza laboral	Variación PIB	
		Días 7	Días 10
A	30,45%	-1,15%	-1,64%
B	26,44%	-1,00%	-1,43%
C	28,26%	-1,07%	-1,52%
D	32,16%	-1,21%	-1,73%
E	33,88%	-1,28%	-1,83%
F	35,16%	-1,33%	-1,90%

Cuadro 3. Efecto total (directo e inducido hacia adelante)			
Escenario	Caída fuerza laboral	Variación PIB	
		Días 7	Días 10
A	30,45%	-1,44%	-2,06%
B	26,44%	-1,25%	-1,79%
C	28,26%	-1,34%	-1,91%
D	32,16%	-1,52%	-2,17%
E	33,88%	-1,60%	-2,29%
F	35,16%	-1,66%	-2,38%

Como se puede observar en cada uno de los cuadros, en términos de órdenes de magnitud, los resultados obtenidos son bastante similares. En lo que se refiere al efecto directo, si se considera un período de baja de 7 días, la tasa de variación del PIB se encuentra entre el $-0,91\%$, correspondiente al escenario más benigno en lo que se refiere a la caída de la fuerza laboral, y el $-1,21\%$, correspondiente al escenario más severo. En el caso de un período de baja de 10 días, los extremos del intervalo de tasas de variación del PIB se sitúan en el $-1,30\%$ y el $-1,73\%$. Considerando todos los escenarios conjuntamente, podemos concluir que la magnitud del efecto directo de oferta se sitúa en el entorno del 1% - $1,75\%$ de caída del PIB.

En el caso del efecto total, directo e inducido hacia atrás, si el período de baja es de 7 días, la tasa de variación del PIB se encuentra entre el $-1,00\%$, correspondiente al escenario más benigno en lo que se refiere a la caída de la fuerza laboral, y el $-1,33\%$, correspondiente al escenario más severo. Si el período de incidencia es de 10 días, los extremos del intervalo de tasas de variación del PIB se sitúan en el $-1,43\%$ y el $-1,90\%$. Considerando todos los escenarios conjuntamente, podemos concluir que la magnitud del efecto total (directo e inducido hacia atrás) de oferta se sitúa en el entorno del $1,00\%$ - $1,90\%$ de caída del PIB.

Si comparamos estos resultados con los anteriores correspondientes al efecto directo, se puede observar que las diferencias son relativamente pequeñas. Sin duda, esto se puede considerar como una manifestación de la débil integración productiva y, por tanto, del escaso grado de interdependencia interna que caracteriza a la economía gallega.

Se debe comentar que en el caso de una pandemia real, los efectos inducidos podrían no hacerse efectivos. Ante una reducción directa en la propia actividad de los diferentes sectores, no parece plausible suponer que el hecho de que las demandas que reciben de otros sectores se reduzcan tenga efectos ulteriores. No obstante, creemos que, en términos cualitativos, desde la perspectiva de los canales de influencia y del mecanismo económico en su conjunto, sí deben ser considerados. A este respecto, podría ocurrir que el efecto de la caída en el empleo no fuese homogéneo entre sectores, o, incluso, que algún sector particular no se viese afectado, en cuyo caso, los efectos inducidos adquirirían plena vigencia.

En el caso del efecto total, directo e inducido hacia adelante, si el período de incidencia es de 7 días, la tasa de variación del PIB se encuentra entre el $-1,25\%$, correspondiente al escenario más benigno en lo que se refiere a la caída de la fuerza laboral, y el $-1,66\%$, correspondiente al escenario más severo. Para un período de incidencia de 10 días, los extremos del intervalo de tasas de variación del PIB se sitúan en el $-1,79\%$ y el $-2,38\%$. Considerando todos los escenarios conjuntamente, podemos concluir que la magnitud del efecto total (directo e inducido hacia adelante) de oferta se sitúa en el entorno del $1,25\%-2,40\%$ de caída del PIB.

Al comparar estos resultados con los obtenidos para el efecto directo de oferta, se puede observar que, en este caso, las diferencias son mayores que aquellas obtenidas en el caso de los efectos hacia atrás. Esto es debido a la importancia que la demanda intermedia puede tener en determinados sectores, en particular, sectores primarios y de distribución, con respecto al propio producto de los mismos.

Los efectos inducidos hacia adelante son efectos de abastecimiento o, en nuestro caso, de desabastecimiento, y, por tanto, se debe considerar que tienen un carácter potencial en la medida en que los sectores productivos pueden reducir sus existencias de bienes intermedios o proceder a la importación de los mismos. Por otro lado, y al igual de lo que hemos comentado con referencia a los efectos inducidos hacia atrás, en el caso de una pandemia real, estos efectos podrían no hacerse efectivos. Ante una reducción directa en la propia actividad de los diferentes sectores, no parece plausible suponer que el hecho de que tenga lugar un desabastecimiento de inputs intermedios tenga efectos ulteriores. No obstante, de nuevo, creemos que, en términos cualitativos, desde la perspectiva de los canales de influencia y del mecanismo económico en su conjunto, sí deben ser considerados. Como hemos comentado, podría ocurrir que el efecto de la caída en el empleo no fuese homogéneo entre sectores, o, incluso, que algún sector particular no se viese afectado; en este caso, los efectos inducidos hacia adelante, con la salvedad anterior de su carácter potencial, adquirirían plena vigencia.

El efecto de demanda se refiere a la disminución de la demanda final, esencialmente de consumo final, que se puede derivar de la pandemia. Junto al efecto directo que la caída en la demanda final tiene sobre el nivel de actividad de las diferentes ramas productivas, se han de considerar los efectos indirectos o inducidos hacia atrás.

En este caso no resulta sencillo establecer un escenario. La caída en la demanda estaría ligada no sólo a la población enferma o al cuidado de los enfermos sino también a la aislamiento voluntario que la población decide establecer con objeto de evitar el contagio. En este sentido, hemos supuesto que los efectos se dejarían sentir de un modo relativamente significativo en aquellos sectores que, por su propia naturaleza, suponen una cierta concentración de población. En un intento de determinar el orden de magnitud de este efecto, hemos supuesto una caída en la demanda del 30% durante dos meses en los siguientes sectores:

- Comercio al por menor
- Hostelería
- Transporte terrestre
- Transporte aéreo
- Actividades anexas al transporte; actividades de agencias de viajes
- Actividades de educación no de mercado
- Actividades de educación de mercado
- Hogares que emplean personal doméstico

Partiendo de estos supuestos, hemos calculado la tasa resultante de variación en el PIB, tanto directa como total (directa e inducida hacia atrás), obteniendo como resultado el $-0,73\%$ y el $-0,94\%$ respectivamente.

Cuadro 4. Efecto directo e indirecto de variación en la demanda final	
Meses	2
% Caída demanda final	30,00%
Variación directa en producción interior	-62.911.158
Variación directa e indirecta en producción interior	-81.340.464
Producción interior total	8.622.614.734
Tasa de variación directa	-0,73%
Tasa de variación directa e inducida	-0,94%

En el análisis del impacto económico de una eventual pandemia de gripe en Galicia se han considerado dos impactos fundamentales, a saber, una disminución de la fuerza laboral y una disminución de la demanda final, esencialmente de consumo.

Si bien ambos impactos ejercen su influencia sobre el sistema económico, se debe hacer énfasis en el hecho de que los efectos correspondientes estimados no deben contemplarse como aditivos, al menos de un modo directo.

Como ya hemos comentado en el caso de los efectos de oferta inducidos, ante una reducción directa en la propia actividad de los diferentes sectores, no parece plausible suponer que el hecho de que se reduzca la demanda que reciben de otros sectores, o de que experimenten un desabastecimiento de inputs intermedios, tenga efectos ulteriores. Esto es así, al menos, en la medida en que estamos suponiendo que la reducción de la fuerza laboral es homogénea entre sectores. En el caso de heterogeneidad en dicha reducción, los efectos inducidos adquieren cierta relevancia.

Un elemento de heterogeneidad que puede ser especialmente significativo se deriva de la no simultaneidad de los efectos considerados. En la estimación realizada, se supone implícitamente que la reducción de la fuerza laboral tiene lugar de forma simultánea, cuando en realidad dicha reducción se distribuye en periodos sucesivos a lo largo de la duración total de la pandemia. Siendo esto así, cabe suponer que los efectos inducidos adquieren una mayor relevancia.

La importancia que la no simultaneidad de los efectos pueda tener quizás se percibe con más claridad en el caso de los efectos de la caída de demanda, en cuya estimación ya se ha considerado un periodo de dos meses.

Conclusiones

1º) En la eventualidad de la ocurrencia de una pandemia de gripe en la Comunidad Autónoma de Galicia, es previsible que el número reproductivo básico oscilase entre $R_0=1.6$ y $R_0=2.4$, lo que implica que aproximadamente por cada individuo transmisor se contagiarían en promedio entre 1.6 y 2.4 personas (infecciones secundarias). Esto se traduciría en porcentajes de población infectada en algún momento de la pandemia que oscilarían entre el 52,87% y el 70,31% (26,44%-35,16% de casos clínicos), con un número estimado de personas fallecidas –suponiendo, de acuerdo con la literatura, un porcentaje de fallecimientos

del 2% de los casos clínicos registrados- que variaría entre 15.864 y 21.096. Para ponderar adecuadamente el impacto de este fenómeno puede ser útil tener en consideración que el número total de fallecimientos registrados en Galicia se sitúa en el entorno de 30.000 personas/año.

2º) Teniendo en cuenta las conclusiones del modelo matemático resumidas en el punto anterior y el análisis económico realizado anteriormente, se puede extraer como conclusión razonable y prudente⁴ que el efecto final total de la pandemia supondría una caída del PIB gallego entre el 1,25 % y el 2,25%. Estos valores se han obtenido considerando que la duración de las bajas laborales de los casos clínicos se sitúa entre 7 y 10 días.

Si tomamos el valor del PIB estimado por el IGE para el año 2005, dicha caída equivaldría a un coste económico entre **598,12** y **1.076, 62** millones de euros (99.500 y 179.140 millones de Ptas.) concentrado en un período de 2-3 meses de duración de la pandemia.

Con objeto de destacar el orden de magnitud de este efecto, quizás resulte clarificador considerar que, de acuerdo con los datos de la Contabilidad Regional de España del INE, la tasa media anual de crecimiento del PIB real (a precios constantes) de la economía gallega durante los años 1995-2004 fue del 2,78 %. Así, el efecto estimado significaría una reducción de dicha tasa del orden del 45-80% concentrada en un período de dos a tres meses. Asimismo, dada la estimación inicial realizada por la Xunta de Galicia de la tasa de crecimiento para el año 2006, a saber, el 4%, el efecto estimado de la pandemia supondría una reducción de dicha tasa del orden del 31-56 %; de nuevo, concentrada en un período de dos a tres meses.

En todo caso debemos tener en cuenta que los efectos estimados constituyen un *shock* transitorio en el corto plazo, y que, por tanto, una vez transcurrido el periodo de la pandemia, la economía volvería paulatinamente a su senda normal de crecimiento. Podría ocurrir que en esta transición se recuperase una parte del coste económico debido al *shock*, pero no parece razonable suponer que se recuperase plenamente.

⁴ Téngase en cuenta, por ejemplo, que las estimaciones de la Oficina Presupuestaria del Congreso de los Estados Unidos proporcionan un intervalo para el coste económico de la eventual pandemia de gripe en ese país del 1% (escenario suave) al 4,25% (escenario severo) del PIB norteamericano (www.cbo.gov/ftpdocs/69xx/doc6946/12-08-BirdFlu.pdf).

ANEXO

IMPACTO SOCIOECONÓMICO EN GALICIA DE UNA PANDEMIA DE GRIPE. UN ESTUDIO MECANOESTADÍSTICO EN REDES COMPLEJAS DE PEQUEÑO MUNDO.

Luis M. Varela¹, Carlos J. Ricoy²

¹*Departamento de Física de la Materia Condensada, Facultad de Física. Universidad de Santiago de Compostela. 15782. Santiago de Compostela. España.*

²*Departamento de Fundamentos de Análisis Económico. Universidad de Santiago de Compostela. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Santiago de Compostela. 15782. Santiago de Compostela. España.*

Correos electrónicos: fmluis@usc.es, aericoy@usc.es

RESUMEN

Se ha estudiado el impacto de una eventual pandemia de gripe de origen aviar en la economía gallega tanto sobre la oferta como sobre la demanda. El análisis se ha realizado utilizando la metodología de tablas input-output (TIO), que permite propagar los impactos entre los diferentes sectores de la economía. El impacto del proceso pandémico sobre la población se ha calculado a partir de un modelo compartimental determinista susceptible-expuesto-infectado-recuperado (SEIR) con mezcla homogénea de propagación dinámica de la enfermedad, permitiendo la siembra de individuos infectados procedentes del exterior y suponiendo para la estructura de la red de contactos entre individuos en el seno de la sociedad gallega un network de pequeño mundo exponencialmente distribuido de tipo Watts-Strogatz como aval de la hipótesis de mezcla homogénea. Los valores de los parámetros del modelo han sido ajustados teniendo en cuenta pautas de procesos pandémicos anteriores de gripe tanto dentro de la Comunidad Autónoma de Galicia como pandemias históricas a nivel internacional. Asimismo, se han tenido en cuenta los más recientes modelos del comportamiento previsto para una eventual pandemia gripal en sociedades como la norteamericana o la británica. En un escenario de intensidad intermedia (número reproductivo básico $R_0=1.70$), la caída de la fuerza laboral en una situación de pandemia declarada semejante a la descrita y comunicada a la población se ha estimado en un 28,26% durante 10 días lo que implica una caída directa del Producto Interior Bruto (PIB) anual de la Comunidad Autónoma de Galicia de un 1,39%, una caída total (directo e inducido hacia atrás) del 1,52% y un efecto total (directo e inducido hacia delante) del 1,91%. Finalmente, se ha estimado el impacto económico de la eventual pandemia en diversos escenarios de diferente intensidad de la pandemia en el tejido económico gallego, asumiendo diferentes valores del número reproductivo básico, R_0 , simulando los valores típico (1.7), medio (1.85) y máximo (2.0) de la pandemia de 1918-19, los valores medio (1.6) y máximo (1.7) del escenario de 1957 y algunos escenarios extremos (2.2 y 2.4). Los resultados se presentan de manera sistemática.

1. INTRODUCCIÓN

La probabilidad de que en los próximos tiempos (meses, años) se produzca una pandemia humana de gripe es alta, dada la periodicidad temporal de este tipo de fenómenos (tres se registraron durante el pasado siglo, en los años 1918-19, 1957 y 1968 [1]) y el hecho de que la última se haya registrado hace 38 años, lo que naturalmente incrementa la probabilidad de que este evento se produzca en el corto/medio plazo. De hecho, la literatura científica estima que existen síntomas crecientes de la inminencia de una pandemia de gripe tipo A/H5N1 (gripe aviar) [1,2], que se considera como una de las mayores amenazas para la salud pública de nuestras sociedades en el momento presente debido a su alta patogenicidad, su rápida progresión en poblaciones aviares y su ocasional transmisión a mamíferos e incluso humanos [3,4]. Por ello, más de cincuenta países y organizaciones internacionales han desarrollado planes [5-9] y la mayoría de los países industrializados están acumulando antivirales en el momento presente [5]. Además, en un mundo altamente interconectado como el que actualmente existe, es de esperar que la velocidad de propagación de una pandemia a través de la red global de transporte sea mucho mayor (el tiempo de propagación se estima en semanas o meses) que la de anteriores procesos epidémicos y mayor que aquella a la que nuestras sociedades industriales son capaces de producir vacunas, por lo que podríamos estar ante una de las mayores pandemias históricamente registradas y una emergencia de salud pública mundial [9].

Es obvio que el impacto de un fenómeno de estas características tiene múltiples ramificaciones, alcanzando en última instancia todas las esferas de la vida personal, social y económica de los individuos de la población afectada, que van desde el propio incremento de la mortalidad asociado a la enfermedad, hasta la disminución de la fuerza laboral y las disfunciones que ello conlleva en el funcionamiento del aparato productivo, que repercuten en una disminución del producto interior bruto (PIB); pasando por la alteración del funcionamiento normal de escuelas, hospitales, centros de ocio y la interrupción del flujo de visitantes del exterior, de gran importancia para el sector turístico y por extensión de todo el complejo hostelero. Además, el encadenamiento interno inherente a todo el complejo

productivo de una sociedad puede provocar estrangulamientos de la producción que potencien el impacto económico de la enfermedad.

Todo ello hace imprescindible un amplio esfuerzo de preparación previa por parte de las administraciones públicas con competencias en la materia, involucrando a la sociedad civil, de planes que llegado el caso sean capaces de movilizar de manera coordinada y eficiente todos los recursos de la Administración pública –y eventualmente de los diferentes agentes que forman el tejido productivo- con el fin de mitigar el impacto del proceso pandémico. En esta línea, en los últimos tiempos se han realizado diferentes estudios acerca de diversos aspectos de una pandemia de origen aviar con un virus procedente de una eventual mutación del virus A/H5N1. Así, se han realizado diferentes estudios dirigidos a la modelización de la dinámica del proceso pandémico tratando de analizar su impacto en la población y estrategias de mitigación [3-5,10,11]. Por otro lado, el estudio del impacto económico de la eventual pandemia de gripe ha sido ampliamente analizado tanto desde la perspectiva académica [12,13] como por parte de organismos nacionales e internacionales [14-19].

Habitualmente, el modelo de referencia empleado por estos estudios para el análisis del impacto de la eventual pandemia de gripe de origen aviar de tipo A/H5N1 es el proporcionado por la pandemia conocida como “gripe española”, originada por una cepa aviar A/H1N1, que se extendió de forma extraordinariamente rápida en los años 1918 y 1919 y a la que se imputan entre 20 y 40 millones de muertes en todo el mundo [1] (algunas referencias sitúan la cota superior del número de fallecidos en 50 millones [4]), cifras que dada la actual estructura de la población mundial, su tamaño y movilidad, podrían triplicarse. Este proceso se considera como el más adecuado a la hora de analizar los efectos de la pandemia gripe aviar, ya que se supone que los efectos de ambos procesos serían igualmente devastadores al tratarse en ambos casos de cepas exclusivamente aviarias. Por su parte, los procesos de 1957-58 (gripe asiática, A/H2N2) y 1968-69 (gripe de Hong Kong, A/H3N2) fueron notablemente menos virulentos, al tratarse de virus que habían sufrido alguna forma de recombinación con virus humanos, provocando un total estimado de 2 millones de personas fallecidas el primero de ellos y de 1 millón el último [4]. Sin embargo, la elevada mutabilidad del virus hace impredecible la forma final en la que este se presente, lo que aconseja analizar un conjunto de escenarios potenciales.

Por lo que respecta a la modelización del proceso de propagación epidémico en poblaciones, es necesario tener en cuenta esencialmente dos cuestiones fundamentales: i) la estructura de la población y su red de contactos, que se concreta en la topología de la red de interacciones entre sus individuos, y ii) la dinámica de propagación del agente epidémico entre los diferentes individuos. En lo que concierne al primero de los aspectos, es conocido que las fluctuaciones en el número de conexiones por individuo pueden jugar un papel muy relevante en la intensificación de la propagación de la epidemia [20]. Asimismo, la heterogeneidad de la distribución espacial y de la red de contactos de la población pueden incrementar la expansión de la enfermedad [21]. Estos aspectos pueden describirse mediante el uso de redes (*networks*) complejas, objetos que han sido objeto de intensas investigaciones en los últimos tiempos, esencialmente mediante el uso del formalismo de la Mecánica Estadística (véase por todas Ref. [22] y referencias ahí contenidas). En particular, el modelo de Watts-Strogatz (WS) [23] de *network* exponencialmente distribuido de contactos ha sido ampliamente utilizado en la literatura para modelizar interacciones sociales y naturales dada su capacidad de describir propiedades características de grupos humanos como: a) elevados grados de formación de clusters (*clusterización*) en los que nodos contiguos de la red comparten muchos vecinos comunes, y b) longitudes de camino pequeñas entre cualesquiera dos individuos (propiedad de *pequeño mundo*) [20]. Al tiempo, se trata de un modelo de red con una distribución de grado de tipo exponencial, y por tanto con fluctuaciones de la conectividad acotadas. Finalmente, el *network* complejo exponencial WS predice de manera natural la mezcla homogénea de la población [21], pudiendo suponerse que en este tipos de redes todos los nodos tiene aproximadamente el mismo número de contactos, lo que se ajusta a las observaciones empíricas que revelan que no existen diferencias reseñables en la pauta de respuesta de las diferentes regiones geográficas [24].

Debido a que por sus propiedades permite una descripción realista de la red de contactos sociales, en particular de la no existencia de individuos con un número de conexiones con otros individuos privilegiadamente alto (*superspreaders*) en el seno de la población, el modelo de red de tipo WS ha sido ampliamente usado en la literatura [20] para la modelización de la propagación epidémica en poblaciones humanas. Además, es capaz de predecir la existencia de un corte epidémico, esto es de un valor crítico de la tasa de infección microscópica, I_c , por debajo del cual no llega a infectarse una fracción finita de los individuos

de la población, un hecho que no es adecuadamente descrito por redes complejas libres de escala con una distribución de grados potencial [25] en las que la existencia de *superspreaders* siempre produce una fracción finita de los individuos infectados (epidemia) con independencia del valor de la tasa de infección microscópica [20]. Esto no es realista en la mayoría de las infecciones humanas, aunque resulta muy útil en infecciones de virus en redes telemáticas e incluso en la red de contactos sexuales entre personas. Sin embargo, el modelo de red potencialmente distribuida ha sido empleado en la descripción de la propagación de epidemias en escuelas, grandes centros de trabajo, hospitales, locales de ocio, etc. [5], así como para la descripción de la red de contactos sexuales [26].

En lo que respecta concretamente a la modelización de procesos epidémicos, otra de las virtualidades de los *networks* complejos exponencialmente distribuidos es que permiten reproducir las condiciones de mezcla homogénea de individuos dentro de la población. La hipótesis de mezcla homogénea establece que la fuerza de la infección o tasa de adquisición *per capita* de la enfermedad es directamente proporcional al producto de la proporción de individuos susceptibles por el de infectados [27]. Esta hipótesis es habitual en la modelización de la dinámica de la epidemia y es equivalente al tratamiento de campo medio en el que se asume que la tasa de contactos entre individuos infectados y susceptibles es constante e independiente de cualquier fuente de heterogeneidad del sistema (espacial, temporal, por edades, etc.).

Por otra parte, nuestro conocimiento actual de la dinámica de propagación de la enfermedad en el seno de una población de individuos susceptibles se basa en los denominados modelos compartimentales, en los que la población afectada se divide en un número finito de estados que los individuos van ocupando a medida que transcurre el tiempo. Diferentes versiones de estos modelos –todos ellos herederos del modelo original de Kermack-McKendrick [28]- han sido comunicadas en la literatura, aunque para enfermedades cuyo curso termina en la inmunidad o en la muerte del individuo quizá los modelos de mayor influencia son el clásico susceptible-infectado-recuperado (SIR) y su variante susceptible-expuesto-infectado-recuperado (SEIR) [20,29,30]. Los diagramas de flujo de los modelos anteriores pueden verse en la Fig. 1. En la variante básica SIR [5] el individuo puede pasar por tres estadios durante el tiempo de evolución de la enfermedad: i) en el primero, es susceptible a contraer la

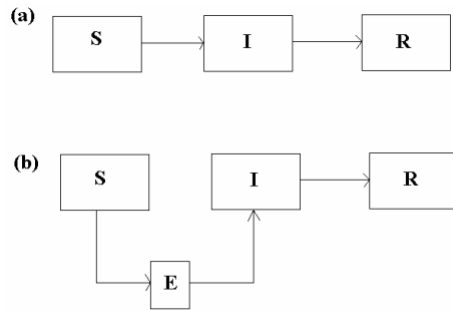


Fig. 1 Diagramas de flujo de los modelos (a) SIR y (b) SEIR

enfermedad (S), ii) tras entrar en contacto con un individuo infectado pasa directamente a la situación de infeccioso (I), y de ahí a iii) recuperado o inmune (R). En el modelo SEIR [29] es posible tener en cuenta estadios intermedios entre la situación de susceptible e infectado, en la que el individuo, aún habiendo entrado en contacto con un infectado, aún no ha desarrollado la enfermedad en suficiente medida como para convertirse él mismo en transmisor. En esta situación intermedia el individuo se denomina expuesto (E).

Teniendo en cuenta la hipótesis de mezcla homogénea, considerando que la fracción total de individuos N permanece constante y suponiendo que las transiciones entre estados se producen de manera temporalmente continua, podemos escribir para la evolución de la fracción de individuos en cada uno de los estados anteriores el siguiente sistema de ecuaciones diferenciales no lineales de primer orden:

$$\begin{aligned}
 \frac{dS}{dt} &= -I \bar{k} S I \\
 \frac{dE}{dt} &= I \bar{k} S I - a E \\
 \frac{dI}{dt} &= a E - g I \\
 \frac{dR}{dt} &= g I
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

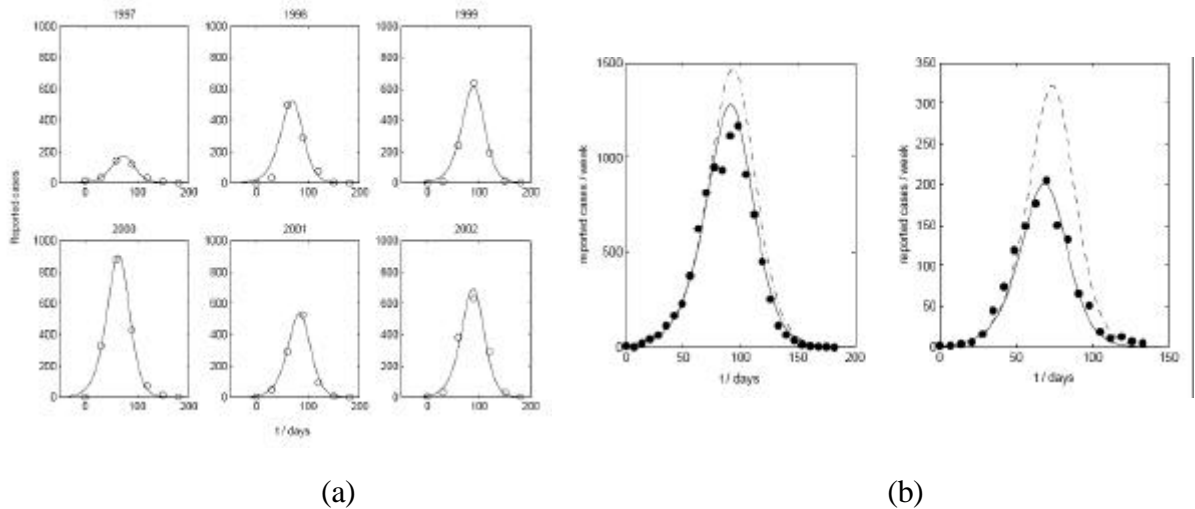


Fig. 2 (a) Los círculos corresponden al número de casos de gripe A confirmados en laboratorio en Finlandia durante las temporadas 1996-97 a 2001-02. b) En la imagen de la izquierda los círculos corresponden al número de casos de gripe confirmados semanalmente en los Estados Unidos durante el invierno de 2001-02, y en la imagen de la derecha a los casos confirmados semanalmente durante el invierno de 2003-04 en el Reino Unido. Las curvas corresponden a predicciones del modelo SIR en un *network* de pequeño mundo dinámico tipo WS (Ref. [31]).

donde $S(t)$, $E(t)$, $I(t)$, $R(t)$ representan las fracciones de individuos que en el instante t se encuentran en cada una de estas categorías, y por tanto $S(t)+E(t)+I(t)+R(t)=1$. En la ecuación anterior, I es la probabilidad de que se produzca un contagio de un individuo susceptible en contacto con un individuo infeccioso, \bar{k} es el número medio diario de contactos entre personas en el interior de la población, a es la tasa a la que un individuo expuesto (en periodo latente) se transforma en transmisor por unidad de tiempo, y g es la tasa por unidad de tiempo a la que un individuo transmisor se recupera. Consecuentemente, $1/a$ y $1/g$ representan, respectivamente, el tiempo promedio de latencia de la enfermedad y el tiempo de infectividad medio.

Tanto el modelo determinista SIR como su variante SEIR para enfermedades con un período de latencia han sido objeto de uso frecuente en la literatura del sector. Concretamente, el modelo SIR se ha empleado en la literatura para la descripción de procesos epidémicos (SARS, gripe, sarampión...) en combinación tanto con *networks* exponenciales como con redes potenciales libres de escala [20]. Saramäki y Kaski [31] han utilizado el modelo SIR en combinación con *networks* dinámicos de pequeño mundo WS para el análisis del número de infectados por gripe A en Finlandia entre los años 1996/97 y 2000/01, así como en los estados Unidos en 2001/01 y en el Reino Unido en 2003/04, y los resultados se muestran en la Fig. 2, confirmando la capacidad del modelo de captar los elementos esenciales del problema.

Por lo que respecta al modelo SEIR, ha sido utilizado recientemente por Mills y colaboradores [1] para la descripción de la dinámica de la pandemia de gripe de 1918. Debido a su mayor versatilidad comparada con el modelo relacionado SIR, en lo que sigue asumiremos una variante de este modelo para la descripción del curso de una eventual pandemia de gripe en la Comunidad Autónoma de Galicia.

2. MODELO DE PROPAGACIÓN EPIDÉMICA EN GALICIA

En orden a estimar de manera realista el impacto económico de una pandemia de gripe en Galicia, suponemos en primer lugar que todos los centros de concentración de masas (colegios, espectáculos, eventos deportivos...) han sido cerrados, suspendidos durante el proceso por la autoridades de Salud Pública o el público ha dejado de acudir espontáneamente a ellos debido al estado de alarma social, por lo que podemos despreciar en primera aproximación la existencia de *superspreaders*. De esta manera, por lo dicho anteriormente, el modelo de *network* complejo que mejor nos permite simular la topología de la red de contactos sociales es el de pequeño mundo exponencialmente distribuido tipo WS. Este modelo para la red de contactos en el interior de la sociedad gallega nos permite: i) justificar el alto grado de homogeneidad en el comportamiento espacial de las epidemias de gripe, observación reiterada en las anteriores epidemias anuales de gripe en la Comunidad, y ii) describir el sistema mediante un modelo de campo medio donde todos los individuos tienen un número medio idéntico de contactos (conectividad) con otros individuos, lo que simplifica notablemente la descripción y, por lo dicho anteriormente, es una hipótesis realista.

Por otra parte, en lo que respecta a la dinámica del proceso epidémico, ya hemos mencionado con anterioridad que asumiremos un modelo tipo SEIR, aunque, con el fin de realizar una descripción realista del problema, en el presente estudio hemos modificado el modelo SEIR estándar de la Ec. (1) para tener en cuenta los siguientes aspectos:

1º) La población está variando de manera natural como consecuencia del nacimiento y muerte de sus individuos. La tasa de nacimientos (m) es igual a la tasa de defunciones, lo que en una población con crecimiento vegetativo casi nulo (realmente en ligero declive sostenido) como la gallega es susceptible de capturar de manera realista las variaciones demográficas.

2º) Entre el 30% y el 50% de los individuos no llegan a desarrollar un nivel de enfermedad suficiente como para ser detectados, permaneciendo asintomáticos y no transmisores. Dado que, en general, estos últimos son la mitad de infecciosos que los que sí lo hacen, los tratamos como personas expuestas que no llegan a ser transmisoras en una primera aproximación y por tanto que pasan directamente al estadio de recuperado (R) desde el estadio de expuestos (E). Sin embargo, en una pandemia como la esperada en la que el agente infeccioso procede de otra especie animal y no ha entrado en contacto nunca con el hombre, no serían de extrañar porcentajes superiores de expuestos que devinieran transmisores en la situación real.

3º) Dado el elevado nivel de regionalización de la Comunidad Autónoma gallega respecto al resto del Estado y la imposibilidad práctica de impedir la movilidad de población entre las diferentes regiones del Estado y con el exterior, es esperable que se produzca a lo largo del proceso epidémico una siembra neta de individuos infectados cuya proporción en un determinado instante supondremos que es proporcional a la ratio de individuos infectados en ese instante. Esta hipótesis es una consecuencia de la de mezcla homogénea, que garantiza que durante la pandemia la proporción de infectados en los diferentes países y regiones será prácticamente equivalente (o tenderá a homogeneizarse rápidamente) a la de Galicia.

Bajo estas hipótesis el sistema de ecuaciones (1) se transforma en el siguiente:

$$\begin{aligned}
 \frac{dS}{dt} &= m - I\bar{k}SI - mS \\
 \frac{dE}{dt} &= I\bar{k}SI - (m + c)E - aE \\
 \frac{dI}{dt} &= aE - (m + g)I + II \\
 \frac{dR}{dt} &= (m + c)E + (m + g)I
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

donde m representa la tasa de natalidad y la de mortalidad, I es la tasa de entrada diaria neta de personas infectadas en la Comunidad Autónoma durante el proceso epidémico y c es la tasa diaria de personas previamente expuestas a la enfermedad que no llegan a desarrollarla.

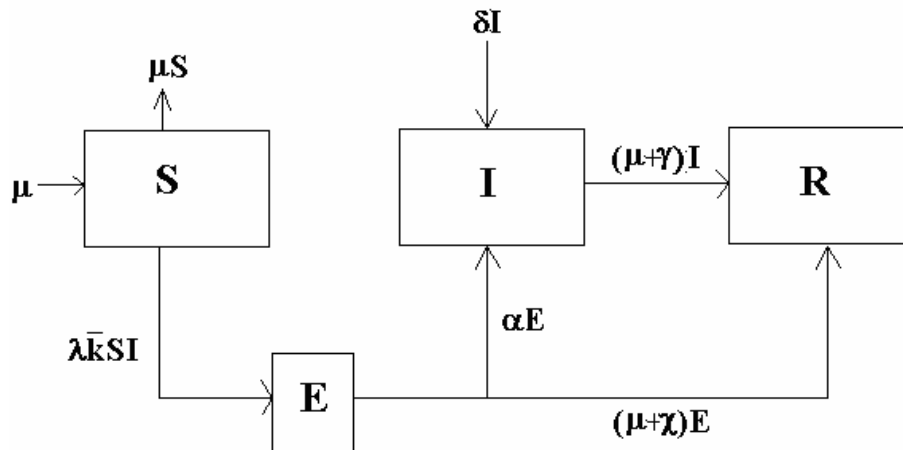


Fig. 3 Diagrama de flujo de un modelo tipo SEIR con nacimiento y fallecimiento de personas, siembra de infecciosos del exterior durante el proceso epidémico y una fracción de expuestos que no llegan a desarrollar la enfermedad.

En virtud de la hipótesis 2ª se estima que esta tasa se encuentra acotada entre 0.3 y 0.5 veces la tasa a la que un individuo expuesto se transforma en transmisor por unidad de tiempo, o lo que es lo mismo, suponiendo que la probabilidad de que un individuo expuesto no llegue al estado transmisor es $c/(c+a)$, tendremos $0.43 \leq c/a \leq 1$.

El sistema de ecuaciones diferenciales de la Ec. (2) corresponde al diagrama de flujo de la Fig. 3, y su capacidad de modelización de un escenario de gripe real queda contrastado por los resultados que se presentan en la Fig. 4, en la que se representan datos reales de gripe en Galicia [32] junto con las predicciones del modelo SEIR anterior. Como puede verse, el ajuste de los valores reales del número de nuevos infectados es notable, pudiendo deberse las discrepancias observadas en el caso de la utilización de los parámetros de la literatura al hecho de que en el modelo SEIR del sistema de la Ec. (2) no tenemos en cuenta posibles tratamientos de las personas infectadas con antivirales, ni campañas de vacunación previas, factores ambos que podrían explicar la mayor velocidad de descenso de los datos empíricos tras el alcance del máximo epidémico.

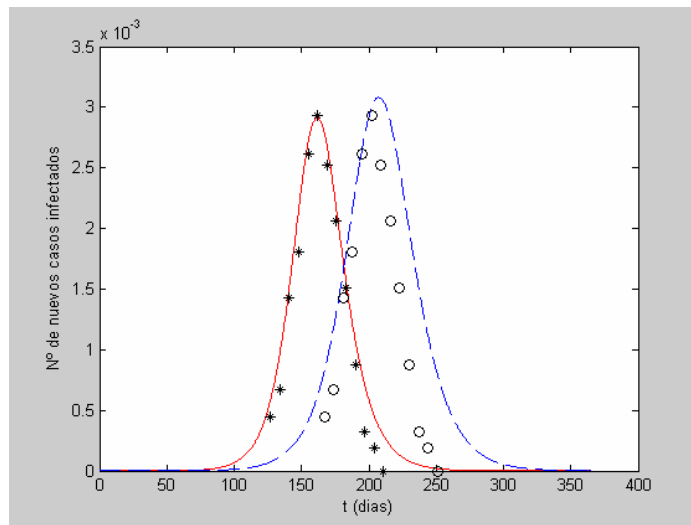


Fig. 4 Proporción de nuevos casos clínicos durante la epidemia de gripe de 1998/99 en Galicia. Los símbolos (*) y (o) representan los mismos valores empíricos de $I_n(t)$ desplazados para sincronizarse con la curvas epidémicas y reescalados para anular el fondo. La curva (---) representa las predicciones de la Ec. (2) para los valores de los parámetros en este trabajo: un período de latencia de 1.9 días, un período infeccioso de 4.1 días, un porcentaje de expuestos que no desarrollan la enfermedad del 52%; un período infeccioso efectivo de 2.6 días, una tasa de mortalidad y de natalidad de $2 \cdot 10^{-5}$, y un número reproductivo básico de $R_0=1.7$. La curva (—) representa el ajuste del pico epidémico a un período de latencia de 1.43 días, un período infeccioso de 5 días; un porcentaje de expuestos que no desarrollan la enfermedad del 58%; un período infeccioso efectivo de 2.6 días, una tasa de mortalidad y de natalidad de $2 \cdot 10^{-5}$ y un número reproductivo básico de $R_0=1.8$. La tasa de siembra se ha supuesto en ambos casos igual al 1% de los individuos transmisores.

En lo que sigue trataremos de resolver el sistema de ecuaciones diferenciales de la Ec. (2) para los diferentes escenarios analizados: a) un escenario similar al intermedio de 1918/19, b) un escenario correspondiente a unos valores epidemiológicos similares a los de una pandemia como la gripe asiática de 1957 de intensidad intermedia, c) un escenario similar al máximo de 1957, a su vez similar al típico de 1918/19, d) el escenario severo, similar al máximo de 1918/19, y e) otros escenarios con valores extremos de los parámetros epidemiológicos.

2.1 ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS

La estimación de los parámetros empleados en la solución numérica del sistema de la Ec. (2) en los diferentes escenarios analizados se ha realizado de acuerdo con las siguientes hipótesis:

a) El total de la población de Galicia se ha tomado en los cálculos numéricos igual a $N=3\times 10^6$ personas. De acuerdo con los datos de los Institutos Nacional y Gallego de Estadística, las proporciones de personas nacidas y fallecidas diariamente en Galicia durante el año 1999 fueron de 1.7×10^{-5} personas/día y 2.6×10^{-5} personas/día, respectivamente, dando lugar a un declive demográfico aproximado del 0.35% de la población [33]. En términos prácticos, la tasa diaria de nacimientos y la de defunciones se considerarán iguales a una tasa promedio de 2.1×10^{-5} personas/día en este estudio para la Comunidad Autónoma de Galicia.

b) La literatura del sector refiere diversos valores para los parámetros epidemiológicos período de latencia y tiempo de recuperación. Así, Mills et al. [1], citando datos de Longini y colaboradores. [34] y datos de *shedding* vírico [35], utilizan un período de latencia de 1.9 días y un período infeccioso de 4.1 días para la gripe de 1918-19. Sin embargo, Hollingworth y colaboradores [11] refieren unos valores de ambos parámetros de 1.5 y 1.1 días respectivamente, citando trabajos previos de Ferguson et al. [3], aunque a nuestro juicio hay una infraestimación del período infeccioso por parte de estos autores. Tomando los valores de los parámetros epidemiológicos de Mills et al. [1], tendremos $\mathbf{a} = 1.9^{-1} = 0.526 \text{ dias}^{-1}$ y $\mathbf{g} = 4.1^{-1} = 0.245 \text{ dias}^{-1}$, que supondremos iguales para los diferentes escenarios considerados en el presente documento.

c) La estimación del término $I\bar{k}$ se realiza a partir del número reproductivo básico, R_0 , el número de infecciones secundarias a partir de un caso primario en una población totalmente susceptible. Supondremos, como es habitual [36], que $R_0 \approx I\bar{k}D_{eff}$, donde D_{eff} es la duración efectiva del período infeccioso, i.e. el tiempo que el individuo mantiene contactos comunitarios durante el período infeccioso. Se asume que la tasa de contactos de individuos sintomáticos cae un 50% durante el período infeccioso [10], lo que conlleva que $D_{eff} \approx D/2$. Ferguson y colaboradores [10] emplean el valor 2.6 días para el periodo infeccioso efectivo en una eventual futura pandemia de gripe, valor que emplearemos también en este trabajo. Esta hipótesis es presumiblemente realista en un escenario como el descrito, debido a los cortos tiempos de espera medios antes de acudir al médico en una situación de pandemia declarada, asociados a la alarma social que, más que probablemente existirá en esa situación.

Por otra parte, en la literatura existe una notable dispersión de los valores que pueden estimar correctamente el parámetro epidemiológico básico R_0 –del que depende directamente su transmisibilidad- para una pandemia de gripe como la analizada, en la que los individuos presumiblemente presentarán escasa o nula inmunidad frente al agente patógeno. Así, Ferguson et al. [10] para la primera ola (onda heraldo) de la pandemia de 1918 reseñan estimaciones que sitúan R_0 entre 1.7 y 2.0⁵, mientras que dichos valores caerían a entre 1.5 y 1.7 para la pandemia de 1957 según estos autores. En cualquier caso, existe acuerdo en que para una pandemia de gripe $1.0 < R_0 \leq 2.4$, por lo que hemos incluido algunas estimaciones para valores del número reproductivo básico superiores a 2.0. Concretamente, se han realizado cálculos para $R_0 = 2.2$ y 2.4, que pueden suponer valores realistas del número reproductivo básico para simular eventos extremos.

El número medio de contactos en el seno de la sociedad gallega se estima en 7 (4 en el ámbito de la familia nuclear media y 3 en el ámbito laboral). Durante la situación epidémica estimamos que una hipótesis razonable es reducir este número a $\bar{k} = 5$, dada la retirada presumiblemente temprana al ámbito doméstico de los individuos expuestos. A este respecto, se considera frecuentemente que el 50% de los sujetos transmisores buscarán asistencia médica (casos clínicos) [10], por lo que podemos usar este dato para estimar el impacto en la fuerza laboral. De ellos se supone que un 40% lo hará el primer día de los síntomas, el 30% el segundo día y el 30% el tercero [5]. Estas fracciones son más altas que en una campaña de gripe ordinaria debido a la situación de alarma social que podemos esperar para una situación como la descrita [37]. Se supone también que el 80% de los individuos que buscan asistencia médica permanecen en casa una semana⁶ (i.e. un tiempo mayor que el período sintomático medio) [5], por lo que en la práctica su conducta general de aumentar la distancia social que le separa con individuos ajenos al ámbito familiar es equivalente a una reducción del promedio de contactos a lo largo de todo el proceso epidémico por debajo de su valor ordinario. En estas condiciones, es razonable la suposición anteriormente realizada de un período infeccioso efectivo de $D_{eff} \approx 2.6$, lo que para un escenario similar al de 1918 (en promedio, $R_0 = 1.85$,

⁵ Quizá la de 1918-19 constituya un evento único en la historia de las infecciones previas: una pandemia con un número reproductivo pequeño, una onda heraldo prolongada y una distribución de mortalidad sesgada hacia los adultos jóvenes.

⁶ A partir de esta hipótesis supondremos que el número promedio de días totales de aislamiento voluntario en domicilio puede oscilar entre 7 y 10 en una situación de pandemia declarada, cifra que manejaremos en este estudio.

punto medio del intervalo 1.7-2.0) conduce a una tasa de infectividad microscópica se estima en $I = R_0 / D\bar{k} = 0.142$, i.e. aproximadamente uno de cada seis individuos en contacto con una persona infecciosa adquieren una carga vírica suficiente como para infectarse y desarrollar la enfermedad, con independencia de que efectivamente lo hagan o no con posterioridad. En el escenario suave de 1957, $I\bar{k} = 0.6$ con una tasa de infectividad microscópica del 12%. Estos valores están de acuerdo con estimaciones frecuentemente empleadas en la literatura, que estiman $0.12 \leq I \leq 0.2$ [10].

d) El valor del parámetro χ se ha estimado teniendo en cuenta el dato anteriormente mencionado de que entre un 30% y un 50% de los individuos expuestos no llegan pasar a la fase de individuos transmisores, por lo que $0.43 \leq c/a \leq 1$. En el presente caso hemos supuesto que $c = 0.29$, lo que equivale a que un 35% de los individuos expuestos no llegan a desarrollar la enfermedad. Esta estimación se basa en que es esperable que, dada la novedad del agente infeccioso causante de la pandemia, el porcentaje de personas que no desarrolle la enfermedad sea relativamente bajo, frente a las epidemias de gripe común, cuya menor infectividad permiten estimar que el 50% e incluso más de los expuestos no llegan a la fase transmisora de la enfermedad.

e) La tasa de siembra d se ha estimado teniendo en cuenta datos de tránsito de personas tanto nacional como internacional y suponiendo que la propia existencia de la pandemia reduce la movilidad de los individuos en un porcentaje significativo, que estimamos en un treinta por ciento del total de desplazamientos en un período ordinario. Así, hemos estimado que un valor razonable para la tasa neta diaria de siembra de nuevos individuos en la Comunidad Autónoma de Galicia es de 0,5% del total de infectados, lo que corresponde a un número de entradas en Galicia de 30.000 personas/día, correspondientes a un total aproximado de 9,8 millones de personas/año, cifras realistas para esta Comunidad.

f) Las bajas laborales las haremos coincidir en el presente trabajo con el número de casos clínicos, que según hemos dicho se sitúa en el 50% de los individuos transmisores. Por lo que respecta al tiempo de permanencia en el domicilio, las estimaciones de la literatura nos proporcionan un rango de valores. Así, el informe de la Oficina Presupuestaria del Congreso de los Estados Unidos estima en 4 días la duración de la baja en un escenario similar al de

1957, mientras que considera que la duración del absentismo laboral por caso clínico es de 3 semanas en el caso de una pandemia severa como la de 1918-19 [18]. Como ha quedado dicho, según la literatura actual, un intervalo razonable para el período de baja es 7-10 días.

g) Finalmente, la tasa de mortalidad esperada se sitúa en el 2% de los casos clínicos diagnosticados, de acuerdo con Mills y colaboradores [1], valor que asumimos en el presente análisis; aunque otros estudios proporcionen un rango del 1% al 4% a partir del análisis de datos de pandemias anteriores [38,39]. En particular, la Oficina Presupuestaria del Congreso de los Estados Unidos prevé un porcentaje de mortalidad de un 0,1% de los casos clínicos en el escenario suave y para el escenario severo eleva este porcentaje a un 2,5% [18].

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para estimar el impacto de la pandemia de gripe en los diversos escenarios hemos resuelto numéricamente el sistema de ecuaciones (2) en diferentes escenarios potencialmente realizables. Las condiciones iniciales que hemos empleado en los cálculos numéricos han sido: $S(0)=1, E(0)=0, I(0)=1/N, R(0)=0$, lo que implica que no han existido acciones de inmunización previa al inicio del proceso infeccioso, y que cuando se produce la siembra del primer caso no existe una fracción apreciable de individuos que haya estado previamente expuesto al agente causante de la enfermedad ni de individuos inmunes al mismo. Esto es lo esperable para una eventual pandemia basada en un virus A/H5N1 ya que, aunque en la actualidad una vacuna contra este virus se encuentra en fase de ensayo [2], no existen garantías de su efectividad frente a la cepa concreta que finalmente provoque la pandemia. Es presumible que hasta pasados seis meses desde la detección de los primeros casos a nivel mundial no se disponga de vacuna alguna y, probablemente, aún entonces no en dosis suficientes para inmunizar a una fracción estimable de la población. Con vistas a calcular el impacto del proceso puro sobre la economía de Galicia, suponemos además que no se suministrarían antivirales a la población durante el proceso, o que únicamente se haría a una fracción prácticamente despreciable de la misma (cuerpos y fuerzas de seguridad del Estado, personal médico, personal en servicios esenciales para la comunidad, etc.).

La fracción de nuevos infectados en el instante t , $I_n(t)$, se ha estimado a partir de la población expuesta en ese instante como $I_n(t) \approx aE(t)/(c+a)$, que representa la fracción media del total de individuos que se encuentran expuestos a tiempo t que pasan a la categoría de infecciosos. Debemos recordar que el total de casos detectados por las autoridades sanitarias (casos clínicos) por unidad de tiempo se estima en aproximadamente un 50% de este dato. A partir de la función $I_n(t)$ podemos calcular la fracción total de personas infectadas durante la pandemia como

$$\int_0^{\infty} I_n(t) dt \approx \frac{a}{(c+a)} \int_0^{\infty} E(t) dt. \quad (3)$$

En virtud de la hipótesis de que únicamente el 50% de los transmisores adquiere suficiente carga vírica como para manifestar síntomas, tendremos que la tasa bruta total de ataque (la tasa acumulada a final de proceso o *gross attack rate*, GAR, en la literatura anglosajona), definida como porcentaje de casos clínicos de gripe será

$$GAR = \frac{a}{2(c+a)} \int_0^{\infty} E(t) dt. \quad (4)$$

En otro orden de cosas, consideramos por simplicidad que la GAR es la misma para todos los grupos de edad, por lo que este parámetro supone él mismo una medida aproximada del impacto en la fuerza de trabajo total. Finalmente, la tasa de mortalidad (letalidad o *case fatality rate*, CFR, en sus inglés) se ha estimado suponiendo que el 2% de los casos clínicos fallece [1]. Por lo que respecta al tiempo que tarda en alcanzarse el máximo de nuevos casos diarios a partir del primer caso detectado, se ha calculado suponiendo que se detecta el primer caso cuando se encuentra infectado un promedio de 1 cada 100.000 personas del total de la población (0.001%).

En las condiciones reseñadas anteriormente, los resultados obtenidos mediante la resolución numérica del sistema de ecuaciones diferenciales SEIR de la Ec. (2) realizada con MATLAB[®], versión 6.5.0.180913a (Mathworks, Inc., junio de 2002) fueron los que se muestran en la Tabla 1. Los resultados obtenidos para los diferentes parámetros de relevancia en el proceso pandémico son compatibles con los valores citados en la literatura actual. Así,

Escenario	R_0	Porcentaje total de infectados (%)	t_{max} (días)	Nuevos casos clínicos/día en el máximo	Casos clínicos ⁷ (GAR %)	Mortalidad Estimada (CFR)
A ^(a)	1.85	60,90%	61	64.500 (2.15%)	30,45 %	18.270
B ^(b)	1.60	52,87%	78	41.700 (1,39%)	26,44%	15.864
C ^(c)	1.70	56,62%	71	50.700 (1,69%)	28,26%	16.956
D ^(d)	2.00	64,31%	55	78.600 (2,62%)	32,16%	19.296
E	2.20	67,76%	48	96.600 (3,22%)	33,88%	20.328
F	2.40	70,31%	43	114.600 (3,82%)	35,16%	21.096

Tabla 1: Resultados de la resolución numérica del sistema de la Ec. (2) para diferentes valores del número reproductivo básico, R_0 . Los valores del resto de los parámetros epidemiológicos son comunes a todos los escenarios y se citan en el texto. Los escenarios corresponden respectivamente a: (a) pandemia similar a la de 1918-19, con un R_0 estimado igual a la mitad del intervalo 1.7-2.0; (b) pandemia similar a la de 1957, con un R_0 estimado igual a la mitad del intervalo 1.5-1.7; (c) escenario intermedio entre las dos anteriores, (d) infectividad máxima estimada de la pandemia de 1918-19. Los restantes escenarios corresponden a valores extremos de R_0 . El tiempo que tarda en alcanzarse el máximo de la pandemia desde el primer caso detectado, t_{max} , está calculado para los diferentes valores del número reproductivo básico suponiendo que el primer caso se detecta cuando una fracción del 0.001% de los individuos se encuentra infectado (1 de cada 100.000 personas). El período infeccioso medio efectivo se supone de 2.6 días de acuerdo con la Ref. [10].

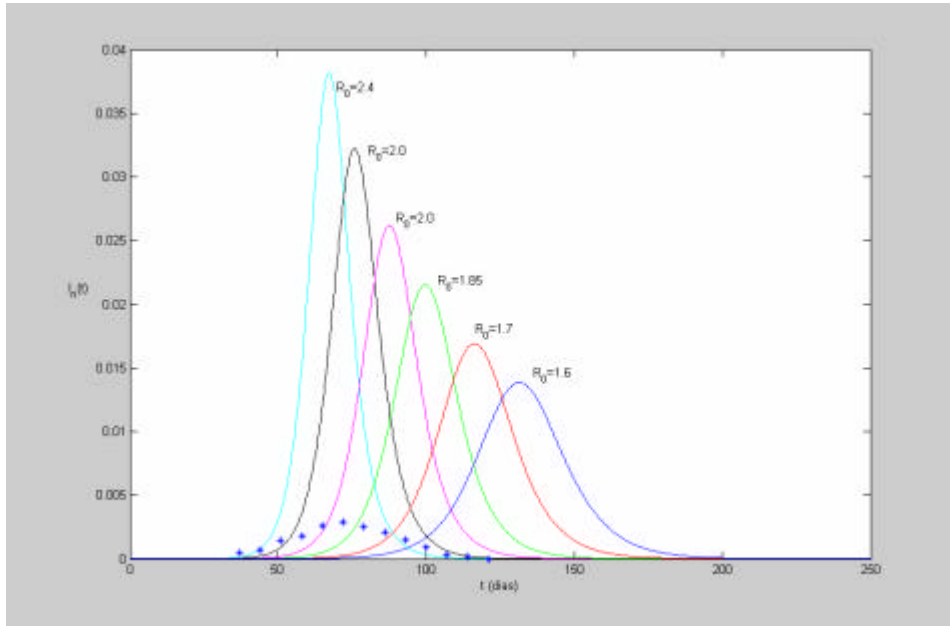
Ferguson et al. [10] refieren tasas de ataque diario en el pico que oscilan entre el 0.5% para $R_0=1.3$ y el 2.1% para $R_0=2.0$, y tiempos en alcanzar el máximo desde el primer caso detectado de 50 a 70 días para valores de R_0 de 2.0 y 1.7 respectivamente, en razonable concordancia con los valores de este trabajo. Por otro lado, los valores calculados para el tiempo de alcance del máximo desde la introducción inicial, T , fueron de $T= 131, 117, 100, 88, 76$ y 67 días para $R_0=1.6, 1.7, 1.85, 2.0, 2.2$ y 2.4 respectivamente, altamente compatibles con los valores citados por Germann et al. [9] en su modelización de una pandemia de gripe en los Estados Unidos de América, que dan estimaciones de $T= 117, 85, 75$ y 64 para $R_0=1.6, 1.9, 2.1$ y 2.4 respectivamente.

Finalmente, la Fig. 5.a muestra los resultados correspondientes al porcentaje de nuevos casos infectados durante la pandemia para los diferentes valores del número reproductivo básico considerados en el presente estudio, y la Fig. 5.b muestra los correspondientes valores de la tasa diaria de ataque en el máximo. Como se muestra en la Fig. 5.a, la duración del pico

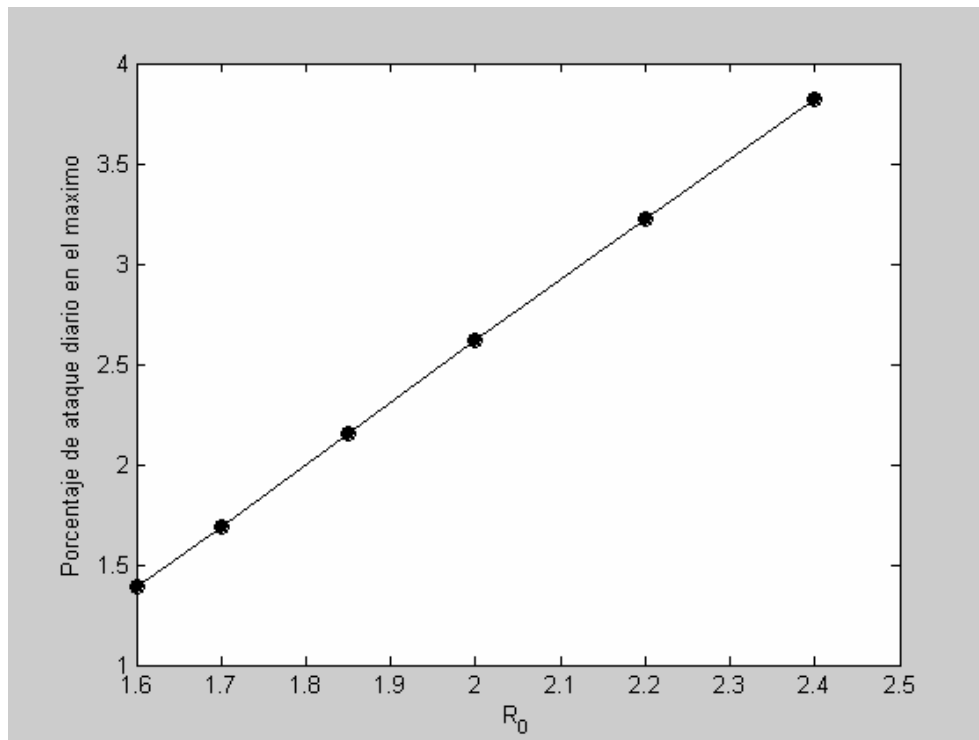
⁷ Como se explica en el texto el porcentaje de casos clínicos se hace coincidir con el de caída de la fuerza laboral, ya que se supone que la pandemia afecta de manera similar a todos los segmentos de la población.

total de la epidemia varía entre unos 80 días (11 semanas) para $R_0=1.6$ y 50 días (7 semanas) para $R_0=2.4$. Para el escenario considerado típico de 1918, $R_0=1.7$, la extensión temporal estimada del pico epidémico es aproximadamente de 10 semanas.

En lo que sigue, basándonos en los resultados anteriores del modelo matemático de la pandemia de gripe en Galicia, analizaremos el impacto previsto en la economía de la Comunidad para cada uno de los escenarios anteriormente considerados.



(a)



(b)

Fig. 5 (a) Fracción de nuevos casos clínicos durante el proceso pandémico para diferentes valores del número reproductivo básico. Los datos (*) corresponden a la epidemia de gripe de 1998-99 en Galicia debidamente desplazados tal y como se describe en la Fig. 4, y se incluyen como valores de referencia. (b) Porcentaje de ataque diario en el máximo en función del número reproductivo básico.

4. IMPACTO ECONÓMICO DE LA PANDEMIA DE GRIPE.

4.1. EFECTOS ECONÓMICOS DE LA PANDEMIA.

Los efectos económicos de una pandemia de gripe pueden ser interpretados básicamente como un *shock* exógeno al sistema económico que provoca una caída en el nivel de actividad de la zona afectada y, por extensión, del entorno con el que dicha zona mantiene relaciones económicas. Obviamente, la magnitud de dichos efectos depende de la duración, intensidad y propagación de la enfermedad así como de la estructura de la población en estudio.

La visión más simple de un sistema económico consiste en imaginarlo como la relación que se da entre dos grandes agentes económicos. Por un lado, las familias, hogares o economías domésticas, que compran (demandan) bienes y servicios a las empresas y aportan (ofrecen) la fuerza de trabajo que es requerida para llevar a cabo la actividad productiva, y, por otro, las empresas, que contratan (demandan) fuerza de trabajo, ofrecida por las familias, y suministran (ofrecen) bienes y servicios, demandados por estas últimas. Se produce así un flujo circular permanente entre empresas y economías domésticas, cuyo motor principal es la inversión que realizan las empresas para mantener y aumentar la actividad económica y que a su vez es financiada con el ahorro.

Al mismo tiempo, dentro del sistema productivo que conforman las diferentes empresas o sectores de actividad, tiene lugar toda una serie de relaciones interindustriales o intersectoriales. En la actividad productiva de cualquier empresa o sector, se utilizan (consumen) bienes y servicios intermedios (inputs intermedios), que, a su vez, son el resultado —son productos— de la actividad productiva de otras empresas o sectores. Se conforma así una red compleja de transacciones, de compras y ventas, entre los diferentes sectores, la cual no es sino la manifestación de la interdependencia económica existente entre los mismos y que es propia de un sistema basado en la división social del trabajo.

Los efectos más identificables del *shock* provocado por una pandemia sobre el sistema económico así descrito se pueden clasificar en efectos directos y efectos indirectos o inducidos.

Los efectos directos se enmarcan en el flujo circular de la renta que se da entre economías domésticas y empresas, en el que, como hemos visto, las economías domésticas demandan bienes y servicios producidos por las empresas y ofrecen servicios de trabajo requeridos por estas últimas. En este contexto, nos podemos referir a un efecto directo de demanda y a un efecto directo de oferta.

El efecto directo de oferta se refiere a la caída en el nivel de actividad (producción) de los diferentes sectores productivos como consecuencia de la disminución en el empleo efectivo de trabajo en cada uno de ellos, la cual, a su vez, resulta de la disminución de la fuerza de trabajo durante un cierto período de tiempo debido, en nuestro caso, a la pandemia. La caída en la fuerza de trabajo se debe no sólo a las bajas laborales que resultan directamente de la enfermedad sino también a aquellas que resultan de la necesidad de permanecer en los hogares al cuidado de los enfermos así como al absentismo que se puede producir como una forma de evitar el contagio. En las empresas de índole familiar, el caso extremo sería el cierre de las mismas mientras dure la pandemia.

El efecto directo de demanda se refiere a la disminución de la demanda final, esencialmente de consumo, que se deriva de la pandemia. Esta disminución se puede considerar ligada a la población en general y no sólo a aquella que se ve afectada por la enfermedad. Esto es debido al más que probable aislamiento voluntario que la población decide establecer con objeto de evitar el contagio. En este sentido, es previsible que el efecto sea significativo en aquellos sectores que, por sus características, suponen una cierta concentración de población. En particular, podemos citar la hostelería, el comercio al por menor y los sectores educativos, de ocio y de entretenimiento.

Los efectos indirectos o inducidos se enmarcan en la red de relaciones interindustriales o intersectoriales que conforman el sistema productivo en su conjunto. Estos efectos responden al poder de dispersión que tiene sobre el resto del sistema económico un efecto directo sobre una empresa o una rama productiva concreta. Cuando una empresa o rama particular de actividad se ve afectada por un determinado *shock*, traslada sus efectos tanto hacia adelante, en la medida en que es fuente de abastecimiento de otras empresas o ramas productivas, como hacia atrás, en la medida en que también es fuente de demanda de los productos de otras empresas o ramas de actividad. A este respecto, nos podemos referir a un efecto indirecto o

inducido hacia adelante y a un efecto indirecto o inducido hacia atrás. Estos efectos se conocen en la literatura económica como efectos de *empuje* y de *arrastre* o como *encadenamientos hacia adelante y hacia atrás*, los cuales se pueden estimar en el marco del análisis input-output.

El efecto de arrastre o encadenamiento hacia atrás es, en última instancia, un efecto de demanda. Ante una caída en su nivel de producción, un determinado sector productivo reducirá su demanda de bienes intermedios procedentes de otros sectores, los cuales, en consecuencia, se verán afectados en sus respectivos niveles de producción con independencia del impacto directo de la pandemia sobre la actividad de los mismos. A su vez, estos sectores reducirán su demanda de bienes intermedios a otros sectores, los cuales también reducirán su nivel de producción y, por tanto, su demanda de bienes intermedios a otros sectores, y así sucesivamente. De este modo, se produce una reacción en cadena de reducción en los niveles de producción de los sectores que conforman el entramado de relaciones interindustriales. Claro está, estos efectos serán tanto más importantes cuanto mayor sea el grado de integración, el grado de interdependencia sectorial, del sistema económico considerado.

El efecto de empuje o encadenamiento hacia adelante se refiere al impacto de la reducción del nivel de producción de un determinado sector en términos de la provisión del bien producido por el mismo a otros sectores que hacen uso de dicho bien como input intermedio en sus procesos de producción. En la medida en que el desabastecimiento de bienes intermedios se refleja en los niveles de producción de los sectores demandantes se producirá una reacción en cadena de desabastecimientos entre sectores y, por tanto, de reducción de sus niveles de producción. Este efecto se debe contemplar como potencial en la medida en que los sectores productivos pueden reducir sus existencias de bienes intermedios o proceder a la importación de los mismos.

Antes de proceder con la discusión de las simulaciones realizadas para determinar la magnitud de los efectos descritos, creemos conveniente presentar una descripción lo más breve y simple posible del marco de análisis input-output.

4.2. DESCRIPCIÓN DEL MARCO INPUT-OUTPUT⁸.

En la figura 6 se representa de forma simplificada el marco input-output. En la “matriz de relaciones interindustriales” se recogen en filas y columnas los flujos de transacciones (en unidades de valor) de bienes intermedios entre las diferentes ramas actividad. En la columna correspondiente a una rama dada, se recogen los valores de sus compras de bienes intermedios a cada una de las ramas que conforman el sistema productivo. En definitiva, dicha columna muestra la estructura sectorial de las compras de bienes intermedios de la rama correspondiente, y, por tanto, la estructura sectorial de su dependencia directa del conjunto del sistema productivo para poder llevar a cabo su actividad productiva. Los bienes intermedios se utilizan en el proceso de producción, se consumen productivamente durante el período de producción (un año) y, por tanto, se incorporan al producto de la rama de que se trate. La suma de los elementos de la columna constituye el valor total de los bienes consumidos por la rama en cuestión, es decir, el valor total de su consumo intermedio o, simplemente, su consumo intermedio; en cuanto tal, dicho valor forma parte del valor de la producción de la rama.

En la fila denominada “consumos intermedios”, se recogen precisamente dichos consumos para cada una de las ramas que conforman el sistema productivo. Cada elemento de la fila no es sino la suma de los elementos de la columna correspondiente de la matriz de transacciones interindustriales y, por tanto, constituye el valor total de las compras de bienes intermedios realizadas por la rama de que se trate.

En la fila denominada “valor añadido bruto”, se recoge el valor añadido bruto correspondiente a cada una de las ramas de actividad. En los términos más simples posibles, dicho valor se compone de la remuneración de los asalariados y del excedente bruto de explotación. La suma de las filas “consumos intermedios” y “valor añadido bruto” da como resultado la fila “producción interior total” que recoge el valor de la producción interior total correspondiente a cada una de las ramas de actividad.

Volvamos a la matriz de transacciones interindustriales. En la fila correspondiente a una rama dada, se recogen los valores de las ventas del producto de su actividad a cada una de las ramas

⁸ Una presentación relativamente simple del análisis input-output, en la que se incluyen aplicaciones, se encuentra en la Ref. [40].

que conforman el sistema productivo, para el uso del mismo en sus respectivos procesos de producción, es decir, para el uso del mismo como bien intermedio. En definitiva, dicha fila muestra la estructura sectorial de las ventas del producto de la rama correspondiente en tanto que bien intermedio y, por tanto, la estructura sectorial de la dependencia que el conjunto del sistema productivo mantiene con respecto a dicha rama, o, si se quiere, la estructura sectorial del empuje de la misma en tanto que fuente de abastecimiento del sistema productivo. La suma de los elementos de la fila constituye el valor total de las ventas del producto de la rama a las diferentes ramas que conforman el sistema productivo, o, dicho de otro modo, el valor total de las ventas del producto de la misma en tanto que bien intermedio, es decir, el valor de la demanda intermedia de dicho producto, o, simplemente, su demanda intermedia.

En la columna denominada “demanda intermedia”, se recogen precisamente dichas demandas intermedias para cada una de las ramas que conforman el sistema productivo. Cada elemento de la columna no es sino la suma de los elementos de la fila correspondiente de la matriz de transacciones interindustriales y, por tanto, constituye el valor total de las ventas del producto de la rama de que se trate en tanto que bien intermedio.

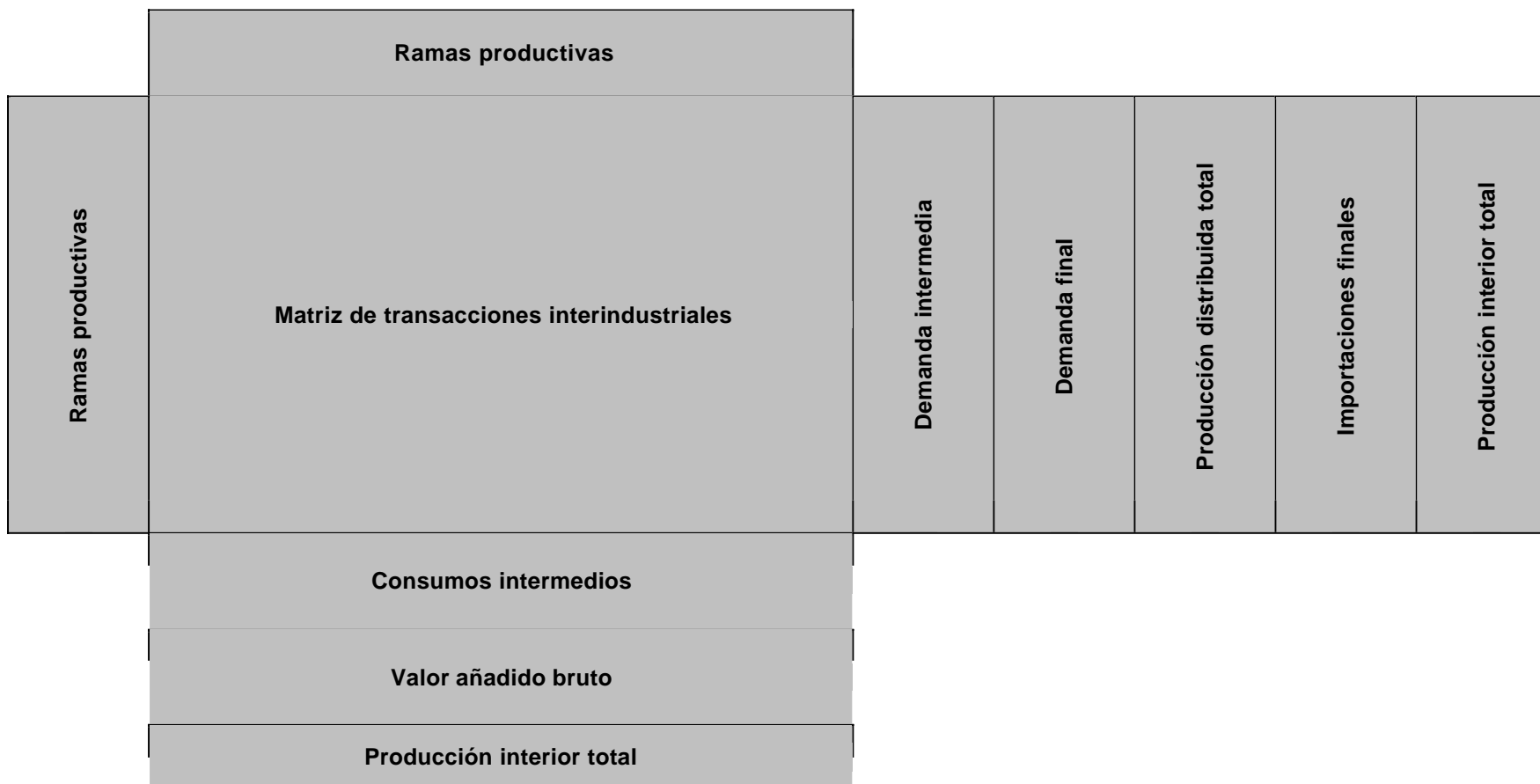
En la columna denominada “demanda final”, se recoge el valor de las compras del producto de la rama correspondiente en tanto que bien final, es decir, en tanto que bien destinado al consumo final, a la formación bruta de capital y a las exportaciones. La demanda final de un determinado bien se satisface no sólo con la producción interior del mismo sino también con importaciones. Así, en tanto en cuanto los elementos de la columna “demanda final” recogen el valor total de la demanda final de cada bien y no sólo el valor de aquella parte que se satisface con producción interior, la suma de las columnas “demanda intermedia” y “demanda final” da como resultado la columna “producción distribuida total” que recoge el valor de la oferta total de cada uno de los bienes⁹. En la columna “importaciones finales”, se recoge precisamente el valor de las importaciones de los diferentes bienes que satisfacen la demanda final de cada uno de ellos. Así, la diferencia entre las columnas “producción distribuida total” e “importaciones finales” da como resultado la columna “producción interior total” que

⁹ Los consumos intermedios de los diferentes sectores también se pueden satisfacer con importaciones. No obstante, en este trabajo, en lo que se refiere a las relaciones intersectoriales sólo consideramos las relaciones internas. Claro está, en un análisis en el que se tratase de determinar la dependencia productiva exterior de una economía dada, sería esencial considerar las importaciones de bienes intermedios



recoge el valor de la producción interior total correspondiente a cada una de las ramas de actividad.

Fig. 6. Representación simplificada del marco input-output.



4.3. ANÁLISIS Y RESULTADOS.

En este apartado, presentamos el análisis de simulación realizado para determinar la magnitud de los efectos anteriormente descritos, a saber, los efectos directos de oferta y demanda, y los correspondientes efectos indirectos o inducidos hacia atrás y hacia adelante.

Como ya hemos planteado, el efecto directo de oferta se refiere a la caída en el nivel de actividad (producción) de los diferentes sectores productivos como consecuencia de la disminución en el empleo efectivo de trabajo en cada uno de ellos, la cual, a su vez, resulta de la disminución de la fuerza de trabajo durante un cierto período de tiempo debido a la pandemia.

En la simulación de los efectos directos de oferta, y también de sus correspondientes efectos inducidos, hemos contemplado seis escenarios diferentes en lo que se refiere a la disminución de la fuerza laboral, los cuales se combinan con dos períodos de tiempo en los que dicha disminución es efectiva, a saber, 7 y 10 días.

En la explicación de la simulación realizada tanto para este efecto directo como para los efectos inducidos correspondientes nos centramos en el escenario en el que se considera una disminución de la fuerza laboral del 28,26% y un período de incidencia de 10 días. Este escenario es el correspondiente a un número reproductivo básico de $R_0=1.7$, valor típico de la pandemia de 1918/19 y máximo de 1957.

El análisis se realiza sobre la base de la información que proporcionan las tablas input-output de Galicia 1998 (TIOG-98) que son las últimas disponibles¹⁰. La información relevante en el análisis del efecto directo de oferta se recoge en los Cuadros A.1.-A.2. que se presentan en el Apéndice A. En las TIOG-98 se presentan los datos de valor añadido bruto, de puestos de trabajo y de puestos de trabajo equivalente a tempo completo para 63 ramas de actividad. Sobre esta base es posible determinar la productividad aparente del trabajo, es decir, el valor añadido bruto por puesto de trabajo, para cada una de dichas ramas¹¹ (Cuadro A.1.)

¹⁰ Véase Ref. [41].

¹¹ El cálculo de la productividad aparente del trabajo se ha realizado sobre la base de los puestos de trabajo equivalente a tiempo completo. La razón fundamental es tratar de eliminar las distorsiones que se

A partir de aquí, el cálculo del efecto directo de oferta es sencillo. En primer lugar, se estima la caída relativa del empleo como consecuencia de la pandemia, es decir, la caída del empleo en relación con al empleo total de cada uno de los sectores. A este respecto, el procedimiento más correcto es estimar dicha caída relativa en términos de horas de trabajo, lo cual requiere tener en cuenta la jornada media anual por trabajador (en horas) para cada uno de los sectores (Cuadro A.1.). Los datos acerca de la jornada media anual se refieren a la economía española en su conjunto. Además, los datos disponibles son para el año 2000. Por esta razón, hemos decidido utilizar los datos de jornadas pactadas, al considerar que éstas pueden mantener una mayor estabilidad en el tiempo¹²¹³. Una vez calculada la caída relativa del empleo, dada la productividad aparente del trabajo, se estima el valor añadido bruto que se daría una vez considerada dicha caída (Cuadro A.2.). A continuación se determina la tasa de variación del valor añadido bruto como consecuencia de la pandemia. La tasa de variación del valor añadido bruto total (del PIB) para el escenario considerado es del -1,39% (Cuadro A.2.).

Los resultados obtenidos para todos los escenarios se presentan en el Cuadro 1 siguiente:

Cuadro 1.- Efecto directo de oferta			
Escenario	Caída fuerza laboral	Variación PIB	
		Días 7	Días 10
A	30,45%	-1,05%	-1,50%
B	26,44%	-0,91%	-1,30%
C	28,26%	-0,98%	-1,39%
D	32,16%	-1,11%	-1,59%
E	33,88%	-1,17%	-1,67%
F	35,16%	-1,21%	-1,73%

pueden derivar de la existencia de contratos a tiempo parcial en las diferentes ramas así como las derivadas de aquellos trabajadores que temporalmente no trabajan.

¹² En todo caso, hemos realizado los cálculos teniendo en cuenta jornadas efectivas y las diferencias en los resultados son mínimas.

¹³ En una versión posterior del trabajo, esperamos contar con datos acerca de la jornada media referidos a la economía gallega y para el año 1998. En todo caso, no creemos que los resultados varíen de un modo significativo.

Como se puede observar, en términos de órdenes de magnitud, los resultados obtenidos son bastante similares. Si se considera un período de incidencia de 7 días, la tasa de variación del PIB se encuentra entre el $-0,91\%$, correspondiente al escenario más benigno en lo que se refiere a la caída de la fuerza laboral ($26,44\%$), y el $-1,21\%$, correspondiente al escenario más severo ($35,16\%$ de caída de la fuerza laboral). En el caso de un período de incidencia de 10 días, los extremos del intervalo de tasas de variación del PIB se sitúan en el $-1,30\%$ y el $-1,73\%$. Considerando todos los escenarios conjuntamente, podemos concluir que la magnitud del efecto directo de oferta se sitúa en el entorno del 1% - $1,75\%$ de caída del PIB.

La información relevante en el análisis del efecto indirecto o inducido hacia atrás se encuentra en los Cuadros A.3.-A.6. que se presentan en el Apéndice 1. En el Cuadro A.3. se recogen en orden descendente los denominados *encadenamientos totales hacia atrás* de cada una de las 63 ramas de actividad consideradas. Para una determinada rama de actividad, digamos la j , el encadenamiento hacia atrás correspondiente se calcula sumando los coeficientes de la columna j -ésima de la matriz inversa de Leontief¹⁴. Dicho encadenamiento muestra la variación en el valor de la producción total de la economía en su conjunto ante una variación en una unidad (de valor) de la demanda final de la rama j . En definitiva, el valor de dicho encadenamiento no es sino la plasmación de la magnitud de los requerimientos de inputs intermedios de la rama en cuestión y, por tanto, del poder de arrastre de la misma en términos de la producción total del conjunto de la economía.

El efecto directo de oferta que hemos estimado supone una caída en el valor añadido y en la producción de cada una de las ramas de actividad consideradas. Esta caída implica, sin duda, un efecto de arrastre hacia atrás en la medida en que las diferentes ramas reducirán sus demandas de inputs intermedios. Ahora bien, en el modelo de Leontief, y en la propia definición de los encadenamientos hacia atrás, se considera inicialmente una disminución exógena de la demanda final. Por consiguiente, para hacer uso de dicho modelo y de los encadenamientos hacia atrás resultantes, tenemos que hacer el

¹⁴ Véase la Ref. [42].

supuesto de que la caída directa en la producción de las diferentes ramas es consecuencia de una determinada caída en la demanda final. Así, hemos de estimar la caída en la demanda final que daría como resultado la caída estimada en el valor añadido bruto de cada una de las ramas.

La información relevante para este análisis se recoge en los Cuadros A.4.-A.6 del Apéndice A. En primer lugar, estimamos la demanda final inicial como la diferencia entre la producción distribuida y la demanda intermedia (Cuadro A.5.). A partir del valor añadido estimado en el análisis anterior del efecto directo de oferta, estimamos la producción interior correspondiente haciendo uso de los coeficientes “valor añadido s/ producción interior” (Cuadro A.4.). A continuación, y a partir de la producción interior estimada, calculamos la demanda final que daría lugar al valor añadido estimado, haciendo uso de los coeficientes “demanda final s/ producción interior” (Cuadro A.5.); los resultados de este cálculo aparecen en la columna “demanda final estimada” del Cuadro A.6. del Apéndice A. La diferencia entre esta demanda final estimada y la demanda final inicial es precisamente la variación en la demanda final que habría dado lugar a la variación en el valor añadido bruto estimada en el análisis del efecto directo de oferta. Esta variación en la demanda final se recoge en el Cuadro A.6. Finalmente, a dicha variación en la demanda final, le aplicamos los encadenamientos totales hacia atrás, para así determinar la variación en el valor de la producción interior total de la economía que resulta de la misma. Nótese, que, por la propia definición de los encadenamientos, la variación estimada incluye el efecto directo analizado anteriormente. Así, para el escenario considerado ($R_0=1.7$), la tasa de variación total (directa e inducida hacia atrás) de la producción interior total (y del PIB) es del $-1,52\%$. Los resultados obtenidos para todos los escenarios se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Efecto total (directo e inducido hacia atrás)			
Escenario	Caída fuerza laboral	Variación PIB	
		Días 7	Días 10
A	30,45%	-1,15%	-1,64%
B	26,44%	-1,00%	-1,43%
C	28,26%	-1,07%	-1,52%
D	32,16%	-1,21%	-1,73%
E	33,88%	-1,28%	-1,83%
F	35,16%	-1,33%	-1,90%

Al igual que habíamos observado en los resultados del efecto directo de oferta, en lo que se refiere a los órdenes de magnitud, los resultados obtenidos son bastante similares. Si se considera un período de incidencia de 7 días, la tasa de variación del PIB se encuentra entre el $-1,00\%$, correspondiente al escenario más benigno en lo que se refiere a la caída de la fuerza laboral ($26,44\%$), y el $-1,33\%$, correspondiente al escenario más severo ($35,16\%$ de caída de la fuerza laboral). En el caso de un período de incidencia de 10 días, los extremos del intervalo de tasas de variación del PIB se sitúan en el $-1,43\%$ y el $-1,90\%$. Considerando todos los escenarios conjuntamente, podemos concluir que la magnitud del efecto total (directo e inducido hacia atrás) de oferta se sitúa en el entorno del $1,00\%$ - $1,90\%$ de caída del PIB.

Si comparamos estos resultados con los anteriores correspondientes al efecto directo, se puede observar que las diferencias son relativamente pequeñas. Sin duda, esto se puede considerar como una manifestación de la débil integración productiva y, por tanto, del escaso grado de interdependencia interna que caracteriza a la economía gallega.

Se debe comentar que en el caso de una pandemia real, los efectos inducidos podrían no hacerse efectivos. Ante una reducción directa en la propia actividad de los diferentes sectores, no parece plausible suponer que el hecho de que las demandas que reciben de otros sectores se reduzcan tenga efectos ulteriores. No obstante, creemos que, en términos cualitativos, desde la perspectiva de los canales de influencia y del mecanismo económico en su conjunto, sí deben ser considerados. A este respecto, podría ocurrir que el efecto de la caída en el empleo no fuese homogéneo entre sectores, o, incluso, que algún sector particular no se viese afectado, en cuyo caso, los efectos inducidos adquirirían plena vigencia.

La información relevante en el análisis del efecto indirecto o inducido hacia adelante se encuentra en los Cuadros A.7.-A.8. (Apéndice 1). En el Cuadro A.7. se recogen en orden descendente los denominados *encadenamientos totales hacia adelante* de cada una de las 63 ramas de actividad consideradas. Para una determinada rama de actividad, digamos la *i*, el encadenamiento hacia adelante correspondiente se calcula sumando los

coeficientes de la columna i -ésima de la matriz inversa de Ghosh¹⁵. Dicho encadenamiento muestra la variación en el valor de la producción total de la economía en su conjunto ante una variación en una unidad del valor de la producción de la rama i . En definitiva, dicho encadenamiento pone de manifiesto la importancia de la rama en cuestión en tanto que fuente de abastecimiento de las diferentes ramas de actividad y, por tanto, del poder de empuje de la misma en términos de la producción total del conjunto de la economía.

Dada la producción interior total estimada en el análisis anterior, por diferencia con la producción interior total inicial, determinamos la variación en la producción interior (Cuadro A.8.). A esta variación en la producción interior, le aplicamos los encadenamientos totales hacia adelante, para así determinar la variación en el valor de la producción interior total de la economía que resulta de la misma (Cuadro A.8.). Nótese, de nuevo, que, por la propia definición de los encadenamientos, la variación estimada incluye el efecto directo analizado anteriormente. Así, para el escenario considerado de un número reproductivo básico $R_0=1.7$, la tasa de variación total (directa e inducida hacia adelante) de la producción interior total (y del PIB) es del $-1,91\%$.

Los resultados obtenidos para todos los escenarios se presentan en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Efecto total (directo e inducido hacia adelante)			
Escenario	Caída fuerza laboral	Variación PIB	
		Días 7	Días 10
A	30,45%	-1,44%	-2,06%
B	26,44%	-1,25%	-1,79%
C	28,26%	-1,34%	-1,91%
D	32,16%	-1,52%	-2,17%
E	33,88%	-1,60%	-2,29%
F	35,16%	-1,66%	-2,38%

Al igual que habíamos observado en los resultados anteriores, en lo que se refiere a los órdenes de magnitud, los resultados obtenidos son bastante similares. Si se considera un

¹⁵ Véase Ref. [43].

período de incidencia de 7 días, la tasa de variación del PIB se encuentra entre el $-1,25\%$, correspondiente al escenario más benigno en lo que se refiere a la caída de la fuerza laboral ($26,44\%$), y el $-1,66\%$, correspondiente al escenario más severo ($35,16\%$ de caída de la fuerza laboral). En el caso de un período de incidencia de 10 días, los extremos del intervalo de tasas de variación del PIB se sitúan en el $-1,79\%$ y el $-2,38\%$. Considerando todos los escenarios conjuntamente, podemos concluir que la magnitud del efecto total (directo e inducido hacia adelante) de oferta se sitúa en el entorno del $1,25\%$ - $2,40\%$ de caída del PIB.

Al comparar estos resultados con los obtenidos para el efecto directo de oferta, se puede observar que, en este caso, las diferencias son mayores que aquellas obtenidas en el caso de los efectos hacia atrás. Esto es debido a la importancia que la demanda intermedia puede tener en determinados sectores, en particular, sectores primarios y de distribución, con respecto al propio producto de los mismos.

Como ya hemos comentado, los efectos inducidos hacia adelante son efectos de abastecimiento o, en nuestro caso, de desabastecimiento, y, por tanto, se debe considerar que tienen un carácter potencial en la medida en los sectores productivos pueden reducir sus existencias de bienes intermedios o proceder a la importación de los mismos. Por otro lado, y al igual de lo que hemos comentado con referencia a los efectos inducidos hacia atrás, en el caso de una pandemia real, estos efectos podrían no hacerse efectivos. Ante una reducción directa en la propia actividad de los diferentes sectores, no parece plausible suponer que el hecho de que tenga lugar un desabastecimiento de inputs intermedios tenga efectos ulteriores. No obstante, de nuevo creemos que, en términos cualitativos, desde la perspectiva de los canales de influencia y del mecanismo económico en su conjunto, sí deben ser considerados. Como también hemos comentado, podría ocurrir que el efecto de la caída en el empleo no fuese homogéneo entre sectores, o, incluso, que algún sector particular no se viese afectado; en este caso, los efectos inducidos hacia adelante, con la salvedad anterior de su carácter potencial, adquirirían plena vigencia.

La información relevante en el análisis del efecto de demanda, tanto directo como indirecto hacia atrás, se encuentra en el Cuadro A.9. (Apéndice1). Como ya hemos

establecido, el efecto de demanda se refiere a la disminución de la demanda final, esencialmente de consumo final, que se puede derivar de la pandemia. En este caso no resulta sencillo establecer un escenario. La caída en la demanda estaría ligada no sólo a la población enferma o al cuidado de los enfermos sino también al aislamiento voluntario que la población decide establecer con objeto de evitar el contagio. En este sentido, hemos supuesto que los efectos se dejarían sentir de un modo relativamente significativo en aquellos sectores que, por su propia naturaleza, suponen una cierta concentración de población. En un intento de determinar el orden de magnitud de este efecto, hemos supuesto una caída en la demanda del 30% durante dos meses en los siguientes sectores:

Comercio al por menor

Hostelería

Transporte terrestre

Transporte aéreo

Actividades anexas al transporte; actividades de agencias de viajes

Actividades de educación no de mercado

Actividades de educación de mercado

Hogares que emplean personal doméstico

Partiendo de estos supuestos, hemos calculado la tasa resultante de variación en el PIB, tanto directa como total (directa e inducida hacia atrás), obteniendo como resultado el $-0,73\%$ y el $-0,94\%$ respectivamente.

REFERENCIAS

- [1] C. E. Mills, J. M. Robins, M. Lipsitch, *Nature*, 432, 904 (2004).
- [2] I. M. Longini Jr., A. Nizam, S. Xu, K. Ungchusak, W. Hanshaoworakul, D. A. T. Cummings, M. E. Halloran, *Science*, 309, 1083 (2005).
- [3] N. M. Ferguson, D. A. T. Cummings, S. Cauchemez, C. Fraser, S. Riley, A. Meeyai, S. Iamsirithaworn, D. S. Burke, *Nature*, 437, 209 (2005).
- [4] D. J. Smith, *Science*, 312, 392 (2006).
- [5] F. Carrat, J. Luong, H. Lao, A.-V. Sallé, C. Lajaunie, H. Wackernage, *BMC Medicine* (2006), 4:26 In press, doi:10.1186/1741-7015-4-26.
- [6] Avian influenza: assessing the pandemic threat <http://www.who.int/csr/disease/influenza/H5N1-9reduit.pdf>
- [7] World Health Organization (WHO) *Global Influenza Preparedness Plan*, www.who.int_csr_resources_publications/influenza_WHO_CDS_CSR_GIP_2005_5_en_index.html.
- [8] U.S. Department of Health and Human Services (HHS) *Pandemic Influenza Plan*, www.hhs.gov_pandemicflu_plan.
- [9] T. C. Germann, Kai Kadau, I. M. Longini, Jr., C. A. Macken, *Proc. Natl. Acad. Sci.* 103, 5935 (2006); dimacs.rutgers.edu/Workshops/Influenza/slides/germann.ppt.
- [10] N. M. Ferguson, D.A.T. Cummings, C. Fraser, J. C. Cajka, P.C. Cooley, D. S. Burke, *Nature*, 442, 448 (2006).

- [11] T. D. Hollingworth, N. M. Ferguson, R. M. Anderson, *Nature Medicines*, 12, 497 (2006).
- [12] David E. Bloom and David Canning, *Epidemics and Economics*, Harvard School of Public Health.
- [13]. Raouf Boucekkiney Bity Dienez Theophile Azomahou, The growth economics of epidemics, 2nd Viennese VintageWorkshop, Noviembre 2005. <http://ideas.repec.org/p/ctl/louvec/2006021.html>
- [14] Jenny Randall Private Sector Office Department of Homeland Security, *Economics of Influenza Planning*. U.S. Dept Health and Human Services Pandemic Influenza Plan: Part 1. Page 18. Available at : <http://www.dhhs.gov/pandemicflu/plan/pdf/part1.pdf>
- [15] S. Cooper, The Avian Flu: an economic update. BMO. Nesbitt Burns (2006).
- [16] E. Bloom, V. de Witt, M. J. Caranga-San José, *Potential Economic Impact of an Avian Flu Pandemic On Asia*, Asian Development Bank, November 2005.
- [17] *The global economic and financial impact of an avian flu pandemic and the role of the International Monetary Fund*, Avian Flu Working Group, Noviembre de 2005.
- [18] United States Congressional Budget Office. *A Potential Influenza Pandemic: Possible Macroeconomic Effects and Policy Issues*, www.cbo.gov/ftpdocs/69xx/doc6946/12-08-BirdFlu.pdf.
- [19] M. I. Meltzer, N. J. Cox, K. Fukuda, *Emerging Infectious Diseases*, 5, 659 (1999).
- [20] Y. Moreno, R. Pastor-Satorras, A. Vespignani *Eur. Phys. J. B* 26, 521 (2002).
- [21] R. Pastor-Satorras, A. Vespignani, *Phys. Rev. E*, 65, 036104 (2002)
- [22] R. Albert, A.L. Barabási, *Rev. Mod. Phys.* 74, 47 (2002).
- [23] D. J. Watts, S. H. Strogatz, *Nature* 393, 440 (1998).
- [24] Fuente: Dirección General de Salud Pública, Xunta de Galicia.
- [25] A.L. Barabasi, R. Albert, *Science* 286, 509 (1999).

- [26] F. Liljeros, C.R. Edling, L. A. Nunes Amaral, H. Eugene Stanley, Y. Åberg, *Nature*, 411, 907 (2001)
- [27] R.M. Anderson, R.M. May, *Infectious diseases in humans* (Oxford University Press, Oxford, 1992).
- [28] W. O. Kermack, A.G. McKendrick, *Proc. Roy. Soc. A* 115, 700 (1927); *ibid.* 138, 55 (1932); *ibid.* 141, 94 (1933).
- [29] M.M. Telo da Gama, A. Nunes, *Eur. Phys. J. B.* 50, 205 (2006).
- [30] F. Hoppensteadt, *Mathematical Theories of Populations: Demographics, Genetics and Epidemics* (Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, 1975).
- [31] T. Saramäki, K. Kaski, *J. Theor. Biol.* 234, 413 (2005).
- [32] Fuente: Dirección General de Salud Pública. Xunta de Galicia
- [33] Fuente INE-IGE 1999.
- [34] I. M Longini Jr., M. E. Halloran, A. Nizam, Y. Yang, *Am. J. Epidemiol.* 159, 623 (2004).
- [35] J. R. Gog, G. F. Rimmelzwaan, A. D. Osterhaus, B. T. Grenfell, *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 100, 11143 (2003).
- [36] A. L. Lloyd, R. M. May, *Science* 292, 1316 (2001).
- [37] F. Carrat, C. Sahler, S. Rogez, M. Leruez-Ville, F. Freymuth, C. Le Gales, M. Bungener, B. Housset, M. Nicolas, C. Rouzioux, *Arch Intern Med.* 162, 1842 (2002)..
- [38] W.H. Frost, *J. Am. Med. Assoc.* 73, 313 (1919).
- [39] W. P. Glezen, *Epidemiol Rev.* 18, 64 (1996).
- [40] A. Pulido, E. Fontela, *Análisis Input-Output. Modelos, Datos y Aplicaciones.* (Pirámide, Madrid, 1993).

[41] Instituto Galego de Estatística. *Contas Económicas e Táboa Input-Output de Galicia 1998*. (Instituto Galego de Estatística, Santiago de Compostela, 2001).

[42] W. Leontief, *The Structure of the American Economy: 1919-1929*. (Oxford University Press, New York, 1941).

[43] A. Ghosh, *Economica* 25, 58 (1958).

APÉNDICE A

Cuadro A.1.		Horas pactadas	Caída de empleo	Puestos de trabajo equivalentes	Valor añadido bruto (miles de pesetas)	Productividad aparente del trabajo
01	Agricultura, gandería, caza e actividades dos servicios relacionados	1.656,40	1,36%	142.568	155.903.725	1.094
02	Silvicultura, explotación forestal e actividades dos servicios relacionados	1.656,40	1,36%	5.333	32.093.117	6.018
03	Pesca, acuicultura e actividades dos servicios relacionados	1.656,40	1,36%	30.870	113.560.783	3.679
04	Extracción e aglomeración de antracita, hulla, lignito e turba	1.635,00	1,38%	1.156	21.982.346	19.016
05	Extracción de crus de petróleo e gas natural; actividades dos servicios relacionados	1.576,90	1,43%	0	0	0
06	Extracción de minerais de uranio e torio	1.761,75	1,28%	0	0	0
07	Extracción de minerais metálicos e non metálicos	1.761,75	1,28%	5.843	34.653.087	5.931
08	Industria cárnica	1.698,30	1,33%	3.006	15.125.055	5.032
09	Elaboración e conserva de peixe e productos a base de peixe	1.698,30	1,33%	8.134	34.790.982	4.277
10	Industria láctea	1.698,30	1,33%	1.670	12.249.596	7.335
11	Fabricación de productos para a alimentación animal	1.698,30	1,33%	1.594	9.546.703	5.989
12	Elaboración de bebidas	1.698,30	1,33%	1.972	17.986.283	9.121
13	Outras industrias alimentarias	1.698,30	1,33%	10.091	24.043.707	2.383
14	Industria do tabaco	1.645,70	1,37%	432	3.156.651	7.307
15	Industria téxtil	1.775,10	1,27%	2.648	8.769.653	3.312
16	Industria da confección e da peletería	1.726,50	1,31%	18.845	48.867.933	2.593
17	Prep., curtido e acabado do coiro; fabric.de artig. de marroquinería e viaxe; artig. de albardaría, talabartería e zapatería	1.701,00	1,33%	387	522.616	1.350
18	Industria da madeira e da cortiza, agás mobles; cestería e espartería	1.755,50	1,29%	16.077	64.460.219	4.009
19	Industria do papel	1.767,10	1,28%	1.029	9.900.474	9.621
20	Edición, artes gráficas e reprodución de soportes gravados	1.725,30	1,31%	3.733	13.327.713	3.570
21	Coquerías, refino de petróleo e tratamento de combustibles nucleares	1.713,20	1,32%	544	10.662.009	19.599
22	Industria química	1.741,10	1,30%	3.081	24.714.568	8.022
23	Fabricación de productos de caucho e materias plásticas	1.744,60	1,30%	3.745	20.433.623	5.456

Cuadro A.1.		Horas pactadas	Caída de empleo	Puestos de trabajo equivalentes	Valor añadido bruto (miles de pesetas)	Productividad aparente del trabajo
24	Fabricación doutros produtos minerais non metálicos	1.756,10	1,29%	13.053	56.162.833	4.303
25	Metalurxia	1.736,50	1,30%	3.912	44.109.403	11.275
26	Fabricación de produtos metálicos, agás maquinaria e equipo	1.747,10	1,29%	13.328	49.068.431	3.682
27	Industria da construción de maquinaria e equipo mecánico	1.741,70	1,30%	5.171	22.548.834	4.361
28	Fabricación de máquinas de oficina e equipos informáticos	1.744,70	1,30%	73	104.642	1.433
29	Fabricación de maquinaria e material eléctrico	1.740,10	1,30%	3.251	22.691.477	6.980
30	Fabricación de material electrónico; fabricación de equipo e aparatos de radio, televisión e comunicacións	1.717,20	1,32%	679	6.546.451	9.641
31	Fabricación de equipo médico e aparatos de precisión, óptica e relojería	1.731,90	1,31%	405	1.196.278	2.954
32	Fabricación de vehículos de motor, remolques e semirremolques	1.722,60	1,31%	15.312	118.068.790	7.711
33	Fabricación doutro material de transporte	1.727,80	1,31%	10.294	34.385.499	3.340
34	Fabricación de mobles; outras industrias manufactureiras	1.752,30	1,29%	6.272	17.266.410	2.753
35	Reciclaxe	1.752,70	1,29%	7	53.606	7.658
36	Producción e distribución de enerxía eléctrica, gas, vapor e auga quente	1.669,20	1,35%	4.291	149.617.500	34.868
37	Captación, depuración e distribución de auga	1.677,40	1,35%	1.027	8.123.280	7.910
38	Construcción	1.658,20	1,36%	100.325	472.865.348	4.713
39	Venda e reparación de vehículos de motor; venda polo miúdo de combustible para vehículos de motor	1.750,10	1,29%	22.564	134.335.979	5.954
40	Comercio por xunto e intermediarios do comercio, agás de vehículos de motor	1.706,20	1,33%	30.549	169.361.664	5.544
41	Comercio polo miúdo, agás de vehículos de motor; reparación de efectos persoais e utensilios domésticos	1.641,70	1,38%	77.851	296.169.247	3.804
42	Hostalería	1.553,50	1,46%	42.188	245.035.266	5.808
43	Transporte terrestre	1.734,20	1,30%	27.762	143.852.885	5.182
44	Transporte marítimo	1.728,30	1,31%	551	4.461.347	8.097
45	Transporte aéreo	1.654,20	1,37%	333	3.436.983	10.321
46	Actividades anexas ós transportes; actividades de axencias de viaxes	1.685,80	1,34%	5.979	50.313.096	8.415
47	Correos e telecomunicacións	1.650,10	1,37%	9.571	88.124.581	9.207

Cuadro A.1.		Horas pactadas	Caída de empleo	Puestos de trabajo equivalentes	Valor añadido bruto (miles de pesetas)	Productividad aparente del trabajo
48	Intermediación financeira, agás seguros e plans de pensións	1.632,30	1,39%	12.870	169.567.757	13.175
49	Seguros e plans de pensións, agás Seguridade Social Obrigatoria	1.677,30	1,35%	2.237	23.171.452	10.358
50	Actividades auxiliares á intermediación financeira	1.691,30	1,34%	2.072	8.399.181	4.054
51	Actividades inmobiliarias	1.695,80	1,33%	4.567	500.633.538	109.620
52	Alugueiro de maquinaria e equipo sen operario, de efectos persoais e utensilios domésticos	1.695,30	1,33%	1.486	8.880.948	5.976
53	Actividades informáticas	1.734,30	1,30%	1.617	8.367.839	5.175
54	Investigación e desenvolvemento	1.696,50	1,33%	615	8.289.312	13.479
55	Outras actividades empresariais	1.549,70	1,46%	37.232	193.894.261	5.208
56	Administración Pública, Defensa e Seguridade Social Obrigatoria	1.601,20	1,41%	70.703	220.465.357	3.118
57A	Actividades de educación de non mercado	1.194,90	1,89%	32.405	193.947.575	5.985
57B	Actividades de educación de mercado	1.194,90	1,89%	12.207	77.069.048	6.314
58A	Actividades sanitarias, veterinarias e de servizos sociais de non mercado	1.618,20	1,40%	38.554	157.199.055	4.077
58B	Actividades sanitarias, veterinarias e de servizos sociais de mercado	1.618,20	1,40%	2.996	72.227.216	24.108
58C		1.618,20	1,40%			0
59	Actividades de saneamento público, agás as prestadas polas AAPP	1.601,20	1,41%	2.208	11.686.763	5.293
60	Actividades asociativas	1.529,50	1,48%	3.865	11.829.469	3.061
61	Actividades recreativas, culturais e deportivas, agás as prestadas polas AAPP	1.511,80	1,50%	11.136	63.939.323	5.742
62	Actividades diversas de servizos persoais	1.601,20	1,41%	12.731	15.664.864	1.230
63	Fogares que empregan persoal doméstico	1.601,20	1,41%	31.607	34.008.932	1.076

Cuadro A.2. Efecto directo de oferta		Valor añadido bruto inicial (miles de pesetas)	Valor añadido bruto estimado (miles de pesetas)	Tasa de variación
01	Agricultura, ganadería, caza e actividades dos servicios relacionados	155.903.725	153.775.814	1,365%
02	Silvicultura, explotación forestal e actividades dos servicios relacionados	32.093.117	31.655.082	1,365%
03	Pesca, acuicultura e actividades dos servicios relacionados	113.560.783	112.010.806	1,365%
04	Extracción e aglomeración de antracita, hulla, lignito e turba	21.982.346	21.678.385	1,383%
05	Extracción de crus de petróleo e gas natural; actividades dos servicios relacionados	0	0	0,000%
06	Extracción de minerais de uranio e torio	0	0	0,000%
07	Extracción de minerais metálicos e non metálicos	34.653.087	34.208.395	1,283%
08	Industria cárnica	15.125.055	14.923.708	1,331%
09	Elaboración e conserva de peixe e productos a base de peixe	34.790.982	34.327.840	1,331%
10	Industria láctea	12.249.596	12.086.528	1,331%
11	Fabricación de productos para a alimentación animal	9.546.703	9.419.616	1,331%
12	Elaboración de bebidas	17.986.283	17.746.847	1,331%
13	Outras industrias alimentarias	24.043.707	23.723.634	1,331%
14	Industria do tabaco	3.156.651	3.113.286	1,374%
15	Industria téxtil	8.769.653	8.657.961	1,274%
16	Industria da confección e da peletería	48.867.933	48.228.022	1,309%
17	Prep., curtido e acabado do coiro; fabric.de artig. de marroquinería e viaxe; artig. de albardaría, talabartería e zapatería	522.616	515.670	1,329%
18	Industria da madeira e da cortiza, agás mobles; cestería e espartería	64.460.219	63.630.076	1,288%
19	Industria do papel	9.900.474	9.773.809	1,279%
20	Edición, artes gráficas e reprodución de soportes gravados	13.327.713	13.153.069	1,310%
21	Coquerías, refino de petróleo e tratamento de combustibles nucleares	10.662.009	10.521.309	1,320%
22	Industria química	24.714.568	24.393.652	1,298%
23	Fabricación de productos de caucho e materias plásticas	20.433.623	20.168.827	1,296%

Cuadro A.2. Efecto directo de oferta		Valor añadido bruto inicial (miles de pesetas)	Valor añadido bruto estimado (miles de pesetas)	Tasa de variación
24	Fabricación doutros produtos minerais non metálicos	56.162.833	55.439.794	1,287%
25	Metalurxia	44.109.403	43.535.130	1,302%
26	Fabricación de produtos metálicos, agás maquinaria e equipo	49.068.431	48.433.471	1,294%
27	Industria da construción de maquinaria e equipo mecánico	22.548.834	22.256.141	1,298%
28	Fabricación de máquinas de oficina e equipos informáticos	104.642	103.286	1,296%
29	Fabricación de maquinaria e material eléctrico	22.691.477	22.396.661	1,299%
30	Fabricación de material electrónico; fabricación de equipo e aparatos de radio, televisión e comunicacións	6.546.451	6.460.263	1,317%
31	Fabricación de equipo médico e aparatos de precisión, óptica e relojería	1.196.278	1.180.662	1,305%
32	Fabricación de vehículos de motor, remolques e semirremolques	118.068.790	116.519.214	1,312%
33	Fabricación doutro material de transporte	34.385.499	33.935.570	1,308%
34	Fabricación de mobles; outras industrias manufactureiras	17.266.410	17.043.640	1,290%
35	Reciclaxe	53.606	52.915	1,290%
36	Producción e distribución de enerxía eléctrica, gas, vapor e auga quente	149.617.500	147.591.049	1,354%
37	Captación, depuración e distribución de auga	8.123.280	8.013.794	1,348%
38	Construcción	472.865.348	466.418.273	1,363%
39	Venda e reparación de vehículos de motor; venda polo miúdo de combustible para vehículos de motor	134.335.979	132.600.611	1,292%
40	Comercio por xunto e intermediarios do comercio, agás de vehículos de motor	169.361.664	167.117.538	1,325%
41	Comercio polo miúdo, agás de vehículos de motor; reparación de efectos persoais e utensilios domésticos	296.169.247	292.090.673	1,377%
42	Hostalería	245.035.266	241.469.281	1,455%
43	Transporte terrestre	143.852.885	141.977.538	1,304%
44	Transporte marítimo	4.461.347	4.402.988	1,308%
45	Transporte aéreo	3.436.983	3.390.010	1,367%
46	Actividades anexas ós transportes; actividades de axencias de viaxes	50.313.096	49.638.355	1,341%

Cuadro A.2. Efecto directo de oferta		Valor añadido bruto inicial (miles de pesetas)	Valor añadido bruto estimado (miles de pesetas)	Tasa de variación
47	Correos e telecomunicacións	88.124.581	86.917.187	1,370%
48	Intermediación financeira, agás seguros e plans de pensións	169.567.757	167.219.177	1,385%
49	Seguros e plans de pensións, agás Seguridade Social Obrigatoria	23.171.452	22.859.129	1,348%
50	Actividades auxiliares á intermediación financeira	8.399.181	8.286.907	1,337%
51	Actividades inmobiliarias	500.633.538	493.959.211	1,333%
52	Alugueiro de maquinaria e equipo sen operario, de efectos persoais e utensilios domésticos	8.880.948	8.762.514	1,334%
53	Actividades informáticas	8.367.839	8.258.757	1,304%
54	Investigación e desenvolvemento	8.289.312	8.178.846	1,333%
55	Outras actividades empresariais	193.894.261	191.065.609	1,459%
56	Administración Pública, Defensa e Seguridade Social Obrigatoria	220.465.357	217.352.516	1,412%
57A	Actividades de educación de non mercado	193.947.575	190.278.007	1,892%
57B	Actividades de educación de mercado	77.069.048	75.610.870	1,892%
58A	Actividades sanitarias, veterinarias e de servizos sociais de non mercado	157.199.055	155.002.815	1,397%
58B	Actividades sanitarias, veterinarias e de servizos sociais de mercado	72.227.216	71.218.124	1,397%
59	Actividades de saneamento público, agás as prestadas polas AAPP	11.686.763	11.521.753	1,412%
60	Actividades asociativas	11.829.469	11.654.614	1,478%
61	Actividades recreativas, culturais e deportivas, agás as prestadas polas AAPP	63.939.323	62.983.151	1,495%
62	Actividades diversas de servizos persoais	15.664.864	15.443.685	1,412%
63	Fogares que empregan persoal doméstico	34.008.932	33.528.746	1,412%
Total		4.593.892.563	4.529.880.811	1,393%

Tasa de variación de en el valor añadido bruto total	1,393%
---	---------------

Cuadro A.3.		Encadenamientos totales hacia atrás
08	Industria cárnica	2,1930
10	Industria láctea	2,1146
49	Seguros e plans de pensións, agás Seguridade Social Obrigatoria	1,8159
17	Prep., curtido e acabado do coiro; f abric.de artig. de marroquinería e viaxe; artig. de albardaría, talabartería e zapatería	1,7829
45	Transporte aéreo	1,7305
33	Fabricación doutro material de transporte	1,7189
28	Fabricación de máquinas de oficina e equipos informáticos	1,7144
50	Actividades auxiliares á intermediación financeira	1,6650
09	Elaboración e conserva de peixe e produtos a base de peixe	1,6239
38	Construcción	1,6232
34	Fabricación de mobles; outras industrias manufactureiras	1,5901
18	Industria da madeira e da cortiza, agás mobles; cestería e espartería	1,5883
35	Reciclaxe	1,5872
31	Fabricación de equipo médico e aparatos de precisión, óptica e relojería	1,5851
19	Industria do papel	1,5545
44	Transporte marítimo	1,5473
12	Elaboración de bebidas	1,5460
24	Fabricación doutros produtos minerais non metálicos	1,5254
52	Alugueiro de maquinaria e equipo sen operario, de efectos persoais e utensilios domésticos	1,5138
01	Agricultura, gandería, caza e actividades dos servicios relacionados	1,4771
27	Industria da construción de maquinaria e equipo mecánico	1,4662
37	Captación, depuración e distribución de auga	1,4569
42	Hostalería	1,4455

Cuadro A.3.		Encadenamientos totales hacia atrás
46	Actividades anexas ós transportes; actividades de axencias de viaxes	1,4434
25	Metalurxia	1,4419
30	Fabricación de material electrónico; fabricación de equipo e aparatos de radio, televisión e comunicacións	1,4026
11	Fabricación de produtos para a alimentación animal	1,4023
40	Comercio por xunto e intermediarios do comercio, agás de vehículos de motor	1,3922
32	Fabricación de vehículos de motor, remolques e semirremolques	1,3885
62	Actividades diversas de servizos persoais	1,3874
47	Correos e telecomunicacións	1,3841
55	Outras actividades empresariais	1,3816
07	Extracción de minerais metálicos e non metálicos	1,3761
60	Actividades asociativas	1,3710
43	Transporte terrestre	1,3704
23	Fabricación de produtos de caucho e materias plásticas	1,3701
61	Actividades recreativas, culturais e deportivas, agás as prestadas polas AAPP	1,3525
48	Intermediación financeira, agás seguros e plans de pensións	1,3347
16	Industria da confección e da peletería	1,3270
26	Fabricación de produtos metálicos, agás maquinaria e equipo	1,3079
20	Edición, artes gráficas e reprodución de soportes gravados	1,2968
36	Producción e distribución de enerxía eléctrica, gas, vapor e auga quente	1,2937
13	Outras industrias alimentarias	1,2923
56	Administración Pública, Defensa e Seguridade Social Obrigatoria	1,2869
03	Pesca, acuicultura e actividades dos servizos relacionados	1,2704
41	Comercio polo miúdo, agás de vehículos de motor; reparación de efectos persoais e utensilios domésticos	1,2691

Cuadro A.3.		Encadenamientos totales hacia atrás
39	Venda e reparación de vehículos de motor; venda polo miúdo de combustible para vehículos de motor	1,2662
53	Actividades informáticas	1,2591
15	Industria téxtil	1,2550
22	Industria química	1,2409
29	Fabricación de maquinaria e material eléctrico	1,2405
02	Silvicultura, explotación forestal e actividades dos servicios relacionados	1,2035
04	Extracción e aglomeración de antracita, hulla, lignito e turba	1,1821
58B	Actividades sanitarias, veterinarias e de servicios sociais de mercado	1,1793
14	Industria do tabaco	1,1735
54	Investigación e desenvolvemento	1,1679
57B	Actividades de educación de mercado	1,1622
58A	Actividades sanitarias, veterinarias e de servicios sociais de non mercado	1,1489
59	Actividades de saneamento público, agás as prestadas polas AAPP	1,1297
21	Coquerías, refino de petróleo e tratamento de combustibles nucleares	1,1163
57A	Actividades de educación de non mercado	1,0584
51	Actividades inmobiliarias	1,0554
05	Extracción de crus de petróleo e gas natural; actividades dos servicios relacionados	1,0000
06	Extracción de minerais de uranio e torio	1,0000
63	Fogares que empregan persoal doméstico	1,0000

Cuadro A.4.		Producción interior	Consumo intermedio	Valor añadido bruto	Valor añadido S/ Producción interior
01	Agricultura, ganadería, caza e actividades dos servicios relacionados	274.101.613	118.197.888	155.903.725	0,57
02	Silvicultura, explotación forestal e actividades dos servicios relacionados	38.859.704	6.766.587	32.093.117	0,83
03	Pesca, acuicultura e actividades dos servicios relacionados	167.300.873	53.740.090	113.560.783	0,68
04	Extracción e aglomeración de antracita, hulla, lignito e turba	27.272.528	5.290.182	21.982.346	0,81
05	Extracción de crus de petróleo e gas natural; actividades dos servicios relacionados	0	0	0	0,00
06	Extracción de minerais de uranio e torio	0	0	0	0,00
07	Extracción de minerais metálicos e non metálicos	58.821.950	24.168.863	34.653.087	0,59
08	Industria cárnica	98.409.619	83.284.564	15.125.055	0,15
09	Elaboración e conserva de peixe e productos a base de peixe	200.907.091	166.116.109	34.790.982	0,17
10	Industria láctea	126.280.899	114.031.303	12.249.596	0,10
11	Fabricación de productos para a alimentación animal	73.322.251	63.775.548	9.546.703	0,13
12	Elaboración de bebidas	42.100.459	24.114.176	17.986.283	0,43
13	Outras industrias alimentarias	79.743.852	55.700.145	24.043.707	0,30
14	Industria do tabaco	9.924.348	6.767.697	3.156.651	0,32
15	Industria téxtil	25.301.781	16.532.128	8.769.653	0,35
16	Industria da confección e da peletería	139.151.047	90.283.114	48.867.933	0,35
17	Prep., curtido e acabado do coiro; fabric.de artig. de marroquinería e viaxe; artig. de albardaría, talabartería e zapatería	3.035.289	2.512.673	522.616	0,17
18	Industria da madeira e da cortiza, agás mobles; cestería e espartería	226.089.777	161.629.558	64.460.219	0,29
19	Industria do papel	36.501.473	26.600.999	9.900.474	0,27
20	Edición, artes gráficas e reprodución de soportes gravados	32.765.639	19.437.926	13.327.713	0,41
21	Coquerías, refino de petróleo e tratamento de combustibles nucleares	87.683.216	77.021.207	10.662.009	0,12
22	Industria química	94.102.721	69.388.153	24.714.568	0,26

Cuadro A.4.		Producción interior	Consumo intermedio	Valor añadido bruto	Valor añadido S/ Producción interior
23	Fabricación de productos de caucho e materias plásticas	69.473.220	49.039.597	20.433.623	0,29
24	Fabricación doutros produtos minerais non metálicos	142.773.198	86.610.365	56.162.833	0,39
25	Metalurxia	132.409.259	88.299.856	44.109.403	0,33
26	Fabricación de productos metálicos, agás maquinaria e equipo	137.737.950	88.669.519	49.068.431	0,36
27	Industria da construción de maquinaria e equipo mecánico	64.489.776	41.940.942	22.548.834	0,35
28	Fabricación de máquinas de oficina e equipos informáticos	645.928	541.286	104.642	0,16
29	Fabricación de maquinaria e material eléctrico	57.935.470	35.243.993	22.691.477	0,39
30	Fabricación de material electrónico; fabricación de equipo e aparatos de radio, televisión e comunicacións	17.005.976	10.459.525	6.546.451	0,38
31	Fabricación de equipo médico e aparatos de precisión, óptica e relojería	3.252.883	2.056.605	1.196.278	0,37
32	Fabricación de vehículos de motor, remolques e semirremolques	565.341.554	447.272.764	118.068.790	0,21
33	Fabricación doutro material de transporte	136.990.810	102.605.311	34.385.499	0,25
34	Fabricación de mobles; outras industrias manufactureiras	45.870.149	28.603.739	17.266.410	0,38
35	Reciclaxe	126.514	72.908	53.606	0,42
36	Producción e distribución de enerxía eléctrica, gas, vapor e auga quente	228.467.620	78.850.120	149.617.500	0,65
37	Captación, depuración e distribución de auga	14.994.134	6.870.854	8.123.280	0,54
38	Construcción	1.079.761.350	606.896.002	472.865.348	0,44
39	Venda e reparación de vehículos de motor; venda polo miúdo de combustible para vehículos de motor	204.409.130	70.073.151	134.335.979	0,66
40	Comercio por xunto e intermediarios do comercio, agás de vehículos de motor	277.817.787	108.456.123	169.361.664	0,61
41	Comercio polo miúdo, agás de vehículos de motor; reparación de efectos persoais e utensilios domésticos	386.911.281	90.742.034	296.169.247	0,77
42	Hostalería	405.366.224	160.330.958	245.035.266	0,60
43	Transporte terrestre	258.959.636	115.106.751	143.852.885	0,56

Cuadro A.4.		Producción interior	Consumo intermedio	Valor añadido bruto	Valor añadido S/ Producción interior
44	Transporte marítimo	8.382.512	3.921.165	4.461.347	0,53
45	Transporte aéreo	9.442.778	6.005.795	3.436.983	0,36
46	Actividades anexas ós transportes; actividades de axencias de viaxes	104.570.538	54.257.442	50.313.096	0,48
47	Correos e telecomunicacións	140.030.878	51.906.297	88.124.581	0,63
48	Intermediación financeira, agás seguros e plans de pensións	249.374.340	79.806.583	169.567.757	0,68
49	Seguros e plans de pensións, agás Seguridade Social Obrigatoria	52.689.588	29.518.136	23.171.452	0,44
50	Actividades auxiliares á intermediación financeira	22.030.071	13.630.890	8.399.181	0,38
51	Actividades inmobiliarias	521.832.494	21.198.956	500.633.538	0,96
52	Alugueiro de maquinaria e equipo sen operario, de efectos persoais e utensilios domésticos	19.488.032	10.607.084	8.880.948	0,46
53	Actividades informáticas	11.712.789	3.344.950	8.367.839	0,71
54	Investigación e desenvolvemento	10.198.157	1.908.845	8.289.312	0,81
55	Outras actividades empresariais	308.984.632	115.090.371	193.894.261	0,63
56	Administración Pública, Defensa e Seguridade Social Obrigatoria	291.735.285	71.269.928	220.465.357	0,76
57A	Actividades de educación de non mercado	203.878.210	9.930.635	193.947.575	0,95
57B	Actividades de educación de mercado	88.855.520	11.786.472	77.069.048	0,87
58A	Actividades sanitarias, veterinarias e de servicios sociais de non mercado	212.758.200	55.559.145	157.199.055	0,74
58B	Actividades sanitarias, veterinarias e de servicios sociais de mercado	97.957.112	25.729.896	72.227.216	0,74
59	Actividades de saneamento público, agás as prestadas polas AAPP	13.276.204	1.589.441	11.686.763	0,88
60	Actividades asociativas	18.240.854	6.411.385	11.829.469	0,65
61	Actividades recreativas, culturais e deportivas, agás as prestadas polas AAPP	104.123.688	40.184.365	63.939.323	0,61
62	Actividades diversas de servicios persoais	26.627.941	10.963.077	15.664.864	0,59
63	Fogares que empregan persoal doméstico	34.008.932	0	34.008.932	1,00
Total		8.622.614.734	4.028.722.171	4.593.892.563	

Cuadro A.5.		Producción distribuida	Producción interior	Demanda intermedia	Demanda final	Demanda final S/ Producción interior
01	Agricultura, ganadería, caza e actividades dos servicios relacionados	339.976.143	274.101.613	209.295.848	130.680.295	0,48
02	Silvicultura, explotación forestal e actividades dos servicios relacionados	53.577.354	38.859.704	42.940.513	10.636.841	0,27
03	Pesca, acuicultura e actividades dos servicios relacionados	210.506.907	167.300.873	96.224.305	114.282.602	0,68
04	Extracción e aglomeración de antracita, hulla, lignito e turba	42.657.208	27.272.528	42.603.638	53.570	0,00
05	Extracción de crus de petróleo e gas natural; actividades dos servicios relacionados	67.708.118	0	67.708.119	-1	0,00
06	Extracción de minerais de uranio e torio	0	0	0	0	0,00
07	Extracción de minerais metálicos e non metálicos	79.587.807	58.821.950	49.876.473	29.711.334	0,51
08	Industria cárnica	159.679.381	98.409.619	26.311.996	133.367.385	1,36
09	Elaboración e conserva de peixe e productos a base de peixe	234.110.746	200.907.091	25.135.604	208.975.142	1,04
10	Industria láctea	142.924.773	126.280.899	9.262.337	133.662.436	1,06
11	Fabricación de productos para a alimentación animal	79.498.909	73.322.251	51.125.952	28.372.957	0,39
12	Elaboración de bebidas	84.537.824	42.100.459	41.435.574	43.102.250	1,02
13	Outras industrias alimentarias	174.012.405	79.743.852	55.236.045	118.776.360	1,49
14	Industria do tabaco	22.411.772	9.924.348	0	22.411.772	2,26
15	Industria téxtil	109.783.902	25.301.781	67.077.188	42.706.714	1,69
16	Industria da confección e da peletería	240.557.431	139.151.047	16.065.701	224.491.730	1,61
17	Prep., curtido e acabado do coiro; fabric.de artig. de marroquinería e viaxe; artig. de albardaría, talabartería e zapatería	36.131.366	3.035.289	4.572.483	31.558.883	10,40
18	Industria da madeira e da cortiza, agás mobles; cestería e espartería	257.662.549	226.089.777	89.668.648	167.993.901	0,74
19	Industria do papel	100.627.903	36.501.473	60.983.322	39.644.581	1,09
20	Edición, artes gráficas e reprodución de soportes gravados	60.837.889	32.765.639	20.492.340	40.345.549	1,23
21	Coquerías, refino de petróleo e tratamento de combustibles nucleares	225.300.420	87.683.216	108.681.822	116.618.598	1,33
22	Industria química	347.780.188	94.102.721	166.526.057	181.254.131	1,93

Cuadro A.5.		Producción distribuida	Producción interior	Demanda intermedia	Demanda final	Demanda final S/ Producción interior
23	Fabricación de productos de caucho e materias plásticas	100.914.999	69.473.220	60.199.963	40.715.036	0,59
24	Fabricación doutros produtos minerais non metálicos	206.007.664	142.773.198	121.555.517	84.452.147	0,59
25	Metalurxia	262.521.767	132.409.259	160.799.734	101.722.033	0,77
26	Fabricación de productos metálicos, agás maquinaria e equipo	198.245.232	137.737.950	129.426.183	68.819.049	0,50
27	Industria da construción de maquinaria e equipo mecánico	234.460.139	64.489.776	129.223.668	105.236.471	1,63
28	Fabricación de máquinas de oficina e equipos informáticos	23.668.009	645.928	4.335.350	19.332.659	29,93
29	Fabricación de maquinaria e material eléctrico	135.186.289	57.935.470	98.361.222	36.825.067	0,64
30	Fabricación de material electrónico; fabricación de equipo e aparatos de radio, televisión e comunicacións	60.180.668	17.005.976	12.139.061	48.041.607	2,82
31	Fabricación de equipo médico e aparatos de precisión, óptica e relojería	61.456.831	3.252.883	31.277.152	30.179.679	9,28
32	Fabricación de vehículos de motor, remolques e semirremolques	878.755.372	565.341.554	277.392.219	601.363.153	1,06
33	Fabricación doutro material de transporte	148.239.999	136.990.810	41.184.518	107.055.481	0,78
34	Fabricación de mobles; outras industrias manufactureiras	110.710.058	45.870.149	18.114.396	92.595.662	2,02
35	Reciclaxe	126.514	126.514	125.214	1.300	0,01
36	Producción e distribución de enerxía eléctrica, gas, vapor e auga quente	228.467.619	228.467.620	123.077.190	105.390.429	0,46
37	Captación, depuración e distribución de auga	14.994.134	14.994.134	7.482.664	7.511.470	0,50
38	Construcción	1.079.761.352	1.079.761.350	235.962.759	843.798.593	0,78
39	Venda e reparación de vehículos de motor; venda polo miúdo de combustible para vehículos de motor	204.409.130	204.409.130	65.617.348	138.791.782	0,68
40	Comercio por xunto e intermediarios do comercio, agás de vehículos de motor	277.817.784	277.817.787	248.375.232	29.442.552	0,11
41	Comercio polo miúdo, agás de vehículos de motor; reparación de efectos persoais e utensilios domésticos	386.911.281	386.911.281	0	386.911.281	1,00
42	Hostalería	414.889.123	405.366.224	39.360.419	375.528.704	0,93
43	Transporte terrestre	280.541.097	258.959.636	166.040.670	114.500.427	0,44

Cuadro A.5.		Producción distribuida	Producción interior	Demanda intermedia	Demanda final	Demanda final S/ Producción interior
44	Transporte marítimo	8.383.067	8.382.512	3.742.809	4.640.258	0,55
45	Transporte aéreo	27.721.700	9.442.778	17.144.805	10.576.895	1,12
46	Actividades anexas ós transportes; actividades de axencias de viaxes	118.035.865	104.570.538	69.682.649	48.353.216	0,46
47	Correos e telecomunicacións	140.030.878	140.030.878	85.932.311	54.098.567	0,39
48	Intermediación financeira, agás seguros e plans de pensións	249.374.339	249.374.340	58.025.754	191.348.585	0,77
49	Seguros e plans de pensións, agás Seguridade Social Obrigatoria	52.689.588	52.689.588	14.314.834	38.374.754	0,73
50	Actividades auxiliares á intermediación financeira	22.030.071	22.030.071	19.407.408	2.622.663	0,12
51	Actividades inmobiliarias	521.832.493	521.832.494	26.896.876	494.935.617	0,95
52	Alugueiro de maquinaria e equipo sen operario, de efectos persoais e utensilios domésticos	43.173.415	19.488.032	40.505.150	2.668.265	0,14
53	Actividades informáticas	34.305.839	11.712.789	9.975.261	24.330.578	2,08
54	Investigación e desenvolvemento	29.337.280	10.198.157	22.724.632	6.612.648	0,65
55	Outras actividades empresariais	434.225.285	308.984.632	401.939.487	32.285.798	0,10
56	Administración Pública, Defensa e Seguridade Social Obrigatoria	248.276.334	291.735.285	0	248.276.334	0,85
57A	Actividades de educación de non mercado	203.878.210	203.878.210	0	203.878.210	1,00
57B	Actividades de educación de mercado	88.855.520	88.855.520	4.390.031	84.465.489	0,95
58A	Actividades sanitarias, veterinarias e de servicios sociais de non mercado	212.758.199	212.758.200	0	212.758.199	1,00
58B	Actividades sanitarias, veterinarias e de servicios sociais de mercado	97.957.112	97.957.112	4.585.977	93.371.135	0,95
59	Actividades de saneamento público, agás as prestadas polas AAPP	39.418.284	13.276.204	12.328.650	27.089.634	2,04
60	Actividades asociativas	18.240.854	18.240.854	1.787.647	16.453.207	0,90
61	Actividades recreativas, culturais e deportivas, agás as prestadas polas AAPP	129.355.768	104.123.688	13.586.022	115.769.746	1,11
62	Actividades diversas de servicios persoais	26.627.942	26.627.941	477.424	26.150.518	0,98
63	Fogares que empregan persoal doméstico	34.008.932	34.008.932	0	34.008.932	1,00
Total		11.158.653.031	8.622.614.734	4.028.722.171	7.129.930.860	

Cuadro A.6. Efecto total (directo e inducido) hacia atrás		Valor añadido estimado	Producción interior estimada	Demanda final estimada	Variación de la demanda final	Encadenamientos totales hacia atrás	Variación en la producción interior total
01	Agricultura, ganadería, caza e actividades dos servicios relacionados	153.775.814	270.360.434	128.896.656	-1.783.639	1,4771	-2.634.660
02	Silvicultura, explotación forestal e actividades dos servicios relacionados	31.655.082	38.329.313	10.491.660	-145.181	1,2035	-174.719
03	Pesca, acuicultura e actividades dos servicios relacionados	112.010.806	165.017.404	112.722.773	-1.559.829	1,2704	-1.981.635
04	Extracción e aglomeración de antracita, hulla, lignito e turba	21.678.385	26.895.416	52.829	-741	1,1821	-876
05	Extracción de crus de petróleo e gas natural; actividades dos servicios relacionados	0	0	0	1	1,0000	1
06	Extracción de minerais de uranio e torio	0	0	0	0	1,0000	0
07	Extracción de minerais metálicos e non metálicos	34.208.395	58.067.106	29.330.058	-381.276	1,3761	-524.664
08	Industria cárnica	14.923.708	97.099.577	131.591.980	-1.775.405	2,1930	-3.893.500
09	Elaboración e conserva de peixe e productos a base de peixe	34.327.840	198.232.589	206.193.237	-2.781.905	1,6239	-4.517.405
10	Industria láctea	12.086.528	124.599.831	131.883.104	-1.779.332	2,1146	-3.762.543
11	Fabricación de products para a alimentación animal	9.419.616	72.346.175	27.995.252	-377.705	1,4023	-529.638
12	Elaboración de bebidas	17.746.847	41.540.012	42.528.467	-573.783	1,5460	-887.073
13	Outras industrias alimentarias	23.723.634	78.682.291	117.195.193	-1.581.167	1,2923	-2.043.358
14	Industria do tabaco	3.113.286	9.788.011	22.103.888	-307.884	1,1735	-361.292
15	Industria téxtil	8.657.961	24.979.533	42.162.793	-543.921	1,2550	-682.630
16	Industria da confección e da peletería	48.228.022	137.328.906	221.552.078	-2.939.652	1,3270	-3.900.798
17	Prep., curtido e acabado do coiro; fabric.de artig. de marroquinería e viaxe; artig. de albardaría, talabartería e zapatería	515.670	2.994.947	31.139.434	-419.449	1,7829	-747.849
18	Industria da madeira e da cortiza, agás mobles; cestería e espartería	63.630.076	223.178.106	165.830.411	-2.163.490	1,5883	-3.436.182
19	Industria do papel	9.773.809	36.034.479	39.137.374	-507.207	1,5545	-788.466
20	Edición, artes gráficas e reprodución de soportes gravados	13.153.069	32.336.284	39.816.869	-528.680	1,2968	-685.603
21	Coquerías, refino de petróleo e tratamento de combustibles nucleares	10.521.309	86.526.117	115.079.657	-1.538.941	1,1163	-1.717.901
22	Industria química	24.393.652	92.880.807	178.900.565	-2.353.566	1,2409	-2.920.632

Cuadro A.6. Efecto total (directo e inducido) hacia atrás		Valor añadido estimado	Producción interior estimada	Demanda final estimada	Variación de la demanda final	Encadenamientos totales hacia atrás	Variación en la producción interior total
23	Fabricación de productos de caucho e materias plásticas	20.168.827	68.572.927	40.187.416	-527.620	1,3701	-722.885
24	Fabricación doutros produtos minerais non metálicos	55.439.794	140.935.138	83.364.912	-1.087.235	1,5254	-1.658.499
25	Metalurxia	43.535.130	130.685.384	100.397.684	-1.324.349	1,4419	-1.909.629
26	Fabricación de productos metálicos, agás maquinaria e equipo	48.433.471	135.955.579	67.928.510	-890.539	1,3079	-1.164.726
27	Industria da construción de maquinaria e equipo mecánico	22.256.141	63.652.672	103.870.457	-1.366.014	1,4662	-2.002.800
28	Fabricación de máquinas de oficina e equipos informáticos	103.286	637.558	19.082.144	-250.515	1,7144	-429.481
29	Fabricación de maquinaria e material eléctrico	22.396.661	57.182.752	36.346.623	-478.444	1,2405	-593.532
30	Fabricación de material electrónico; fabricación de equipo e aparatos de radio, televisión e comunicacións	6.460.263	16.782.082	47.409.110	-632.497	1,4026	-887.138
31	Fabricación de equipo médico e aparatos de precisión, óptica e relojería	1.180.662	3.210.420	29.785.717	-393.962	1,5851	-624.487
32	Fabricación de vehículos de motor, remolques e semirremolques	116.519.214	557.921.815	593.470.654	-7.892.499	1,3885	-10.958.845
33	Fabricación doutro material de transporte	33.935.570	135.198.306	105.654.676	-1.400.805	1,7189	-2.407.797
34	Fabricación de mobles; outras industrias manufactureiras	17.043.640	45.278.337	91.401.002	-1.194.660	1,5901	-1.899.640
35	Reciclaxe	52.915	124.882	1.283	-17	1,5872	-27
36	Producción e distribución de enerxía eléctrica, gas, vapor e auga quente	147.591.049	225.373.206	103.962.999	-1.427.430	1,2937	-1.846.710
37	Captación, depuración e distribución de auga	8.013.794	14.792.043	7.410.230	-101.240	1,4569	-147.498
38	Construcción	466.418.273	1.065.039.818	832.294.191	-11.504.402	1,6232	-18.673.392
39	Venda e reparación de vehículos de motor; venda polo miúdo de combustible para vehículos de motor	132.600.611	201.768.549	136.998.853	-1.792.929	1,2662	-2.270.133
40	Comercio por xunto e intermediarios do comercio, agás de vehículos de motor	167.117.538	274.136.563	29.052.424	-390.128	1,3922	-543.156
41	Comercio polo miúdo, agás de vehículos de motor; reparación de efectos persoais e utensilios domésticos	292.090.673	381.583.091	381.583.091	-5.328.190	1,2691	-6.762.022
42	Hostalería	241.469.281	399.466.952	370.063.655	-5.465.049	1,4455	-7.899.465
43	Transporte terrestre	141.977.538	255.583.694	113.007.735	-1.492.692	1,3704	-2.045.573

Cuadro A.6. Efecto total (directo e inducido) hacia atrás		Valor añadido estimado	Producción interior estimada	Demanda final estimada	Variación de la demanda final	Encadenamientos totales hacia atrás	Variación en la producción interior total
44	Transporte marítimo	4.402.988	8.272.860	4.579.558	-60.700	1,5473	-93.917
45	Transporte aéreo	3.390.010	9.313.723	10.432.340	-144.555	1,7305	-250.147
46	Actividades anexas ós transportes; actividades de axencias de viaxes	49.638.355	103.168.159	47.704.759	-648.457	1,4434	-935.989
47	Correos e telecomunicacións	86.917.187	138.112.317	53.357.363	-741.204	1,3841	-1.025.891
48	Intermediación financeira, agás seguros e plans de pensións	167.219.177	245.920.407	188.698.331	-2.650.254	1,3347	-3.537.230
49	Seguros e plans de pensións, agás Seguridade Social Obrigatoria	22.859.129	51.979.395	37.857.508	-517.246	1,8159	-939.260
50	Actividades auxiliares á intermediación financeira	8.286.907	21.735.590	2.587.605	-35.058	1,6650	-58.371
51	Actividades inmobiliarias	493.959.211	514.875.548	488.337.254	-6.598.363	1,0554	-6.964.071
52	Alugueiro de maquinaria e equipo sen operario, de efectos persoais e utensilios domésticos	8.762.514	19.228.146	2.632.682	-35.583	1,5138	-53.867
53	Actividades informáticas	8.258.757	11.560.103	24.013.409	-317.169	1,2591	-399.357
54	Investigación e desenvolvemento	8.178.846	10.062.254	6.524.526	-88.122	1,1679	-102.918
55	Outras actividades empresariais	191.065.609	304.476.970	31.814.792	-471.006	1,3816	-650.731
56	Administración Pública, Defensa e Seguridade Social Obrigatoria	217.352.516	287.616.155	244.770.819	-3.505.515	1,2869	-4.511.213
57A	Actividades de educación de non mercado	190.278.007	200.020.750	200.020.750	-3.857.460	1,0584	-4.082.758
57B	Actividades de educación de mercado	75.610.870	87.174.337	82.867.367	-1.598.122	1,1622	-1.857.390
58A	Actividades sanitarias, veterinarias e de servicios sociais de non mercado	155.002.815	209.785.738	209.785.737	-2.972.462	1,1489	-3.415.171
58B	Actividades sanitarias, veterinarias e de servicios sociais de mercado	71.218.124	96.588.545	92.066.639	-1.304.496	1,1793	-1.538.427
59	Actividades de saneamento público, agás as prestadas polas AAPP	11.521.753	13.088.752	26.707.144	-382.490	1,1297	-432.117
60	Actividades asociativas	11.654.614	17.971.230	16.210.007	-243.200	1,3710	-333.436
61	Actividades recreativas, culturais e deportivas, agás as prestadas polas AAPP	62.983.151	102.566.585	114.038.484	-1.731.262	1,3525	-2.341.565
62	Actividades diversas de servicios persoais	15.443.685	26.251.970	25.781.288	-369.230	1,3874	-512.265
63	Fogares que empregan persoal doméstico	33.528.746	33.528.746	33.528.746	-480.186	1,0000	-480.186
Total		4.529.880.811	8.504.397.385	7.032.194.756	-97.736.104		-136.155.133

Cuadro A.6. Efecto total (directo e inducido) hacia atrás	Valor añadido estimado	Producción interior estimada	Demanda final estimada	Variación de la demanda final	Encadenamientos totales hacia atrás	Variación en la producción interior total
Tasa de variación en la producción interior total						-1,52%

Cuadro A.7.		Encadenamientos totales hacia adelante
04	Extracción e aglomeración de antracita, hulla, lignito e turba	2,7995
52	Alugueiro de maquinaria e equipo sen operario, de efectos persoais e utensilios domésticos	2,4301
55	Outras actividades empresariais	2,4015
35	Reciclaxe	2,3226
50	Actividades auxiliares á intermediación financeira	2,2657
53	Actividades informáticas	2,2145
40	Comercio por xunto e intermediarios do comercio, agás de vehículos de motor	2,1781
11	Fabricación de produtos para a alimentación animal	2,1065
02	Silvicultura, explotación forestal e actividades dos servizos relacionados	2,0793
59	Actividades de saneamento público, agás as prestadas polas AAPP	2,0623
47	Correos e telecomunicacións	2,0104
26	Fabricación de produtos metálicos, agás maquinaria e equipo	1,9539
46	Actividades anexas ós transportes; actividades de axencias de viaxes	1,9052
43	Transporte terrestre	1,8933
36	Producción e distribución de enerxía eléctrica, gas, vapor e auga quente	1,8031
07	Extracción de minerais metálicos e non metálicos	1,7743
28	Fabricación de máquinas de oficina e equipos informáticos	1,7495
29	Fabricación de maquinaria e material eléctrico	1,7365
01	Agricultura, gandería, caza e actividades dos servizos relacionados	1,7346
27	Industria da construción de maquinaria e equipo mecánico	1,7005
44	Transporte marítimo	1,6387
37	Captación, depuración e distribución de auga	1,6353
54	Investigación e desenvolvemento	1,6231
45	Transporte aéreo	1,6185

Cuadro A.7.		Encadenamientos totales hacia adelante
24	Fabricación doutros produtos minerais non metálicos	1,6134
12	Elaboración de bebidas	1,6024
23	Fabricación de produtos de caucho e materias plásticas	1,5946
20	Edición, artes gráficas e reprodución de soportes gravados	1,5888
39	Venda e reparación de vehículos de motor; venda polo miúdo de combustible para vehículos de motor	1,5539
17	Prep., curtido e acabado do coiro; fabric.de artig. de marroquinería e viaxe; artig. de albardaría, talabartería e zapatería	1,4471
49	Seguros e plans de pensións, agás Seguridade Social Obrigatoria	1,4329
03	Pesca, acuicultura e actividades dos servizos relacionados	1,4034
13	Outras industrias alimentarias	1,3890
18	Industria da madeira e da cortiza, agás mobles; cestería e espartería	1,3808
31	Fabricación de equipo médico e aparatos de precisión, óptica e relojería	1,3741
33	Fabricación doutro material de transporte	1,3442
25	Metalurxia	1,3363
48	Intermediación financeira, agás seguros e plans de pensións	1,3264
38	Construcción	1,2860
21	Coquerías, refino de petróleo e tratamento de combustibles nucleares	1,2574
08	Industria cárnica	1,2346
22	Industria química	1,2301
19	Industria do papel	1,2263
34	Fabricación de mobles; outras industrias manufactureiras	1,2169
60	Actividades asociativas	1,1952
30	Fabricación de material electrónico; fabricación de equipo e aparatos de radio, televisión e comunicacións	1,1530
32	Fabricación de vehículos de motor, remolques e semirremolques	1,1384

Cuadro A.7.		Encadenamientos totales hacia adelante
42	Hostalería	1,1040
61	Actividades recreativas, culturais e deportivas, agás as prestadas polas AAPP	1,0946
15	Industria téxtil	1,0808
09	Elaboración e conserva de peixe e productos a base de peixe	1,0785
10	Industria láctea	1,0747
51	Actividades inmobiliarias	1,0700
58B	Actividades sanitarias, veterinarias e de servicios sociais de mercado	1,0687
57B	Actividades de educación de mercado	1,0626
16	Industria da confección e da peletería	1,0263
62	Actividades diversas de servicios persoais	1,0183
05	Extracción de crus de petróleo e gas natural; actividades dos servicios relacionados	1,0000
06	Extracción de minerais de uranio e torio	1,0000
14	Industria do tabaco	1,0000
41	Comercio polo miúdo, agás de vehículos de motor; reparación de efectos persoais e utensilios domésticos	1,0000
56	Administración Pública, Defensa e Seguridade Social Obrigatoria	1,0000
57A	Actividades de educación de non mercado	1,0000
58A	Actividades sanitarias, veterinarias e de servicios sociais de non mercado	1,0000
63	Fogares que empregan persoal doméstico	1,0000

Cuadro A.8. Efecto total (directo e inducido) hacia adelante		Producción interior	Producción interior estimada	Variación de la producción interior	Encadenamientos totales hacia adelante	Variación en la producción interior total
01	Agricultura, ganadería, caza e actividades dos servicios relacionados	274.101.613	270.360.434	-3.741.179	1,7346	-6.489.378
02	Silvicultura, explotación forestal e actividades dos servicios relacionados	38.859.704	38.329.313	-530.391	2,0793	-1.102.824
03	Pesca, acuicultura e actividades dos servicios relacionados	167.300.873	165.017.404	-2.283.469	1,4034	-3.204.575
04	Extracción e aglomeración de antracita, hulla, lignito e turba	27.272.528	26.895.416	-377.112	2,7995	-1.055.734
05	Extracción de crus de petróleo e gas natural; actividades dos servicios relacionados	0	0	0	1,0000	0
06	Extracción de minerais de uranio e torio	0	0	0	1,0000	0
07	Extracción de minerais metálicos e non metálicos	58.821.950	58.067.106	-754.844	1,7743	-1.339.286
08	Industria cárnica	98.409.619	97.099.577	-1.310.042	1,2346	-1.617.383
09	Elaboración e conserva de peixe e productos a base de peixe	200.907.091	198.232.589	-2.674.502	1,0785	-2.884.357
10	Industria láctea	126.280.899	124.599.831	-1.681.068	1,0747	-1.806.686
11	Fabricación de productos para a alimentación animal	73.322.251	72.346.175	-976.076	2,1065	-2.056.113
12	Elaboración de bebidas	42.100.459	41.540.012	-560.447	1,6024	-898.057
13	Outras industrias alimentarias	79.743.852	78.682.291	-1.061.561	1,3890	-1.474.501
14	Industria do tabaco	9.924.348	9.788.011	-136.337	1,0000	-136.337
15	Industria téxtil	25.301.781	24.979.533	-322.248	1,0808	-348.283
16	Industria da confección e da peletería	139.151.047	137.328.906	-1.822.141	1,0263	-1.870.002
17	Prep., curtido e acabado do coiro; fabric.de artig. de marroquinería e viaxe; artig. de albardaría, talabartería e zapatería	3.035.289	2.994.947	-40.342	1,4471	-58.381
18	Industria da madeira e da cortiza, agás mobles; cestería e espartería	226.089.777	223.178.106	-2.911.671	1,3808	-4.020.574
19	Industria do papel	36.501.473	36.034.479	-466.994	1,2263	-572.688
20	Edición, artes gráficas e reprodución de soportes gravados	32.765.639	32.336.284	-429.355	1,5888	-682.156
21	Coquerías, refino de petróleo e tratamento de combustibles nucleares	87.683.216	86.526.117	-1.157.099	1,2574	-1.454.879
22	Industria química	94.102.721	92.880.807	-1.221.914	1,2301	-1.503.026

Cuadro A.8. Efecto total (directo e inducido) hacia adelante		Producción interior	Producción interior estimada	Variación de la producción interior	Encadenamientos totales hacia adelante	Variación en la producción interior total
23	Fabricación de productos de caucho e materias plásticas	69.473.220	68.572.927	-900.293	1,5946	-1.435.615
24	Fabricación doutros produtos minerais non metálicos	142.773.198	140.935.138	-1.838.060	1,6134	-2.965.501
25	Metalurxia	132.409.259	130.685.384	-1.723.875	1,3363	-2.303.622
26	Fabricación de productos metálicos, agás maquinaria e equipo	137.737.950	135.955.579	-1.782.371	1,9539	-3.482.511
27	Industria da construción de maquinaria e equipo mecánico	64.489.776	63.652.672	-837.104	1,7005	-1.423.510
28	Fabricación de máquinas de oficina e equipos informáticos	645.928	637.558	-8.370	1,7495	-14.643
29	Fabricación de maquinaria e material eléctrico	57.935.470	57.182.752	-752.718	1,7365	-1.307.130
30	Fabricación de material electrónico; fabricación de equipo e aparatos de radio, televisión e comunicacións	17.005.976	16.782.082	-223.894	1,1530	-258.149
31	Fabricación de equipo médico e aparatos de precisión, óptica e relojería	3.252.883	3.210.420	-42.463	1,3741	-58.350
32	Fabricación de vehículos de motor, remolques e semirremolques	565.341.554	557.921.815	-7.419.739	1,1384	-8.446.868
33	Fabricación doutro material de transporte	136.990.810	135.198.306	-1.792.504	1,3442	-2.409.520
34	Fabricación de mobles; outras industrias manufactureiras	45.870.149	45.278.337	-591.812	1,2169	-720.155
35	Reciclaxe	126.514	124.882	-1.632	2,3226	-3.790
36	Producción e distribución de enerxía eléctrica, gas, vapor e auga quente	228.467.620	225.373.206	-3.094.414	1,8031	-5.579.485
37	Captación, depuración e distribución de auga	14.994.134	14.792.043	-202.091	1,6353	-330.472
38	Construcción	1.079.761.350	1.065.039.818	-14.721.532	1,2860	-18.932.553
39	Venda e reparación de vehículos de motor; venda polo miúdo de combustible para vehículos de motor	204.409.130	201.768.549	-2.640.581	1,5539	-4.103.308
40	Comercio por xunto e intermediarios do comercio, agás de vehículos de motor	277.817.787	274.136.563	-3.681.224	2,1781	-8.018.221
41	Comercio polo miúdo, agás de vehículos de motor; reparación de efectos persoais e utensilios domésticos	386.911.281	381.583.091	-5.328.190	1,0000	-5.328.190
42	Hostalería	405.366.224	399.466.952	-5.899.272	1,1040	-6.512.950
43	Transporte terrestre	258.959.636	255.583.694	-3.375.942	1,8933	-6.391.712

Cuadro A.8. Efecto total (directo e inducido) hacia adelante		Producción interior	Producción interior estimada	Variación de la producción interior	Encadenamientos totales hacia adelante	Variación en la producción interior total
44	Transporte marítimo	8.382.512	8.272.860	-109.652	1,6387	-179.685
45	Transporte aéreo	9.442.778	9.313.723	-129.055	1,6185	-208.869
46	Actividades anexas ós transportes; actividades de axencias de viaxes	104.570.538	103.168.159	-1.402.379	1,9052	-2.671.818
47	Correos e telecomunicacións	140.030.878	138.112.317	-1.918.561	2,0104	-3.857.116
48	Intermediación financeira, agás seguros e plans de pensións	249.374.340	245.920.407	-3.453.933	1,3264	-4.581.255
49	Seguros e plans de pensións, agás Seguridade Social Obrigatoria	52.689.588	51.979.395	-710.193	1,4329	-1.017.643
50	Actividades auxiliares á intermediación financeira	22.030.071	21.735.590	-294.481	2,2657	-667.215
51	Actividades inmobiliarias	521.832.494	514.875.548	-6.956.946	1,0700	-7.443.612
52	Alugueiro de maquinaria e equipo sen operario, de efectos persoais e utensilios domésticos	19.488.032	19.228.146	-259.886	2,4301	-631.561
53	Actividades informáticas	11.712.789	11.560.103	-152.686	2,2145	-338.122
54	Investigación e desenvolvemento	10.198.157	10.062.254	-135.903	1,6231	-220.587
55	Outras actividades empresariais	308.984.632	304.476.970	-4.507.662	2,4015	-10.824.935
56	Administración Pública, Defensa e Seguridade Social Obrigatoria	291.735.285	287.616.155	-4.119.130	1,0000	-4.119.130
57A	Actividades de educación de non mercado	203.878.210	200.020.750	-3.857.460	1,0000	-3.857.460
57B	Actividades de educación de mercado	88.855.520	87.174.337	-1.681.183	1,0626	-1.786.402
58A	Actividades sanitarias, veterinarias e de servicios sociais de non mercado	212.758.200	209.785.738	-2.972.462	1,0000	-2.972.462
58B	Actividades sanitarias, veterinarias e de servicios sociais de mercado	97.957.112	96.588.545	-1.368.567	1,0687	-1.462.649
59	Actividades de saneamento público, agás as prestadas polas AAPP	13.276.204	13.088.752	-187.452	2,0623	-386.580
60	Actividades asociativas	18.240.854	17.971.230	-269.624	1,1952	-322.254
61	Actividades recreativas, culturais e deportivas, agás as prestadas polas AAPP	104.123.688	102.566.585	-1.557.103	1,0946	-1.704.358
62	Actividades diversas de servicios persoais	26.627.941	26.251.970	-375.971	1,0183	-382.836
63	Fogares que empregan persoal doméstico	34.008.932	33.528.746	-480.186	1,0000	-480.186
Total		8.622.614.734	8.504.397.385	-118.217.349		-164.718.213

Cuadro A.8. Efecto total (directo e inducido) hacia adelante	Producción interior	Producción interior estimada	Variación de la producción interior	Encadenamientos totales hacia adelante	Variación en la producción interior total
Tasa de variación en la producción interior total					-1,91%

Cuadro A.9 Efectos directos e indirectos de variación en demanda final		Demanda final	Encadenamientos totales hacia atrás	Variación en demanda final	Variación en producción interior total
01	Agricultura, ganadería, caza e actividades dos servicios relacionados	130.680.295	1,477		
02	Silvicultura, explotación forestal e actividades dos servicios relacionados	10.636.841	1,203		
03	Pesca, acuicultura e actividades dos servicios relacionados	114.282.602	1,270		
04	Extracción e aglomeración de antracita, hulla, lignito e turba	53.570	1,182		
05	Extracción de crus de petróleo e gas natural; actividades dos servicios relacionados	-1	1,000		
06	Extracción de minerais de uranio e torio	0	1,000		
07	Extracción de minerais metálicos e non metálicos	29.711.334	1,376		
08	Industria cárnica	133.367.385	2,193		
09	Elaboración e conserva de peixe e productos a base de peixe	208.975.142	1,624		
10	Industria láctea	133.662.436	2,115		
11	Fabricación de productos para a alimentación animal	28.372.957	1,402		
12	Elaboración de bebidas	43.102.250	1,546		
13	Outras industrias alimentarias	118.776.360	1,292		
14	Industria do tabaco	22.411.772	1,173		
15	Industria téxtil	42.706.714	1,255		
16	Industria da confección e da peletería	224.491.730	1,327		
17	Prep., curtido e acabado do coiro; fabric.de artig. de marroquinería e viaxe; artig. de albardaría, talabartería e zapatería	31.558.883	1,783		
18	Industria da madeira e da cortiza, agás mobles; cestería e espartería	167.993.901	1,588		
19	Industria do papel	39.644.581	1,555		
20	Edición, artes gráficas e reprodución de soportes gravados	40.345.549	1,297		
21	Coquerías, refino de petróleo e tratamento de combustibles nucleares	116.618.598	1,116		
22	Industria química	181.254.131	1,241		
23	Fabricación de productos de caucho e materias plásticas	40.715.036	1,370		
24	Fabricación doutros productos minerais non metálicos	84.452.147	1,525		
25	Metalurxia	101.722.033	1,442		
26	Fabricación de productos metálicos, agás maquinaria e equipo	68.819.049	1,308		

Cuadro A.9 Efectos directos e indirectos de variación en demanda final		Demanda final	Encadenamientos totales hacia atrás	Variación en demanda final	Variación en producción interior total
27	Industria da construción de maquinaria e equipo mecánico	105.236.471	1,466		
28	Fabricación de máquinas de oficina e equipos informáticos	19.332.659	1,714		
29	Fabricación de maquinaria e material eléctrico	36.825.067	1,241		
30	Fabricación de material electrónico; fabricación de equipo e aparatos de radio, televisión e comunicacións	48.041.607	1,403		
31	Fabricación de equipo médico e aparatos de precisión, óptica e relojería	30.179.679	1,585		
32	Fabricación de vehículos de motor, remolques e semirremolques	601.363.153	1,389		
33	Fabricación doutro material de transporte	107.055.481	1,719		
34	Fabricación de mobles; outras industrias manufactureiras	92.595.662	1,590		
35	Reciclaxe	1.300	1,587		
36	Producción e distribución de enerxía eléctrica, gas, vapor e auga quente	105.390.429	1,294		
37	Captación, depuración e distribución de auga	7.511.470	1,457		
38	Construcción	843.798.593	1,623		
39	Venda e reparación de vehículos de motor; venda polo miúdo de combustible para vehículos de motor	138.791.782	1,266		
40	Comercio por xunto e intermediarios do comercio, agás de vehículos de motor	29.442.552	1,392		
41	Comercio polo miúdo, agás de vehículos de motor; reparación de efectos persoais e utensilios domésticos	386.911.281	1,269	-19.345.564	-24.551.513
42	Hostalería	375.528.704	1,445	-18.776.435	-27.140.436
43	Transporte terrestre	114.500.427	1,370	-5.725.021	-7.845.523
44	Transporte marítimo	4.640.258	1,547		
45	Transporte aéreo	10.576.895	1,730	-528.845	-915.147
46	Actividades anexas ós transportes; actividades de axencias de viaxes	48.353.216	1,443	-2.417.661	-3.489.673
47	Correos e telecomunicacións	54.098.567	1,384		
48	Intermediación financeira, agás seguros e plans de pensións	191.348.585	1,335		
49	Seguros e plans de pensións, agás Seguridade Social Obrigatoria	38.374.754	1,816		
50	Actividades auxiliares á intermediación financeira	2.622.663	1,665		
51	Actividades inmobiliarias	494.935.617	1,055		
52	Alugueiro de maquinaria e equipo sen operario, de efectos persoais e utensilios domésticos	2.668.265	1,514		
53	Actividades informáticas	24.330.578	1,259		

Cuadro A.9 Efectos directos e indirectos de variación en demanda final		Demanda final	Encadenamientos totales hacia atrás	Variación en demanda final	Variación en producción interior total
54	Investigación e desenvolvemento	6.612.648	1,168		
55	Outras actividades empresariais	32.285.798	1,382		
56	Administración Pública, Defensa e Seguridade Social Obrigatoria	248.276.334	1,287		
57A	Actividades de educación de non mercado	203.878.210	1,058	-10.193.911	-10.789.296
57B	Actividades de educación de mercado	84.465.489	1,162	-4.223.274	-4.908.429
58A	Actividades sanitarias, veterinarias e de servicios sociais de non mercado	212.758.199	1,149		
58B	Actividades sanitarias, veterinarias e de servicios sociais de mercado	93.371.135	1,179		
59	Actividades de saneamento público, agás as prestadas polas AAPP	27.089.634	1,130		
60	Actividades asociativas	16.453.207	1,371		
61	Actividades recreativas, culturais e deportivas, agás as prestadas polas AAPP	115.769.746	1,353		
62	Actividades diversas de servicios persoais	26.150.518	1,387		
63	Fogares que empregan persoal doméstico	34.008.932	1,000	-1.700.447	-1.700.447
	Total	7.129.930.860		-62.911.158	-81.340.464

Meses	2
% Caída demanda final	30,00%
Variación directa en producción interior	-62.911.158
Varación directa e indirecta en producción interior	-81.340.464
Producción interior total	8.622.614.734
Tasa de variación directa	-0,73%
Tasa de variación directa e inducida	-0,94%