



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES, JURÍDICAS Y DE LA
COMUNICACIÓN

Grado en Administración y Dirección de Empresas

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**Un Estudio de la Relación de Okun para
los países de la OCDE**

Presentado por **Elías Mauricio Álvarez Méndez**

Tutelado por **Ángel Luis Martín Román**

Segovia, a 07 de Julio de 2023

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
---------------------------	----------

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

1.1 Revisión de la literatura	6
1.2 Formulaciones de la Ley de Okun	8

CAPÍTULO 2

BASE DE DATOS Y METODOLOGÍA

2.1 Base de datos	10
2.1.1 Fuente de información	10
2.1.2 Variables económicas utilizadas	10
2.2 Aplicación de modelos econométricos	11

CAPÍTULO 3

RESULTADOS

3.1 Estimación de la Ley de Okun	16
3.1.1 Estados Unidos	16
2.1.2 México	17
2.1.3 Japón	19
2.1.4 Alemania	20
2.1.5 Francia	21
2.1.6 Reino Unido	23
2.1.7 Italia	24
2.1.8 Corea del Sur	25
2.1.9 España	27
2.1.10 Canadá	28

CONCLUSIONES	31
---------------------------	-----------

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
---	-----------

INTRODUCCIÓN

Este estudio tiene como objetivo la estimación de los coeficientes de la ley de Okun para diez de las principales economías de la OCDE: Estados Unidos, México, Japón, Alemania, Francia, Reino Unido, Italia, Corea del Sur, España y Canadá, para tres grupos de edad y también por grupos de género, comparando del mismo modo, el resultado de las estimaciones obtenidas entre dos periodos de tiempo, el primero comprendido entre 1991 al 2021, y el segundo entre 1991 al 2019, con el fin de eliminar los posibles efectos derivados de la crisis sanitaria del COVID-19. De esta forma, se ha logrado confirmar la relación inversa entre la tasa de variación del PIB real y la variación del desempleo de la ley de Okun, así como que el coeficiente de Okun disminuye con la edad, siendo el grupo más joven el que se encuentra mas expuesto a los ciclos económicos, del mismo modo que ocurre con el grupo masculino. Cabe mencionar también, casos especiales como el de España, la cual presenta coeficientes de Okun considerablemente mayores al resto de los países analizados debido a su economía altamente intensiva en mano de obra.

ABSTRACT

This study aims to estimate the Okun's law coefficients for ten of the main OECD economies: United States, Mexico, Japan, Germany, France, United Kingdom, Italy, South Korea, Spain and Canada, to three age groups and also by gender groups, comparing in the same way, the result of the estimates obtained between two periods of time, the first between 1991 and 2021, and the second between 1991 and 2019, in order to eliminate the possible effects derived from the health crisis of COVID-19. In this way, it has been possible to confirm the inverse relationship between the variation rate of real GDP and the variation of unemployment of Okun's law, as well as that the Okun coefficient decreases with age, with the youngest group being the one is more exposed to economic cycles, in the same way that occurs with the male group. It is also worth mentioning special cases such as Spain, which presents considerably higher Okun coefficients than the rest of the countries analyzed due to its highly labor-intensive economy.



Universidad de Valladolid

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 REVISIÓN DE LA LITERATURA.

En el año 1962 el economista estadounidense Arthur M. Okun postuló por primera vez, a través de su artículo: "Potential GNP: Its Measurement and Significance", la existencia de una relación empírica inversa entre el crecimiento económico de un país y la tasa de desempleo del mismo. Es así como surge la denominada Ley de Okun, la cual ha sido considerada desde entonces, además de un gran foco de debate e investigación para numerosos autores, una de las principales bases de la teoría macroeconómica y una herramienta fundamental para comprender el comportamiento del mercado laboral en diferentes países del mundo.

Aunque, inicialmente, el propósito original de Okun consistía en determinar la capacidad de producción de una nación bajo condiciones de pleno empleo, y en examinar cómo la evolución de la tasa de desempleo afecta la consecución de los niveles máximos de producción; a través de un análisis detallado de los datos estadísticos trimestrales de su país de origen, identificó una relación significativa, y en cierta medida, predecible, entre dos variables macroeconómicas fundamentales: el Producto Interno Bruto (PIB) y el nivel de desempleo de una economía. Por tanto, concluyó su estudio afirmando que un incremento del 1% en la tasa de desempleo de Estados Unidos conllevaría una disminución del 3% en su producción total, lo cual, permitió resaltar la interdependencia entre ambos indicadores e inferir el impacto de las variaciones en el desempleo sobre la actividad económica del país.

Por otro lado, para llevar a cabo un análisis adecuado del estudio, resulta fundamental comprender el concepto de pleno empleo, el cual, según la perspectiva de Okun, es un concepto que implica la búsqueda de la máxima producción posible para un país o economía, sin generar presiones inflacionarias en la misma. Actualmente, conocemos este concepto como la NAIRU (Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment), la cual representa el nivel mínimo de desempleo necesario para evitar la inflación, puesto que si la tasa de desempleo cayese por debajo de este umbral, se generaría un estímulo excesivo en la demanda agregada, lo que derivaría en un aumento de los precios. En consecuencia, el Okun concluyó en su estudio que para cumplir con estas condiciones, la tasa de desempleo debe mantenerse en torno al 4%, ya que en este punto, se logra un equilibrio razonable en dos cuestiones sociales fundamentales de la política económica de cualquier país: el aumento del nivel de producción y la estabilidad de precios.

Así pues, de acuerdo con la Ley de Okun, cuando un país experimenta un crecimiento económico su tasa de desempleo tiende a disminuir, y por lo contrario, cuando el país enfrenta una recesión económica, el desempleo tiende a aumentar; sin embargo, cabe destacar que el denominado "Coeficiente de Okun" determina la cantidad de puntos porcentuales en los que varía la tasa de desempleo ante una variación unitaria de la tasa de variación del PIB real, puesto que la relación causal existente entre estas dos variables de crecimiento económico y desempleo presenta una razón de cambio que no es constante, lo que implica que puede darse el caso de que en un país, un pequeño aumento en el crecimiento económico puede tener un gran impacto en la tasa de desempleo, mientras que en otro, un gran aumento en el crecimiento económico puede tener un impacto menor en la tasa de desempleo del mismo. En relación a esto, también cabe señalar que la relación entre estas dos variables ni es exacta, ni se aplica de manera uniforme en todos los países, ya que la Ley de Okun depende de una serie de factores que varían según el país de estudio, como la estructura de la economía, la tecnología

disponible, las políticas fiscales y monetarias del gobierno, entre otros; de tal forma que, dentro de un mismo país, la relación entre el crecimiento económico y la tasa de desempleo puede ser diferente en distintos periodos de tiempo o situaciones económicas.

Cabe mencionar también que, con el paso del tiempo números autores han aplicado la ley de Okun para diversas regiones del mundo, y propuesto diversas variaciones al modelo, con el fin de dotarlo del mayor realismo posible.

Freeman (2000) llevó a cabo un análisis de la ley de Okun a nivel regional para Estados Unidos tomando como muestra un período de 20 años, utilizando tanto estimaciones trimestrales como anuales y empleando diversos métodos. Del estudio pudo concluir que, en primer lugar, se confirmaron las estimaciones para todas las regiones, lo que respalda la validez de la ley de Okun a nivel regional en el contexto estadounidense, y en segundo lugar, se observó una inestabilidad temporal en el coeficiente de Okun, lo que sugiere que la relación entre las variables de crecimiento económico y tasa de desempleo puede variar a lo largo del tiempo.

Helena Monte Gómez (2011), en su trabajo "La brecha de género en el desempleo en España", realizó estimaciones de la Ley de Okun por género para España durante el período 1987-2010 con el objetivo de analizar la brecha de género en el mercado laboral español, haciendo uso para ello de datos trimestrales de la Encuesta de Población Activa (EPA). Los resultados revelaron que se requiere un crecimiento del PIB real de al menos 2,65% para que la tasa de desempleo masculina comience a disminuir, mientras que para las mujeres solo se necesita un crecimiento del 2,41%, por lo que se concluye que el desempleo femenino está menos influenciado por el ciclo económico en comparación con el masculino.

Irfan Lal et al. (2010) llevaron a cabo un estudio para verificar la validez de la Ley de Okun en varios países asiáticos para el periodo de 1980-2006, utilizando la hipótesis de cointegración de Engel y Granger, analizaron la relación a largo plazo, y emplearon el Mecanismo de Corrección del Error para el análisis a corto plazo. Los resultados obtenidos indicaron que la ley de Okun no es aplicable en algunos países en desarrollo de Asia, lo que implica que la relación tradicional entre el crecimiento económico y la tasa de desempleo puede no ser consistente en estos países, posiblemente debido a factores estructurales, socioculturales, o características particulares de sus economías.

Martín y Porras (2012) en su estudio analizaron la ley de Okun en todas las Comunidades Autónomas de España, en los que obtuvieron unos resultados que revelaron la presencia de una alta sensibilidad de la tasa de desempleo respecto al crecimiento económico en todo el país, lo cual se atribuye a factores como la estructura ocupacional, el crecimiento de la productividad del trabajo por ocupado, la estructura productiva de las diferentes comunidades autónomas y la frecuencia de uso de contratos temporales. Además, también se observó cierta inestabilidad en el coeficiente de Okun, lo que sugiere que la relación entre el crecimiento económico y el desempleo puede variar a lo largo del tiempo.

Kwami Adanu (2002) realizó estimaciones de los coeficientes de Okun para las diez provincias de Canadá, obteniendo al calcular la media de estos coeficientes, que las provincias más industrializadas, con mayor producción y población, presentaban un coeficiente de Okun más alto, lo que sugiere que el impacto del desempleo en términos de PIB real es mayor en áreas más industrializadas respecto a las menos industrializadas.

1.2 FORMULACIONES DE LA LEY DE OKUN.

Pese a que en su trabajo original Okun estableció un modelo teórico sobre la dependencia funcional entre la producción (Y) y el desempleo (U) tal que:

$$Y = f(U) \quad (1)$$

Sin embargo, con el fin de estimar mediante modelos econométricos la relación existente entre estas dos variables, Okun llegó a formular hasta 3 modelos distintos, el modelo de primeras diferencias, modelo de brechas y el modelo de tendencia ajustada, planteando las regresiones en “sentido inverso”, tomando como variable endógena la tasa de desempleo y considerando como variable exógena la tasa de variación de la producción, aunque cabe mencionar que en este trabajo únicamente se hará uso de este primer modelo, el cual viene especificado por la siguiente expresión:

$$\Delta U_t = \delta_0 + \delta_1 \Delta Y_t + \varepsilon_t \quad \text{donde } \delta_1 < 0 \quad (2)$$

Siendo:

- ΔU_t → la variación del desempleo, es decir la diferencia que experimenta el desempleo entre el momento t al t-1, expresada en porcentaje.
- ΔY_t → la tasa de variación del PIB real, expresada en términos porcentuales.
- δ_0 y δ_1 → los parámetros de la regresión, donde δ_0 es el término constante del modelo, el cual representa el efecto que sufriría desempleo si la producción no presentara ninguna variación entre el momento t y t-1. Por otra parte, δ_1 sería la pendiente del modelo, la cual mide el efecto que sufriría la tasa de desempleo ante una variación del 1% en el PIB real de una economía.
- ε_t → el error o la perturbación aleatoria del modelo.

Para estimar la regresión emplearemos Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), tomando como variable endógena la tasa de desempleo y como variable exógena la tasa de variación de la producción, y a continuación, podremos calcular el denominado coeficiente de Okun, el cual se define como, la cantidad de puntos porcentuales en que varía la producción ante un cambio porcentual unitario en el desempleo:

$$CO = \hat{\gamma} = \frac{1}{\hat{\delta}_1}$$

donde $\hat{\delta}_1$ es el estimador MCO de la pendiente del modelo.

Por último, cabe mencionar que, una de las principales ventajas de esta versión de la Ley de Okun, es su capacidad para calcular la tasa de crecimiento del PIB real que mantendría constante la tasa de desempleo, lo cual nos permite realizar una serie de predicciones adicionales sobre la dinámica del mercado laboral. Pese a ello, debido al gran interés sobre este tema, y a la existencia de numerosos autores, tanto a nivel nacional como internacional, a lo largo de los años, han surgido dentro del campo de la econometría nuevos métodos, procedimientos y técnicas más avanzadas que han superado las limitaciones presentes en el enfoque original de Okun, mediante la flexibilización de las especificaciones de su trabajo original, con el fin de, entre otras cosas, considerar variables adicionales, asimetrías o agregar dinamismo al modelo, los cuales nos permiten obtener actualmente estimaciones más consistentes y fiables.



Universidad de Valladolid

CAPÍTULO 2

BASE DE DATOS Y METODOLOGÍA

2.1 BASE DE DATOS.

2.1.1 FUENTE DE INFORMACIÓN.

Para llevar a cabo las estimaciones, se han empleado variables y datos que corresponden a los dos aspectos clave de la Ley de Okun, la tasa de desempleo y el PIB real.

En primer lugar, respecto a la tasa de desempleo, se ha empleado la información proporcionada por la pagina web de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la cual, ha suministrado los datos referentes a la tasa de desempleo de los países objeto de análisis, permitiéndonos examinar la evolución de esta variable en dichos países y su relación con la Ley de Okun.

Por otro lado, en cuanto al Producto Interior Bruto (PIB) a precios constantes de cada uno de los países, se recurrió de igual forma a la pagina web de la OCDE, con una periodicidad anual y tomando como año base 1991.

2.1.2 VARIABLES ECONÓMICAS UTILIZADAS.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, la ley de Okun gira en torno a dos variables, la variación del desempleo y la tasa de variación del PIB real, las cuales resultan fundamentales para llevar a cabo las estimaciones empíricas pertinentes. Es por ello que, con el fin de comprender mejor los resultados de las estimaciones que aparecerán más adelante, a continuación, se definirán ambos conceptos.

a) Variación del desempleo.

En primer lugar, comenzaremos analizando la tasa de desempleo, puesto que se trata de la variable más sencilla de comprender, la cual, era definida por Blanchard (1997), en su libro de macroeconomía, como el cociente entre el número de personas desempleadas y el número total de personas que conforman la población activa, esto es, aquellas que se encuentran en edad de trabajar y desean hacerlo, lo que nos deja la siguiente expresión:

$$U_t = \frac{PP}{PA}$$

Cabe aclarar también que, para que un individuo se considere como desempleado, este debe cumplir con dos condiciones, la primera es que, como es lógico, no se encuentre empleado, y la segunda es que, el mismo debe estar buscando empleo activamente.

Este primer dato lo podemos extraer fácilmente de la pagina oficial de la OCDE, la cual, nos ofrece directamente el dato final de la tasa de desempleo, expresada como porcentaje, para la población general de cada país, o bien, distinguiendo por género o grupos de edad.

A partir de estos datos podemos calcular la variación absoluta del desempleo mediante una sencilla operación aritmética:

$$\Delta U_t = U_t - U_{t-1}$$

Los resultados obtenidos se trabajaron mediante tablas en Excel, tomando en cada caso, datos de la tasa de desempleo para la población en total, y distinguiendo por género y edad, para cada uno de los países objetos del estudio.

b) Tasa de variación del PIB real.

Por otro lado, a continuación, se procederá a analizar la segunda variable relevante para interpretar correctamente las estimaciones obtenidas, esto es, el Producto Interior Bruto (PIB), el cual representa el valor total de todos los bienes y servicios finales producidos por una economía en un momento determinado.

Así mismo, resulta de especial relevancia diferenciar entre PIB nominal y PIB real, puesto que, mientras que el primero se calcula utilizando los precios vigentes del mercado en el periodo analizado, el segundo, se calcula en base a los precios de un ejercicio considerado como base. De tal forma que, para el marco de este estudio, se ha concluido que resulta de mayor interés trabajar con el PIB real, ya que el mismo, elimina el efecto de las variaciones de precios y se enfoca en medir el crecimiento económico de manera más precisa, lo que, a su vez, nos permite obtener una visión más clara y precisa de la evolución real del crecimiento económico de una economía y su relación con el desempleo al obviar la influencia de la inflación.

Como se mencionó anteriormente, la fuente de información de los datos del PIB real está ligado a la pagina web de la OCDE, debido a que la misma nos facilita directamente los datos a precios constantes, dejándonos únicamente el deber de calcular la tasa de variación del PIB real, la cual, podemos definir como la variación que experimenta la producción de una economía entre el periodo t y t-1, que viene reflejada por la siguiente expresión matemática:

$$\Delta Y_t = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} \times 100$$

De igual forma que ocurría con la variable anterior, en este caso también se trabajaron los datos del PIB real en Excel, el cual facilita los cálculos para obtener la tasa de variación del PIB real.

2.2 APLICACIÓN DE MODELOS ECONOMETRÍCOS.

Una vez identificadas las variables de interés y realizado las transformaciones necesarias, siguiendo lo explicado en el capítulo anterior, se procederá a examinar el comportamiento de estas variables en cada uno de los países objetos de estudio mediante la estimación del modelo econométrico de primeras diferencias de la ley de Okun aplicando el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO, el cual es una técnica comúnmente utilizada en econometría para estimar de forma sencilla los coeficientes de un modelo. Esta estimación nos permitirá realizar inferencias y conclusiones acerca de las variables de producción y desempleo, así como la relación económica entre ambas y los efectos de las mismas sobre el fenómeno en cuestión.

A continuación, para aplicar el modelo de primeras diferencias de Okun nos apoyaremos

en el programa EViews, ya que el mismo, a partir de los datos obtenidos anteriormente de la variación del desempleo y tasa de variación del PIB real, nos facilita directamente las salidas o tablas de nuestro modelo para cada uno de nuestros países objeto de estudio, según el periodo de estudio, género y edad, que para el caso de hombres en Estados Unidos entre 1991 y 2021, por ejemplo, sería la siguiente:

Tabla 1. Aplicación del modelo de primeras diferencias de la ley de Okun por MCO para EE.UU, 1991-2021.

Dependent Variable: VARPARO_HOMBRES_TOTAL				
Method: Least Squares				
Date: 07/07/23 Time: 21:13				
Sample: 1991 2021				
Included observations: 31				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TVARPIB_EEUU	-0.563268	0.080932	-6.959809	0.0000
C	1.315046	0.247496	5.313409	0.0000
R-squared	0.625511	Mean dependent var		-0.054246
Adjusted R-squared	0.612598	S.D. dependent var		1.343195
S.E. of regression	0.836026	Akaike info criterion		2.542027
Sum squared resid	20.26925	Schwarz criterion		2.634542
Log likelihood	-37.40142	Hannan-Quinn criter.		2.572185
F-statistic	48.43894	Durbin-Watson stat		1.291042
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: elaboración propia a través del programa informático EViews.

A partir de los datos arrojados en la tabla, podemos extraer una serie de conclusiones, como, por ejemplo:

- El coeficiente de “C” se trata del **término independiente de la regresión (β_0)**, el cual nos indica que, si el valor de la tasa de variación del PIB real de Estados Unidos fuera igual a cero, esto es, que la producción se mantuviera constante entre un período t y el anterior t-1, el desempleo incrementaría en 1,315046 puntos porcentuales.
- El **coeficiente de la tasa de variación del PIB real (β_1)** nos indica que, un incremento unitario en esta variable tendría como resultado una disminución del desempleo en Estados Unidos para el caso de los hombres de 1,315046 puntos porcentuales.
- El **p-valor**, tanto en el caso de la variable independiente, es decir, de la tasa de variación del PIB real, como en el del término independiente, es 0,0000, por tanto, concluimos que ambas son significativas para explicar la regresión tanto al 1% como al 5% o al 10%.
- El **R-cuadrado** del modelo nos indica la bondad del ajuste realizado, que se interpreta como la variabilidad del modelo que puede ser explicada a través de la variable independiente, que en este caso es igual a 0,625511, lo que nos indica que el ajuste es bueno.
- El valor del estadístico **Durbin-Watson**, al igual que el anterior, nos mide la bondad del ajuste, que será mejor cuanto menor sea el valor del estadístico, que

en este caso es del 1,291042, es cual nos indica que el ajuste es bueno al ser este valor relativamente bajo.

Posteriormente, una vez definidos estos conceptos clave, se llevará a cabo el planteamiento y estimación de todas las regresiones pertinentes para cada uno de los países de la OCDE objetos de estudio, y a continuación se procederá a analizar los resultados obtenidos.



Universidad de Valladolid

CAPÍTULO 3

RESULTADOS

3.1 ESTIMACIÓN DE LA LEY DE OKUN.

En este capítulo se analizarán las tablas creadas manualmente en Excel, a partir de los resultados obtenidos en las regresiones planteadas anteriormente en el programa EViews, para diez de las principales economías de la OCDE: Estados Unidos, México, Japón, Alemania, Francia, Reino Unido, Italia, Corea del Sur, España y Canadá, para tres grupos de edad, y también por género, contrastando, del mismo modo, los resultados obtenidos para el periodo comprendido entre 1991 al 2021 y el periodo entre 1991 y 2019, con el fin de eliminar los posibles efectos derivados de la crisis sanitaria del COVID-19.

3.1.1 ESTADOS UNIDOS.

Estados Unidos ocupa una posición muy destacada como principal potencia económica mundial, ya que su Producto Interno Bruto (PIB) representa por si solo, alrededor de una cuarta parte del total mundial. Una de las principales características distintivas de la economía de estadounidense es la notable flexibilidad de su mercado laboral, la cual cuenta con una intervención mínima por parte del sector público en el funcionamiento de su actividad económica, que se ve reflejada en una rápida adaptación a los cambios y una mayor movilidad laboral. Esto junto a una cultura empresarial favorable, grandes inversiones en I+D, y su riqueza de capital, la han convertido en la mayor potencia económica mundial.

Tabla 2.1.1 Cuadro resumen de los resultados obtenidos para el género masculino en Estados Unidos

ESTADOS UNIDOS-HOMBRES								
Total								
Período	δ_0	P-VALOR δ_0	δ_1	P-VALOR δ_1	R ²	D-W	Φ	g'
1991-2021	1,3150	0,0000	-0,5633	0,0000	0,6255	1,2910	0,5633	2,3347
1991-2019	1,0123	0,0017	-0,4542	0,0001	0,4364	1,1514	0,4542	2,2288
Grupo 15-24 años								
1991-2021	1,9111	0,0000	-0,8364	0,0000	0,5996	1,2706	0,8364	2,2850
1991-2019	1,4633	0,0032	-0,6558	0,0002	0,3980	1,1043	0,6558	2,2312
Grupo 25-54 años								
1991-2021	1,2862	0,0000	-0,5424	0,0000	0,6213	1,2561	0,5424	2,3711
1991-2019	1,0292	0,0012	-0,4537	0,0001	0,4437	1,1833	0,4537	2,2683
Grupo 55-64 años								
1991-2021	1,1374	0,0000	-0,4733	0,0000	0,5670	1,7626	0,4733	2,4033
1991-2019	0,7669	0,0070	-0,3380	0,0009	0,3427	1,4770	0,3380	2,2687

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la OCDE.

Tabla 2.1.2 Cuadro resumen de los resultados obtenidos para el género femenino en Estados Unidos

ESTADOS UNIDOS-MUJERES								
Total								
Período	δ_0	P-VALOR δ_0	δ_1	P-VALOR δ_1	R ²	D-W	Φ	g'
1991-2021	1,2345	0,0000	-0,5241	0,0000	0,6236	1,7134	0,5241	2,3557
1991-2019	0,6477	0,0031	-0,2994	0,0002	0,4147	0,9949	0,2994	2,1632
Grupo 15-24 años								
1991-2021	1,9436	0,0000	-0,8466	0,0000	0,6031	1,6989	0,8466	2,2956
1991-2019	0,9408	0,0060	-0,4488	0,0003	0,3895	0,8737	0,4488	2,0963
Grupo 25-54 años								
1991-2021	1,1201	0,0000	-0,4691	0,0000	0,6213	1,6452	0,4691	2,3876
1991-2019	0,6283	0,0032	-0,2842	0,0002	0,4038	1,0125	0,2842	2,2109
Grupo 55-64 años								
1991-2021	1,1455	0,0000	-0,4612	0,0000	0,5795	1,8480	0,4612	2,4839
1991-2019	0,5454	0,0048	-0,2293	0,0008	0,3453	1,2690	0,2293	2,3780

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la OCDE.

Como se puede apreciar en el contenido de los cuadros 2.1.1 y 2.1.2, el valor de los coeficientes de δ_1 , esto es, la pendiente de la regresión, son en todos los casos negativos, confirmando así la relación inversa entre las variables de variación del desempleo y la tasa de variación del PIB real, para todos los grupos de edad y periodos estudiados (años 1991-2021 y 1991-2019). Adicionalmente a esto, los coeficientes resultan muy significativos tanto al 5% como al 1%, y la bondad del ajuste medida a través del R^2 resulta de igual forma muy buena adoptando valores entre 0,3427 y 0,6255 para el caso de los hombres, y entre 0,3453 y 0,6236 para el de las mujeres, por lo que podemos concluir que el modelo tiene una gran capacidad explicativa sobre el fenómeno objeto de estudio, lo que a su vez viene corroborado por valores bajos del estadístico de Durbin-Watson, los cuales van del 1,1043 al 1,7626 para el caso de los hombres, y del 0,8737 al 1,8480 para las mujeres, siendo en cualquier caso valores inferiores al dos. De igual forma, la tasa de crecimiento del PIB real necesaria para mantener constante la tasa de desempleo entre un período y el siguiente, esto es, la g' , adopta valores entre 2,2288 y 2,4033 en el caso de los hombres, y entre el 2,0963 y el 2,4839 en el de las mujeres, los cuales son niveles razonablemente buenos y en línea con los objetivos de la FED.

Además, vemos claramente como el valor del coeficiente de Okun disminuye sustancialmente si realizamos el estudio para el período 1991-2019, lo cual se debe al efecto derivado de la pandemia del COVID-19 que obligo a muchas empresas a reducir su capacidad productiva debido a las restricciones impuestas por los gobiernos para contener la propagación del virus, de tal forma que, adicionalmente, se incrementó el número de contratos temporales, lo que finalmente se tradujo en un aumento de la variabilidad del desempleo y una mayor inestabilidad laboral. Asimismo, para el período comprendido entre 1991 y 2021, vemos como el valor del R^2 y la g' se incrementan notablemente debido al efecto del COVID-19 y las políticas de estímulo económico implementadas por los gobiernos.

Por otro lado, queda también reflejado como el coeficiente de Okun es ligeramente mayor en el caso de los hombres respecto al de las mujeres, lo cual se debe a la segmentación ocupacional en los que se encuentran los hombres, ya que una parte considerable de la población se encuentra empleada en sectores como la construcción o la manufactura, que experimentan cambios más bruscos en su tasa de desempleo ante períodos de crisis económicas.

Finalmente, también vemos claramente como el coeficiente de Okun es mayor para el grupo de edad de los más jóvenes que tienen una edad comprendida entre los 15 a 24 años, lo cual se debe a diversos factores como el elevado volumen de contratación temporal para este grupo, o una limitada experiencia laboral. Esto se ve reflejado en una mayor variabilidad del desempleo para este grupo respecto al resto. Por lo contrario, para los grupos de edad más mayores vemos como estos presentan coeficientes de Okun más bajos debidos a la mayor estabilidad del empleo que suelen tener los mismos.

3.1.2 MÉXICO.

México es considerada como una de las principales potencias económicas dentro de la región de América Latina, la cual ha experimentado a lo largo de su historia una serie de transformaciones significativas con el fin de convertirse en una economía dinámica y diversificada dentro del marco internacional. Respecto a la flexibilidad del mercado

laboral mexicano, la OCDE (2021) considera que el país presenta un mercado laboral relativamente rígido en comparación a otros miembros de la organización, con un fuerte marco regulatorio, por lo que en este caso cabría esperar un coeficiente de Okun bajo, puesto que el aumento del producto no debería verse reflejado en una disminución de la tasa de desempleo.

Tabla 2.2.1 Cuadro resumen de los resultados obtenidos para el género masculino en México.

MÉXICO-HOMBRES								
Total								
Período	δ_0	P-VALOR δ_0	δ_1	P-VALOR δ_1	R^2	D-W	Φ	g'
1991-2021	0,3696	0,0027	-0,1510	0,0000	0,4970	1,6270	0,1510	2,4483
1991-2019	0,4459	0,0018	-0,1739	0,0000	0,4890	1,7241	0,1739	2,5633
Grupo 15-24 años								
1991-2021	0,4418	0,0294	-0,1737	0,0012	0,3089	2,1856	0,1737	2,5433
1991-2019	0,5740	0,0139	-0,2196	0,0008	0,3459	2,3371	0,2196	2,6134
Grupo 25-54 años								
1991-2021	0,3929	0,0004	-0,1544	0,0000	0,5744	1,3152	0,1544	2,5442
1991-2019	0,4566	0,0004	-0,1710	0,0000	0,5472	1,3895	0,1710	2,6699
Grupo 55-64 años								
1991-2021	0,3222	0,0051	-0,1219	0,0001	0,4193	1,8981	0,1219	2,6428
1991-2019	0,3767	0,0049	-0,1392	0,0002	0,4016	1,9377	0,1392	2,7060

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la OCDE.

Tabla 2.2.2 Cuadro resumen de los resultados obtenidos para el género femenino en México.

MÉXICO-MUJERES								
Total								
Período	δ_0	P-VALOR δ_0	δ_1	P-VALOR δ_1	R^2	D-W	Φ	g'
1991-2021	0,3749	0,0216	-0,1783	0,0001	0,4232	1,9043	0,1783	2,1028
1991-2019	0,5282	0,0038	-0,2324	0,0000	0,5028	1,9082	0,2324	2,2732
Grupo 15-24 años								
1991-2021	0,7721	0,0189	-0,3221	0,0003	0,3719	1,9583	0,3221	2,3970
1991-2019	1,1173	0,0023	-0,4376	0,0000	0,4752	2,0304	0,4376	2,5532
Grupo 25-54 años								
1991-2021	0,2733	0,0098	-0,1310	0,0000	0,4911	1,6215	0,1310	2,0871
1991-2019	0,3535	0,0034	-0,1593	0,0000	0,5225	1,6011	0,1593	2,2192
Grupo 55-64 años								
1991-2021	0,2211	0,1765	-0,0871	0,0374	0,1410	3,0606	0,0871	2,5374
1991-2019	0,2765	0,1395	-0,1144	0,0254	0,1717	3,0780	0,1144	2,4165

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la OCDE.

Como se puede ver en los cuadros 2.2.1 y 2.2.2, y tal y como se comentó anteriormente, México presenta unos coeficientes de Okun (δ_1) relativamente bajos y significativos debido a la rigidez de su mercado laboral, todos ellos negativos, confirmando nuevamente la relación inversa entre las dos variables estudiadas para todos los grupos y períodos expuestos. Respecto a la bondad del ajuste, debido nuevamente a las características del mercado laboral del país, vemos una disminución general de todos los R^2 , que van desde 0,3089 al 0,5744 en el caso de los hombres, y del 0,1410 al 0,5225 en el de las mujeres, y un incremento de los valores de Durbin-Watson, que presenta valores entre el 1,3152 y el 2,3371 para hombres, y entre el 1,6011 y el 3,0780 para mujeres. Asimismo, se puede ver como los valores de g' se mantienen en la misma línea que Estados Unidos, adoptando en este caso, valores entre 2,4483 y 2,7060 para los hombres, y entre 2,0871 y 2,5374 para las mujeres.

Por otro lado, contrastando los resultados obtenidos para los dos períodos de tiempo estudiados, se puede apreciar como el coeficiente de Okun se reduce en cada grupo, lo que se debe fundamentalmente al intervencionismo estatal propio de los países con un

mercado laboral rígido, los cuales llevaron a cabo políticas de ayuda para mitigar los efectos de la pandemia.

Además de esto, se puede apreciar como en general los hombres presentan un coeficiente de Okun más bajo respecto a las mujeres, debido principalmente al grupo más joven, lo cual se puede explicar a través de factores como la segmentación ocupacional, puesto que en México el sector servicios es mayormente ocupado por mujeres, y la inestabilidad laboral para las mismas suele ser más elevada.

De igual forma que para el caso de Estados Unidos, a medida que se analizan grupos de edad más elevados, el coeficiente de Okun se ve reducido debido a factores como la mayor experiencia laboral y estabilidad del empleo.

3.1.3 JAPÓN.

Japón es una de las grandes potencias económicas mundiales, destacando por su sector tecnológico, una población envejecida y un mercado laboral de los más rígidos a nivel global, por lo que nuevamente cabe esperar unos coeficientes de Okun más bajos de lo normal y una bondad del ajuste mas reducida.

Tabla 2.3.1 Cuadro resumen de los resultados obtenidos para el género masculino en Japón.

JAPÓN-HOMBRES								
Total								
Período	δ0	P-VALOR δ0	δ1	P-VALOR δ1	R ²	D-W	Φ	g'
1991-2021	0,1131	0,1015	-0,1132	0,0017	0,2926	0,9910	0,1132	0,9995
1991-2019	0,1172	0,1246	-0,1214	0,0039	0,2693	1,0005	0,1214	0,9651
Grupo 15-24 años								
1991-2021	0,1594	0,3016	-0,2157	0,0068	0,2264	1,1935	0,2157	0,7391
1991-2019	0,1531	0,3695	-0,2232	0,0166	0,1947	1,1943	0,2232	0,6860
Grupo 25-54 años								
1991-2021	0,1263	0,0388	-0,1085	0,0007	0,3331	1,0865	0,1085	1,1644
1991-2019	0,1329	0,0499	-0,1144	0,0021	0,2989	1,0946	0,1144	1,1623
Grupo 55-64 años								
1991-2021	0,0903	0,3770	-0,1264	0,0155	0,1856	1,3157	0,1264	0,7143
1991-2019	0,0770	0,4940	-0,1275	0,0361	0,1526	1,2982	0,1275	0,6039

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la OCDE.

Tabla 2.3.2 Cuadro resumen de los resultados obtenidos para el género femenino en Japón.

JAPÓN-MUJERES								
Total								
Período	δ0	P-VALOR δ0	δ1	P-VALOR δ1	R ²	D-W	Φ	g'
1991-2021	0,0781	0,1467	-0,0988	0,0006	0,3394	0,8637	0,0988	0,7908
1991-2019	0,0873	0,1391	-0,1112	0,0009	0,3398	0,8438	0,1112	0,7853
Grupo 15-24 años								
1991-2021	0,1000	0,3864	-0,1481	0,0124	0,1970	1,7546	0,1481	0,6749
1991-2019	0,0918	0,4728	-0,1495	0,0309	0,1611	1,7525	0,1495	0,6141
Grupo 25-54 años								
1991-2021	0,0919	0,1076	-0,1073	0,0004	0,3522	1,0219	0,1073	0,8559
1991-2019	0,1068	0,0900	-0,1204	0,0007	0,3494	1,0314	0,1204	0,8869
Grupo 55-64 años								
1991-2021	0,0794	0,1631	-0,0763	0,0086	0,2148	1,3877	0,0763	1,0399
1991-2019	0,0733	0,2236	-0,0861	0,0091	0,2261	1,3836	0,0861	0,8518

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la OCDE.

Como se puede ver el cuadro 2.3.1 y 2.3.2, como es propio en los países con un mercado laboral rígido, los valores del coeficiente de Okun (δ_1) son notablemente más bajos respecto al resto de países objeto de estudio. Del mismo modo que ocurría en casos anteriores, los coeficientes de Okun son todos negativos y significativos reafirmando la relación inversa de las variables del estudio. Respecto a la bondad del ajuste, debido nuevamente a la elevada rigidez del mercado laboral del país, vemos una disminución general de todos los R^2 , que van desde 0,1526 al 0,3331 en el caso de los hombres, y del 0,1611 al 0,3522 en el de las mujeres, y de igual forma para los valores de Durbin-Watson, que presentan valores entre el 0,9910 y el 1,3157 para hombres, y entre el 0,8438 y el 1,7546 para mujeres. Asimismo, destaca como los valores de g' adoptan valores entre 0,6039 y 1,1644 para los hombres, y entre 0,6141 y 1,0399 para las mujeres, los cuales son notablemente más bajos que para la mayoría de países debido a los factores propios del país como la el envejecimiento de la población, la baja tasa de natalidad y la deflación.

Asimismo, también se observa unos coeficientes de Okun relativamente mas altos en el caso de los hombres respecto al de mujeres, al igual que en el caso del grupo más joven, lo cual se debe fundamentalmente a la segmentación ocupacional y la temporalidad de determinados trabajos mayormente relacionados con el sector servicios.

Finalmente, se aprecia nuevamente una reducción progresiva del coeficiente de Okun con a medida que se analizan grupos de mayor edad.

3.1.4 ALEMANIA.

Alemania es una de las principales economías a nivel mundial, y la principal potencia económica europea, la cual destaca por su sector tecnológico y un mercado laboral relativamente rígido.

Tabla 2.4.1 Cuadro resumen de los resultados obtenidos para el género masculino en Alemania.

ALEMANIA-HOMBRES								
Total								
Período	δ_0	P-VALOR δ_0	δ_1	P-VALOR δ_1	R^2	D-W	Φ	g'
1991-2021	0,2526	0,0844	-0,2240	0,0009	0,3218	0,8253	0,2240	1,1280
1991-2019	0,2825	0,0877	-0,2380	0,0022	0,2981	0,8479	0,2380	1,1872
Grupo 15-24 años								
1991-2021	0,4719	0,0248	-0,3237	0,0007	0,3327	1,0064	0,3237	1,4581
1991-2019	0,5337	0,0243	-0,3559	0,0012	0,3258	1,0154	0,3559	1,4995
Grupo 25-54 años								
1991-2021	0,2689	0,0486	-0,2335	0,0002	0,3765	0,8642	0,2335	1,1516
1991-2019	0,2959	0,0547	-0,2437	0,0008	0,3429	0,8883	0,2437	1,2141
Grupo 55-64 años								
1991-2021	0,0498	0,8340	-0,1235	0,2296	0,0494	1,3301	0,1235	0,4034
1991-2019	0,0549	0,8383	-0,1302	0,2776	0,0435	1,3354	0,1302	0,4220

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la OCDE.

Tabla 2.4.2 Cuadro resumen de los resultados obtenidos para el género femenino en Alemania.

ALEMANIA-MUJERES								
Total								
Período	δ_0	P-VALOR δ_0	δ_1	P-VALOR δ_1	R ²	D-W	Φ	g'
1991-2021	0,0454	0,7586	-0,1401	0,0328	0,1477	0,9736	0,1401	0,3241
1991-2019	0,0204	0,9026	-0,1268	0,0931	0,1009	0,9411	0,1268	0,1611
Grupo 15-24 años								
1991-2021	0,2941	0,1709	-0,2331	0,0143	0,1897	1,3066	0,2331	1,2617
1991-2019	0,2009	0,3951	-0,1839	0,0839	0,1066	1,2095	0,1839	1,0924
Grupo 25-54 años								
1991-2021	0,0352	0,8007	-0,1396	0,0248	0,1620	1,0640	0,1396	0,2519
1991-2019	0,0246	0,8760	-0,1340	0,0622	0,1229	1,0499	0,1340	0,1837
Grupo 55-64 años								
1991-2021	-0,1360	0,5939	-0,0608	0,5769	0,0109	1,1552	0,0608	-2,2367
1991-2019	-0,1946	0,4995	-0,0315	0,8031	0,0023	1,1369	0,0315	-6,1701

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la OCDE.

Como se puede ver en los cuadros 2.4.1 y 2.4.2, Alemania presenta unos coeficientes de Okun (δ_1) relativamente bajos y significativos en su mayoría, excepto para el grupo de mayor edad, todos ellos negativos, confirmando nuevamente la relación inversa entre las dos variables estudiadas. Respecto a la bondad del ajuste, debido a la rigidez del mercado laboral del país, vemos una reducción general de todos los R², que van desde 0,0435 al 0,3765 en el caso de los hombres, y del 0,0023 al 0,1897 en el de las mujeres, siendo el grupo de mayor edad quienes presenta valores sustancialmente más bajos, asimismo se aprecian unos valores de Durbin-Watson relativamente bajos, que presentan valores entre el 0,8253 y el 1,3354 para hombres, y entre el 0,9411 y el 1,3066 para mujeres. Sin embargo cabe destacar que los valores de g' son relativamente más bajos que en el resto de países, adoptando valores entre 0,4034 y 1,4995 en el caso de los hombres, y entre -6,1701 y 1,2617 para las mujeres, siendo los valores más bajos los del grupo de mayor edad, los cuales resultan no significativos debido al bajo nivel de la bondad del ajuste.

Cabe mencionar de igual forma, que los hombres presentan coeficientes de Okun más altos respecto a las mujeres, debido nuevamente a factores como la segmentación ocupacional y la temporalidad de determinados puestos de trabajo.

Por otro lado, se aprecia nuevamente la reducción del valor del coeficiente de Okun a medida que se analizan grupos de mayor edad, sin embargo en este caso, para el grupo de mayor edad no se puede concluir esto debido a que sus coeficientes no son significativos y presenta un valor de R² prácticamente nulo tanto en hombres como en mujeres.

3.1.5 FRANCIA.

Francia es una de las principales potencias económicas de Europa, dentro de la cual destaca fundamentalmente la rigidez de su mercado laboral, puesto que tradicionalmente a lo largo de su historia ha destacado por su protección de los derechos de los trabajadores a través de una fuerte legislación laboral.

Tabla 2.5.1 Cuadro resumen de los resultados obtenidos para el género masculino en Francia.

FRANCIA-HOMBRES								
Total								
Período	δ_0	P-VALOR δ_0	δ_1	P-VALOR δ_1	R ²	D-W	Φ	g'
1991-2021	0,1771	0,2298	-0,0921	0,0936	0,0939	1,5820	0,0921	1,9222
1991-2019	0,6384	0,0003	-0,3675	0,0000	0,4753	1,6426	0,3675	1,7373
Grupo 15-24 años								
1991-2021	0,6243	0,1067	-0,3199	0,0277	0,1563	2,0238	0,3199	1,9515
1991-2019	1,7737	0,0002	-0,9849	0,0000	0,4755	1,9755	0,9849	1,8009
Grupo 25-54 años								
1991-2021	0,1593	0,2170	-0,0853	0,0766	0,1041	1,3805	0,0853	1,8675
1991-2019	0,5303	0,0008	-0,3033	0,0001	0,4186	1,5085	0,3033	1,7485
Grupo 55-64 años								
1991-2021	0,0555	0,6577	0,0137	0,7659	0,0031	1,7985	-0,0137	-4,0471
1991-2019	0,4165	0,0052	-0,2102	0,0040	0,2681	2,0219	0,2102	1,9811

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la OCDE.

Tabla 2.5.2 Cuadro resumen de los resultados obtenidos para el género femenino en Francia.

FRANCIA-MUJERES								
Total								
Período	δ_0	P-VALOR δ_0	δ_1	P-VALOR δ_1	R ²	D-W	Φ	g'
1991-2021	0,0138	0,9076	-0,0648	0,1470	0,0711	1,4083	0,0648	0,2135
1991-2019	0,3386	0,0197	-0,2582	0,0006	0,3574	1,5860	0,2582	1,3114
Grupo 15-24 años								
1991-2021	0,5114	0,1490	-0,3700	0,0068	0,2265	1,5931	0,3700	1,3822
1991-2019	1,1276	0,0179	-0,7508	0,0019	0,3049	1,6542	0,7508	1,5017
Grupo 25-54 años								
1991-2021	0,0008	0,9943	-0,0481	0,2279	0,0497	1,1852	0,0481	0,0159
1991-2019	0,2806	0,0324	-0,2078	0,0020	0,3026	1,4131	0,2078	1,3506
Grupo 55-64 años								
1991-2021	-0,0955	0,5552	0,0283	0,6341	0,0079	1,8622	-0,0283	3,3715
1991-2019	0,1665	0,4360	-0,1294	0,2186	0,0555	1,8213	0,1294	1,2865

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la OCDE.

Como se puede apreciar en el cuadro 2.5.1 y 2.5.2, el caso de Francia resulta un poco especial, puesto que vemos como, tanto los coeficientes de Okun, como los valores de los estadísticos R² y Durbin-Watson, se reducen sustancialmente si incluimos el efecto de la pandemia del COVID-19, lo que se debe al fuerte intervencionismo del estado mediante diversas políticas y ayudas para mitigar el impacto de la misma. Además se observa también unos valores de g' relativamente bajos para aquellos casos en los que el coeficiente de Okun es significativo.

Al mismo tiempo, se puede ver como, contrariamente a lo que se pensaría normalmente para un país de sus características, en su grupo de edad más joven (de 15 a 24 años), Francia presenta unos coeficientes de Okun, significativos, notablemente más altos respecto a muchos otros países para el mismo grupo de edad, que a su vez resultan todavía más altos en el caso de los hombres respecto a las mujeres, lo cual deja en evidencia la temporalidad de los puestos de trabajo ocupados por este grupo, y la inestabilidad laboral de los mismos.

Por otro lado, como es normal, para los otros dos grupos de mayor edad, vemos unos coeficientes de Okun notablemente bajos, especialmente si agregamos el efecto de la pandemia. Sin embargo, estos grupos presentan una bondad del ajuste baja, especialmente para el grupo de mayor edad, lo cual se debe a las características de su mercado laboral y

a un tamaño de muestra menor debido a que la edad de jubilación era de 62 años para el periodo estudiado.

3.1.6 REINO UNIDO.

Reino Unido presenta una de las principales economías del mundo, dentro de la cual destaca por su sector tecnológico y financiero. Al igual que en el caso de Estados Unidos, presenta un mercado laboral relativamente flexible, caracterizado por una elevada tasa de temporalidad respecto al resto de países de su entorno, por lo que cabe esperar unos coeficientes de Okun ligeramente más elevados.

Tabla 2.6.1 Cuadro resumen de los resultados obtenidos para el género masculino en Reino Unido.

REINO UNIDO-HOMBRES								
Total								
Período	δ_0	P-VALOR δ_0	δ_1	P-VALOR δ_1	R ²	D-W	Φ	g'
1990-2021	0,1496	0,3568	-0,1687	0,0010	0,3165	1,3490	0,1687	0,8867
1990-2019	0,6840	0,0007	-0,4281	0,0000	0,5887	1,3280	0,4281	1,5976
Grupo 15-24 años								
1990-2021	0,4958	0,1244	-0,3131	0,0017	0,2931	1,2498	0,3131	1,5833
1990-2019	1,4888	0,0004	-0,7818	0,0000	0,5262	0,9886	0,7818	1,9043
Grupo 25-54 años								
1990-2021	0,1245	0,4082	-0,1485	0,0016	0,2939	1,4684	0,1485	0,8382
1990-2019	0,6134	0,0010	-0,3867	0,0000	0,5717	1,5816	0,3867	1,5861
Grupo 55-64 años								
1990-2021	0,1255	0,4496	-0,1592	0,0021	0,2818	1,3036	0,1592	0,7884
1990-2019	0,4981	0,0263	-0,3468	0,0002	0,3987	1,4566	0,3468	1,4361

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la OCDE.

Tabla 2.6.2 Cuadro resumen de los resultados obtenidos para el género femenino en Reino Unido.

REINO UNIDO-MUJERES								
Total								
Período	δ_0	P-VALOR δ_0	δ_1	P-VALOR δ_1	R ²	D-W	Φ	g'
1990-2021	0,0578	0,5058	-0,0883	0,0013	0,3054	1,1223	0,0883	0,6547
1990-2019	0,2771	0,0143	-0,2000	0,0000	0,4694	1,1143	0,2000	1,3858
Grupo 15-24 años								
1990-2021	0,4438	0,0541	-0,2477	0,0005	0,3425	1,2046	0,2477	1,7919
1990-2019	0,5729	0,0862	-0,3151	0,0175	0,1919	1,2123	0,3151	1,8183
Grupo 25-54 años								
1990-2021	0,0204	0,7857	-0,0684	0,0034	0,2593	1,2074	0,0684	0,2989
1990-2019	0,2702	0,0020	-0,1935	0,0000	0,5964	1,0558	0,1935	1,3964
Grupo 55-64 años								
1990-2021	0,0074	0,9579	-0,0382	0,3474	0,0305	2,5157	0,0382	0,1932
1990-2019	0,1134	0,5674	-0,1034	0,1833	0,0646	2,5916	0,1034	1,0961

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la OCDE.

Como se puede apreciar en el contenido de los cuadros 2.6.1 y 2.6.2, de forma muy parecida a lo que ocurría para el caso de Estados Unidos, el valor de los coeficientes de δ_1 , son en todos los casos negativos para todos los grupos de edad y periodos estudiados, confirmando nuevamente la relación inversa entre las variables estudiadas. Adicionalmente a esto, los coeficientes resultan significativos tanto al 1% como al 5%, excepto para el grupo de mayor edad de las mujeres. En cuanto a la bondad del ajuste medida a través del R², resulta de igual forma muy buena para todos los grupos, excepto el de mayor edad de las mujeres (de 55 a 64 años), adoptando valores entre 0,2818 y 0,5887 para el caso de los hombres, y entre 0,2593 y 0,5964 para el caso de las mujeres. Además, el modelo también presenta valores bajos del estadístico de Durbin-Watson por

lo que podemos concluir que, en general, el modelo tiene una gran capacidad explicativa sobre el fenómeno objeto de estudio.

Por otra parte, vemos que a diferencia de lo que ocurría en Estados Unidos el coeficiente de Okun se incrementa si realizamos el estudio eliminando el efecto atípico de la pandemia, esto es, para el período 1991-2019.

Además de esto, se aprecia también un coeficiente de Okun ligeramente mayor en el caso de los hombres respecto al de las mujeres debido a la segmentación ocupacional que sitúa a los hombres en sectores de mayor volatilidad de empleo.

Finalmente, se puede ver, como es normal, una reducción del coeficiente de Okun a medida que se analizan grupos de mayor edad, siendo el grupo de mujeres entre 55 y 64 años el único que no es significativo para explicar el modelo, y el grupo de 15 a 24 años el que presenta una mayor variabilidad del desempleo debido a factores como la experiencia laboral limitada y la temporalidad de los contratos.

3.1.7 ITALIA.

Italia es una de las potencias económicas más relevantes de la eurozona, la cual destaca por poseer un mercado laboral relativamente rígido, el cual se ve reflejado en el fomento de contratos de trabajo de larga duración, mayor dificultad para los despidos. Pese a ello en Italia todavía existe un porcentaje considerablemente alto de puestos de trabajo temporales y una economía informal relativamente grande.

Tabla 2.7.1 Cuadro resumen de los resultados obtenidos para el género masculino en Italia.

ITALIA-HOMBRES								
Total								
Período	δ_0	P-VALOR δ_0	δ_1	P-VALOR δ_1	R ²	D-W	Φ	g'
1991-2021	0,0694	0,6191	-0,0616	0,2330	0,0487	1,2565	0,0616	1,1281
1991-2019	0,2200	0,0982	-0,2477	0,0012	0,3271	1,6563	0,2477	0,8881
Grupo 15-24 años								
1991-2021	0,2212	0,6225	-0,3193	0,0592	0,1174	1,3752	0,3193	0,6928
1991-2019	0,5615	0,2278	-0,7607	0,0041	0,2674	1,6864	0,7607	0,7381
Grupo 25-54 años								
1991-2021	0,1503	0,2349	-0,0545	0,2386	0,0476	1,0898	0,0545	2,7560
1991-2019	0,3001	0,0125	-0,2281	0,0007	0,3511	1,3831	0,2281	1,3153
Grupo 55-64 años								
1991-2021	0,1021	0,2875	0,0063	0,8568	0,0011	1,3380	-0,0063	-16,2712
1991-2019	0,1898	0,0486	-0,1065	0,0384	0,1493	1,4468	0,1065	1,7818

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la OCDE.

Tabla 2.7.2 Cuadro resumen de los resultados obtenidos para el género femenino en Italia.

ITALIA-MUJERES								
Total								
Período	δ0	P-VALOR δ0	δ1	P-VALOR δ1	R ²	D-W	Φ	g'
1991-2021	-0,1841	0,3295	-0,0338	0,6220	0,0085	1,6883	0,0338	-5,4415
1991-2019	-0,0613	0,7527	-0,2059	0,0547	0,1300	2,0064	0,2059	-0,2977
Grupo 15-24 años								
1991-2021	-0,1996	0,3651	0,0282	0,0000	0,7642	2,4855	-0,0282	7,0890
1991-2019	-0,3173	0,1404	0,0293	0,0000	0,8080	2,4880	-0,0293	10,8323
Grupo 25-54 años								
1991-2021	-0,0514	0,7599	-0,0211	0,7315	0,0041	1,6549	0,0211	-2,4351
1991-2019	0,0751	0,6669	-0,1761	0,0660	0,1197	1,9438	0,1761	0,4266
Grupo 55-64 años								
1991-2021	0,1172	0,2227	-0,0123	0,7223	0,0044	2,0176	0,0123	9,4938
1991-2019	0,1536	0,1404	-0,0754	0,1728	0,0677	2,0812	0,0754	2,0371

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la OCDE.

Como se puede apreciar en el cuadro 2.7.1 y 2.7.2, en el caso de Italia tanto los coeficientes de Okun, como los valores de los estadísticos R² y Durbin-Watson, se reducen si incluimos el efecto de la pandemia del COVID-19, lo que se debe a las políticas intervencionistas del estado y ayudas para mitigar el impacto de la misma. Del mismo modo, se observa también unos valores de g' notablemente altos para aquellos casos en los que el coeficiente de Okun es significativo lo que nos indica que para mantener constante la tasa de desempleo sería necesario crecer a tasa de crecimiento muy altas.

Cabe mencionar de igual forma, que los hombres presentan coeficientes de Okun más altos respecto a las mujeres, especialmente en el caso del grupo de edad mas joven, debido nuevamente a factores como la segmentación ocupacional y la temporalidad de determinados puestos de trabajo.

Por otro lado, nuevamente se aprecia una reducción del valor del coeficiente de Okun a medida que se analizan grupos de mayor edad, sin embargo en este caso, para los dos grupos de mayor edad de las mujeres no se puede concluir esto, debido a que sus coeficientes no son significativos y presentan un valor de R² prácticamente nulo, lo que puede deberse a los factores anteriormente mencionados.

3.1.8 COREA DEL SUR.

Corea del Sur es una de las potencias económicas mundiales que destaca por su gran evolución en relativamente un corto periodo de tiempo, la cual se considera que tiene un mercado laboral relativamente flexible respecto a otros países de la OCDE, debido a las medidas adoptadas por el gobierno, como la flexibilización de los contratos, la eliminación de barreras a la contratación o la implementación de políticas destinadas a mejorar la empleabilidad de los trabajadores, por lo que cabe esperar resultados similares a países como Estados Unidos o Reino Unido con una estructura del mercado laboral similar al de este.

Tabla 2.8.1 Cuadro resumen de los resultados obtenidos para el género masculino en Corea del Sur.

COREA DEL SUR-HOMBRES								
Total								
Período	δ_0	P-VALOR δ_0	δ_1	P-VALOR δ_1	R ²	D-W	Φ	g'
1991-2021	0,9521	0,0005	-0,2070	0,0000	0,4404	1,0955	0,2070	4,5993
1991-2019	1,0945	0,0002	-0,2264	0,0000	0,4857	1,0650	0,2264	4,8340
Grupo 15-24 años								
1991-2021	2,2505	0,0005	-0,5049	0,0000	0,4531	1,3254	0,5049	4,4577
1991-2019	2,6234	0,0002	-0,5532	0,0000	0,5054	1,3280	0,5532	4,7425
Grupo 25-54 años								
1991-2021	0,8974	0,0006	-0,1926	0,0001	0,4233	1,0879	0,1926	4,6587
1991-2019	1,0326	0,0003	-0,2108	0,0000	0,4679	1,0725	0,2108	4,8995
Grupo 55-64 años								
1991-2021	0,6983	0,0072	-0,1385	0,0034	0,2592	1,3334	0,1385	5,0414
1991-2019	0,8063	0,0046	-0,1534	0,0024	0,2930	1,3234	0,1534	5,2552

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la OCDE.

Tabla 2.8.2 Cuadro resumen de los resultados obtenidos para el género femenino en Corea del Sur.

COREA DEL SUR-MUJERES								
Total								
Período	δ_0	P-VALOR δ_0	δ_1	P-VALOR δ_1	R ²	D-W	Φ	g'
1991-2021	0,7225	0,0002	-0,1490	0,0000	0,4613	1,0947	0,1490	4,8480
1991-2019	0,7840	0,0002	-0,1566	0,0000	0,4742	1,1017	0,1566	5,0063
Grupo 15-24 años								
1991-2021	1,3331	0,0009	-0,2847	0,0001	0,4015	1,1456	0,2847	4,6823
1991-2019	1,5943	0,0001	-0,3122	0,0000	0,4857	1,3599	0,3122	5,1070
Grupo 25-54 años								
1991-2021	0,6795	0,0002	-0,1344	0,0001	0,4230	1,0763	0,1344	5,0568
1991-2019	0,7343	0,0003	-0,1407	0,0001	0,4337	1,0768	0,1407	5,2171
Grupo 55-64 años								
1991-2021	0,3693	0,0034	-0,0623	0,0056	0,2360	1,9229	0,0623	5,9283
1991-2019	0,3372	0,0131	-0,0580	0,0149	0,2004	1,8735	0,0580	5,8128

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la OCDE.

Como se puede apreciar en el contenido de los cuadros 2.8.1 y 2.8.2, de forma muy similar a lo que ocurría para el caso de Estados Unidos o Reino Unido, el valor de los coeficientes de δ_1 , son negativos para todos los grupos de edad y periodos estudiados, confirmando nuevamente la relación inversa entre las variables estudiadas. Además de esto, los coeficientes resultan significativos tanto al 1% como al 5%, excepto para el grupo de mayor edad de las mujeres que solo lo es al 5%. En cuanto a la bondad del ajuste medida a través del R², resulta de igual forma muy buena para todos los grupos, adoptando valores entre 0,2592 y 0,5054 para el caso de los hombres, y entre 0,2004 y 0,4857 para el caso de las mujeres. Además de esto, el modelo también presenta valores bajos del estadístico de Durbin-Watson por lo que podemos concluir que, en general, el modelo tiene una muy buena capacidad explicativa sobre el fenómeno del estudio.

Por otra parte, vemos como tanto el coeficiente de Okun como la bondad del ajuste medido por el R², se incrementa si realizamos el estudio eliminando el efecto atípico de la pandemia, esto es, para el período 1991-2019.

Además de esto, se aprecia también un coeficiente de Okun mayor en el caso de los hombres respecto al de las mujeres, especialmente en el grupo de edad más joven, debido a la segmentación ocupacional y el volumen de empleos con duración a corto plazo.

Finalmente, nuevamente se ve una reducción del coeficiente de Okun a medida que se analizan grupos de mayor edad, siendo el grupo de 15 a 24 años el que presenta una mayor variabilidad del desempleo debido a factores como la experiencia laboral limitada y la temporalidad de los contratos.

3.1.9 ESPAÑA.

España es una de las grandes potencias económicas de Europa, la cual destaca por poseer una economía diversa y dinámica que tiene como eje principal el sector servicios. Además de esto, España cuenta con un mercado laboral relativamente rígido, lo que se ve reflejado en la existencia de un marco laboral amplio, un sistema de negociación colectiva o la presencia de sindicatos.

Tabla 2.9.1 Cuadro resumen de los resultados obtenidos para el género masculino en España.

ESPAÑA-HOMBRES								
Total								
Periodo	δ_0	P-VALOR δ_0	δ_1	P-VALOR δ_1	R ²	D-W	Φ	g'
1991-2021	0,7934	0,0489	-0,4543	0,0002	0,3911	0,9834	0,4543	1,7465
1991-2019	1,7811	0,0000	-0,8911	0,0000	0,6683	0,6716	0,8911	1,9988
Grupo 15-24 años								
1991-2021	2,0978	0,0082	-1,0390	0,0000	0,4779	0,8424	1,0390	2,0190
1991-2019	3,7699	0,0000	-1,7629	0,0000	0,6400	0,6904	1,7629	2,1384
Grupo 25-34 años								
1991-2021	0,7766	0,0390	-0,4316	0,0001	0,4010	0,9342	0,4316	1,7993
1991-2019	1,6818	0,0000	-0,8286	0,0000	0,6599	0,6213	0,8286	2,0298
Grupo 55-64 años								
1991-2021	0,5270	0,0914	-0,2616	0,0035	0,2583	1,1736	0,2616	2,0142
1991-2019	1,3398	0,0000	-0,6297	0,0000	0,6553	1,2155	0,6297	2,1275

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la OCDE.

Tabla 2.9.2 Cuadro resumen de los resultados obtenidos para el género femenino en España.

ESPAÑA-MUJERES								
Total								
Periodo	δ_0	P-VALOR δ_0	δ_1	P-VALOR δ_1	R ²	D-W	Φ	g'
1991-2021	0,5128	0,1637	-0,4517	0,0001	0,4235	1,3792	0,4517	1,1353
1991-2019	1,4358	0,0002	-0,8678	0,0000	0,6970	1,7273	0,8678	1,6545
Grupo 15-24 años								
1991-2021	1,5350	0,0143	-0,9694	0,0000	0,5565	1,2146	0,9694	1,5835
1991-2019	3,0996	0,0000	-1,6289	0,0000	0,7469	1,1131	1,6289	1,9029
Grupo 25-34 años								
1991-2021	0,5412	0,1244	-0,4391	0,0001	0,4330	1,3967	0,4391	1,2326
1991-2019	1,3881	0,0002	-0,8146	0,0000	0,6707	1,8411	0,8146	1,7040
Grupo 55-64 años								
1991-2021	0,5632	0,0603	-0,1754	0,0334	0,1467	1,8715	0,1754	3,2100
1991-2019	1,1614	0,0004	-0,4683	0,0000	0,4714	2,1914	0,4683	2,4800

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la OCDE.

Como se puede apreciar en el contenido del cuadro 2.9.1 y 2.9.2, el valor de los coeficientes de δ_1 son negativos, confirmando nuevamente así la relación inversa entre las variables de estudio, para todos los grupos de edad y periodos estudiados. Adicionalmente a esto, los coeficientes resultan significativos al 5%, y la bondad del ajuste medida a través del R² resulta de igual forma muy buena, por lo que podemos concluir que el modelo tiene una gran capacidad explicativa sobre el fenómeno objeto de estudio, lo que a su vez viene corroborado por valores bajos del estadístico de Durbin-Watson. De igual forma, la g', adopta valores relativamente normales de entre 1,7465 y 2,1384 en el caso de los hombres, y entre el 1,1353 y el 3,2100 en el de las mujeres.

Destaca en este caso como el coeficiente de Okun presenta valores altos especialmente si realizamos el estudio para el período 1991-2019, ya que tras la pandemia (1991-2021) se puede apreciar claramente como este coeficiente se reduce notablemente, del mismo modo que el R² y la g', debido al efecto derivado de la pandemia del COVID-19.

Por otro lado, el coeficiente de Okun es ligeramente mayor en el caso de los hombres respecto al de las mujeres, lo cual se debe a la segmentación ocupacional en los que se encuentran los hombres, ya que como se ha mencionado anteriormente, en España el principal sector económico es el de servicios, el cual experimenta una mayor variabilidad en su tasa de desempleo ante períodos de crisis económicas.

Finalmente, también vemos como el coeficiente de Okun es mayor para el grupo de edad de los más jóvenes que tienen una edad comprendida entre los 15 a 24 años, lo cual se debe a diversos factores como el elevado volumen de contratación temporal para este grupo, o una limitada experiencia laboral, que es lo contrario a lo que ocurre para los grupos de edad más mayores, en los que vemos como estos presentan coeficientes de Okun más bajos debidos a la mayor estabilidad del empleo que suelen tener.

3.1.10 CANADÁ.

Canadá es reconocida por ser una de las grandes potencias económicas mundiales más desarrolladas y prosperas del mundo, con un mercado laboral bastante equilibrado aunque ligeramente más flexible, ya que si bien cuenta con un amplío marco laboral que protege los derechos de los trabajadores, el gobierno también ofrece ciertas facilidades de despido al empleador.

Tabla 2.10.1 Cuadro resumen de los resultados obtenidos para el género masculino en Canadá.

CANADÁ-HOMBRES								
Total								
Período	δ_0	P-VALOR δ_0	δ_1	P-VALOR δ_1	R ²	D-W	Φ	g'
1991-2021	0,9097	0,0000	-0,4537	0,0000	0,8129	1,6703	0,4537	2,0050
1991-2019	0,7977	0,0000	-0,4029	0,0000	0,6744	1,7522	0,4029	1,9802
Grupo 15-24 años								
1991-2021	1,9439	0,0000	-0,9308	0,0000	0,7403	1,4918	0,9308	2,0884
1991-2019	1,2693	0,0001	-0,6234	0,0000	0,6096	1,4551	0,6234	2,0362
Grupo 25-54 años								
1991-2021	0,7797	0,0000	-0,3945	0,0000	0,8009	1,8432	0,3945	1,9767
1991-2019	0,7549	0,0000	-0,3811	0,0000	0,6756	1,8797	0,3811	1,9809
Grupo 55-64 años								
1991-2021	0,7080	0,0000	-0,3361	0,0000	0,6952	1,7738	0,3361	2,1066
1991-2019	0,6803	0,0003	-0,3230	0,0000	0,5370	1,7705	0,3230	2,1060

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la OCDE.

Tabla 2.10.2 Cuadro resumen de los resultados obtenidos para el género femenino en Canadá.

CANADÁ-MUJERES								
Total								
Período	δ_0	P-VALOR δ_0	δ_1	P-VALOR δ_1	R ²	D-W	Φ	g'
1991-2021	0,7919	0,0000	-0,3913	0,0000	0,7322	2,1239	0,3913	2,0239
1991-2019	0,3713	0,0010	-0,2190	0,0000	0,5895	1,5745	0,2190	1,6952
Grupo 15-24 años								
1991-2021	1,8343	0,0001	-0,8301	0,0000	0,5734	2,1345	0,8301	2,2099
1991-2019	0,5938	0,0181	-0,2964	0,0012	0,3251	2,1699	0,2964	2,0035
Grupo 25-54 años								
1991-2021	0,6480	0,0000	-0,3353	0,0000	0,7400	2,0614	0,3353	1,9329
1991-2019	0,3591	0,0026	-0,2158	0,0000	0,5486	1,6561	0,2158	1,6641
Grupo 55-64 años								
1991-2021	0,5362	0,0003	-0,2474	0,0000	0,5300	2,2082	0,2474	2,1673
1991-2019	0,2679	0,0816	-0,1571	0,0051	0,2559	2,3265	0,1571	1,7052

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la OCDE.

Como se puede apreciar en el contenido de los cuadros 2.10.1 y 2.10.2, el valor de los coeficientes de δ_1 , son negativos para todos los grupos de edad y periodos estudiados, confirmando una vez más la relación inversa entre las variables estudiadas. Además de esto, los coeficientes resultan significativos tanto al 1% como al 5%. En cuanto a la bondad del ajuste medida a través del R^2 , resulta especialmente buena para todos los grupos. Del mismo modo, también presenta valores bajos del estadístico de Durbin-Watson por lo que podemos concluir que, en general, el modelo tiene una muy buena capacidad explicativa sobre el fenómeno del estudio.

Por otra parte, vemos como tanto el coeficiente de Okun como la bondad del ajuste medido por el R^2 , se reduce si realizamos el estudio eliminando el efecto atípico de la pandemia, esto es, para el período 1991-2019. Esto se debe a las políticas gubernamentales y ayudas implementadas durante este periodo.

Además de esto, se aprecia también un coeficiente de Okun mayor en el caso de los hombres respecto al de las mujeres, especialmente en el grupo de edad más joven, debido a la segmentación ocupacional.

Finalmente, nuevamente se ve una reducción del coeficiente de Okun a medida que se analizan grupos de mayor edad, siendo el grupo de 15 a 24 años el que presenta una mayor variabilidad del desempleo debido a factores como la experiencia laboral limitada y la temporalidad de los contratos.

CONCLUSIONES

El objeto final de este trabajo era estudiar de forma empírica el comportamiento de las dos variables fundamentales de la ley de Okun, la variación del desempleo y la tasa de variación del PIB real, para 10 países de la OCDE, por grupos de género y edad, y para dos períodos de tiempo similares, esto es, 1991-2021 y 1991-2019, con el fin de eliminar los posibles efectos derivados de la crisis del COVID-19.

Para esto, se ha empleado una las ecuaciones del economista norteamericano Arthur Okun, concretamente la expresión del modelo de primeras diferencias, mediante la cual se pretendía realizar las estimaciones pertinentes para cada caso, utilizando el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios en el programa informático EViews.

En primer lugar, se ha conseguido demostrar la relación empírica inversa de las dos variables objeto de estudio para los 10 países de la OCDE que conformaban la muestra, de tal forma que podemos extraer como primera conclusión que, un incremento del PIB real en un país, conllevará una reducción de la tasa de desempleo y viceversa. Aunque si bien es cierto que esta relación se cumple en la mayoría de los casos, existen determinadas excepciones en las que no se cumple por diversos factores como la falta de un número suficiente de muestra, factores estructurales, etc. De igual manera, también se ha podido comprobar que la intensidad de la misma, difiere entre las distintas economías debido a numerosos factores como la estructura económica del país, la rigidez de su mercado laboral, las políticas empleadas, etc.

Del mismo modo, también podemos extraer como conclusión que los grupos de edad más jóvenes se encuentran más expuestos a los ciclos económicos, ya que, como norma general, se observa una disminución del coeficiente de Okun para grupos de mayor edad, esto se debe principalmente a su limitada experiencia laboral, y la precariedad de sus contratos de empleo, los cuales presentan una corta duración.

Asimismo, podemos concluir además que, por lo general, los hombres presentan una mayor variabilidad en su tasa de desempleo, que se explica a través de la factores como la segmentación ocupacional, ya que estos, en su mayoría se encuentran ocupados en sectores como la construcción o manufactura, los cuales son notablemente más sensibles a los ciclos económicos.

Para finalizar, para estudios futuros sería de interés analizar otra serie de factores, como los factores socioculturales de cada región, puesto que las mismas pueden ayudar a comprender mejor ciertas disparidades que se han encontrado a lo largo de este trabajo entre países con una estructura económica similar, y que no se ha ahondado en ellas puesto que no era el objeto del trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adanu, K. (2002): "A Cross-Province Comparison of Okun's Coefficient for Canada". Working Paper EWP 0204, University of Victoria, pp. 1-22.

Blanchard, O. (1997): *Macroeconomics*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.

Freeman, D. G. (2000). "Regional tests of Okun's law". *International Advances in Economic Research*, 6(3), 557-570.

García Miralles, E. (2013). "Estimación de la Ley de Okun en España, Dinamarca y Japón y análisis de previsiones para el caso español". Trabajo de Grado. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Lal et al, I. (2010): "Test of Okun's Law in some Asian Countries: Cointegration Approach". *European Journal of Scientific Research*, 40 (1), pp. 73-80.

Lee, J. (2000): "The Robustness of Okun's Law: Evidence from OECD Countries". *Journal of Macroeconomics*, Vol. 22, No. 2, pp. 331-356.

Martín Román, Á. (2002). "Ley de Okun, paro registrado y paro EPA". *Boletín ICE Económico: Información Comercial Española*, (2728), 11-16.

Martín Román, Á., y Porras, S. (2012). "La ley de Okun en España ¿por qué existen diferencias regionales?". Asociación Española de Ciencia Regional, Congreso de Bilbao.

Monte, H. (2011): "La Brecha de Género en España: Un enfoque de flujos". Tesis, Universidad de Girona.

Okun, A. (1962). "Potential GNP: Its Measurement and Significance". *Proceedings of the Business and Economic Statistics Section, American Statistical Association*, Washington, D.C., 98-103.

Perman, R. y Tavera, C. (2005): "A cross-country analysis of the Okun's Law coefficient convergence in Europe". *Applied Economics*, 37:21, pp. 2501-2513.

Rodó, P. (2020). "Contraste de Durbin Watson", *Economipedia.com*, 26 de enero, <https://economipedia.com/definiciones/contraste-de-durbin-watson.html> (Consultado el 25/06/2023).

Virén, M. (2001): "The Okun Curve is Non-linear". *Economics Letters*, vol. 70, pp. 253-257.