



Universidad Pontificia Comillas

LA SEMANA LABORAL DE CUATRO DÍAS Y LA ECONOMÍA, TRABAJO FIN DE GRADO

Autor: Carmen Peña López

Director: Riccardo Ciacci

MADRID | Junio 2024

Resumen:

El presente trabajo trata de profundizar en el estudio sobre la economía y una jornada laboral reducida. Concretamente, trata de mostrar el impacto de una semana laboral más corta, marcada por la presencia de festivos nacionales y/o autonómicos recogidos específicamente para este trabajo en una serie temporal de 22 años (2000 a 2022) para cada una de las comunidades autónomas en términos anuales y trimestrales. El estudio tiene su base en un conjunto de datos a los que se aplica un modelo de regresión logística que nos permita dar respuesta de un modo empírico y matemático a la cuestión de investigación. Se concluye que las semanas de 3 días laborables son las que presentan un mayor impacto en el indicador económico mencionado.

Palabras clave: PIB, semana, días laborables, economía, regresión.

Abstract:

This paper attempts to further the study of the economy and a shorter working week. Specifically, it tries to show the impact of a shorter working week, marked by the presence of national and/or regional public holidays specifically collected for this work in a time series of 22 years (2000 to 2022) for each of the autonomous communities in annual and quarterly terms. The study is based on a set of data to which a logistic regression model is applied to provide an empirical and mathematical answer to the research question. It is concluded that weeks of 3 working days have the greatest impact on the economic indicator mentioned.

Key words: GDP, week, working days, economy, regression.

Índice

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
2.	LA JORNADA LABORAL DE 4 DÍAS.....	4
a.	Cuestiones preliminares.....	4
b.	Contexto histórico europeo.....	5
c.	El caso español	7
d.	Argumentos	9
3.	REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	10
4.	DESCRIPCIÓN DEL DATASET	14
a.	Descripción de las variables	14
b.	Fuentes.....	17
c.	Estadísticas descriptivas	19
5.	ANÁLISIS	21
a.	Metodología.....	21
b.	Explicación del código	22
6.	RESULTADOS	25
7.	CONCLUSIONES.....	27
8.	DECLARACIÓN USO INTELIGENCIA ARTIFICIAL	29
9.	BIBLIOGRAFÍA	31

1. INTRODUCCIÓN

La necesidad de explorar y comprender el impacto de la semana laboral de cuatro días en diversos sectores, como la educación, el sector público y la fuerza laboral en general, ha suscitado un creciente interés en la investigación académica. A medida que se busca mejorar el equilibrio entre la vida laboral y personal, surge la interrogante sobre cómo esta reducción en los días laborales puede afectar la productividad, la satisfacción laboral, la oferta laboral de los padres y otros aspectos clave en el entorno laboral.

A través de un análisis detallado de la literatura existente y la exploración de estudios que aborden los efectos de la semana laboral reducida en diferentes contextos, este estudio busca arrojar luz sobre cómo la implementación de una semana laboral de cuatro días puede influir en la economía, utilizando para ello un indicador de productividad como es el PIB. Se busca determinar si la implementación de una semana laboral más corta, junto con la presencia de festivos a nivel nacional y autonómico, impacta significativamente en este indicador económico.

La introducción de días festivos adicionales puede alterar el ritmo de trabajo, la planificación empresarial y, en última instancia, la productividad general en distintos sectores económicos. Asimismo, es crucial considerar si estos cambios repentinos en el calendario laboral pueden tener efectos a corto y largo plazo en la economía y en el desarrollo de la productividad de las organizaciones.

Este trabajo persigue desentrañar los posibles efectos de la implementación de una semana laboral reducida (pudiendo verse aún más reducida por la presencia de festivos nacionales y autonómicos) en la economía, proporcionando así información valiosa sobre cómo estos factores pueden influir en la actividad laboral y en el desarrollo económico a nivel regional y nacional.

2. LA JORNADA LABORAL DE 4 DÍAS

a. Cuestiones preliminares

En la actualidad, la jornada laboral se define como el tiempo diario que un trabajador dedica a llevar a cabo las tareas profesionales estipuladas en su contrato laboral. Según las palabras del profesor Alonso Olea¹, se destaca que la responsabilidad del trabajador

¹ José Millán Bartolomé y Enrique Díaz Millan citan a Alonso Olea. (1999). La jornada laboral. Problemática legal y práctica. (pp.11). Fundación Confemetal: Madrid.

no radica únicamente en el tiempo dedicado al trabajo, sino en la labor realizada durante el intervalo en cuestión.

La semana laboral de cuatro días es una idea que sostiene que las horas de trabajo estándar a tiempo completo, actualmente establecidas alrededor de 36-40 horas en la mayoría de los países, deberían pasar a un estándar de cuatro días o de 30-32 horas semanales sin reducción en el pago que reciben los trabajadores. En palabras de Paul Samuelson en 1970, economista moderno ampliamente reconocido y ganador de un Premio Nobel, es una “inventa social trascendental”².

Esto no significa necesariamente que los trabajadores deban trabajar cuatro días, sino que se trata más bien de la idea general de que debería haber una reducción en el número de horas trabajadas para ser considerado "equivalente a tiempo completo". Por lo tanto, la semana laboral de cuatro días se distingue del trabajo a tiempo parcial en el sentido de que este último implica una reducción en el número de horas de trabajo, pero con una reducción proporcional en el pago recibido, por ejemplo, trabajar cuatro días por un 80% de un salario a tiempo completo. También se distingue de una semana laboral condensada, donde una hora equivalente a tiempo completo (por ejemplo, 40 horas) se realiza en menos días (por ejemplo, cuatro días), pues, aunque haya una reducción en los días trabajados, no hay reducción en la noción de lo que constituye horas equivalentes a tiempo completo³.

Para Gomes (2024), la jornada laboral de cuatro días comprende todas aquellas actividades económicas que, al producirse durante la semana, deben realizarse a lo largo de cuatro días, más concretamente de lunes a jueves. Así, las actividades que tengan lugar durante el fin de semana deben realizarse entre los tres días restantes (viernes, sábado y domingo). Defiende que su definición es genérica porque el mayor error de la defensa de la jornada laboral de cuatro días es proporcionar una delimitación demasiado precisa. Para él la economía no se detiene durante el fin de semana, sino que cambia de ritmo.

b. Contexto histórico europeo

La reducción de la semana laboral, sin pérdida de salario, ha sido una demanda (y logro) de los movimientos obreros, la ambición de empleadores visionarios, la utopía de intelectuales y la predicción de economistas durante más de cien años. A través de sus

² Gomes, P. (2023). The recent movement towards a four-day working week. Birkbeck University of London.

³ Chung, H. (2022). Un caso de política social para una semana laboral de cuatro días. Dr. HEEJUNG CHUNG, Profesora de Sociología y Política Social, Universidad de Kent.

esfuerzos, se logró el modelo de trabajo de cinco días, 40 horas semanales que conocemos hoy en día.

En las primeras etapas de la Revolución Industrial, las jornadas laborales eran extenuantes y las condiciones de trabajo resultaban insoportables, llegando a durar catorce o dieciséis horas al día. Esta situación tenía un impacto negativo en la productividad y la calidad de los productos, relegando la vida personal y familiar de los trabajadores a un segundo plano y provocando problemas y conflictos relacionados con el tiempo dedicado al trabajo.

En el siglo XIX, la jornada laboral podía variar de 10 a 16 horas diarias y típicamente era de seis días a la semana. Esto condujo a una gran insatisfacción de los trabajadores y fue una fuente de organización política. La demanda de horas de trabajo más cortas fue internacional, con trabajadores en Australia obteniendo la jornada laboral de ocho horas en 1856, cumpliendo el sueño utópico de Robert Owen.

Durante las primeras décadas del siglo XX, la lucha del movimiento obrero y la intervención estatal llevaron a una reducción de la jornada laboral a un máximo de ocho horas diarias en 1919. Esta regulación se mantuvo en la Ley de jornada máxima del 1 de julio de 1931, logrando su implementación tanto en España como en Francia. Estas medidas tuvieron como objetivo limitar los abusos que surgían del libre mercado laboral, especialmente en el caso de mujeres y menores, y posteriormente se extendió a los trabajadores varones adultos.

Los empresarios más suspicaces también buscaron cosechar los beneficios de una semana laboral más corta. Henry Ford se convirtió en uno de los primeros empresarios en adoptar una semana de cinco días y 40 horas, aumentando la productividad y las ganancias. Otras empresas siguieron este ejemplo, demostrando que una semana laboral más corta no solo beneficiaba a los trabajadores, sino que también tenía sentido desde el punto de vista empresarial.

A medida que la tecnología avanzaba y la productividad aumentaba rápidamente, John Maynard Keynes predijo que para principios del siglo XXI la semana laboral podría reducirse a 15 horas. Aunque los aumentos en productividad y creación de riqueza sí ocurrieron, la disminución correspondiente en el tiempo de trabajo no se materializó.

La idea del tiempo de trabajo como un sitio de contienda política prácticamente se había desvanecido para la década de 1980. Sin embargo, en años recientes ha habido un interés renovado en la naturaleza del trabajo, la automatización y el trabajo no

remunerado en la sociedad, con propuestas como la semana laboral de cuatro días ganando apoyo en el Reino Unido y dentro del movimiento laboral a nivel nacional⁴.

Así pues, no es exagerado afirmar que la reducción del tiempo de trabajo ha constituido una constante histórica en la evolución del Derecho del Trabajo en Europa occidental y por ende en España⁵.

Más aún, en Bélgica, los empleados tienen ahora la opción de trabajar cuatro días a la semana sin reducción salarial, mientras que en Inglaterra, un programa piloto de seis meses ha sido calificado como “extremadamente exitoso”. Escocia y Gales también están explorando esta iniciativa, mientras que Islandia ha sido líder en la implementación de una semana laboral más corta, con resultados positivos en la salud y el bienestar de los trabajadores. En Alemania, los sindicatos están abogando por semanas laborales más cortas

c. El caso español

En España el régimen vigente es la jornada laboral de 40 horas semanales. Es más, fue el primer país europeo en decretar por ley en 1919 la jornada laboral máxima de ocho horas diarias. Fue consecuencia de una huelga iniciada en Barcelona ese mismo año, a la que se denominó “La Canadiense”. Estuvo liderada por la Confederación Nacional del Trabajo (CNT) y estuvo motivada por rebajas salariales y despidos masivos. La huelga consiguió paralizar la ciudad y la industria catalana durante cuarenta y cuatro días, exigiendo cambios importantes como las subidas salariales, la reducción de jornada y la mejora de las condiciones laborales.

Finalmente, en octubre se decretó la jornada máxima de ocho horas que consiguió apaciguar las huelgas y que los trabajadores volvieran a sus puestos de trabajo. Así, España se convirtió en el primer país europeo en regular esta modalidad bajo una ley, formando parte de un movimiento global por los derechos laborales tras la Revolución Industrial⁶.

En la actualidad, este modelo más tradicional ha empezado a cuestionarse. Quizá por el avance de la tecnología y la creciente demanda de flexibilidad laboral. Si bien la idea

⁴ Stronge, W., & Harper, A. (2019). La semana laboral más corta: Una propuesta radical y pragmática. Autonomy Research Ltd.

⁵ Hernández Abreu, A., & Marín Acosta, R. (2022). Jornada Laboral de Cuatro Días Semanales. Trabajo de fin de grado, Universidad de La Laguna.

⁶ Ethic. (3 de mayo de 2024). Obtenido de <https://ethic.es/2024/05/jornada-laboral-de-4-dias-una-realidad-posible/>

de una jornada laboral de cuatro días ha ganado popularidad en otros países, como Nueva Zelanda y Suecia, en España aún se encuentra en una fase diálogo.

Como decía, lo recogido por el Estatuto de los Trabajadores es el régimen de trabajo de 8 horas diarias o 40 horas semanales, repartidas en 5 días. La propuesta del Ministerio de Trabajo y Economía Social este 2024 consiste en la reducción de la actividad laboral, pasando de las 40 horas semanales actuales a las 37,5 horas semanales.

En el acuerdo firmado por los partidos PSOE y Sumar el pasado mes de octubre de 2023, se recoge, entre otras medidas, la referida reducción de la actual jornada laboral. El acuerdo expone que se llevaría a cabo gradualmente y sin reducción salarial. Es decir, quitar media hora al día a las ocho trabajadas diariamente que suponen una jornada completa al uso.

Esta reducción supondría que España siguiese por debajo de la media de Europa en este ámbito, ya que, en la Unión Europea, la semana laboral para los empleados a jornada completa de entre 15 y 64 años fue de 40,5 horas trabajadas en 2022, según los datos de Eurostat.

Según Eurostat, en 2023, las horas de trabajo semanales reales de las personas de 20 a 64 años en su empleo principal, en la UE, fueron 36,1 horas de media.

Un análisis más detallado de los países de la UE revela diferencias notables. Las semanas laborales más largas se registraron en Grecia (39,8 horas), Rumanía (39,5), Polonia (39,3) y Bulgaria (39,0). En cambio, los Países Bajos registraron la semana laboral más corta (32,2 horas), seguidos de Austria (33,6) y Alemania (34,0)⁷.

Esto puede venir explicado no solo por un motivo cultural sino también económico o industrial. La duración de la semana laboral media medida en horas efectivas de trabajo varía según los distintos sectores de actividades económicas. En 2023, las actividades económicas que registraron la semana laboral más larga fueron la agricultura, la silvicultura y la pesca (41,5 horas de trabajo efectivas), la explotación de minas y canteras (39,1) y la construcción (38,9), mientras que las actividades de los hogares como empleadores (26,7 horas de trabajo efectivas), la educación (31,9) y las actividades

⁷ Eurostat. (2023). Obtenido de <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240530-1#:~:text=In%202023%2C%20the%20actual%20weekly,the%20EU%2C%20averaged%2036.1%20hours.>

artísticas, recreativas y de entretenimiento (33,0) registraron las semanas laborales más cortas.

d. Argumentos

El núcleo de la argumentación a favor y en contra, encuentra su base en el disfrute del individuo en el nuevo día libre extra. Si bien no es posible determinar con firmeza cómo emplearía cada uno ese tiempo, es claro que sería un día de disfrute propio y tal y como dijo James Tobin, premio nobel de Economía en 1981, “*todo acto relacionado con el ocio implica una compensación económica para alguien*”⁸.

Como uno de los grandes defensores de la jornada laboral de 4 días encontramos al ya mencionado Paul Samuelson, quien en su obra “*4 days, 40 hours*”, llevó a cabo la implantación en más de treinta empresas de una semana laboral de cuatro días y cuarenta horas sin reducción salaria para los trabajadores. El propio autor relata como esta nueva gestión comportó un aumento de la productividad, la reducción de costes, incremento de la felicidad, la moral y la satisfacción laboral de los trabajadores. Asimismo, se descubrió una menor rotación del personal y del absentismo. Por tanto, los trabajadores no solo desempeñaban mejor sus funciones, sino que lo hacían con una mejor predisposición y actitud. Continúa Samuelson indicando, que el nuevo día libre era empleado por los trabajadores para descansar, disfrutar de tiempo con la familia y amigos, viajar, practicar nuevas aficiones, estudiar o incluso aceptar un trabajo para ese día.

Otro defensor de la implantación de la jornada laboral de cuatro días fue William McGaughey con su obra “*A shorter workweek in the 1980s*”⁹. McGaughey realiza una aportación al debate desde una perspectiva macroeconómica con un tinte político, defendiendo la reducción de jornada como un método para combatir el desempleo.

En 2018 Robert Grosse propuso en su libro “*The Four-Day Workweek*” una jornada laboral de treinta y dos horas de trabajo semanales. Da protagonismo a las Administraciones Públicas, quienes deben ofrecer incentivos a los trabajadores y empresas para favorecer la implantación y el cambio a una jornada laboral reducida.

Encontramos así distintos tipos de argumentos a favor de la jornada laboral de cuatro días, mientras que unos posicionan a la empresa y el trabajador como principales impulsores del cambio, otros autores como Grosse otorgan tal papel a los Gobiernos, quienes deben liderar el cambio a través de nuevas legislaciones.

⁸ Gomes, P. (2024). ¡Por fin es jueves!: Por qué la semana laboral de 4 días impulsará la economía y mejorará nuestra vida. RBA Libros.

⁹ *Id.*

En contra, encontramos argumentos como la rigidez en el pensamiento general ante un cambio de tal magnitud, el impacto institucional, la cultura, la opinión política o incluso la inflación, al generar un aumento de los costes de la empresa; o que el trabajador en lugar de dedicarse al ocio pudiera optar por aumentar sus ingresos.

Cuando a principios del siglo XX se propuso el cambio de la jornada de seis a cinco días semanales la opinión contraria expuso razones como que haría aumentar el coste vida, provocaría una subida de más del 15% de los salarios acompañada de la disminución en la productividad, carecería de productividad para las industrias, crearía necesidades desproporcionadas para ocupar el nuevo tiempo libre o iría en contra de los intereses de quienes quieren trabajar y progresar. En definitiva, son razones de índole económica, operativa, ética y comparativa¹⁰ trasladables a la corriente que hoy se opone a la implantación de la jornada de cuatro días.

Para Gomes (2024), se trata de razones que viven la economía como una realidad estática, con un punto reacio, juzgador y condescendiente. Añade, que las razones contrarias de índole económica no distinguen entre productividad media y productividad marginal y explica que *“cuanto más tiempo trabajas, ya sea en horas o en días, tu contribución añadida (la productividad marginal) disminuye. Los trabajadores son menos productivos en la octava hora de trabajo que en la séptima, y menos productivos un viernes que un jueves.”*

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Como se adelantó en la introducción de este trabajo, la pregunta de investigación que nos ocupa es determinar si existe relación entre la economía de un país (expresada en este caso en términos productivos a través del Producto Interior Bruto) y el número de días laborables semanales. Para dar respuesta a la referida pregunta me he servido de la literatura que se expone a continuación.

Cabe destacar el documento *“Difference-in-Differences Estimators of Intertemporal Treatment Effects”* (De Chaisemartin & D'Haultfoeuille, 2023). En él, su autor lleva a cabo un estudio sobre los efectos de un tratamiento aplicado a datos panel. Los datos panel combinan observaciones de corte transversal (individuos) y de series de tiempo.

¹⁰ *Id.*

Los modelos de datos panel tienen múltiples ventajas como tener en cuenta de manera explícita la heterogeneidad no observable, reduciendo el posible sesgo que ella genera, y sin tener que recurrir a variables dicotómicas; un mejor aprovechamiento de la información, etc. Los problemas que se pueden presentar son los inherentes a toda muestra: cobertura, datos faltantes, espaciamiento, sesgos temporales, errores de medida, auto-selección, atrición¹¹.

Más concretamente, se destacan dos características a tener en cuenta en el análisis:

- Efectos fijos

Son aquellas peculiaridades únicas de cada entidad observada, que no varían con el tiempo. Reflejan las diferencias permanentes entre las entidades de estudio que no pueden ser explicadas por las variables independientes presentes en el modelo. Un modelo de efectos fijos asume que estas diferencias entre las entidades pueden ser determinísticas. El modelo entonces se representa de la siguiente manera¹²:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \xi_{it}$$

Donde el subíndice i denota la entidad observada en el corte transversal y el subíndice t hace referencia a la unidad de tiempo de la serie temporal. El parámetro α_i determina los componentes determinativos de la entidad, debidos a características propias no observables. El parámetro β mide la influencia de la variable explicativa X sobre la variable independiente Y . Ambas varían en el tiempo y por entidad. Por último, ξ_{it} es el término error, con media cero, varianza constante y no auto correlacionado.

- Heterogeneidad

Se produce por la presencia de variabilidad dentro de los datos tanto en la serie temporal como en el corte transversal. Para ello se analizará la varianza de clúster, permitiendo describir como varía la variable dependiente a nivel de una variable independiente.

Siguiendo con el estudio de De Chaisemartin & D'Haultfoeuille, los autores realizan una crítica a las “*Two-way fixed effects (TWFE) regressions*” en el ámbito de los efectos fijos, al no ser rigurosos frente a efectos de tratamiento heterogéneos a lo largo del tiempo

¹¹ Ramoni Perazzi, J., & Orlandoni Merli, G. (2014). Redalyc. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/993/99330402007.pdf> , pp. 157-164

¹² Labra, R., & Torrecillas, C. (2014). Guía CERO para datos de panel. Un enfoque práctico (Working Paper No. 2014/16).

y entre grupos. En su defecto, proponen las “*Difference-in-differences (DID) estimators*” indicando que en este segundo caso sí son robustas frente a la heterogeneidad.

El núcleo de la cuestión radica en que las regresiones de efectos fijos bidireccionales (TWFE) únicamente asumen tratamientos binarios¹³ y escalonados¹⁴, mientras que las regresiones DID sí prevén aquellos casos en los que los estudios pueden resultar ser no binarios y no escalonados. Resulta así, más oportuno inclinarnos por este último método de análisis, pues el objeto de estudio es el efecto del número de días laborables (tratamiento no binario) sobre el PIB (variable resultado) en varias comunidades autónomas a lo largo de varios años y trimestres. Los días laborables varían en magnitud (no binario) y no todas las comunidades autónomas aumentan su Producto Interior Bruto en el mismo periodo (no escalonado). Este método nos permite pues, aprovechar la naturaleza de un conjunto de datos panel, incluyendo efectos fijos y teniendo en cuenta la heterogeneidad. La ecuación de estimación de referencia sería¹⁵:

$$Y_{it} = \alpha_i + \gamma_t + \delta_q + \beta X_{it} + \xi_{it}$$

Donde:

Y_{it} : sería el PIB para la comunidad autónoma i en la unidad de tiempo t .

α_i : sería el efecto fijo para la comunidad autónoma i .

γ_t : sería el efecto fijo por año t .

δ_q : sería el efecto fijo por trimestre q .

β : sería los coeficientes por estimar de las variables independientes X_{it} .

ξ_{it} : sería el término de error, con varianza agrupada a nivel regional.

De este modo se hará una regresión de *difference-in-differences* utilizando el modelo de efectos fijos, incluyendo cluster a nivel comunidad autónoma¹⁶. El método DID combinado con efectos fijos reduce el riesgo de factores de confusión invariables en el

¹³ El tratamiento es binario cuando únicamente puede tomar dos valores: 1 en aquellos casos en los que el individuo lo recibe y 0 en los que no.

¹⁴ El tratamiento será escalonado cuando es implementado en distintos momentos para diferentes sujetos del estudio.

¹⁵ Anderson, D. M., & Walker, M. B. (2023). Does Shortening the School Week Impact Student Performance? Evidence from the Four-Day School Week.

¹⁶ Esteva, A. A. (s.f.). Obtenido de Notas de Macroeconomía Aplicada: <https://bookdown.org/viclrzr/notasmicro/intro.html>

tiempo. No obstante, sí podrían estar presentes aquellos factores que varían con el tiempo e introducir sesgos en las estimaciones.¹⁷

Indican los autores De Chaisemartin & D'Haultfoeuille que la aplicación de este tipo de modelo a un tratamiento no binario y/o no escalonado es frecuente. Defienden que de los 100 artículos más citados y que hubieran sido publicados por la American Economic Review (AER) entre 2015 y 2019, 26 de ellos estiman un regresión TWE pero solo 4 tienen un tratamiento binario y escalonado.

Como explica Anderson y Walker (2023), el modelo puede estar rodeado de *bias*, es decir, sesgos que dificulten la explicación de la variable dependiente por parte de las variables explicativas. En el contexto en el que nos encontramos, podrían darse sesgos de selección si por ejemplo las empresas que implementan una jornada laboral de 4 días difieren significativamente de aquellas con una jornada convencional de 5 días y/o sesgos de tiempo, en el caso de que los efectos cortoplacistas de la jornada laboral de 4 días no se contrastasen con los efectos a largo plazo en el PIB. En cualquier caso, exponen estos autores que los efectos fijos junto con la *cluster variance* ayudan a eliminar este tipo de sesgos en las estimaciones.

Como estudio similar al presente, encontramos a Rosso y Wagner (2021) que investigaron el efecto causal de los días festivos sobre el crecimiento económico. Los autores estudian la relación a corto plazo entre los días laborales y el crecimiento económico empleando un modelo lineal. Para ello emplean un panel global de días festivos nacionales entre el año 2000 y 2019 para más de 200 países. El modelo se expresa en términos de logaritmo del cambio en el PIB real y otros posibles indicadores dependientes, y toma en cuenta los días laborales (en logaritmos y en nivel) como principal variable independiente. Además, en consonancia con lo indicado sobre la peculiaridad de los datos panel, incluyen efectos fijos por país y por año y los errores se agrupan a nivel de país para tener en cuenta las particularidades de cada uno.

Rosso y Wagner (2021) concluyen una elasticidad del PIB con respecto a los días laborables de alrededor del 20%; por lo tanto, un día festivo adicional sería un 80% más barato de lo que un efecto proporcional podría predecir en un choque similar a la productividad total de los factores (PTF). Indican además que la elasticidad es más alta en actividades más propensas a ser paralizadas en los días festivos, como la manufactura,

¹⁷ Andres I. Vecino-Ortiz, D. N.-T. (2020). Restricciones al porte de armas y mortalidad relacionada con las armas, Colombia: Un modelo de diferencia en diferencias con efectos fijos. *Bulletin of the World Health Organization*, 170-176.

siendo menor en aquellas actividades que no se ven afectadas por la adición de un día festivo (como la minería o la agricultura). Señalan que un día festivo adicional también se relación con un menor número de accidentes laborales y una mayor felicidad a corto plazo.

4. DESCRIPCIÓN DEL DATASET

Para proceder con el análisis de la pregunta de investigación, se ha creado una base de datos específica. Dicha base de datos se encuentra formada por la Tabla 1 y la Tabla 2. El conjunto de datos informa para cada comunidad autónoma (exceptuando Ceuta y Melilla por no considerarse suficientemente relevantes), el Producto Interior Bruto y el número de días laborables semanales desde el año 2000 hasta el año 2022. Mientras que la Tabla 1 lo hace en términos anuales, la Tabla 2 recoge los mismos datos en términos trimestrales.

Sirviéndome de la literatura previamente mencionada, se trata de un conjunto de datos panel, en el que cada una de las Tablas recoge información a lo largo de un periodo de tiempo (2000 – 2022) con frecuencia anual o trimestral, de una misma entidad observada (las comunidades autónomas). Así, cada observación representa el PIB de la comunidad autónoma en distintos puntos temporales.

Aplicado al caso que nos encontramos, el conjunto de datos panel permitirá analizar cómo la variable dependiente (PIB) varía a lo largo del tiempo y cómo estas variaciones se relacionan entre sí y pueden ser explicadas a través de las variables independientes (semanas de 4,3,2 ó 1 día laborables). Este tipo de datos posibilitan controlar la variabilidad temporal e individual de la entidad observada, analizar los efectos fijos (autonómicos, anuales y trimestrales), así como la variación de la variable dependiente a nivel regional (a través de la varianza de cluster).

a. Descripción de las variables

A continuación, se detallan las variables empleadas en el dataset y sus fuentes:

- “*Comunidad_Autónoma*”: variable categórica (texto). Contiene por orden alfabético los nombres de las comunidades autónomas españolas a excepción de las dos ciudades autonómicas Ceuta y Melilla. Es una variable presente en ambas tablas del conjunto de datos.
- “*Año*”: variable numérica entera. Contiene por orden cronológico descendente el año en el que se tomó el dato. Toma como valores los años 2022 a 2000, ambos inclusive. Es una variable presente en ambas tablas del conjunto de datos.

- “*Trimestre*”: variable numérica entera. Indica el número del trimestre del año al que pertenece el dato. Toma los valores 1,2,3 ó 4 según el trimestre en el que nos encontremos. Es una variable que se encuentra únicamente en la Tabla 2.
- “*PIB_anual*”: variable numérica float. Contiene en términos numéricos el PIB anual de la comunidad autónoma correspondiente expresado en precios corrientes en miles de euros. Este dato se ha obtenido del Instituto Nacional de Estadística¹⁸. Esta variable se encuentra únicamente en la Tabla 1. Es la variable dependiente en términos anuales del estudio.
- “*PIB_trimestral*”: variable numérica float. Contiene en términos numéricos el PIB trimestral de la comunidad autónoma correspondiente expresado en precios corrientes en miles de euros. Este dato se ha obtenido de los Portales Estadísticos de las Comunidades Autónomas. A destacar la complejidad en la búsqueda de este dato, no siendo encontrado para alguna CCAA o únicamente para una serie más acotada de años de la estudiada (2022-2000). Esta variable se encuentra únicamente en la Tabla 2. Es la variable dependiente en términos trimestrales del estudio.
- “*Semanas_1d*”: variable numérica entera. Indica el número de semanas anuales/trimestrales (según la Tabla 1 o la Tabla 2) con exactamente 1 día laborable por comunidad autónoma. Se consideran laborables los días de lunes a viernes, no siendo en ningún caso laborables los sábados y domingos ni aquellos días declarados festivos nacionales o autonómicos. Puede tomar los valores 0 a 52 (número general de semanas en un año). Para informar esta variable se ha acudido a los calendarios publicados en los Boletines Oficiales de las CCAA del año correspondiente. Es una variable presente en ambas tablas del conjunto de datos.
- “*Semanas_2d*”: variable numérica entera. Indica el número de semanas anuales/trimestrales (según la Tabla 1 o la Tabla 2) con exactamente 2 días laborables por comunidad autónoma. Se consideran laborables los días de lunes a viernes, no siendo en ningún caso laborables los sábados y domingos ni aquellos días declarados festivos nacionales o autonómicos. Puede tomar los valores 0 a 52 (número general de semanas en un año). Para informar esta variable se ha

¹⁸ Instituto Nacional de Estadística. (2024). Indicadores demográficos básicos. <https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?tpx=67286&L=0>

acudido a los calendarios publicados en los Boletines Oficiales de las CCAA del año correspondiente. Es una variable presente en ambas tablas del conjunto de datos.

- “*Semanas_3d*”: variable numérica entera. Indica el número de semanas anuales/trimestrales (según la Tabla 1 o la Tabla 2) con exactamente 3 días laborables por comunidad autónoma. Se consideran laborables los días de lunes a viernes, no siendo en ningún caso laborables los sábados y domingos ni aquellos días declarados festivos nacionales o autonómicos. Puede tomar los valores 0 a 52 (número general de semanas en un año). Para informar esta variable se ha acudido a los calendarios publicados en los Boletines Oficiales de las CCAA del año correspondiente. Es una variable presente en ambas tablas del conjunto de datos.
- “*Semanas_4d*”: variable numérica entera. Indica el número de semanas anuales/trimestrales (según la Tabla 1 o la Tabla 2) con exactamente 4 días laborables por comunidad autónoma. Se consideran laborables los días de lunes a viernes, no siendo en ningún caso laborables los sábados y domingos ni aquellos días declarados festivos nacionales o autonómicos. Puede tomar los valores 0 a 52 (número general de semanas en un año). Para informar esta variable se ha acudido a los calendarios publicados en los Boletines Oficiales de las CCAA del año correspondiente.

Como ejemplo expongo este registro, que indica que, en el primer trimestre de 2022, Andalucía tuvo un PIB trimestral de 44.485.329 miles de euros, habiendo 2 semanas con 4 días laborables. No hubo semanas con 1, 2, o 3 días laborables en ese trimestre.

Comunidad Autónoma	Año	Trimestre	PIB Trimestral	Semanas_1d	Semanas_2d	Semanas_3d	Semanas_4d
Andalucía	2022	1	44,485,329	0	0	0	2

Se ha preferido establecer dos tablas distintas en función de la variable temporal (año o trimestre) para una mejor comprensión y construcción del dataset. Resultaba confuso indicar para la variable “*PIB_anual*” un trimestre con valor 0.

Por último, para llevar a cabo el conteo de semanas anuales/trimestrales a nivel regional fue necesaria la creación de un dataset previo. Constaba de una primera tabla en la que por cada día del año se indica, el número de semana, el día del mes, día de la

semana, mes en el que se encuentra y si es laborable o no, siendo S si así lo es y N en el caso contrario¹⁹. Esta tabla se hizo para cada año de 2000 a 2022 y también para cada una de las comunidades autónomas (como ejemplo ver Tabla 3). Mediante el empleo de una tabla dinámica, era posible conocer el número de días no laborables por semana en caso de que los hubiera (como ejemplo ver Tabla 4). En el caso de esta última tabla y para una mayor lectura de la tabla dinámica, únicamente se recogen los días de lunes a viernes que excepcionalmente no fueran laborables.

b. Fuentes

En este apartado se detallan las fuentes empleadas para las Tablas 1 y 2 del dataset.

La variable “*PIB_anual*” para cada año y para cada comunidad autónoma se obtuvo del Instituto Nacional de Estadística (INE). Más concretamente, del apartado INEbase/Cuentas económicas/Contabilidad regional de España/Contabilidad regional de España. Últimos datos/Enfoque funcional/ Serie homogénea 2000-2022, seleccionando P.I.B. a precios de mercado y valor añadido bruto a precios básicos: Precios corrientes por comunidades y ciudades autónomas, ramas de actividad y periodo. Por último, se seleccionaron todas las CCAA, el total del producto interior bruto a precios de mercado y toda la serie temporal (<https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?tpx=67286&L=0>).

La variable “*PIB_trimestral*” para cada comunidad autónoma por cada trimestre del año se obtuvo de los Institutos estadísticos autonómicos. A destacar la complejidad de la búsqueda y la ausencia de datos para algunas comunidades autónomas:

- Andalucía: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. (2024). Informe datos al día. https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/badea/informe/datosaldia?CodOper=b3_611&idNode=30523#30525
- Canarias: Instituto Canario de Estadística. (2024). Visualizador estadístico. https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=query&agencyId=ISTAC&resourceId=C00046A_000002#visualization/table
- Cantabria: Instituto Cántabro de Estadística. (2024). Contabilidad trimestral de Cantabria. <https://www.icane.es/data/contabilidad-trimestral-cantabria-base-2015-precios-corrientes/results>

¹⁹ Mismo criterio que expresado anteriormente. S de lunes a viernes y N sábados y domingos, así como festivos no laborables nacionales y autonómicos.

- Castilla y León: Junta de Castilla y León. (2024). Indicadores coyunturales. <https://www.jcyl.es/sie/sas/broker? PROGRAM=mddbpgm.v2.indexv2irAconsultas.scl& SERVICE=saswebl& DEBUG=0&modulo=coyuntura>
- Cataluña: Institut d'Estadística de Catalunya. (2024). Producto interior bruto trimestral. <https://www.idescat.cat/dades/obertes/pibt?lang=es>
- Galicia: Instituto Galego de Estatística. (2024). Instituto Galego de Estadística. https://www.ige.gal/dba/Controlador?operacion=mostrarseries&subgrupo=B_2008_O_02
- Comunidad de Madrid: Consejería de Economía, Hacienda y Empleo de la Comunidad de Madrid. (2024). Indicadores económicos y coyunturales. <https://www.madrid.org/iestadis/fijas/coyuntu/economicos/intermediocrm.htm>
- Comunidad Foral de Navarra: Instituto de Estadística de Navarra. (2024). Contabilidad trimestral. https://nastat.navarra.es/es/tablas_powerbi/-/tag/contabilidad-trimestral
- La Rioja: Instituto de Estadística de La Rioja. (2024). Jaxiweb. <https://ias1.larioja.org/jaxiweb/tabla.do?type=pcaxis&L=0&path=/2/201/20102/10/&file=20102004.px&pag=1&pathL=/2/201/20102/>
- País Vasco: Eustat. (2024). *Banco de datos*. https://www.eustat.eus/bankupx/pxweb/es/DB/-/PX_170115_ccet_cet04tb.px

Las variables “*Semanas_2d*”, “*Semanas_3d*” y “*Semanas_4d*” se pudieron obtener a partir del conteo de los festivos nacionales y autonómicos por comunidad autónoma y para cada año. Dichos días se extrajeron a partir de los calendarios laborales autonómicos publicados en la Administración General del Estado y/o en el Boletín Oficial del Estado:

- 2022-2018: Administración General del Estado. (s.f.). *Calendarios laborales*. https://administracion.gob.es/pag_Home/atencionCiudadana/calendarios/laboral.html#-3657977f6c03.
- 2017: Boletín Oficial del Estado. (2016). Resolución de 4 de octubre de 2016. [https://www.boe.es/eli/es/res/2016/10/04/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2016/10/04/(1))
- 2016: Boletín Oficial del Estado. (2015). Resolución de 19 de octubre de 2015. [https://www.boe.es/eli/es/res/2015/10/19/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2015/10/19/(1))
- 2015: Boletín Oficial del Estado. (2014). Resolución de 17 de octubre de 2014. [https://www.boe.es/eli/es/res/2014/10/17/\(3\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2014/10/17/(3))
- 2014: Boletín Oficial del Estado. (2013). Resolución de 8 de noviembre de 2013. [https://www.boe.es/eli/es/res/2013/11/08/\(3\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2013/11/08/(3))

- 2013: Boletín Oficial del Estado. (2012). Resolución de 30 de octubre de 2012.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2012/10/30/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2012/10/30/(1))
- 2012: Boletín Oficial del Estado. (2011). Resolución de 6 de octubre de 2011.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2011/10/06/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2011/10/06/(1))
- 2011: Boletín Oficial del Estado. (2010). Resolución de 7 de octubre de 2010.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2011/10/06/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2011/10/06/(1))
- 2010: Boletín Oficial del Estado. (2009). Resolución de 12 de noviembre de 2009.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2010/03/10/\(4\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2010/03/10/(4))
- 2009: Boletín Oficial del Estado. (2008). Resolución de 5 de noviembre de 2008.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2008/11/05/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2008/11/05/(1))
- 2008: Boletín Oficial del Estado. (2007). Resolución de 9 de octubre de 2007.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2007/10/09/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2007/10/09/(1))
- 2007: Boletín Oficial del Estado. (2006). Resolución de 8 de noviembre de 2006.
<https://www.boe.es/boe/dias/2006/11/08/pdfs/A38840-38843.pdf>
- 2006: Boletín Oficial del Estado. (2005). Resolución de 11 de octubre de 2005.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2005/10/11/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2005/10/11/(1))
- 2005: Boletín Oficial del Estado. (2004). Resolución de 18 de noviembre de 2004.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2004/11/18/\(3\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2004/11/18/(3))

- 2004: Boletín Oficial del Estado. (2003). Resolución de 30 de octubre de 2003.
<https://www.boe.es/boe/dias/2003/10/30/pdfs/A38434-38435.pdf>
- 2003: Boletín Oficial del Estado. (2002). Resolución de 22 de octubre de 2002.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2002/10/22/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2002/10/22/(1))
- 2002: Boletín Oficial del Estado. (2001). Resolución de 16 de octubre de 2001.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2001/10/16/\(2\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2001/10/16/(2))
- 2001: Boletín Oficial del Estado. (2000). Resolución de 14 de noviembre de 2000.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2000/11/14/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2000/11/14/(1))
- 2000: Boletín Oficial del Estado. (1999). Resolución de 21 de octubre de 1999.
[https://www.boe.es/eli/es/res/1999/10/21/\(3\)](https://www.boe.es/eli/es/res/1999/10/21/(3))

c. Estadísticas descriptivas

Para un mejor conocimiento de las variables tanto dependientes como independientes de cada una de las tablas se presentan en la Tabla 7 y la Tabla 8 las estadísticas

descriptivas de las mismas. La primera se expresa en términos anuales y la segunda en términos trimestrales. Pese a que en ambas tablas aparecen las variables Año y en caso de la Tabla 8 además la variable Trimestre, no proceden a analizarse puesto que sus descriptivas carecen de interés para el análisis.

De cada una de las variables se muestra la media, desviación estándar, el valor mínimo y máximo, la mediana, el primer y tercer cuartil, el rango intercuartílico, la asimetría y la curtosis. De cada variable se hará hincapié en las estadísticas más significativas.

La variable “*Pib_anual*” presenta una media de 60.3 millones de euros y una alta variabilidad. El 75% de los valores se encuentran por debajo de los 67.11 millones de euros. El rango intercuartil es alto, indicando una amplia dispersión entre el 25% y 75% de los datos. Hay una distribución leptocúrtica, indicando que los datos tienen colas más largas y picos más altos comparados con una distribución normal. Se concluye que el rango de esta variable es amplio con alta variabilidad y ciertos valores extremos hacia la derecha.

Dado que en la variable “*Semanas_1d*” todos los valores son 0 (tanto en la Tabla 1 como en la Tabla 2), se adelanta que no tendrá impacto alguno en la pregunta de investigación y por tanto en la variable dependiente.

La variable “*Semanas_2d*” viene representada por una media 0, lo que muestra que existen muy pocas semanas con exactamente 2 días laborables. Concretamente la Comunidad Valenciana en 2008 en la Tabla 1, siendo en este caso el valor máximo de la variable 1. Por tanto, en la Tabla 2 no existe ningún registro para esta variable.

A partir de la media de la variable “*Semanas_3d*” en la Tabla 7 podemos inferir que el número medio de semanas con 3 días laborables es aproximadamente 1.54, siendo la dispersión alrededor de la media moderada. El año con más semanas de 3 días posee 4 de este tipo. Ligera asimetría a la derecha, indicando que hay más observaciones de bajo valor. Curtosis cercana a la normal, indicando que los datos están dispersos similar a una distribución normal.

En cuanto al análisis de esta misma variable en términos trimestrales (Tabla 8), El rango de datos va desde 0 semanas como mínimo hasta 2 semanas como máximo, con una mediana de 0 semanas (siendo por tanto el valor que más se repite). La asimetría es 0.70, lo que sugiere una ligera asimetría positiva en la distribución.

La variable “*Semanas_4d*” posee una media cercana a 7 lo que nos indica que en promedio cada año tiene 7 semanas con 4 días laborables, existiendo una variación

moderada alrededor de este valor. El año con menos semanas laborables de este tipo posee 2 y el máximo 11. La variable está Ligeramente sesgada a la izquierda, sugiriendo una distribución con menor incidencia de valores extremadamente altos.

El análisis de esta misma variable en su vertiente trimestral (Tabla 8), nos indica que el trimestre con más semanas laborables de 4 días posee 5. La curtosis es -0.22, indicando una distribución relativamente plana en comparación con una distribución normal.

Por último, la variable “*Pib_trimestral*” posee una alta variabilidad con una desviación estándar de alrededor 18.5 millones de euros. El trimestre con un pib más alto es de 69.95 millones de euros. La distribución del PIB trimestral muestra una asimetría positiva de 0.90, lo que sugiere una mayor concentración de datos hacia los valores más altos. Finalmente, En términos de curtosis, el PIB trimestral es relativamente plano con un valor de -0.54, lo que significa que los valores están más dispersos en comparación con una distribución normal.

5. ANÁLISIS

a. Metodología

La metodología que se emplea en este estudio es cuantitativa, pues se plantea una hipótesis específica sobre cómo el número de semanas con más o menos días laborables puede influir en el PIB, y se emplean modelos de regresión y efectos fijos para medir y cuantificar esta relación de manera numérica.

Es además un enfoque deductivo, dado que el presente trabajo parte de un marco teórico o conceptual que pretende averiguar la relación entre el número de semanas con más o menos días laborables y el Producto Interior Bruto (PIB), y se utilizan modelos específicos para analizar y probar esa relación.

Para examinar el mencionado impacto en el PIB, se emplea la herramienta RStudio y se realizará un modelo de regresión. Asimismo, mediante la incorporación al modelo de efectos fijos por año y trimestre, se podrá controlar debidamente las variaciones temporales que puedan incidir en los resultados del modelo. Adicionalmente, se agrupará la varianza a nivel regional para considerar la posible heterogeneidad existente entre las distintas zonas geográficas en el impacto del número de días laborables por semana en el PIB. Por tanto, el PIB será el Left hand side y las semanas de 4,3,2 o 1 día laboral serán el right hand side tanto a nivel anual como trimestral y siempre por comunidad autónoma.

Una vez expuesto el conjunto de datos y la metodología por implementar, procederemos con el análisis de los datos utilizando la herramienta RStudio. Este software es reconocido por su capacidad en el análisis. Para este trabajo, se ha diseñado un script en R con un código específico que incorpora los conocimientos adquiridos durante el programa de Business Analytics y otras fuentes de aprendizaje especializadas en la materia. A lo largo de este proceso, se procederá a detallar el código utilizado, explicando las técnicas estadísticas empleadas y las conclusiones alcanzadas en el análisis de los datos²⁰.

b. Explicación del código

Como ya se ha indicado, el análisis se va a realizar con RStudio. El código completo se incluye en el Anexo B, no obstante, en este apartado se realiza una explicación general de las fases a seguir, siendo más específica en aquellas que estime oportuno.

Antes de todo se instalan los paquetes y librerías necesarias y se importa el conjunto de datos con la función `read_excel()`. El dataset está formado por dos archivos Excel, que se corresponden con la Tabla 1 y la Tabla 2.

De este modo, ya tenemos los datos cargados y nombrados en el directorio y podemos empezar a trabajar con los mismos. En primer lugar, nos aseguramos que las variables de las tablas posean los nombres deseados y omitimos los valores NA con la función `na.omit()`.

```
# Omitir valores NA
Datos_trimestrales <- na.omit(ccatri)
Datos_anuales <- na.omit(ccaa)

# Verificación
sum(is.na(Datos_trimestrales)) # Verifica que no haya NAs
sum(is.na(Datos_anuales))    # Verifica que no haya NAs
```

Una vez tenemos el conjunto de datos depurado y unificado se procede a conocer la dimensión expresada en número de filas y columnas con las que vamos a trabajar. Para

²⁰ Soubrié Guadalfajara, D. (2021). La conexión entre las oportunidades laborales y el crimen: ¿En qué medida una mejora en las oportunidades laborales afecta la criminalidad? ¿Qué evidencia hay al respecto?

ello se utilizan las funciones `nrow()`, `ncol()` y `dim()`. Se observan que el conjunto de datos posee un total de 1243 filas u observaciones y 13 columnas únicas, que se corresponden con las variables vistas anteriormente (a tener en cuenta que comparten la columna “*Comunidad autónoma*” y “*Año*”).

```
# Obtener el número de filas
nrow_dataset <- nrow(Datos_anuales)
nrow_datasett <- nrow(Datos_trimestrales)

# Obtener el número de columnas
ncol_dataset <- ncol(Datos_anuales)
ncol_datasett <- ncol(Datos_trimestrales)

# Obtener las dimensiones del dataset
dim_dataset <- dim(datos_anuales)
dim_datasett <- dim(datos_trimestrales)

# Imprimir los resultados
print(nrow_dataset)
print(ncol_dataset)
print(dim_dataset)
print(nrow_datasett)
print(ncol_datasett)
print(dim_datasett)
```

Para comprobar que las variables son del tipo expresado en la descripción del dataset, realizamos la función `str()`. Los tipos de variables devueltos son correctos, siendo todas las variables numéricas a excepción del campo “*Comunidades Autónomas*” que es del tipo carácter.

A continuación, creamos un `pd` frame para cada una de las tablas. Esto nos permite aplicar posteriormente el paquete `plm`.

```
# Crear pdata.frame para cada conjunto de datos
pdata_anuales <- pdata.frame(Datos_anuales, index = c("Comunidad Autónoma",
"Año"), drop.index = FALSE)
```

```
pdata_trimestrales <- pdata.frame(Datos_trimestrales, index =  
c("Comunidad_Autónoma", "Año", "trimestre"), drop.index = FALSE)
```

Puede observarse que aquellas variables para las que se quiere estudiar los efectos fijos (nivel regional, anual y trimestral) pasan a formar el vector `c`, con el fin de emplearlo de forma póstuma en la regresión.

```
# Ajustar modelo para PIB anual
```

```
modelo_anual <- plm(PIB_anual ~ Semanas_1d + Semanas_2d + Semanas_3d +  
Semanas_4d, data = pdata_anuales, model = "within")
```

```
# Ajustar modelo para PIB trimestral
```

```
modelo_trimestral <- plm(Pib_trimestral ~ Semanas_1d + Semanas_2d +  
Semanas_3d + Semanas_4d, data = pdata_trimestrales, model = "within")
```

Para tratar los efectos fijos se emplea el estimador intragrupo (`within`), el cual asume que el efecto individual está correlacionado con las variables explicativas. El paquete `plm` (Panel Data Linear Models), permite ajustar los modelos de efectos fijos, controlar la heterogeneidad no observada al incorporar dichos efectos fijos y mejorar así la variabilidad entre las entidades del panel. Asimismo, facilita el cálculo de errores estándar robustos y pruebas de hipótesis robustas para garantizar la validez de las inferencias en modelos de datos panel.

Por último, se calculan los coeficientes de regresión con errores estándar clusterizados a nivel regional para cada uno de los modelos, uno para el PIB anual y otro para el PIB trimestral.

```
# Control de varianza clusterizada a nivel regional para PIB anual
```

```
clustered_se <- coeftest(modelo_anual, vcovHC(modelo_anual, method =  
"arellano", cluster = "group"))
```

```
# Control de varianza clusterizada a nivel regional para PIB trimestral
```

```
clustered_set <- coeftest(modelo_trimestral, vcovHC(modelo_trimestral, method  
= "arellano", cluster = "group"))
```

La función `vcovHC()` perteneciente al paquete `sándwich` crea una matriz de covarianza robusta a la heterocedasticidad del modelo. El argumento “arellano” especifica que se emplee el propio método Arellano para calcular esta matriz, método considerado adecuado para datos panel con efectos fijos y dependencia temporal como es el caso. El segundo argumento “group” especifica que la clusterización se agrupe a nivel regional.

Por otro lado, la función `coefest()` es empleado para calcular estadísticas de prueba y errores estándar para los coeficientes estimados en el modelo de regresión. En el primer caso, `clustered_se` contiene los coeficientes de regresión con errores estándar clusterizados a nivel regional para el modelo de PIB anual. En el segundo caso, `clustered_set` contiene los coeficientes de regresión con errores estándar clusterizados a nivel regional para el modelo de PIB trimestral.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos y su interpretación.

6. RESULTADOS

En relación al primer modelo `clustered_se` los resultados obtenidos se encuentran representados en la Tabla V y los del modelo `clustered_set` en la Tabla V.

De izquierda a derecha ambas tablas constan de las siguientes columnas:

- Estimate: es el valor estimado del coeficiente de cada variable independiente
- Std. Error: es el error estándar de cada coeficiente, que mide la precisión de la estimación
- T value: es el valor t calculado como cociente entre a la estimación y su error estándar.
- Pr (> |t|): es el valor p asociado al valor t, que indica la probabilidad d observar un valor t tan extremo o más si el coeficiente verdadero fuera cero.

Con respecto a las filas, cada una representa uno de los coeficientes del modelo ajustado, correspondiendo en este caso a las variables `Semanas_2d`, `Semanas_3d` y `Semanas_4d`. La variable `Semana_1d` no consta porque la totalidad de sus valores en el conjunto de datos era 0.

En cuanto a la interpretación de los resultados esta toma como principal referencia los indicadores de significancia. Estos son de mayor a menor nivel de significancia estadística:

- ***: Muy significativo ($p < 0.001$)

- **: Significativo ($0.001 \leq p < 0.01$)
- *: Moderadamente significativo ($0.01 \leq p < 0.05$)
- .: Marginalmente significativo ($0.05 \leq p < 0.1$)
- Sin símbolo: No significativo ($p \geq 0.1$)

Una vez contextualizados y explicado el formato de los resultados se procede a su estricta interpretación. Comenzando con el modelo clustered_s, la variable Semanas_2d presenta los siguientes datos:

- Estimate: 5836069
- Std. Error: 3403229
- t value: 1.7149
- Pr(>|t|): 0.08726 (Marginalmente significativo)

Según lo expuesto, este coeficiente es marginalmente significativo. Hay algún nivel de evidencia para sugerir que Semanas_2d tiene un efecto sobre el PIB, aunque no es fuertemente concluyente. En cuanto a la variable Semanas_3d presenta los siguientes datos:

- Estimate: 855807
- Std. Error: 2927016
- t value: 0.2924
- Pr(>|t|): 0.77017 (No significativo)

Según lo expuesto, este coeficiente no es estadísticamente significativo. No hay suficiente evidencia para concluir que Semanas_3d tiene un efecto sobre el PIB. Por último, la variable Semanas_4d presenta los siguientes datos:

- Estimate: 2957933
- Std. Error: 1651833
- t value: 1.7907
- Pr(>|t|): 0.07421 (Marginalmente significativo)

Según lo expuesto, este coeficiente es marginalmente significativo. Similar a Semanas_2d, hay cierta evidencia de que Semanas_4d podría tener un efecto sobre el PIB, aunque la evidencia no es fuertemente concluyente.

En lo relativo al modelo clustered_set se expone e interpreta lo siguiente. La variable Semanas_3d concluye los siguientes datos:

- Estimate: 536,635

- Std. Error: 191,611
- t value: 2.8006
- Pr(>|t|): 0.005217 (Muy significativo)

Según lo expuesto, el coeficiente para *Semanas_3d* es 536,635, lo que indica que cada unidad de *Semanas_3d* está asociada con un incremento de 536,635 en la variable dependiente (supuesta variable dependiente en tu modelo). El valor p (0.005217) es menor que 0.01, lo que indica que el coeficiente es estadísticamente significativo al nivel del 1%. Esto sugiere que hay una fuerte evidencia de que *Semanas_3d* tiene un efecto sobre la variable dependiente. Para la variable *Semanas_4d* los datos son los siguientes:

- Estimate: 227,568
- Std. Error: 139,444
- t value: 1.6320
- Pr(>|t|): 0.103062 (No significativo)

Según lo expuesto, el coeficiente para *Semanas_4d* es 227,568, lo que implica que cada unidad de *Semanas_4d* está asociada con un incremento de 227,568 en la variable dependiente. Sin embargo, el valor p (0.103062) es mayor que 0.05, lo que significa que este coeficiente no es estadísticamente significativo. Esto indica que no hay suficiente evidencia para concluir que *Semanas_4d* tiene un efecto significativo sobre la variable dependiente en este modelo.

7. CONCLUSIONES

Este estudio pretendía explorar la relación entre la economía y una semana laboral reducida. Los resultados del análisis sugieren que la semana laboral de tres días (*Semanas_3d*) tiene el impacto más fuerte y consistente sobre el indicador económico estudiado, especialmente cuando se consideran los datos clusterizados a nivel regional, donde aparece como altamente significativo. Es decir, entre todas las variables independientes analizadas en el modelo, la variable “*Semanas_3d*” muestra el mayor impacto en el indicador económico del PIB. Esta relación es por tanto significativa y relevante a lo largo de la serie estudiada. Así, es posible conocer que la reducción de la jornada laboral, causaría más impacto en un indicador económico como el PIB si dicha semana constara de 3 días.

Las semanas laborales de dos y cuatro días (*Semanas_2d* y *Semanas_4d*) muestran algún nivel de significancia en ciertos conjuntos de datos, pero no de manera consistente.

Al no producirse ninguna semana laboral de 1 día en la serie temporal estudiada, no es posible determinar su posible impacto en el PIB.

Si bien este estudio se circunscribe al ámbito económico productivo no cabe duda de que la jornada laboral reducida conlleva mayores implicaciones. La implementación de una semana laboral de cuatro días mediante legislación gubernamental puede proporcionar mayores beneficios económicos y sociales que las modificaciones laborales flexibles impulsadas por los trabajadores y sus representantes, así como las prácticas de gestión implementadas por las empresas desde los departamentos de recursos humanos. La reducción de la semana laboral podría estimular la economía aumentando la demanda en las industrias de ocio, hospitalidad y turismo, ya que los fines de semana más largos probablemente llevarían a un mayor gasto.

Además, una semana laboral más reducida fomenta la innovación y el emprendimiento, permitiendo a personas apasionadas dedicar más tiempo a desarrollar nuevas ideas y productos en sus momentos de ocio, como lo demuestran ejemplos históricos como Henry Ford. Esta innovación de base, según el economista Edmund Phelps, es crucial para el desarrollo económico y surge del tiempo libre disponible.

La semana laboral de cuatro días también puede mitigar el riesgo de desempleo tecnológico. Al reducir el ritmo de separación laboral debido a la automatización, se brinda a los trabajadores tiempo adicional para capacitarse y cambiar a ocupaciones más rentables, lo que podría aumentar los salarios y reducir la desigualdad.

Finalmente, esta medida podría ofrecer mayores libertades personales y un balance trabajo-vida más equilibrado, lo cual es esencial para el bienestar general de la sociedad. Al compartir los beneficios del crecimiento económico de manera más equitativa, se podría promover una sociedad más cohesionada, reduciendo el atractivo de los movimientos populistas y sus impactos negativos en la economía²¹.

²¹ Gomes, P. (2021). The recent movement towards a four-day working week. Birkbeck University of London.

8. DECLARACIÓN USO INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Declaración de Uso de Herramientas de Inteligencia Artificial Generativa en Trabajos Fin de Grado

ADVERTENCIA: Desde la Universidad consideramos que ChatGPT u otras herramientas similares son herramientas muy útiles en la vida académica, aunque su uso queda siempre bajo la responsabilidad del alumno, puesto que las respuestas que proporciona pueden no ser veraces. En este sentido, NO está permitido su uso en la elaboración del Trabajo fin de Grado para generar código porque estas herramientas no son fiables en esa tarea. Aunque el código funcione, no hay garantías de que metodológicamente sea correcto, y es altamente probable que no lo sea.

Por la presente, yo, [Nombre completo del estudiante], estudiante de [nombre del título] de la Universidad Pontificia Comillas al presentar mi Trabajo Fin de Grado titulado "[Título del trabajo]", declaro que he utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT u otras similares de IAG de código sólo en el contexto de las actividades descritas a continuación [el alumno debe mantener solo aquellas en las que se ha usado ChatGPT o similares y borrar el resto. Si no se ha usado ninguna, borrar todas y escribir “no he usado ninguna”]:

1. **Referencias:** Usado conjuntamente con otras herramientas, como Science, para identificar referencias preliminares que luego he contrastado y validado.
2. **Metodólogo:** Para descubrir métodos aplicables a problemas específicos de investigación.
3. **Interpretador de código:** Para realizar análisis de datos preliminares.
4. **Sintetizador y divulgador de libros complicados:** Para resumir y comprender literatura compleja.
5. **Generador de problemas de ejemplo:** Para ilustrar conceptos y técnicas.
6. **Traductor:** Para traducir textos de un lenguaje a otro.

Afirmo que toda la información y contenido presentados en este trabajo son producto de mi investigación y esfuerzo individual, excepto donde se ha indicado lo contrario y se han dado los créditos correspondientes (he incluido las referencias adecuadas en el TFG y he explicitado para que se ha usado ChatGPT u otras herramientas similares). Soy

consciente de las implicaciones académicas y éticas de presentar un trabajo no original y acepto las consecuencias de cualquier violación a esta declaración.

Fecha: En Madrid a 21 de junio de 2024.

Firma: ___Carmen Peña López_____

9. BIBLIOGRAFÍA

Administración General del Estado. (s.f.). *Calendarios laborales*.
https://administracion.gob.es/pag_Home/atencionCiudadana/calendarios/laboral.html#-3657977f6c03.

Álvarez Escudero, N. (2023). Relación entre premios de la Lotería de Navidad española y variaciones en comportamientos demográficos a nivel provincial

Anderson, D. M., & Walker, M. B. (2023). Does Shortening the School Week Impact Student Performance? Evidence from the Four-Day School Week

Andres I. Vecino-Ortiz, D. N.-T. (2020). Restricciones al porte de armas y mortalidad relacionada con las armas, colombia: Un modelo de diferencia en diferencias con efectos fijos. *Bulletin of the World Health Organization*, 170-176.

Boletín Oficial del Estado. (2016). Resolución de 4 de octubre de 2016.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2016/10/04/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2016/10/04/(1))

Boletín Oficial del Estado. (2016). Resolución de 4 de octubre de 2016.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2016/10/04/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2016/10/04/(1))

Boletín Oficial del Estado. (2015). Resolución de 19 de octubre de 2015.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2015/10/19/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2015/10/19/(1))

Boletín Oficial del Estado. (2014). Resolución de 17 de octubre de 2014.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2014/10/17/\(3\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2014/10/17/(3))

Boletín Oficial del Estado. (2013). Resolución de 8 de noviembre de 2013.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2013/11/08/\(3\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2013/11/08/(3))

Boletín Oficial del Estado. (2012). Resolución de 30 de octubre de 2012.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2012/10/30/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2012/10/30/(1))

Boletín Oficial del Estado. (2011). Resolución de 6 de octubre de 2011.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2011/10/06/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2011/10/06/(1))

Boletín Oficial del Estado. (2010). Resolución de 7 de octubre de 2010.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2011/10/06/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2011/10/06/(1))

Boletín Oficial del Estado. (2009). Resolución de 12 de noviembre de 2009.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2010/03/10/\(4\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2010/03/10/(4))

Boletín Oficial del Estado. (2008). Resolución de 5 de noviembre de 2008.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2008/11/05/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2008/11/05/(1))

Boletín Oficial del Estado. (2007). Resolución de 9 de octubre de 2007.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2007/10/09/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2007/10/09/(1))

Boletín Oficial del Estado. (2006). Resolución de 8 de noviembre de 2006.
<https://www.boe.es/boe/dias/2006/11/08/pdfs/A38840-38843.pdf>

Boletín Oficial del Estado. (2005). Resolución de 11 de octubre de 2005.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2005/10/11/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2005/10/11/(1))

Boletín Oficial del Estado. (2004). Resolución de 18 de noviembre de 2004.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2004/11/18/\(3\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2004/11/18/(3))

Boletín Oficial del Estado. (2003). Resolución de 30 de octubre de 2003.
<https://www.boe.es/boe/dias/2003/10/30/pdfs/A38434-38435.pdf>

Boletín Oficial del Estado. (2002). Resolución de 22 de octubre de 2002.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2002/10/22/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2002/10/22/(1))

Boletín Oficial del Estado. (2001). Resolución de 16 de octubre de 2001.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2001/10/16/\(2\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2001/10/16/(2))

Boletín Oficial del Estado. (2000). Resolución de 14 de noviembre de 2000.
[https://www.boe.es/eli/es/res/2000/11/14/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2000/11/14/(1))

Boletín Oficial del Estado. (1999). Resolución de 21 de octubre de 1999.
[https://www.boe.es/eli/es/res/1999/10/21/\(3\)](https://www.boe.es/eli/es/res/1999/10/21/(3))

Chung, H. (2022). Un caso de política social para una semana laboral de cuatro días. Dr. HEEJUNG CHUNG, Profesora de Sociología y Política Social, Universidad de Kent
Consejería de Economía, Hacienda y Empleo de la Comunidad de Madrid. (2024).
Indicadores económicos y coyunturales.
<https://www.madrid.org/iestadis/fijas/coyuntu/economicos/intermediocrm.htm>

De Chaisemartin, C., & D'Haultfoeuille, X. (2023). Difference-in-Differences Estimators of Intertemporal Treatment Effects. National Bureau of Economic Research. Working Paper 29873

Esteva, A. A. (s.f.). Obtenido de Notas de Macroeconomía Aplicada:
<https://bookdown.org/viclcrz/notasmicro/intro.html>

Ethic. (3 de mayo de 2024). Obtenido de <https://ethic.es/2024/05/jornada-laboral-de-4-dias-una-realidad-posible/>

Eurostat. (2023). Obtenido de <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240530-1#:~:text=In%202023%2C%20the%20actual%20weekly,the%20EU%2C%20averaged%2036.1%20hours.>

Eustat. (2024). *Banco de datos*. https://www.eustat.eus/bankupx/pxweb/es/DB/-/PX_170115_ccet_cet04tb.px

Gomes, P. (2024). *¡Por fin es jueves!: Por qué la semana laboral de 4 días impulsará la economía y mejorará nuestra vida*. RBA Libros.

Gomes, P. (2023). *The recent movement towards a four-day working week*. Birkbeck University of London

Govern de les Illes Balears. (2022-2020). *Boletín Oficial de las Islas Baleares*. <https://boib.caib.es>

Hamermesh, D. (2005). *The New Challenge to Full Employment: Can the Four-Day Week Work?* Edward Elgar Publishing

Hernández Abreu, A., & Marín Acosta, R. (2022). *Jornada Laboral de Cuatro Días Semanales*. Trabajo de fin de grado, Universidad de La Laguna

Institut d'Estadística de Catalunya. (2024). *Producto interior bruto trimestral*. <https://www.idescat.cat/dades/obertes/pibt?lang=es>

Instituto Canario de Estadística. (2024). *Visualizador estadístico*. https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=query&agencyId=ISTAC&resourceId=C00046A_000002#visualization/table

Instituto Cántabro de Estadística. (2024). *Contabilidad trimestral de Cantabria*. <https://www.icane.es/data/contabilidad-trimestral-cantabria-base-2015-precios-corrientes/results>

Instituto de Estadística de La Rioja. (2024). *Jaxiweb*. <https://ias1.larioja.org/jaxiweb/tabla.do?type=pcaxis&L=0&path=/2/201/20102/10/&file=20102004.px&pag=1&pathL=/2/201/20102/>

Instituto de Estadística de Navarra. (2024). *Contabilidad trimestral*. https://nastat.navarra.es/es/tablas_powerbi/-/tag/contabilidad-trimestral

Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. (2024). *Informe datos al día*. https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/badea/informe/datosalDia?CodOper=b3_611&idNode=30523#30525

Instituto Galego de Estatística. (2024). *Instituto Galego de Estadística*. https://www.ige.gal/dba/Controlador?operacion=mostrarseries&subgrupo=B_2008_O02

Instituto Nacional de Estadística. (2024). *Indicadores demográficos básicos*. <https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?tpx=67286&L=0>

José Millán Bartolomé y Enrique Díaz Millan citan a Alonso Olea. (1999). La jornada laboral. Problemática legal y práctica. (pp.11). Fundación Confemetal: Madrid

Junta de Castilla y León. (2024). Indicadores coyunturales. https://www.jcyl.es/sie/sas/broker?_PROGRAM=mddbpgm.v2.indexv2irAconsultas.scl&_SERVICE=saswebl&_DEBUG=0&modulo=coyuntura

Junta de Castilla y León. (2022-2020). Boletín Oficial de Castilla y León. <https://bocyl.jcyl.es>

Labra, R., & Torrecillas, C. (2014). Guía CERO para datos de panel. Un enfoque práctico (Working Paper No. 2014/16)

Ramoni Perazzi, J., & Orlandoni Merli, G. (2014). *Redalyc*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/993/99330402007.pdf> , pp. 157-164

Rosso, Lucas and Wagner, Rodrigo Andres, Causal Effect of Public Holidays on Economic Growth (January 13, 2021). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3845129> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3845129>

Soubrié Guadalfajara, D. (2021). La conexión entre las oportunidades laborales y el crimen: ¿En qué medida una mejora en las oportunidades laborales afecta la criminalidad? ¿Qué evidencia hay al respecto

Stronge, W., & Harper, A. (2019). La semana laboral más corta: Una propuesta radical y pragmática. Autonomy Research Ltd

Ward, J. (2019). The Four-day School Week and Parental Labor Supply (Job Market Paper)

ANEXO A: TABLAS

i. Tabla 1

Comunidad_Autónoma	Año	PIB_anual	Semanas_1d	Semanas_2d	Semanas_3d	Semanas_4d
Andalucía	2022	180.224.284	0	0	2	7
Andalucía	2021	164.003.435	0	0	3	4
Andalucía	2020	148.779.089	0	0	2	7
Andalucía	2019	164.929.489	0	0	2	7
Andalucía	2018	160.586.830	0	0	1	8
Andalucía	2017	155.397.322	0	0	2	7
Andalucía	2016	148.401.635	0	0	2	7
Andalucía	2015	144.859.000	0	0	2	6
Andalucía	2014	137.908.774	0	0	1	7

Nota: Muestra de las primeras 10 filas de la tabla real del dataset.

ii. Tabla 2

Comunidad_Autónoma	Año	trimestre	Pib_trimestral	Semanas_1d	Semanas_2d	Semanas_3d	Semanas_4d
Andalucía	2022	1	44.485.329	0	0	0	2
Andalucía	2022	2	48.480.279	0	0	1	1
Andalucía	2022	3	47.972.161	0	0	0	1
Andalucía	2022	4	49.333.873	0	0	1	3
Andalucía	2021	1	39.366.475	0	0	1	1
Andalucía	2021	2	43.539.778	0	0	1	0
Andalucía	2021	3	43.187.367	0	0	0	1
Andalucía	2021	4	46.329.973	0	0	1	2
Andalucía	2020	1	40.321.478	0	0	0	3
Andalucía	2020	2	35.690.745	0	0	1	1

Nota: Muestra de las primeras 10 filas de la tabla real del dataset.

iii. Tabla 3

2000				
SEMANA	DÍA	DÍA DE LA SEMANA	MES	LABORABLE (S/N)
1	1	SÁBADO	ENERO	N

Nota: Muestra de la primera línea de la tabla del año 2022 para La Rioja.

iv. Tabla 4

MES	(Todas)
LABORABLE (S/N)	N
DÍA DE LA SEMANA	(Varios elementos)

Cuenta de LABORABLE (S/N)	SEMANAS DEL AÑO										Total general
	2	17	19	24	37	42	45	50	53		
DÍAS NO LABORABLES											
1			1				1				2
6	1								1		2
8					1						1
9				1							1
12						1					1
20		1									1
21		1									1
25										1	1
Total general	1	2	1	10							

Nota: Muestra del conteo de días no laborables por semana del ejemplo ilustrado en la Tabla 3.

v. **Tabla 5**

Coefficiente	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	Significance
Semanas_2d	5,836,069	3,403,229	1.7149	0.08726	.
Semanas_3d	855,807	2,927,016	0.2924	0.77017	
Semanas_4d	2,957,933	1,651,833	1.7907	0.07421	.

vi. **Tabla 6**

Coefficiente	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	Significance
Semanas_3d	536635	191611	2.8006	0.005217	**
Semanas_4d	227568	139444	1.6320	0.103062	

vii. **Tabla 7**

	Año	PIB_anual	Semanas_1d	Semanas_2d	Semanas_3d	Semanas_4d
Mean	2011.00	60283021.42	0.00	0.00	1.54	6.85
Std.Dev	6.64	60042317.49	0.00	0.05	0.64	1.56
Min	2000.00	4900954.00	0.00	0.00	0.00	2.00
Q1	2005.00	20063495.00	0.00	0.00	1.00	6.00
Median	2011.00	36054603.00	0.00	0.00	1.00	7.00
Q3	2017.00	67114320.00	0.00	0.00	2.00	8.00
Max	2022.00	261713090.00	0.00	1.00	4.00	11.00
MAD	8.90	28182955.41	0.00	0.00	1.48	1.48
IQR	12.00	46879352.00	0.00	0.00	1.00	2.00
CV	0.00	1.00	NaN	19.77	0.42	0.23
Skewness	0.00	1.55	NaN	19.62	0.53	-0.15
SE.Skewness	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Kurtosis	-1.21	1.35	NaN	384.02	-0.05	0.29
N.Valid	391.00	391.00	391.00	391.00	391.00	391.00
Pct.Valid	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

viii. Tabla 8

	Año	Pib_trimestral	Semanas_1d	Semanas_2d	Semanas_3d	Semanas_4d
Mean	2011.00	20303011.53	0.00	0.00	0.39	1.70
Std.Dev	6.64	18502279.34	0.00	0.00	0.51	1.09
Min	2000.00	1138018.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q1	2005.00	4686215.50	0.00	0.00	0.00	1.00
Median	2011.00	13610550.21	0.00	0.00	0.00	2.00
Q3	2017.00	36227819.56	0.00	0.00	1.00	2.00
Max	2022.00	69950000.00	0.00	0.00	2.00	5.00
MAD	8.90	15268778.07	0.00	0.00	0.00	1.48
IQR	12.00	31519579.09	0.00	0.00	1.00	1.00
CV	0.00	0.91	NaN	NaN	1.31	0.64
Skewness	0.00	0.90	NaN	NaN	0.70	0.45
SE.Skewness	0.06	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Kurtosis	-1.21	-0.54	NaN	NaN	-0.96	-0.22
N.Valid	1564.00	852.00	852.00	852.00	852.00	852.00
Pct.Valid	100.00	54.48	54.48	54.48	54.48	54.48

trimestre	
Mean	2.50
Std.Dev	1.12
Min	1.00
Q1	1.50
Median	2.50
Q3	3.50
Max	4.00
MAD	1.48
IQR	1.50
CV	0.45
Skewness	0.00
SE.Skewness	0.06
Kurtosis	-1.36
N.Valid	1564.00
Pct.Valid	100.00

ANEXO B: CÓDIGO

```
# Instalación de librerías
install.packages("readxl")
install.packages("dplyr")
install.packages("plm")
install.packages("lmtest")
install.packages("readr")
```

```
# Carga de librerías
library(readxl)
library(dplyr)
library(plm)
library(lmtest)
library(readr)
```

```
# Leer los archivos de Excel
```

```
ccaatri <- read_excel("C:/Users/carme/OneDrive - Universidad Pontificia
Comillas/ICADE/TFG Analytics/ccaatri.xlsx")
ccaa <- read_excel("C:/Users/carme/OneDrive - Universidad Pontificia
Comillas/ICADE/TFG Analytics/ccaa.xlsx")
```

```
# Nombres correctos
```

```
names(ccaatri) <- c("Comunidad_Autónoma", "Año", "trimestre", "Pib_trimestral",
"Semanas_1d", "Semanas_2d", "Semanas_3d", "Semanas_4d")
names(ccaa) <- c("Comunidad_Autónoma", "Año", "PIB_anual", "Semanas_1d",
"Semanas_2d", "Semanas_3d", "Semanas_4d")
```

```
# Omitir valores NA
```

```
Datos_trimestrales <- na.omit(ccaatri)
Datos_anuales <- na.omit(ccaa)
```

```

# Verificación
sum(is.na(Datos_trimestrales)) # Verifica que no haya NAs
sum(is.na(Datos_anuales))    # Verifica que no haya NAs

# Obtener el número de filas
nrow_dataset <- nrow(Datos_anuales)
nrow_datasett <- nrow(Datos_trimestrales)

# Obtener el número de columnas
ncol_dataset <- ncol(Datos_anuales)
ncol_datasett <- ncol(Datos_trimestrales)

# Obtener las dimensiones del dataset
dim_dataset <- dim(datos_anuales)
dim_datasett <- dim(datos_trimestrales)
# Imprimir los resultados
print(nrow_dataset)
print(ncol_dataset)
print(dim_dataset)
print(nrow_datasett)
print(ncol_datasett)
print(dim_datasett)
#Tipo de variables
str(Datos_anuales)
str(Datos_trimestrales)

# Crear pdata.frame para cada conjunto de datos
pdata_anuales <- pdata.frame(Datos_anuales, index = c("Comunidad_Autónoma",
"Año"), drop.index = FALSE)
pdata_trimestrales <- pdata.frame(Datos_trimestrales, index =
c("Comunidad_Autónoma", "Año", "trimestre"), drop.index = FALSE)

```

```

# Ajustar modelo para PIB anual
modelo_anual <- plm(PIB_anual ~ Semanas_1d + Semanas_2d + Semanas_3d +
Semanas_4d, data = pdata_anuales, model = "within")

# Ajustar modelo para PIB trimestral
modelo_trimestral <- plm(Pib_trimestral ~ Semanas_1d + Semanas_2d + Semanas_3d +
Semanas_4d, data = pdata_trimestrales, model = "within")

# Control de varianza clusterizada a nivel regional para PIB anual
clustered_se <- coeftest(modelo_anual, vcovHC(modelo_anual, method = "arellano",
cluster = "group"))

# Control de varianza clusterizada a nivel regional para PIB trimestral
clustered_set <- coeftest(modelo_trimestral, vcovHC(modelo_trimestral, method =
"arellano", cluster = "group"))

# Mostrar resumen de los modelos
clustered_se
clustered_set

```