



Universidad de Oviedo  
FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA

**GRADO EN ECONOMÍA**

**CURSO ACADÉMICO 2021-2022**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**MEDICIÓN DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A  
PARTIR DE UN INDICADOR SINTÉTICO**

**CARLOTA ESCANDÓN SÁNCHEZ**

**OVIEDO, 5 DE JULIO DE 2022**

## **MEDICIÓN DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A PARTIR DE UN INDICADOR SINTÉTICO**

El Covid19, decretado como pandemia mundial, supuso una situación excepcional para todas las economías del mundo. En este trabajo buscamos crear un indicador sintético que nos sirva para medir la actividad económica en España y observar el impacto de la pandemia para las distintas Comunidades Autónomas. Un indicador sintético es una medida estadística que sintetiza la información recogida en un conjunto de indicadores individuales. Hemos definido en primer lugar, los conceptos clave para entender el enfoque multidimensional y algunas de las técnicas de agregación más utilizadas, para finalmente decantarnos por Análisis de Componentes Principales. Posteriormente, definimos los indicadores seleccionados y con los datos propuestos elaboramos el Indicador Sintético de Actividad Económica. Nos referimos a tres periodos: Pre-pandemia (2019), Durante la Pandemia (2020) y Después de la Pandemia (2021).

## **MEASUREMENT OF ECONOMIC ACTIVITY FROM A SYNTHETIC INDICATOR**

The global pandemic from COVID-19 infection, was an exceptional situation for all the economies of the world. This paper presents a synthetic indicator that will help us to measure economic activity in Spain and to observe the impact of the pandemic for the different Autonomous Communities. A synthetic indicator is a statistical measure that synthesizes the information collected in a set of individual indicators. We have first defined the key concepts to understand the multidimensional approach and some of the most used aggregation techniques, to finally opt for Principal Component Analysis. Secondly, we defined the selected indicators and with the proposed data we elaborated the Synthetic Indicator of Economic Activity. We refer to three periods: Pre-pandemic (2019), During the Pandemic (2020) and After the Pandemic (2021).

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>2. ¿QUÉ ES UN INDICADOR SINTÉTICO?</b> .....	8
<b>3. COMPARACIÓN DE DISTINTAS TÉCNICAS PARA CONSTRUIR INDICADORES SINTÉTICOS</b> .....	9
<b>3.1. AGREGACIONES SIMPLES</b> .....	9
<b>3.2. MÉTODOS PARTICIPATIVOS</b> .....	10
<b>3.3. TÉCNICAS DE ANÁLISIS MULTIVARIANTE</b> .....	12
3.3.1. Análisis de Componentes Principales.....	12
3.3.2. Análisis Factorial Clásico.....	13
<b>4. ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA TÉCNICA DE ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL INDICADOR SINTÉTICO</b> .....	14
<b>5. DETERMINACIÓN DE LOS INDICADORES SIMPLES</b> .....	15
<b>5.1 IPC- ÍNDICE DE PRECIOS DE CONSUMO</b> .....	15
<b>5.2 PIB- PRODUCTO INTERIOR BRUTO</b> .....	17
<b>5.3 TASA DE DESEMPLEO</b> .....	17
<b>5.4 ICEA - ÍNDICE DE CONFIANZA EMPRESARIAL ARMONIZADO</b> .....	18
<b>5.5 DEUDA PÚBLICA EN RELACIÓN CON EL PIB</b> .....	19
<b>5.6 IPI- ÍNDICE DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL</b> .....	19
<b>5.7 IPRI; ENERGÍA- ÍNDICE DE PRECIOS INDUSTRIALES DE LA ENERGÍA</b> .....	20
<b>6. INDICADOR SINTÉTICO</b> .....	21
<b>6.1. PERIODO 2019 PRE-PANDEMIA</b> .....	21
6.1.1. Indicador Sintético de Actividad Económica (ISAE).....	24
<b>6.2. PERIODO 2020 DURANTE LA PANDEMIA</b> .....	26
6.2.1. Indicador Sintético de Actividad Económica (ISAE).....	29
<b>6.3. COMPARACIÓN ENTRE PERIODOS PRE-PANDEMIA 2019 Y PANDEMIA 2020</b> .....	30
<b>6.4. ANÁLISIS PERIODO 2021</b> .....	30
<b>7. CONCLUSIONES</b> .....	35
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	37
<b>9. ANEXOS</b> .....	39

# 1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo presentamos la elaboración de un indicador sintético que nos permita medir la actividad económica. Partimos del objetivo de estudiar el impacto de la Pandemia Covid19 en España y desagregarlo por Comunidades Autónomas.

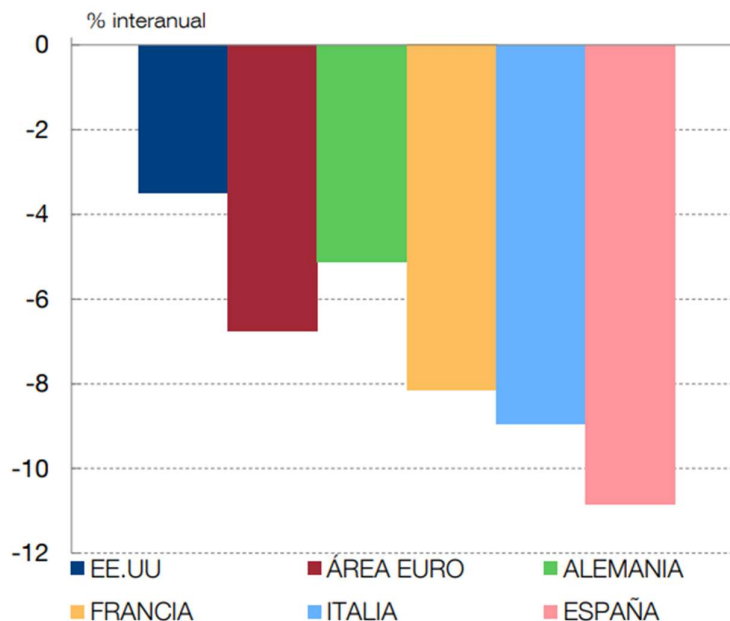
Hemos presenciado como la crisis iniciada en 2008 comenzó por el sector financiero y se transmitió a la economía real. Ahora nos enfrentamos a un caso completamente distinto, en el que una crisis sanitaria se ha transmitido a todos los niveles de la economía mundial.

La principal medida para evitar la propagación del virus denominada 'Distancia social' significó no poder ejercer numerosas actividades productivas ni dar servicios que requerían contacto social. En el caso de España, hemos vivido un largo parón a gran escala de la producción de todos los sectores que supuso una contracción histórica del PIB para el primer semestre de 2020.

Para hacernos una idea general de la magnitud del problema incluimos las siguientes tres figuras:

En la primera se realiza una comparativa internacional, el retroceso del PIB en España supera a la media europea, debido al mayor peso de los servicios que requieren contacto social, de la actividad turística y de las pymes.

**Gráfico 1.1 Caída del PIB en 2020**

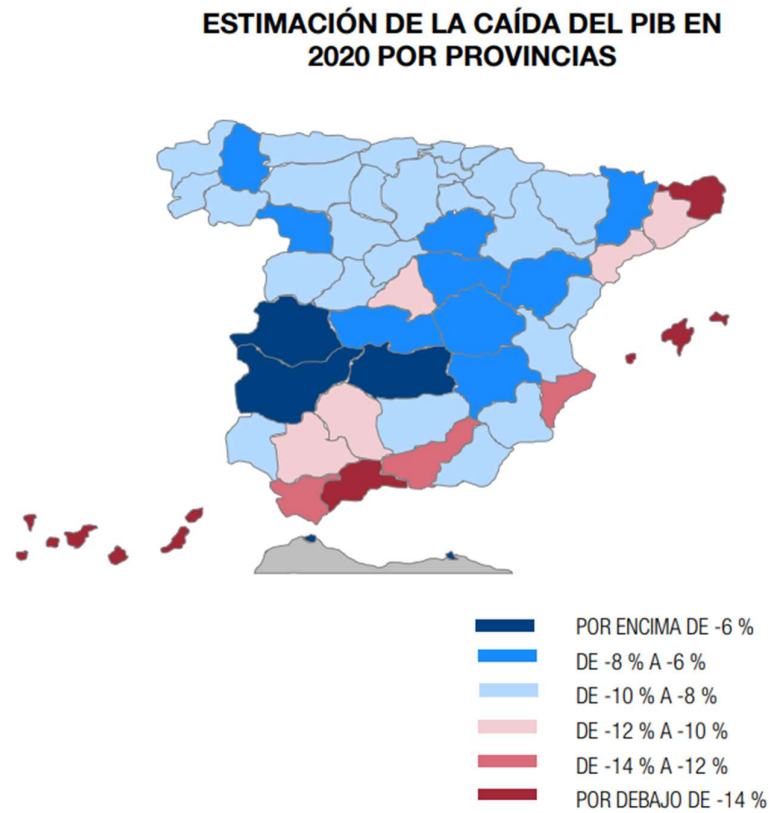


Fuente: Banco de España

En la segunda figura que incluimos, se presenta una estimación de la caída del PIB por provincias. La costa mediterránea y las regiones insulares se vieron más afectadas

que el resto, lo que manifiesta las diferencias entre regiones que observaremos de forma más detallada en nuestro estudio.

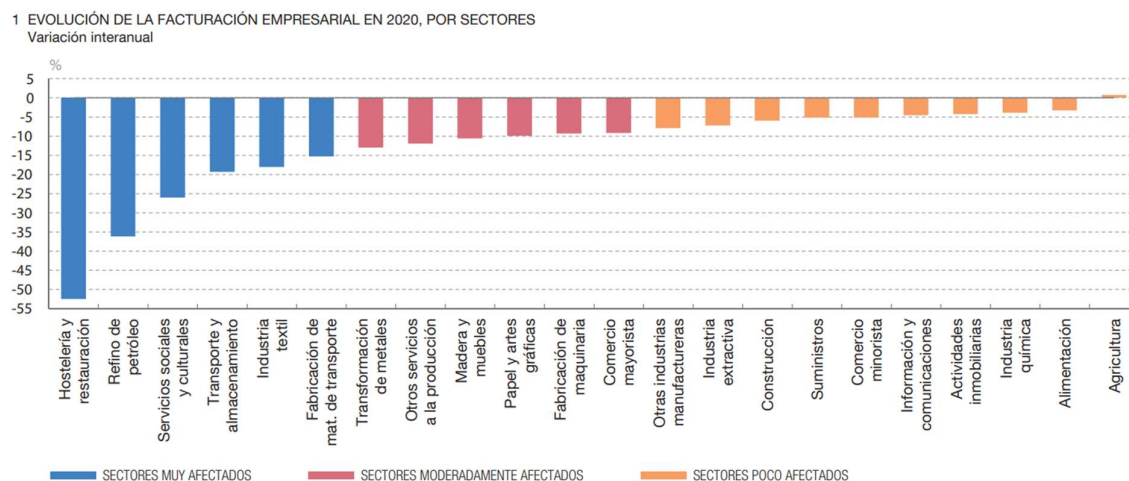
Figura 1.2



Fuente: Banco de España

En cuanto a las empresas incluimos el siguiente gráfico de la facturación por sectores:

### Gráfico 1.3 Evolución de la facturación empresarial en 2020, por sectores



Fuente: Banco de España - INFORME ANUAL 2020 3. LOS EFECTOS DE LA CRISIS DEL COVID-19 SOBRE LOS SECTORES PRODUCTIVOS EN ESPAÑA

Entre los sectores más afectados observamos que las caídas de facturación suponen más de un 20% respecto al año anterior significando, por ejemplo, que en Hostelería y Restauración en 2020 disminuyera alrededor de un 52% y se convirtiera así en el sector más golpeado por la pandemia. Además, cuando se reinicia la actividad en el verano de 2020 estos sectores siguen con fuertes restricciones que se alargan hasta final de año. Igual que ocurre con los servicios sociales y culturales que como se observa en el gráfico sufren caídas en torno al 25%. Un retroceso importante también, del 35% en la facturación del Refino de Petróleo. En sectores moderadamente afectados vemos como la caída está entre un 10% y 15% como la Transformación de los Metales, producción de Madera y Muebles, Papel y Artes gráficas. Los sectores menos afectados han sido aquellos que cubren los bienes de primera necesidad como son Alimentación, Agricultura, Suministros aunque la facturación de todos ellos se vio disminuida.

Las empresas más afectadas fueron aquellas que contaban con elevados gastos fijos. Se dispararon sus necesidades de liquidez obligándolas a reducir su efectivo y sus reservas y generándose grandes dificultades para las más endeudadas, por lo que aumentó la solicitud de financiación bancaria y la ampliación de líneas de crédito. La financiación bancaria fue, durante 2020, según la Encuesta trimestral de la Central de Balances, el principal recurso de financiación utilizado por las empresas, seguido del capital y las emisiones de deuda.

La pandemia hizo que se elevara el número de empresas es riesgo de inviabilidad e insolvencia, esto significa, a largo plazo, que muchas empresas que atravesaban dificultadas desaparecerán. Tuvieron gran importancia las líneas de avales, moratorias y financiación impulsadas por el gobierno para paliar la situación y garantizar el acceso a financiación.

La recuperación de nuestra economía está ligada a la evolución de la actividad turística. También a la movilidad internacional porque recibimos mucho turismo no

residente. Se destruyó empleo destacando el sector servicios al ser el más importante de nuestra economía y el que más puestos de trabajo genera.

Una vez se reanudó la actividad económica, en el verano de 2020, la recuperación ha sido incompleta, debido a las sucesivas olas del virus y al proceso de vacunación.

Uno de los principales propósitos del análisis macroeconómico a corto plazo es el seguimiento de la coyuntura y ahora que se ha reanudado la actividad económica consideramos que medir y comparar la capacidad para recuperarnos y las diferencias que existen entre comunidades puede ser un aspecto muy interesante.

Para ello recurrimos a aquellos indicadores económicos, como son el PIB, el IPC, el IPI..., cuya información resulta relevante por sí sola, pero agregada en una medida única nos puede ofrecer una visión general sobre el estado de la economía en el entorno de incertidumbre y cambios en el que nos encontramos.

El trabajo se organiza de la siguiente manera. En la siguiente sección explicaremos qué es un indicador sintético. A continuación, comparamos algunas de las distintas metodologías existentes para construirlo. Nos decantamos por una técnica de análisis multivariante, Análisis de Componentes principales. Explicaremos como construir un indicador con esta técnica para, después, determinar los indicadores iniciales que emplearemos en nuestro estudio.

Una vez construido nuestro indicador compararemos el resultado con los datos del año 2019 (Pre-Pandemia), los de 2020 (Durante la Pandemia) y, si disponemos de datos suficientes, con aquellos más recientes del 2021 (Post Pandemia "Nueva Normalidad").

## **2. ¿QUÉ ES UN INDICADOR SINTÉTICO?**

Un indicador simple es una unidad de medición que proporciona información sobre un atributo o aspecto. Por ejemplo, el número de desempleados, el consumo, la producción o el número de nacimientos son indicadores simples.

Vivimos en un mundo globalizado y conectado en el que las acciones o resultados de ciertas magnitudes pueden tener influencia o repercusiones sobre otras. Si nos limitáramos a estudiar un aspecto, un dato o un atributo de forma aislada, las conclusiones obtenidas no serían tan completas o relevantes como las que podemos obtener cuando entran 'en juego' otras variables e interacciones que pueden tener más o menos efectos sobre lo que queremos estudiar. Hablamos de un enfoque multidimensional.

Un indicador sintético se define como cualquier combinación de indicadores individuales o simples, los cuales se conocen como indicadores componentes. (Mondéjar-Jiménez. y Vargas-Vargas, 2008)

La eficacia del indicador sintético está sujeta a la selección de los indicadores individuales, o simples. Por lo que se debe hacer un estudio exhaustivo que asegure la relevancia los mismos en la materia a estudiar ya sea basándose en estudios previos, paneles de expertos...etc.

Los indicadores sintéticos están sujetos a diversas críticas, la más extendida es que constituyen una aproximación puramente empírica al problema de la medición del nivel

y el ritmo de la actividad económica. Entre sus ventajas destaca su sencillez, la cual en términos de complejidad teórica y de información necesaria permite realizar estimaciones y predicciones. (Mondéjar-Jiménez y Vargas-Vargas, 2008).

### 3. COMPARACIÓN DE DISTINTAS TÉCNICAS PARA CONSTRUIR INDICADORES SINTÉTICOS

Existe una amplia variedad de técnicas para la construcción de indicadores sintéticos, su principal diferencia radica en la manera en que se ponderan y agregan los indicadores básicos. En este apartado describimos brevemente las técnicas existentes más relevantes para el caso que nos ocupa.

Aunque podrían ser válidas para nuestro estudio, no tendremos en cuenta aquellas más complejas como son Análisis Envolvente de Datos, Indicadores con Componentes no observados y Lógica Difusa.

#### 3.1 AGREGACIONES SIMPLES

La medida sintética se construye a partir de proyecciones lineales unidimensionales, generando medias ponderadas de los indicadores simples.

Dentro de esta técnica solo se diferencian en la metodología empleada para normalizar y ponderar los subindicadores que los componen.

La práctica más extendida a la hora de ponderar es dando el mismo peso a los subindicadores y agregándolos mediante una suma. Suele hacerse en distintos niveles de forma que primero se ponderan y agregan las variables de una determinada dimensión y luego se suman en el siguiente nivel estos subindicadores para crear el indicador sintético.

De esta forma, el indicador para una unidad  $i$  vendría dado por la siguiente fórmula:

$$IS_i = w \cdot IN_{i1} + w \cdot IN_{i2} + \dots + w \cdot IN_{im} = \sum_{j=1}^m w \cdot IN_{ij}$$

Donde  $IN_{ij}$  es el valor normalizado del indicador  $j$  para la unidad  $i$  y  $w$  el peso asignado en la suma a cada subindicador.

Como en la práctica se suele asignar el mismo peso a cada indicador básico, el valor de  $w$  viene dado por el número total de subindicadores ( $m$ ) de forma que se cumple:

$$w = \frac{1}{m}$$

Otros criterios a la hora de ponderar los indicadores iniciales son los siguientes:

1. El investigador fija a priori el peso otorgado a cada indicador inicial. Los resultados dependen en gran medida de sus conocimientos ya que fija las ponderaciones en función de la importancia que considera tiene cada variable. Este método puede



resultar subjetivo y aumentar el error si sus elecciones no son acertadas, pero se puede mejorar teniendo en cuenta la volatilidad de los indicadores, calculando la desviación estándar, así como su inversa.

De esta forma el indicador compuesto para el periodo t ( $ICA_t$ ) vendría dado por la siguiente fórmula:

$$ICA_t = \sum_{i=1}^n w_i \cdot s_i^{-1} \cdot x_{it}$$

Donde  $w_i$  es la ponderación elegida para cada indicador parcial  $i$ ,  $x_{it}$  es el valor del indicador  $i$  en el periodo  $t$  y  $n$  el número de indicadores utilizados. Y  $s_i^{-1}$  es la inversa de la desviación estándar de cada uno de los indicadores parciales  $i$ , que multiplicándola por los pesos individuales ( $w_i$ ) hace que las sumas de estos sean unitaria (Mondéjar-Jiménez. y Vargas-Vargas, 2008).

- Otro criterio que puede ser aplicado cuando el indicador que se desea medir trata sobre la actividad económica, como es el caso de este trabajo, consiste en tomar una variable de referencia que registre el conjunto de actividad, como, por ejemplo, el Producto Interior Bruto (PIB) y realizar un análisis de correlación entre cada indicador inicial y esta variable de referencia. De forma que los pesos asignados  $w_i$  vendrían dados por:

$$w_i = \frac{r_i}{\sum_{j=1}^n r_j}$$

Donde  $r_i$  es el coeficiente de correlación entre cada indicador parcial y la variable de referencia y  $n$  el número total de indicadores parciales.

- Un último método en línea con el anterior consiste en hacer un Análisis de regresión entre la variable de referencia y los indicadores parciales y posteriormente utilizar los coeficientes de regresión como la contribución de cada indicador parcial.

Los métodos de agregación simple son una de las técnicas de agregación más empleadas debido a su escasa dificultad operativa y a la facilidad para la interpretación de los resultados. (Domínguez Serrano, Blancas Peral, Guerrero Casas, y González Lozano. 2016).

Existen ciertas limitaciones que se pueden tomar en consideración:

En primer lugar, cuando se agregan los indicadores iniciales en varios niveles puede que el peso otorgado no sea igualitario. En el caso de que se dividieran en dos dimensiones,  $m_1$  y  $m_2$ , y el número de indicadores contenido en cada una no fuera el mismo, siendo  $m_1 > m_2$ , al construir la medida sintética el peso real de  $m_1$  sería menor que el de  $m_2$ .

Por último, este método no tiene en cuenta las correlaciones existentes entre variables por lo que podrían incluirse indicadores altamente correlacionados contabilizando doblemente su efecto en el indicador sintético.

### 3.2 MÉTODOS PARTICIPATIVOS

En esta metodología se obtienen indicadores sintéticos a través de sumas ponderadas. Los principales métodos participativos que tenemos en cuenta son: el método del panel de expertos y el método de la opinión pública (Domínguez Serrano, Blancas Peral, Guerrero Casas, y González Lozano. 2016).

En ambos métodos, el procedimiento es similar, el peso otorgado a los indicadores se decide a partir de las valoraciones subjetivas de un conjunto de individuos de referencia, la diferencia entre ambos está en el colectivo: un grupo de expertos o el público al que va dirigido.

A cada individuo del conjunto se le asigna un presupuesto de N puntos que debe repartir entre los indicadores en base a su opinión, dando más puntos a aquellas variables que considera de mayor importancia en el indicador. Esto supone un inconveniente al estar sometido al criterio subjetivo de cada integrante.

Una vez asignadas las puntuaciones, el peso se calcula como una media de estas, así:

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{s=1}^m q_s}$$

Donde,  $w_j$  es la ponderación asignada al indicador  $j$  ( $I_j$ );  $q_j$  es la puntuación media obtenida para el indicador  $j$  y el denominador es el total de puntos del que disponen en la dimensión  $s$ .

Una vez obtenidas las ponderaciones de todos los indicadores, la medida sintética se obtendría como en el apartado anterior mediante una suma ponderada de los valores normalizados de los indicadores.

Otra limitación además de la subjetividad de estos métodos deriva de la asignación de un presupuesto limitado, que hace que las valoraciones entre las variables no sean independientes entre sí.

Constituye uno de los procedimientos más utilizados a la hora de obtener las ponderaciones que definen un indicador sintético.

Su principal ventaja es que facilita la elaboración de indicadores sintéticos para evaluar conceptos sobre los que es difícil definir un conjunto de indicadores básicos cuantitativos adecuado.

### 3.3 TÉCNICAS DE ANÁLISIS MULTIVARIANTE

Se trata de técnicas estadísticas para la reducción de la dimensión, muy extendidas a la hora de trabajar con grandes conjuntos de datos. Entre dichas técnicas podemos referirnos al análisis factorial y análisis de componentes principales (ACP).

Eliminan el problema de la doble contabilización de información al tener en cuenta las correlaciones entre variables, ya que las componentes principales agrupan el máximo cantidad de información y son incorreladas entre sí. Asignan ponderaciones a las variables iniciales según el porcentaje de varianza explicada en ellas eliminando también el problema de asignación de pesos.

#### 3.3.1 Análisis de Componentes Principales

El análisis de componentes principales consiste en la transformación de las variables iniciales en un número menor de variables, denominadas componentes principales, que contengan la mayor cantidad de información posible.

Para aplicar ACP las variables iniciales deben tener cierta correlación entre sí, en caso contrario, si no existe relación entre ninguna variable, sería imposible explicar la mayor parte de variabilidad total del sistema con un número menor de variables. Se toman los valores de los indicadores iniciales normalizados (es decir en la misma unidad de medida).

Las componentes principales generadas son combinaciones lineales de los indicadores iniciales, no correlacionadas entre sí, de media aritmética igual a cero, de varianza máxima y de forma que la componente principal  $h$  se define:

$$Z_h = \sum_{j=1}^m \omega_{hj} \cdot IN_j$$

Siendo  $w_{hj}$  las ponderaciones para cada indicador inicial  $IN_j$  y siendo  $m$  el número de indicadores contenidos en la componente principal  $h$ .

Entre las ventajas de esta técnica y como hemos señalado anteriormente está la eliminación del problema del peso asignado en el Indicador Sintético a cada variable inicial, ya que no está sujeto a la elección del analista, sino que viene determinado por el resultado de ACP. De forma interna asigna mayor ponderación a las variables con mayor correlación.

También tiene en cuenta las correlaciones existentes entre las variables, eliminando la doble contabilización de información y generando medidas sintéticas incorreladas entre sí, de forma que la información contenida en cada componente no está en el resto.

Sin embargo, existen inconvenientes a la hora de su aplicación:

1. Al condensar mucha información en una única medida puede resultar difícil la interpretación de la misma. Para facilitar la interpretación de los resultados se suele

recurrir a la rotación de los componentes, para la cual existen distintos métodos. Nos extenderemos en la rotación más adelante.

2.ACP minimiza el peso de los indicadores menos correlacionados en la medida sintética final, lo que supone una pérdida de información.

3. Las medidas obtenidas son altamente sensibles a variaciones en los datos base, a la introducción de un nuevo indicador básico, en la consideración de nuevos casos o la actualización de las variables consideradas.

4. Esta técnica nos proporciona un número de componentes principales idéntico al de variables iniciales consideradas. Por lo que se deben seleccionar un número menor considerando la literatura y criterios existentes.

5.Los resultados de ACP vienen determinados por las elecciones del analista al aplicar la técnica y al seleccionar las componentes principales por lo que pueden resultar subjetivos.

### 3.3.2 Análisis Factorial Clásico

El análisis factorial busca resumir la información de variables iniciales en una serie de factores comunes que expliquen lo mismo que las variables de partida. Para ello, como hemos visto anteriormente, ACP utilizaba combinaciones lineales de las variables de partida. Sin embargo, el análisis factorial busca variables latentes, inobservables, es decir no sólo los factores comunes a las variables iniciales sino también los específicos de cada una de ellas.

Con esta técnica cada factor obtenido explica sólo una parte de la varianza total de cada indicador inicial que agrega, que se conoce como comunalidad. Mientras que la varianza no explicada en el factor se denomina unicidad. La suma de ambas (comunalidad más unicidad) es igual a la unidad. Si la comunalidad fuera igual a 1, significaría que no existe unicidad, es decir que toda la varianza de la variable original viene explicada en los factores, coincidiría entonces el Análisis Factorial con Análisis de Componentes Principales. (Domínguez Serrano, Blancas Peral, Guerrero Casas, y González Lozano. 2016).

Para la construcción del indicador sintético, al igual que en ACP, las variables iniciales que tomemos deben estar altamente correlacionadas, ya que, si todos aportaran información sustancial y distinta, el número de factores obtenidos sería igual al número de variables iniciales.

El análisis factorial seguirá el siguiente modelo:

$$X_p = w_{p1}F_1 + w_{p2}F_2 + \dots + w_{pk}F_k + u_p$$

Siendo  $X_p$  cada una de las variables iniciales observadas,  $F_1, F_2, \dots, F_k$  cada uno de los factores comunes y  $u_p$  los factores específicos latentes de cada indicador  $p$ .  $W_{ij}$  son las cargas factoriales. Los factores comunes están, se supone, estandarizados, tienen esperanza igual a cero y varianza igual a 1. ( $E(F_i)=0$ ;  $Var(F_i)=1$ ) y los factores específicos están incorrelados entre sí e incorrelados con los factores comunes.

## 4. ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA TÉCNICA DE ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL INDICADOR SINTÉTICO.

Utilizamos Análisis de componentes principales para la obtención de nuestro indicador, ya que es uno de los métodos más extendidos a la hora de crear medidas sintéticas para la actividad económica y por las ventajas que hemos enunciado en el apartado anterior.

En la próxima sección describiremos los indicadores seleccionados. Una vez hemos obtenido la masa de datos a emplear. Construimos la matriz de datos en cuyas filas se sitúan los individuos y en las columnas las variables que serán utilizadas como indicadores simples, lo haremos por comunidades autónomas en nuestro caso y en las columnas las variables iniciales elegidas.

En primer lugar, y con el objetivo de conocer si el ACP puede ser correctamente aplicado necesitamos construir la matriz de correlaciones y comprobar que exista relación lineal.

El siguiente paso sería reducir la dimensión. Partimos entonces de las variables iniciales ( $x_1, x_2, \dots, x_p$ ) que queremos reducir en  $m$  factores o componentes principales ( $Y_1, Y_2, \dots, Y_m$ )

A partir de esta relación matricial se obtienen los factores:  $Y = X \cdot U$  siendo  $X$  nuestra matriz de datos y  $U$  matriz de ponderaciones o pesos.

La primera componente obtenida  $Y_1 = X u_1$ , con este método las variables y factores son incorreladas entre sí y las varianzas son decrecientes:  $\text{Var}(Y_1) > \text{Var}(Y_2) > \dots > \text{Var}(Y_m)$

Dado que con esta metodología se obtienen tantos componentes principales como variables de partida y el objetivo es reducir la dimensión, debemos determinar el número de factores a retener. Existen distintos criterios en la literatura<sup>1</sup>, para nuestro estudio nos guiamos por el porcentaje de varianza explicada, reteniendo aquellos componentes que contengan la máxima varianza posible.

Para cada variable inicial podemos conocer la parte de variabilidad que viene explicada en cada factor retenido, se conocen como comunalidades. Al aplicar la técnica de ACP siempre son iguales a uno, y una vez realizada la extracción sus valores oscilan entre cero y uno. Cuanto más se acerquen a la unidad mejor explicadas estarán las variables iniciales por nuestros componentes principales.

Una vez se hayan obtenido las componentes principales, para facilitar la interpretación de los resultados se suele recurrir a la rotación de los componentes. Consiste en una rotación ortogonal que convierte la matriz inicial en otra denominada matriz de componentes rotados, manteniendo la independencia entre los factores. Existen distintos métodos de rotación: Varimax, Equamax, Quartimax, Oblimin directo y Promax.

---

<sup>1</sup> El criterio de la media aritmética (Kaiser, 1958), el criterio del contraste de caída (Cattel, 1965) o el criterio del porcentaje de la varianza explicada (Wubneh, 1987; Wang, 2005). (Domínguez Serrano, M., Blancas Peral, F. J., Guerrero Casas, F. M., & González Lozano, M. (2016). Una revisión crítica para la construcción de indicadores sintéticos // A Critical Review to Construct Composite Indicators. *Revista De Métodos Cuantitativos Para La Economía Y La Empresa*, 11, Página 47.)

En este trabajo se empleará el método Varimax. La rotación Varimax minimiza el número de indicadores iniciales que están altamente correlacionados con la misma componente. Se suele utilizar en aquellos casos en que el número de componentes es reducido. Es uno de los de los métodos más utilizados y el que emplearemos para nuestro indicador.

El siguiente paso consiste en obtener las puntuaciones factoriales asociadas a las variables iniciales. Una vez obtenidos los factores, cada una de las variables (indicadores simples) podrá ser expresada como combinación lineal de los mismos, lo que queda reflejado en la matriz factorial. La matriz factorial es una reproducción de la matriz de correlaciones inicial cuyos elementos representan las cargas, ponderaciones o saturaciones factoriales e indican el peso que cada variable asigna a cada factor, por ello, permite expresar las componentes principales en función de las variables iniciales.

A partir de dicha matriz de puntuación de las componentes se definirá el Indicador Sintético de Actividad Económica (ISAE.)

Existen diversas maneras de construir el indicador sintético, en unos casos se opta por considerar exclusivamente el primer factor retenido, dado que su capacidad explicativa es la más elevada, pero en otros se tienen en cuenta todos los factores principales debidamente ponderados. En este trabajo se optará por esta segunda opción, es decir, se considerarán todas las componentes retenidas y se utilizará como ponderación la capacidad explicativa de cada una de ellas (inercia asociada a cada una de ellas). De esta forma. el indicador se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$ISAE_j = \sum_{i=1}^r z_{rj} X_{ij}$$

Donde  $z_{rj}$  representa la media ponderada de acuerdo a la proporción de inercia retenida de las puntuaciones factoriales y  $X_{ij}$  los indicadores simples para cada periodo  $j$ .

## 5.DETERMINACIÓN DE LOS INDICADORES SIMPLES

Como ya se había señalado el objetivo de este trabajo consiste en construir un indicador sintético de la actividad económica nacional con un doble propósito, por un lado, analizar dicha actividad económica y, por otro, estudiar la influencia que ha tenido la pandemia en la misma.

El indicador sintético de la actividad económica (ISAE) va a ser construido mediante la aplicación de la técnica multivariante de Análisis de Componentes Principales. Para determinar el ISAE se parte de un conjunto de indicadores simples, los cuales han sido elegidos tomando como referencia los propuestos al Instituto Nacional de Estadística que dispone de numerosas estadísticas oficiales para el análisis del impacto de la crisis del covid19 (Información estadística para el análisis del impacto de la crisis COVID-19).

A la hora de tratar los datos, debemos tener en cuenta el tipo de frecuencia, dependiendo del indicador el INE facilita datos anuales, mensuales o trimestrales. En aquellas variables de las que disponemos datos trimestrales o mensuales hemos calculado la media para obtener el dato anual.

Hemos tomado datos por Comunidades Autónomas para que nos permita comparar la evolución y diferencias entre las mismas. No incluimos las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla porque dado su pequeño tamaño pueden distorsionar los resultados obtenidos.

Construiremos el ISAE en tres períodos temporales; Año 2019, Pre-Pandemia, 2020 Durante la Pandemia y del año 2021, Después de la Pandemia. Para poder aplicar ACP, necesitamos una matriz de datos para cada periodo.

Los indicadores simples de los que partimos para la elaboración del Indicador sintético vienen recogidos en la siguiente tabla:

**Tabla 5.1 Indicadores simples empleados en el estudio**

Indicadores simples		Fuente
<b>IPC</b>	Índice de Precios de Consumo	INE
<b>PIB per cápita</b>	Producto Interior Bruto per cápita	INE
<b>Tasa de Desempleo</b>	Tasa de desempleo	INE
<b>ICEA</b>	Índice de Confianza Empresarial Armonizado	INE
<b>Deuda pública/PIB</b>	Deuda Pública en términos del PIB	Banco de España e INE
<b>IPI</b>	Índice de Producción Industrial	INE
<b>IPRI; Energía</b>	Índice de Precios Industriales para el Sector de la Energía	INE

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, describimos brevemente cada uno de los indicadores simples empleados en este trabajo de forma que se comprenda su relevancia en el indicador sintético construido.

## 5.1 IPC – ÍNDICE DE PRECIOS DE CONSUMO

El Índice de Precios de Consumo (IPC) es un indicador coyuntural de periodicidad mensual, que mide la evolución de los precios de los bienes y servicios de consumo adquiridos por los hogares residentes en España (INE).

El IPC es un número índice, por lo cual tiene un periodo base de referencia, cuyos precios corresponden con el valor 100 y permite comparar la variabilidad entre periodos distintos. En enero de 2022 se ha actualizado el IPC cambiando el periodo base o de referencia de 2016 a 2021. Para nuestro estudio hemos tomado el índice con base 2016, porque al ser 2021 objeto de nuestro estudio estaríamos perdiendo información sobre dicho año.

Al ser un indicador de carácter mensual, hemos tomado las medias anuales para cada Comunidad Autónoma para los periodos de 2019, 2020 y 2021.

## 5.2 PIB – PRODUCTO INTERIOR BRUTO

El Producto Interior Bruto es un indicador económico que refleja el valor de mercado de todos los bienes y servicios finales producidos por los residentes de un territorio durante un periodo de tiempo.

Es uno de los indicadores económicos más importantes ya que en una única cifra sintetiza la actividad económica realizada en un territorio durante un año o un trimestre. La evolución del PIB sirve para evaluar el comportamiento general de la economía, si crece o decrece y analizar los efectos de las políticas económicas (INE).

Es interesante conocer para cada territorio la cantidad producida por persona, para ello se utiliza el PIB per cápita que consiste en el cociente entre el PIB y el número de habitantes y representa el valor de producto que se atribuiría a cada persona si se repartiera equitativamente. Esta es una medida de desarrollo de los países o regiones que nos permite hacer mejores comparaciones entre territorios de distinto tamaño y densidad de población.

Para nuestro estudio hemos seleccionado el PIB per cápita por Comunidades Autónomas para los años 2019 y 2020. Se trata de una estimación provisional en el caso de 2019 y un avance de estimación para 2020 ya que no existen todavía datos consolidados. Para el año 2021 no hay datos disponibles proporcionados por la Contabilidad Regional de España (INE). Por tanto, no disponemos de esta variable para dicho año.

## 5.3 TASA DE DESEMPLEO

La tasa de desempleo mide el porcentaje que representan los desempleados con relación a la población activa de un territorio. Se calcula de la siguiente forma:

$$Tasa\ de\ desempleo = \frac{Desempleados}{Población\ Activa} \times 100$$

La población activa está formada por aquellas personas en edad de trabajar que deciden dedicarse a una actividad remunerada dentro del mercado. Dentro de la población activa se encuentra la población ocupada o empleada, que logran encontrar un empleo ya sea por cuenta ajena (asalariados) o por cuenta propia, y la población desempleada o parada que son aquellas personas que simultáneamente estén sin trabajo, estén buscando activamente uno y estén disponibles para trabajar.

En la Encuesta de Población Activa (EPA), el INE reúne esta información y la desagrega por grupos de edades, sexo, sectores, nivel de formación, lugar de residencia...

Nosotros hemos tomado las tasas de paro anuales de la población de 16 a 64 años y de ambos sexos para cada comunidad autónoma.

Nos decantamos por incluir la tasa de paro en nuestro indicador ya que es un índice muy importante del bienestar de un territorio; como es bien sabido el mercado español tradicionalmente ha tenido tasas de paro elevadas que se agravan en periodos de recesión.



## 5.4 ICEA – ÍNDICE DE CONFIANZA EMPRESARIAL ARMONIZADO

Los Indicadores de Confianza Empresarial (ICE) constituyen una estadística elaborada trimestralmente por el INE. Se basa en una encuesta de opinión cuyo objetivo es conocer la percepción que tienen las empresas sobre la marcha de su negocio por cada trimestre vencido y sus expectativas respecto al trimestre que entra. En dicha encuesta se presentan tres indicadores: Situación, Expectativas e Índice de Confianza, tanto a nivel nacional como regional.

Está dirigida a todos los establecimientos, con o sin asalariados, cuya actividad principal esté recogida en el CNAE-2009<sup>2</sup> salvo algunas excepciones<sup>3</sup>. La población objeto de estudio se clasifica por distribución geográfica en Comunidades Autónomas; por sectores en cuatro grupos: Industria, Construcción, Transporte y Hostelería y Otros Servicios. Y también según el tamaño, por número de asalariados.

Los informantes entrevistados deben ser los gestores de los negocios pues son ellos quienes tienen una visión global de la marcha de estos y quienes toman las decisiones en base a sus expectativas.

Es un indicador muy importante para el funcionamiento de la economía ya que la confianza de las empresas puede suponer grandes efectos en el mercado productivo. Si las previsiones son optimistas para un trimestre podrían aumentar las contrataciones del factor trabajo y se producirá más, por el contrario, si son negativas, se pueden destruir puestos de trabajo, reducir la compra de materias primas...

Los indicadores de Expectativas y Situación se calculan como la diferencia entre el porcentaje de respuestas favorables y desfavorables relativas al periodo que entra o que termina. Pueden oscilar entre -100 (todas las respuestas de los individuos son desfavorables) y +100 (todas las respuestas son optimistas).

Para nuestro estudio hemos tomado el Índice de Confianza Empresarial Armonizado (ICEA) que consiste en una media geométrica entre la Situación y las Expectativas.

La Confianza empresarial se define como:

$$\text{Confianza Empresarial} = \sqrt{(\text{Situación} + 200) \times (\text{Expectativas} + 200)} - 200$$

A partir de ella se calcula el número índice cuya base es el primer trimestre de 2013, de forma que:

$$\text{ICEA} = \frac{\text{Confianza Empresarial} + 200}{\text{Confianza en el primer trimestre de 2013} + 200} \times 100$$

Al tratarse de un índice trimestral hemos calculado los promedios para los años 2019, 2020 y 2021 para cada Comunidad Autónoma.

---

<sup>2</sup> La CNAE-2009 es la Clasificación Nacional de Actividades Económicas.

<sup>3</sup> Se consideran todas las actividades incluidas en las secciones de la CNAE-2009: B: Industrias extractivas, C: Manufacturera, D: Suministro de Energía eléctrica, gas vapor y aire acondicionado, E: Suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación, F: construcción, G: Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas, H: Transporte y almacenamiento, I: Hostelería, J: Información y comunicaciones, K: Actividades financieras y de seguros, L: Actividades inmobiliarias, M: Actividades profesionales, científicas y técnicas (excepto la división 70), N: Actividades administrativas y servicios auxiliares, R (sólo divisiones 92 y 93) y S (sólo divisiones 95 y 96).

## 5.5 DEUDA PÚBLICA EN RELACIÓN CON EL PIB

Los Estados han de hacer frente a una serie de Gastos que financian mediante los impuestos. Se denomina Saldo Presupuestario a la diferencia entre Ingresos y Gastos. Cuando este saldo es positivo, los Ingresos superan a los Gastos y nos encontramos ante superávit presupuestario. Si, al contrario, los Gastos superan a los Ingresos, se incurre en déficit presupuestario y se debe recurrir a financiación externa, como lo haría un particular o una empresa, para poder cubrirlo.

La Deuda se materializa a través de distintos instrumentos: préstamos, títulos de deuda, como letras, bonos o pagarés por los que el Estado se compromete a devolver la cantidad prestada más unos intereses. La cantidad de títulos emitidos y en manos de los individuos constituye la Deuda Pública y proviene del déficit de años anteriores.

Como los ingresos del sector público dependen de la producción del país, a mayor producción mayor recaudación vía impuestos, una magnitud muy interesante para analizar la situación económica de un Estado es medir la carga de deuda pública sobre el PIB. No es tan importante el volumen total de la deuda como el porcentaje que representa sobre los ingresos. En nuestro caso, hemos tomado la Deuda de las Administraciones Públicas para cada Comunidad Autónoma, calculando las medias anuales, así como el PIB total anual, también por Comunidades Autónomas.

Es el único dato que hemos obtenido para nuestro estudio de una fuente distinta al INE, el Banco de España, que también forma parte de los organismos del sistema estadístico nacional y proporciona datos oficiales.

$$\text{Deuda Pública sobre el PIB} = \frac{\text{Deuda total del Estado}}{\text{Producto Interior Bruto}} \times 100$$

Para esta variable no tenemos datos del PIB para el año 2021, por lo que no la incluimos en ese año.

## 5.6 IPI – ÍNDICE DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

El Índice de producción industrial (IPI) mide la evolución mensual de la actividad de producción de las ramas industriales, que se recogen en la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009 (CNAE), sin incluir la construcción.

La encuesta se realiza mensualmente a más de 11.500 establecimientos industriales. Las actividades económicas recogidas incluyen diversos sectores: industrias extractivas, industrias manufactureras, suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado, suministro de agua, saneamiento, gestión de residuos y descontaminación y captación, depuración y distribución de agua.

Para cada rama de actividad se elabora una cesta productos representativos y se solicita a los informantes las cantidades fabricadas de estos bienes, así como el valor expresado en euros de la producción.

Esta estadística es elaborada por el INE y sus resultados se publican mensualmente, se desagregan por Comunidades Autónomas y según el destino del bien producido: bienes de consumo, duradero y no duradero; bienes de equipo; bienes intermedios y Energía. El periodo base de referencia del índice es el año 2015.

Para nuestro estudio hemos seleccionado el índice general del total de la industria calculando medias anuales para 2019, 2020 y 2021 y por Comunidades Autónomas.

## **5.7 IPRI; ENERGÍA – ÍNDICE DE PRECIOS INDUSTRIALES DE LA ENERGÍA**

El IPRI es un índice elaborado por el INE y publicado con periodicidad mensual que tiene como objetivo la medición de la evolución de los precios de la industria. Es una medida estadística muy relevante y con numerosas aplicaciones. Para ello se toman como referencia las diferentes actividades industriales y los productos más comercializados de cada una de ellas basándose en los precios de los productos fabricados y vendidos en el primer paso de su comercialización, es decir, de los precios de venta a salida de fábrica, excluyendo los gastos de transporte y comercialización y el IVA facturado.

Es un índice de precios y la fórmula empleada para calcularlo es Laspeyres encadenado, como cociente entre el precio medio del mes actual y el precio medio de diciembre del año anterior (multiplicado por 100) de forma que el período de referencia de los precios varía cada año y es el mes de diciembre del año inmediatamente anterior al considerado. El IPRI actual tiene como base el año 2015 y se actualiza frecuentemente para garantizar su representatividad y adaptarlo a los cambios en la industria.

Incluye todos los establecimientos que fabrican y venden productos industriales en el mercado interior. No están incluidos, por tanto, los precios de los bienes industriales vendidos al exterior.

El índice se desagrega por Comunidades Autónomas; por las ramas de actividad recogidas en la CNAE (divisiones, secciones, grupos y clases) y también se elabora según el destino económico de los bienes.

Con el objetivo de añadir a nuestro estudio una variable relacionada con la Energía, incluimos el IPRI para recoger información aislada sobre los precios industriales de la energía. Hemos tomado las medias anuales por Comunidades Autónomas para los años 2019, 2020 y 2021.

## 6.INDICADOR SINTÉTICO

A partir de las variables seleccionadas a las que nos referimos en el apartado anterior y una vez obtenidas las matrices de datos que emplearemos (Anexos: datos), nos apoyamos en los resultados del procedimiento de Análisis de Componentes Principales del Programa SPSS para construir nuestro indicador.

### 6.1 PERIODO 2019 PRE-PANDEMIA

En primer lugar, determinaremos la matriz de correlaciones que nos sirve para determinar si existe o no relación lineal entre las variables analizadas. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 6.1.1 Matriz de correlaciones**

	IPC	PIB per cápita	Tasa de desempleo	ICEA	Deuda Pública/PIB	IPI	IPRI; Energía
Correlación IPC	1,000	,261	-,231	,298	,034	-,077	-,071
PIB per cápita	,261	1,000	-,795	,077	-,349	,168	-,315
Tasa de desempleo	-,231	-,795	1,000	-,292	,153	-,253	,148
ICEA	,298	,077	-,292	1,000	,085	,006	,029
Deuda Pública/PIB	,034	-,349	,153	,085	1,000	,089	,487
IPI	-,077	,168	-,253	,006	,089	1,000	,248
IPRI; Energía	-,071	-,315	,148	,029	,487	,248	1,000

Fuente: elaboración propia.

A partir de los resultados obtenidos en la tabla anterior vemos que es adecuado aplicar ACP, dado que como se puede apreciar existe relación entre las variables.

Así, por ejemplo, observamos que entre la variable Tasa de Paro y PIB per cápita, el coeficiente de correlación lineal es  $R = -0,795$ , existe una relación fuerte (cercana a 1) e inversa. Por otra parte, entre el IPRI de la Energía y la proporción de Deuda sobre el PIB,  $R = 0,487$  se observa una relación lineal directa.

El siguiente paso será determinar el número de componentes que es aconsejable retener y el nivel global de explicación que contendrán esos componentes. Para ello nos servimos de la siguiente tabla:

**Tabla 6.1.2 Varianza total explicada**

Componen te	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2,281	32,584	32,584	2,281	32,584	32,584	1,868	26,690	26,690
2	1,556	22,229	54,813	1,556	22,229	54,813	1,754	25,058	51,747
3	1,221	17,440	72,253	1,221	17,440	72,253	1,435	20,505	72,253
4	,720	10,290	82,543						
5	,596	8,517	91,060						
6	,477	6,821	97,881						
7	,148	2,119	100,000						

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Fuente: elaboración propia.

En la primera columna tenemos los valores propios ( $\lambda$ ). El número de componentes a retener viene determinado por el número de valores propios superiores a la unidad. En nuestro caso son tres:

$$\lambda_1 = 2,281, \lambda_2 = 1,556 \text{ y } \lambda_3 = 1,221$$

En la segunda columna observamos la proporción de inercia (individual) retenida por cada componente. Para calcularla lo hacemos a través de la siguiente

fórmula:  $\frac{\lambda_i}{\sum \lambda_i} \times 100$ , dividiendo cada valor propio entre la suma de todos los valores propios. Esto indica, por ejemplo, que las 7 variables iniciales están representadas en un 32,58% por la primera componente.

En la tercera columna se sitúa la proporción de inercia retenida acumulada. Si consideramos las tres componentes retenidas, se calcularía mediante la siguiente

$$\text{fórmula: } \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3}{\sum \lambda_i} \times 100$$

De forma que las 7 variables iniciales están explicadas en un 72,25% por los tres factores retenidos.

A continuación, se muestran las comunalidades, que es la proporción de la varianza de cada variable explicada por los factores retenidos.

**Tabla 6.1.3 Comunalidades**

	Inicial	Extracción
IPC	1,000	,622
PIB per cápita	1,000	,854
Tasa de desempleo	1,000	,843
ICEA	1,000	,603
Deuda Pública/PIB	1,000	,674
IPI	1,000	,743
IPRI; Energía	1,000	,718

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Fuente: elaboración propia.

Observamos que la variable mejor explicada o con mayor comunalidad es el PIB per cápita, y está explicado en un 85,4% por los tres factores retenidos. También presenta una alta comunalidad la variable tasa de desempleo (84,3%). Por otro lado, la variable con menor comunalidad es el Índice de Confianza Empresarial Armonizado, cuya variabilidad está explicada en un 60,3% por los factores retenidos.

Para facilitar la interpretación de los resultados recurrimos a la rotación de los componentes con el método Varimax.

**Tabla 6.1.4 Matriz de componentes rotados<sup>a</sup>**

	Componente		
	1	2	3
Tasa de Desempleo	-,848	,151	-,320
PIB per cápita	,807	-,405	,194
IPI	,659	,476	-,286
IPRI; Energía	-,036	,845	-,048
Deuda pública/PIB	-,203	,774	,185
IPC	,093	-,073	,780
ICEA	,112	,148	,754

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 5 iteraciones.

Fuente: Elaboración propia

Denominamos al primer componente principal como  $F_1$  y con los resultados de la matriz de componentes rotados, observamos que está inversamente relacionado con la tasa de desempleo y directamente relacionado con el PIB per cápita y el Índice de Producción Industrial.

El segundo componente,  $F_2$ , está directamente relacionado con el Índice de Precios Industriales de la Energía y la Deuda Pública en términos del PIB. Por último, la tercera componente,  $F_3$ , está directamente relacionada con el IPC y el Índice de Confianza Empresarial Armonizado.

De esta forma hemos reducido las siete variables iniciales a tres componentes principales que representan tres aspectos distintos para el estudio de los efectos del Covid19 en la economía.

Para la elaboración de un indicador sintético, se obtendrán las puntuaciones factoriales asociadas a las variables iniciales:

**Tabla 6.1.5 Matriz de coeficientes de puntuación de componentes**

	Componente		
	1	2	3
IPC	-,061	-,019	,557
PIB per cápita	,401	-,157	,023
Tasa de Desempleo	-,431	,001	-,114
ICEA	-,025	,113	,540
Deuda Pública/PIB	-,068	,439	,178
IPI	,467	,339	-,292
IPRI; Energía	,068	,493	-,014

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

Puntuaciones de componente.

Fuente: Elaboración propia

Los valores de la tabla representan los pesos de las variables en la definición de cada factor.

Dado que hay tres factores retenidos y que el primero de ellos no tiene una capacidad explicativa muy elevada en relación a los demás, hemos optado por considerar los coeficientes de las tres componentes debidamente ponderadas por la proporción de inercia retenida en la construcción del indicador sintético.

### 6.1.1 Indicador Sintético de Actividad Económica (ISAE)

A partir de la aplicación de la expresión anteriormente señalada en el apartado 4,  $ISAE_j = \sum_{i=1}^r z_{rj} X_{ij}$ , se determina el ISAE para cada Comunidad Autónoma.

Para facilitar la interpretación del ISAE y poder establecer una comparación entre Comunidades autónomas hemos dispuesto los resultados del indicador en un ranking de mayor a menor valor del índice.

De esta forma las Comunidades con valores más altos ocupan los primeros puestos y son aquellas con mejores cifras del agregado total de información del índice. Es decir, son más ricas o desarrolladas de acuerdo con los indicadores iniciales que previamente hemos seleccionado.

**Tabla 6.1.6 Índice Sintético de Actividad Económica, ordenación de mayor a menor, periodo 2019, Pre-Pandemia**

Índice	Comunidad Autónoma	
59,6276912	Navarra, Comunidad Foral de	<b>Por encima del tercer cuartil</b>
58,0575199	País Vasco	
57,5263907	Madrid, Comunidad de	
55,1851287	Cantabria	
54,918586	Aragón	<b>Tercer cuartil</b>
54,7561763	Cataluña	
54,5225526	Murcia, Región de	
51,214285	Galicia	
50,8485398	Comunidad Valenciana	<b>Segundo Cuartil</b>
47,8416566	Asturias, Principado de	
47,7134241	Castilla-La Mancha	
47,5389376	Castilla y León	
47,1778457	La Rioja	<b>Primer Cuartil</b>
46,0090068	Baleares	
44,4558741	Andalucía	
43,187438	Extremadura	
42,0865521	Canarias	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior hemos agrupado las regiones por cuartiles de forma que las que se encuentran por encima del tercer cuartil son aquellas con un valor del índice sintético más elevado y mejor posición en la economía en 2019, antes de la pandemia. Se encuentran en este cuartil Navarra, País Vasco, Madrid y Cantabria. La Comunidad de Madrid es centro neurálgico de la actividad económica del país por lo que cabe esperar que se encuentre entre los primeros puestos del ranking. También Navarra y País Vasco son regiones con un PIB per cápita superior a la media nacional.

En el tercer cuartil se sitúan Aragón, Cataluña, Murcia y Galicia. Las dos primeras, con índices más altos son regiones más ricas en términos de PIB per cápita. Las tasas de paro de las comunidades contenidas en este cuartil son similares, rondando el 11%, salvo Murcia con un 14,77%.

Murcia y Cataluña tienen una proporción de deuda pública superior a las otras dos.

Observamos que Asturias se encuentra en el segundo cuartil, junto con Castilla-La Mancha, Castilla y León y la Comunidad Valenciana. Cabe reseñar que esta última es la que tiene mayor porcentaje de deuda pública en relación con el PIB para este año.



En el primer cuartil de la distribución se encuentran las regiones con el ISAE más bajo. Se encuentran en estos puestos los archipiélagos, Baleares y Canarias cuya mayor fuente de ingresos y ocupaciones están relacionadas con el sector servicios y dependen en gran medida del turismo. También Andalucía y Extremadura están dentro de este cuartil; son regiones con menor nivel de desarrollo económico, con tasas de desempleo elevadas (21,8% y 21,66%, respectivamente para 2019) y con los PIB per cápita más bajos del país.

## 6.2 PERIODO 2020, DURANTE LA PANDEMIA

Como en el apartado anterior se determinará el ISAE en el período de pandemia, para ello comenzamos por la matriz de correlaciones:

**Tabla 6.2.1 Matriz de correlaciones**

		IPC	PIB per cápita	Tasa de Desempleo	ICEA	Deuda pública/PIB	IPI	IPRI; Energía
Correlación	IPC	1,000	,419	-,231	-,030	-,220	-,216	,082
	PIB per cápita	,419	1,000	-,811	,022	-,348	,105	-,111
	Tasa de Desempleo	-,231	-,811	1,000	-,262	,221	-,095	,004
	ICEA	-,030	,022	-,262	1,000	-,049	,254	,218
	Deuda Pública/PIB	-,220	-,348	,221	-,049	1,000	,148	,439
	IPI	-,216	,105	-,095	,254	,148	1,000	,296
	IPRI_Energía	,082	-,111	,004	,218	,439	,296	1,000

Fuente: elaboración propia

Es posible aplicar adecuadamente ACP dado que se observa relación entre las variables.

Al igual que en el periodo anterior (2019, Pre-Pandemia), existe una relación inversa y fuerte entre la Tasa de desempleo y el PIB per cápita,  $R = -0,811$ . También se observa una relación directa entre la proporción de Deuda Pública sobre el PIB y los precios de la Energía (IPRI),  $R = 0,439$ .

A continuación, se determina el número de componentes que es adecuado retener.

**Tabla 6.2.2 Varianza total explicada**

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2,248	32,109	32,109	2,248	32,109	32,109	2,101	30,009	30,009
2	1,690	24,145	56,254	1,690	24,145	56,254	1,474	21,061	51,070
3	1,080	15,431	71,686	1,080	15,431	71,686	1,443	20,615	71,686
4	,842	12,028	83,713						
5	,638	9,116	92,829						
6	,389	5,552	98,381						
7	,113	1,619	100,000						

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Fuente: elaboración propia

La información contenida en la tabla anterior nos indica que el número de componentes a retener son tres, ya que existen tres valores propios superiores a uno. El primer factor explicaría un 32,11% de la varianza de las variables iniciales. Y el porcentaje de inercia acumulada por los tres factores retenidos es del 71,68%.

**Tabla 6.2.3 Comunalidades**

	Inicial	Extracción
IPC	1,000	,759
PIB	1,000	,850
Tasa de desempleo	1,000	,799
ICEA	1,000	,499
Deuda Pública/PIB	1,000	,665
IPI	1,000	,622
IPRI; Energía	1,000	,823

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Fuente: elaboración propia

A partir de las comunalidades observamos que las variables mejor explicadas por las componentes retenidas son el Producto Interior Bruto per cápita (85%), el IPRI de energía (82,3%) y la Tasa de paro (79,9%). Sin embargo, la variable peor explicada es el Índice de Confianza Empresarial, cuya varianza está explicada por los componentes retenidos en un 49,9%.

El siguiente paso es la Interpretación de los factores. Para la cual nos servimos de la matriz de componentes rotada:

**Tabla 6.2.4 Matriz de componentes rotados<sup>a</sup>**

	Componente		
	1	2	3
PIB	,889	-,213	,120
Tasa de desempleo	-,815	,150	-,335
IPC	,707	,202	-,467
IPRI; Energía	,088	,876	,220
Deuda Pública/PIB	-,340	,740	,044
IPI	-,008	,217	,758
ICEA	,148	,061	,688

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 7 iteraciones.

Fuente: elaboración propia

A partir de ella denotamos al primer factor F1 el cual está directamente relacionado con el PIB per cápita y el IPC e inversamente relacionado con la tasa de desempleo.

El segundo factor F2, recoge los aspectos de los Precios Energéticos y la Deuda Pública sobre el PIB, variables con las que está positivamente relacionado.

El tercer factor, F3 está relacionado positivamente con las variables de Confianza Empresarial y Producción industrial.

Por último, se presenta la matriz de coeficientes de puntuación de las componentes, a partir de los cuales se construirá el ISAE para cada Comunidad Autónoma.

Análogamente al ISAE de 2019 y por similares motivos, se han empleado los coeficientes de los tres factores retenidos debidamente ponderados,

**Tabla 6.2.5 Matriz de coeficientes de puntuación de componentes**

	Componente		
	1	2	3
IPC	,416	,307	-,422
PIB	,410	-,060	,052
Tasa de desempleo	-,365	,055	-,204
ICEA	,030	-,037	,480
Deuda Pública/PIB	-,079	,493	-,051
IPI	-,034	,047	,520
IPRI; Energía	,139	,621	,026

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

Puntuaciones de componente.

Fuente: Elaboración propia.

### 6.2.1 Indicador Sintético de Actividad Económica (ISAE)

Análogamente al período anterior, se ha determinado el ISAE para cada comunidad. A partir del cual, en la tabla siguiente, se establece en un ranking de los valores obtenidos, ordenados de mayor a menor y divididos por cuartiles.

**Tabla 6.2.6 Índice Sintético de Actividad Económica, ordenación de mayor a menor, periodo 2020, Pandemia**

Índice	Comunidad Autónoma	
65,1124695	País Vasco	<b>Por encima del tercer cuartil</b>
64,3973887	Navarra, Comunidad Foral de	
63,4486285	Madrid, Comunidad de	
63,326534	Cataluña	
63,2793824	La Rioja	<b>Tercer cuartil</b>
63,2629305	Aragón	
61,5158864	Castilla y León	
61,5063888	Cantabria	
60,7775446	Galicia	<b>Segundo Cuartil</b>
59,4839477	Baleares	
58,9554986	Comunidad Valenciana	
58,3035382	Castilla-La Mancha	
57,8906382	Asturias, Principado de	<b>Primer cuartil</b>
57,172781	Murcia, Región de	
56,5128617	Extremadura	
54,9087212	Andalucía	
54,4474877	Canarias	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla superior observamos que el País Vasco ha sido durante el año de pandemia la región con mejores resultados de las variables estudiadas, forma el último cuartil junto con la Comunidad Foral de Navarra, la Comunidad de Madrid y Cataluña. Son regiones con niveles de bienestar por encima de la media nacional, tienen mayor PIB per cápita y menores tasas de paro. Todas son comunidades que despuntan en cuanto a producción industrial.

El segundo y tercer cuartil, en un nivel intermedio, están compuestos por La Rioja, Aragón, Castilla y León y Cantabria, Galicia, Baleares, Comunidad Valenciana y Castilla La mancha.

En el primer cuartil, las Comunidades Autónomas con el índice más bajo y por tanto que peores condiciones económicas tienen, están Asturias, Murcia, Extremadura, Andalucía y Canarias.

### **6.3 COMPARACIÓN ENTRE PERIODOS PRE-PANDEMIA 2019 Y PANDEMIA 2020**

La pandemia del Covid19 afectó a todas las economías a escala mundial. En lo referente a nuestro país, en líneas generales (y observando los datos recogidos), supuso un empeoramiento general para las magnitudes descritas en este trabajo: descenso de los precios, del producto Interior Bruto per cápita, un aumento del desempleo, aumento de la proporción de deuda pública sobre el PIB...

Si comparamos el ranking de posiciones de nuestro indicador en ambos periodos, observamos lo siguiente:

-Antes de la Pandemia La Rioja formaba parte del primer cuartil, entre los valores más bajos, durante la pandemia ha mejorado su posición pasando al puesto número 5 de las 17 Comunidades Autónomas. La conclusión que sacamos es que la Rioja no se ha visto tan afectada como otras regiones, lo que le ha servido para subir de posición.

-Navarra y País Vasco comparten las dos primeras posiciones; después de la pandemia País Vasco se sitúa en primer lugar.

-Las dos únicas comunidades que no han cambiado su posición para los periodos estudiados son la Comunidad de Madrid, en tercer puesto y las Islas Canarias en el último.

-Otro cambio a destacar es Murcia, que en 2019 se encontraba en el tercer cuartil y la pandemia la sitúa en el primero, con los valores más bajos del indicador.

-Es interesante notar -cómo el archipiélago Balear pasa, de formar parte del primer cuartil al segundo durante la pandemia. Como hemos mencionado a lo largo de este trabajo el sector turístico y los servicios se vieron duramente golpeados durante el 2020 y siendo el motor económico de las islas, que reciben un gran número visitantes extranjeros al año, llama la atención que haya mejorado su posición respecto a otras comunidades, al contrario de las Canarias, que continúa estando a la cola de las economías regionales.

### **6.4 ANÁLISIS PERIODO 2021**

El objetivo inicial de nuestro estudio era dar una visión general de la actividad económica antes, durante y después de la pandemia. Para ello, seleccionamos los mismos indicadores para el periodo de 2021. Sin embargo, como hemos mencionado anteriormente, todavía no existen datos suficientes para el Producto Interior Bruto.

Se descartan por tanto de nuestro Indicador las variables PIB per cápita y Deuda Pública/PIB y no podemos elaborar un Indicador Sintético comparable al anterior a falta de estas.

En su lugar, con los datos que disponemos realizamos una comparación y comentario sobre la evolución de las magnitudes de las que si tenemos datos apoyándonos en el Informe Anual del Banco de España sobre la evolución económica y financiera del país para 2021 y en las tasas de variación anuales de los datos.

**Tabla 6.4.1 Información estadística 2021.**

Comunidad Autónoma	IPC	Tasa de Desempleo	ICE	IPI	IPRI; ENERGÍA
<b>Andalucía</b>	107,106	21,85	120,1	95,017	130,664
<b>Aragón</b>	107,269	10,22	124,6	101,522	140,712
<b>Asturias, Principado de</b>	106,434	12,62	125,6	102,735	155,56
<b>Baleares</b>	107,28	14,86	113,5	80,045	145,041
<b>Canarias</b>	106,588	23,15	107	88,677	156,935
<b>Cantabria</b>	107,467	11,63	132,5	113,074	122,473
<b>Castilla y León</b>	107,854	11,55	130,8	93,373	139,741
<b>Castilla-La Mancha</b>	107,808	15,76	127,9	100,574	135,993
<b>Cataluña</b>	107,578	11,67	124,7	104,484	119,992
<b>Comunidad Valenciana</b>	107,223	16,08	117	107,352	123,365
<b>Extremadura</b>	107,122	19,62	123,4	105,42	123,825
<b>Galicia</b>	107,684	11,74	116,9	104,111	144,561
<b>Madrid, Comunidad de</b>	106,98	11,63	116,5	107,196	122,836
<b>Murcia, Región de</b>	106,204	14,44	114,4	116,283	135,959
<b>Navarra, Comunidad Foral de</b>	107,426	10,63	122,5	111,203	138,356
<b>País Vasco</b>	107,691	9,92	122,4	101,882	119,797
<b>La Rioja</b>	107,197	11,59	115,8	84,859	125,715

Fuente: datos del INE

El comienzo de la recuperación de la actividad económica tiene lugar en el verano de 2020, cuando se eliminan las primeras restricciones, prosigue durante 2021 y continúa actualmente en 2022. Según el Banco de España (Bde) el PIB de la economía española en su conjunto creció en 2021 un 5,1% si bien la demanda de los hogares no recuperó los niveles anteriores a la pandemia.

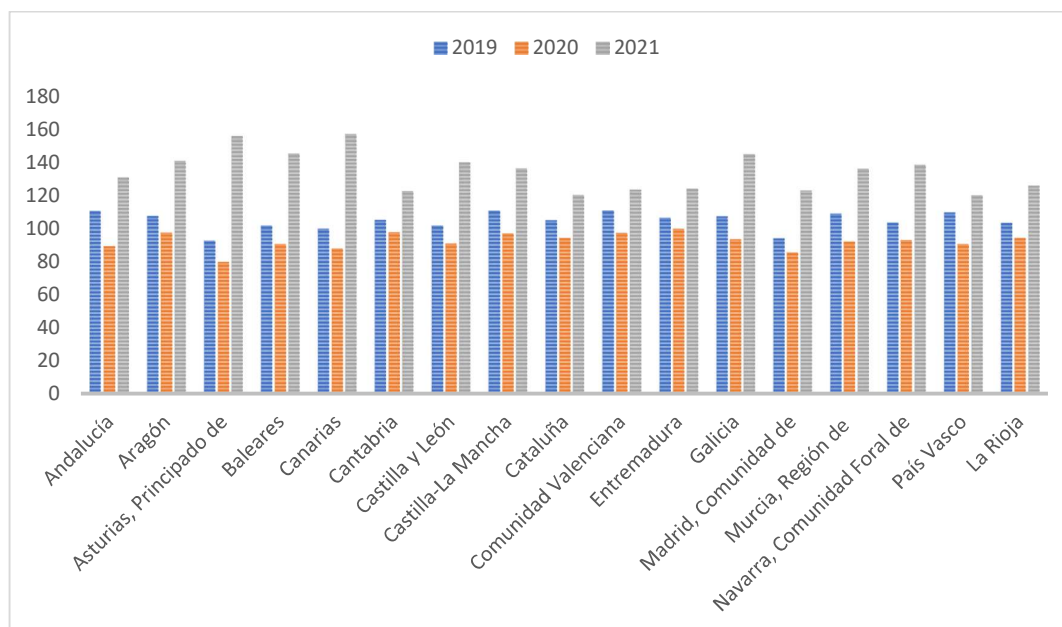
La especialización de nuestra economía en las ramas más afectadas por la pandemia, es decir, el sector servicios, en especial el turismo, hace que exista una brecha entre nuestro país y la zona euro en los datos de recuperación.

La parada de la producción provocó un desabastecimiento de muchos bienes y al recuperar la actividad e incrementarse la demanda supuso un encarecimiento de las materias primas y bienes intermedios, y alteraciones en las cadenas de suministros

Esta tendencia alcista de la inflación podemos observarla en el Índice de Precios de Consumo (IPC) que ha aumentado respecto a los dos periodos anteriores.

En 2021, se incrementaron los costes energéticos. Si comparamos los índices de precios de la Energía para los tres periodos estudiados observamos como en 2020, durante la pandemia se redujeron los precios levemente y en 2021 el índice de precios no sólo recupera niveles anteriores a la pandemia, sino que se dispara por encima de ellos. De forma que se ha ralentizado la recuperación de sectores como la industria y la construcción. Nos ayudamos del siguiente gráfico para ver el aumento.

**Gráfico 6.4.2 Índice de Precios Industriales de la Energía por Comunidades Autónomas para 2019,2020 y 2021**

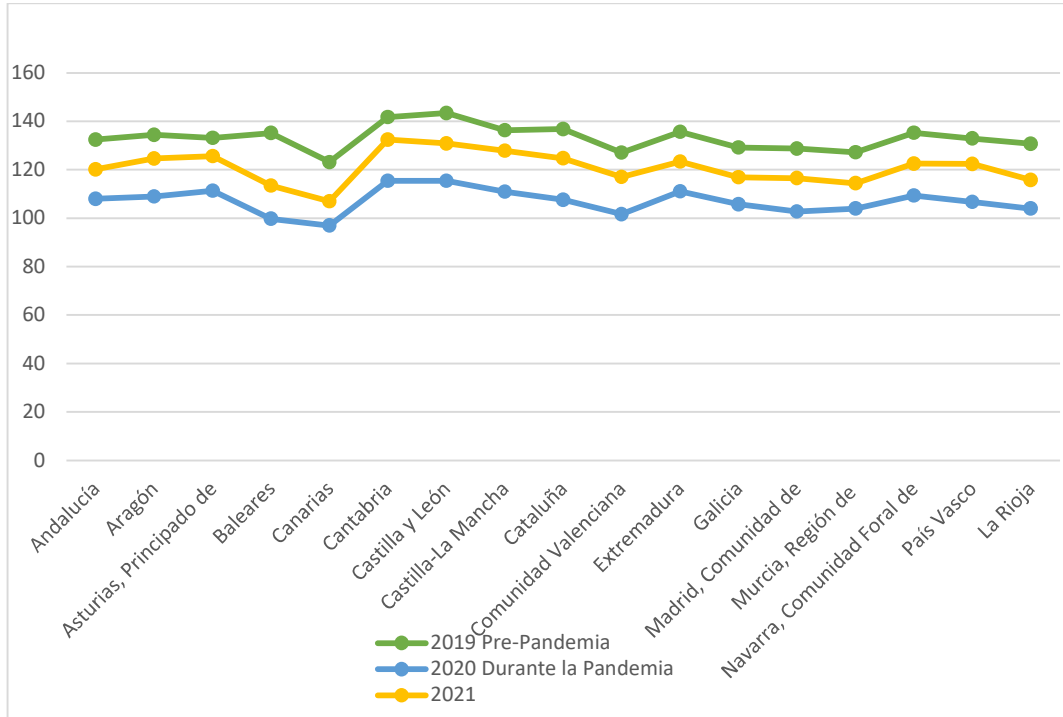


Fuente: Elaboración propia.

Las políticas de ayuda económica que se implantaron al comienzo de la pandemia y se extendieron durante 2021 fueron eficaces para mitigar los efectos a corto plazo de la pandemia y las necesidades de liquidez de las empresas. Nos referimos a los avales de crédito ICO (Instituto de Crédito Oficial), los Expedientes de Regulación Temporal de Empleo y las ayudas directas a pymes. El déficit de las Administraciones Públicas se vio deteriorado en 2020 debido a los gastos en las medidas adoptadas, pero se mejoró el saldo presupuestario en 2021, en gran parte por el comportamiento cíclico de la actividad, es decir, se retomaron aquellos impuestos que se habían dejado de ingresar por el parón productivo de la pandemia.

El Índice de Confianza Empresarial muestra signos de recuperación respecto a 2020, si bien no se alcanzan los niveles previos a la pandemia, para ninguna de las comunidades autónomas, como muestra el siguiente gráfico:

**Gráfico 6.4.3 Índice de Confianza Empresarial Armonizado por Comunidades Autónomas para 2019,2020 y 2021**



Fuente: Elaboración propia.

Para observar la evolución del desempleo por Comunidades Autónomas, hemos calculado las tasas de variación de 2021 con los periodos Pre-Pandemia y Durante la Pandemia. Las disponemos en la siguiente tabla.



**Tabla 6.4.4 Tasas de variación de la tasa de desempleo 2021 respecto a 2019 y 2020**

<b>Comunidades Autónomas</b>	$\left(\frac{T. Desempleo_{2021} - T. Desempleo_{2020}}{T. Desempleo_{2020}}\right) \times 100$	$\left(\frac{T. Desempleo_{2021} - T. Desempleo_{2019}}{T. Desempleo_{2019}}\right) \times 100$
Andalucía	-2,72	2,68
Aragón	-13,32	1,29
Asturias, Principado de	-11,69	-12,24
Baleares	-8,44	25,30
Canarias	1,67	12,32
Cantabria	-5,06	12,04
Castilla y León	-5,33	-1,28
Castilla-La Mancha	-11,51	-3,13
Cataluña	-8,33	5,32
Comunidad Valenciana	-1,47	13,32
Extremadura	-10,66	-9,42
Galicia	-3,37	-1,18
Madrid, Comunidad de	-7,18	8,69
Murcia, Región de	-11,68	-2,23
Navarra, Comunidad Foral de	5,56	28,38
País Vasco	3,33	7,83
La Rioja	6,23	16,13

Fuente: Elaboración propia

En lo que se refiere a la primera columna de la tabla, es decir, la tasa de variación del desempleo entre 2021 y 2020, se puede observar que para la mayoría de las Comunidades autónomas es negativa, salvo en Canarias, País Vasco, Navarra y la Rioja donde observamos un aumento. En las tres últimas comunidades señaladas, dicho incremento no lo consideramos preocupante, ya que son las regiones con menores tasas desempleo del país. Por otra parte, en Canarias el empleo que se destruyó en 2020 no se ha recuperado a lo largo de 2021, sino que la región continúa con un número de parados similar al que tenían durante la pandemia. Es decir, en términos generales, podemos concluir señalando que en 2021 se aprecia un inicio de recuperación del empleo en relación al periodo de pandemia.

Si consideramos la segunda columna de la tabla, es decir, la que recoge las tasas de variación del nivel de desempleo entre 2021 y 2019, se puede apreciar, que aunque en algunas comunidades la tasa es negativa como, por ejemplo en Asturias o Extremadura, en la mayoría de ellas, dicha tasa es positiva, como en Baleares o en Navarra. Este comportamiento parece indicar, que en el año 2021, aunque la recuperación se ha iniciado, está aún lejos de ser completa en relación con el período previo a la pandemia.

## 7. CONCLUSIONES

La pandemia Covid19 ha provocado una situación sin precedentes a escala mundial, con graves consecuencias para todas las economías del mundo. El punto de partida de nuestro trabajo trata de medir el impacto de la pandemia sobre las distintas Comunidades Autónomas que conforman España.

Creemos que es interesante aplicar un enfoque multidimensional, ya que nos permite agregar información distinta en una única medida. Para ello, en primer lugar, definimos el concepto de Indicador Sintético. A continuación, expusimos algunos de los mecanismos de agregación existentes para su creación, entre los cuales nos decantamos por Análisis de Componentes Principales.

El indicador sintético que hemos construido nos ofrece una visión global sobre la situación económica de las Comunidades Autónomas que conforman nuestro país. Agrupando siete aspectos o variables iniciales: nivel de precios, PIB per cápita, tasa de desempleo, producción industrial, confianza empresarial, deuda pública y precios energéticos. Para obtener dichos datos recurrimos al Instituto Nacional de Estadística y la información que ofrece para estudiar el impacto de la crisis del Covid19, centrándonos en aquellas variables para las que existían datos desagregados por Comunidades Autónomas. No se trata, por lo tanto, de un Indicador Sintético Integral porque existen todavía muchos aspectos de la economía que se podrían tratar.

A la vista de los resultados de nuestro indicador podemos extraer las siguientes conclusiones:

La recuperación económica se inició en el verano de 2020, pero se vio interrumpida por un entorno sanitario inestable: sucesivas olas del virus y restricciones ligadas al avance en los procesos de vacunación.

A lo largo de 2021 ha habido alteraciones en las cadenas de suministro globales, los precios aumentaron y en la actualidad, en 2022, el inicio de la guerra en Ucrania ha supuesto un encarecimiento adicional de los recursos energéticos, se prevé que este entorno de incertidumbre lastre la recuperación.

En cuanto a las distintas Comunidades Autónomas, la pandemia supuso un empeoramiento general para todas las magnitudes incluidas en el estudio, y si bien se muestran signos de recuperación, no se ha llegado a alcanzar los niveles anteriores a la pandemia.

Las Comunidades Autónomas más golpeadas por la pandemia han sido aquellas que dependen en gran medida de actividades que requieren contacto social, como el turismo o la hostelería.

Existen grandes diferencias entre las regiones situadas en los mejores valores de nuestro indicador, que son aquellas más ricas, con un tejido productivo más desarrollado, menores tasas de paro y las que tienen valores más bajos. Todas se han visto afectadas por la pandemia, pero no tienen la misma capacidad para recuperarse y cabe esperar que aquellas con mayores tasas de desempleo, y menos industrializadas, requieran de más ayuda o más tiempo para volver a los niveles de antes de la pandemia.

Al comienzo de la pandemia, el gobierno aplicó políticas económicas para evitar que tanto empresas como particulares llegaran a situaciones críticas. A la vista del estudio creemos que esas medidas han de complementarse con otras que sirvan para reducir las diferencias regionales. Por ejemplo, para impulsar la producción enfocarse en la

reducción del nivel de desempleo lo que requerirá una mayor inversión en políticas de empleo y ayudas al emprendimiento para convertir esos parados en productores que contribuyan al PIB. Aumentar la cualificación, abordar el tema de desempleo distinguiendo qué tipo de desempleados son: si cualificados, no cualificados, larga duración, paro juvenil...

En cuanto a las posibles ampliaciones de este estudio, se podrían observar los resultados obtenidos si se emplearan otros métodos de agregación y otras ponderaciones distintas a las empleadas para la construcción del ISAE.

Otra posible ampliación del trabajo sería la obtención del indicador sintético para el periodo 2021, una vez estén disponibles los datos de los que no disponíamos en el momento de la realización de nuestro trabajo.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- ACTIS DI PASQUALE, E.(2015) : la elaboración de índices sintéticos de bienestar social. Validación teórica y empírica del método de agregación/ponderación' Grupo Estudios del Trabajo – Facultad de Ciencias Económicas y Sociales – Universidad Nacional de Mar del Plata.
- BANCO DE ESPAÑA: Informe Anual 2020 Cap.1 El Impacto Económico de la Pandemia: [Informe Anual 2020. Capítulo 1. El impacto económico de la pandemia. \(bde.es\)](https://www.bde.es/inf/inf-anual-2020/capitulo-1-el-impacto-economico-de-la-pandemia)
- BANCO DE ESPAÑA: Informe anual 2020 Cap.3 Los efectos de la crisis del covid-19 sobre los sectores productivos en España: Implicaciones Económicas y Financieras. [Informe Anual 2020. Capítulo 3. Los efectos de la crisis del COVID-19 sobre los sectores productivos en España: implicaciones económicas y financieras. \(bde.es\)](https://www.bde.es/inf/inf-anual-2020/capitulo-3-los-efectos-de-la-cri-sis-del-covid-19-sobre-los-sectores-productivos-en-espa-ña-implicaciones-economicas-y-financieras)
- BANCO DE ESPAÑA: INFORME ANUAL 2021 Breve [https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesAnuales/InformesAnuales/21/Fich/InfAnual\\_2021\\_Breve.pdf](https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesAnuales/InformesAnuales/21/Fich/InfAnual_2021_Breve.pdf)
- BANCO DE ESPAÑA: Arce Hortigüela, Oscar Javier. (Mayo 2021) La economía española: Impacto de la pandemia y perspectivas. <https://repositorio.bde.es/handle/123456789/21678>
- Blanco Sánchez, J. M. (2008). Economía. Teoría y práctica (Vol. 5). Madrid: McGRAW-HILL. Págs. 210-218; 289-292
- Carlos Yengle Ruiz. (2012) Aplicación del análisis de componentes principales como técnica para obtener índices sintéticos de calidad ambiental. UCV - SCIENTIA, ,Vol. 4, N°. 2, 2012, págs. 145-153 [Aplicación del análisis de componentes principales como técnica para obtener índices sintéticos de calidad ambiental - Dialnet \(unirioja.es\)](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4545454)
- Domínguez Serrano, M., Blancas Peral, F. J., Guerrero Casas, F. M., & González Lozano, M. (2016). Una revisión crítica para la construcción de indicadores sintéticos // A Critical Review to Construct Composite Indicators. Revista De Métodos Cuantitativos Para La Economía Y La Empresa, 11, Páginas 41 a 70. Recuperado a partir de <https://www.upo.es/revistas/index.php/RevMetCuant/article/view/2094>
- Gutiérrez del Castillo, A. (2019) Análisis de la desigualdad en la distribución de la renta. [https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/61515/TFG\\_AdrianGutierrezdelCastillo.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/61515/TFG_AdrianGutierrezdelCastillo.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- INE (2021) Información estadística para el análisis del impacto de la crisis COVID-19: [https://www.ine.es/covid/covid\\_economia.htm](https://www.ine.es/covid/covid_economia.htm)
- INE (2021) Metodología Indicadores de Confianza Empresarial: <https://www.ine.es/metodologia/t37/t3730199.pdf>
- INE (2021) Índices de producción industrial (IPI) Base 2015 Metodología: [1 \(ine.es\)](https://www.ine.es)
- INE(2017) Metodología IPC Base 2016: [https://www.ine.es/metodologia/t25/t2530138\\_16.pdf](https://www.ine.es/metodologia/t25/t2530138_16.pdf)

- Mackay-Véliz, Rubén Alberto; León-Palácios, Byron Vicente; Bedor-Vargas, Deyton Dario (2020). El contexto de la economía mundial ante el Covid 19 y sus posibles efectos . Ciencias económicas y administrativas Artículo de investigación [El contexto de la economía mundial ante el Covid 19 y sus posibles efectos - Dialnet \(unirioja.es\)](#)

-Mondéjar-Jiménez, José & Vargas-Vargas, Manuel. (2008). Indicadores sintéticos: una revisión de los métodos de agregación. Economía, sociedad y territorio, Vol. 8, Nº. 27, 2008, pags. 565-585. 8. 10.22136/est002008197.

[https://www.researchgate.net/publication/28238341\\_Indicadores\\_sinteticos\\_una\\_revisi\\_on\\_de\\_los\\_metodos\\_de\\_agregacion](https://www.researchgate.net/publication/28238341_Indicadores_sinteticos_una_revisi_on_de_los_metodos_de_agregacion)-MONTROYA SUÁREZ, O. (2007) APLICACIÓN DEL ANÁLISIS FACTORIAL A LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS. CASO DE ESTUDIO Scientia et Technica Año XIII, No 35, Agosto de 2007. Universidad Tecnológica de Pereira.

-Villar, Javier. (2016). Los indicadores sintéticos de bienestar. La medición de la calidad de vida de las personas mayores. 10.13140/RG.2.2.23995.31527. [https://www.researchgate.net/publication/318661322\\_Los\\_indicadores\\_sinteticos\\_de\\_bienestar\\_La\\_medicion\\_de\\_la\\_calidad\\_de\\_vida\\_de\\_las\\_personas\\_mayores](https://www.researchgate.net/publication/318661322_Los_indicadores_sinteticos_de_bienestar_La_medicion_de_la_calidad_de_vida_de_las_personas_mayores)

- VASCONCELOS, Marcos. Las consecuencias económicas del coronavirus. Estud. Econ., Bahía Blanca , v. 37, n. 75, jul. 2020 . Disponible en <[http://bibliotecadigital.uns.edu.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2525-12952020002200006&lng=pt&nrm=iso](http://bibliotecadigital.uns.edu.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2525-12952020002200006&lng=pt&nrm=iso)>. accesos en 02 jul. 2022.

## 9. ANEXOS

Tabla 9.1 Información Estadística año 2019.

COMUNIDADES AUTÓNOMAS	IPC	PIB per cápita	Tasa de Desempleo	Índice de Confianza Empresarial
<b>Andalucía</b>	104,061	19530	21,28	132,4
<b>Aragón</b>	102,218	28759	10,09	134,4
<b>Asturias, Principado de</b>	103,83	23240	14,38	133,2
<b>Baleares</b>	104,147	28522	11,86	135,2
<b>Canarias</b>	103,708	21387	20,61	123,2
<b>Cantabria</b>	104,44	24350	10,38	141,8
<b>Castilla y León</b>	104,771	24910	11,7	143,4
<b>Castilla-La Mancha</b>	104,566	20841	16,27	136,3
<b>Cataluña</b>	104,962	31209	11,08	136,8
<b>Comunidad Valenciana</b>	104,221	23083	14,19	127,1
<b>Extremadura</b>	103,831	19304	21,66	135,7
<b>Galicia</b>	104,391	23842	11,88	129,2
<b>Madrid, Comunidad de</b>	104,501	36049	10,7	128,7
<b>Murcia, Región de</b>	103,384	21596	14,77	127,2
<b>Navarra, Comunidad Foral de</b>	104,523	32030	8,28	135,3
<b>País Vasco</b>	104,606	33938	9,2	132,9
<b>La Rioja</b>	104,429	28128	9,98	130,7

Fuente: Datos INE.

**Tabla 9.1 Información Estadística año 2019 (continuación)**

COMUNIDADES AUTÓNOMAS	Deuda Pública/PIB	IPI	IPRI ENERGÍA
<b>Andalucía</b>	0,21680	102,646	110,474
<b>Aragón</b>	0,21969	107,083	107,531
<b>Asturias, Principado de</b>	0,19786	102,947	92,588
<b>Baleares</b>	0,26846	90,994	101,675
<b>Canarias</b>	0,13845	96,358	99,851
<b>Cantabria</b>	0,22536	112,733	105,177
<b>Castilla y León</b>	0,21021	97,732	101,675
<b>Castilla-La Mancha</b>	0,35167	104,11	110,815
<b>Cataluña</b>	0,33234	106,427	104,923
<b>Comunidad Valenciana</b>	0,41405	106,449	110,843
<b>Extremadura</b>	0,23717	101,214	106,41
<b>Galicia</b>	0,17876	105,054	107,346
<b>Madrid, Comunidad de</b>	0,14217	108,931	93,953
<b>Murcia, Región de</b>	0,29952	116,293	108,895
<b>Navarra, Comunidad Foral de</b>	0,16189	113,623	103,431
<b>País Vasco</b>	0,13918	108,438	109,716
<b>La Rioja</b>	0,18884	91,658	103,233

Fuente: Datos INE y Banco de España,

**Tabla 9.2 Información Estadística año 2020.**

COMUNIDADES AUTÓNOMAS	IPC	PIB per cápita	Tasa de Desempleo	Índice de Confianza Empresarial
<b>Andalucía</b>	103,846	17747	22,46	108
<b>Aragón</b>	103,711	26512	11,79	109
<b>Asturias, Principado de</b>	103,303	21149	14,29	111,4
<b>Baleares</b>	103,836	22048	16,23	99,8
<b>Canarias</b>	104,273	17448	22,77	97
<b>Cantabria</b>	104,079	22096	12,25	115,5
<b>Castilla y León</b>	104,192	23167	12,2	115,4
<b>Castilla-La Mancha</b>	103,972	19369	17,81	111
<b>Cataluña</b>	104,524	27812	12,73	107,6
<b>Comunidad Valenciana</b>	103,802	20792	16,32	101,6
<b>Extremadura</b>	103,647	18301	21,96	111,1
<b>Galicia</b>	104,037	21903	12,15	105,8
<b>Madrid, Comunidad de</b>	104,132	32048	12,53	102,8
<b>Murcia, Región de</b>	103,119	19838	16,35	104
<b>Navarra, Comunidad Foral de</b>	103,914	29314	10,07	109,3
<b>País Vasco</b>	104,463	30401	9,6	106,8
<b>La Rioja</b>	103,834	25714	10,91	104

Fuente: Datos INE.



**Tabla 9.2 Información Estadística año 2020 (continuación).**

COMUNIDADES AUTÓNOMAS	Deuda Pública/PIB	IPI	IPRI ENERGÍA
<b>Andalucía</b>	0,23588	90,489	89,246
<b>Aragón</b>	0,24874	98,18	97,516
<b>Asturias, Principado de</b>	0,22455	88,632	79,675
<b>Baleares</b>	0,34338	71,953	90,529
<b>Canarias</b>	0,16467	86,313	87,703
<b>Cantabria</b>	0,26662	102,256	97,587
<b>Castilla y León</b>	0,23371	88,795	90,801
<b>Castilla-La Mancha</b>	0,39035	95,415	96,905
<b>Cataluña</b>	0,37244	96,497	94,154
<b>Comunidad Valenciana</b>	0,47409	100,253	97,261
<b>Extremadura</b>	0,25377	98,865	99,761
<b>Galicia</b>	0,19677	96,091	93,377
<b>Madrid, Comunidad de</b>	0,16108	101,727	85,397
<b>Murcia, Región de</b>	0,34324	113,567	91,999
<b>Navarra, Comunidad Foral de</b>	0,17808	100,724	92,812
<b>País Vasco</b>	0,15184	93,124	90,578
<b>La Rioja</b>	0,20587	80,623	94,151

Fuente: Datos INE y Banco de España,