

ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS EMPRESAS CANARIAS

**SOCIOECONOMIC ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL INNOVATION IN
CANARIAN COMPANIES**

**Autoras: Mónica Hernández Barreto
Noelia Marrero Alonso
Vanessa Pita Sánchez**

Tutor: Ángel Martín Ramos

**Curso académico 2019/2020
Convocatoria de Junio**

Resumen

Vivimos en una época en que las nuevas tecnologías desempeñan un papel esencial en nuestra rutina diaria, y no solo a nivel personal. Cada vez son más las empresas que incorporan tecnologías a sus estructuras y diseños.

El objetivo de este proyecto es medir el efecto que tiene el incremento de las tecnologías en las empresas con respecto a la tasa de empleabilidad, y por ello hemos decidido centrarnos en el periodo de 2008 hasta 2017 para obtener una mejor visualización en los cambios que abarcan una década. Además, estudiaremos la variación de la tasa de empleo en diferentes sectores económicos.

Para poder defender la hipótesis que nos planteamos más adelante realizaremos análisis empíricos de estadística descriptiva y el análisis de la varianza de un solo factor. Esto no llevará a la conclusión de que las nuevas tecnologías han sido un factor determinante en el descenso del paro, sobre todo en los sectores de industria y construcción.

Palabras clave:

Tasa de empleo, innovación, tecnología, análisis y estadística.

Abstract

We live on a world where the new technologies play an important role in our daily routine, and not just on a personal level. The number of companies that incorporate new technologies to its structures and designs is increasing enormously.

The goal of this project is to measure the effect of the increasing in technologies regarding the employment rate related to it. We have decided to focus on a period of ten years that begins in 2008 and ends in 2017 to obtain a better visualization in the variations of the employment rate of the different economic sectors.

In order to be able to defend the hypothesis that we will be considering later, we will elaborate empirical analyses of descriptive statistics and the analysis of the variance of a single factor. This will lead us to the conclusion that new technologies have been a determining factor in the decrease of unemployment, especially in the industry and construction sectors.

Key words:

Employment rate, innovation, technology, analysis, and statistics.

Índice.

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 5 |
| 2. ANTECEDENTES..... | 5 |
| 2.1. Innovación Tecnológica..... | 5 |
| 2.2. Empleabilidad..... | 8 |
| 3. METODOLOGÍA..... | 9 |
| 3.1. Medidas promedio: Moda, Media Aritmética y Mediana..... | 10 |
| 3.2. Medidas de dispersión: Desviación Típica y Coeficiente de Variación de Pearson..... | 10 |
| 3.3. Momento: Covarianza..... | 11 |
| 3.4. Prueba de Hipótesis Paramétrica: Análisis de la Varianza de un Factor..... | 11 |
| 4. ANÁLISIS EMPÍRICO..... | 12 |
| 4.1. Datos a contrastar..... | 12 |
| 4.2. Análisis descriptivo de las variables..... | 14 |
| 4.3. Planteamiento de la hipótesis..... | 17 |
| 4.4. Desarrollo y resultado de la hipótesis..... | 17 |
| 4.4.1. Cálculo de intervalos..... | 18 |
| 4.4.2. Análisis de la Varianza de un Factor..... | 19 |
| 4.4.3. Pruebas post hoc: Comparaciones Múltiples..... | 21 |
| 5. CONCLUSIONES..... | 26 |
| 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 27 |

Índice de figuras.

Tablas:

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Gastos en innovación tecnológica y tasas de paro en un periodo de diez años. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Elaboración: Propia..... | 12 |
| Tabla 2: Datos ordenados de gastos en innovación tecnológica y tasas de paro en un periodo de diez años. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Elaboración: Propia..... | 14 |
| Tabla 3: Intervalos para los gastos de innovación. Fuente: Elaboración propia. Elaboración: Propia..... | 18 |
| Tabla 4: Análisis de la Varianza de un Factor para los diferentes sectores económicos. Fuente: Elaboración propia. Elaboración: Propia..... | 19 |
| Tabla 5: Pruebas post hoc: Comparaciones múltiples en el sector de la industria y la construcción. Fuente: Elaboración propia. Elaboración: Propia..... | 22 |
| Tabla 6: Pruebas post hoc: Comparaciones múltiples en el sector de la industria con primer y segundo intervalo. Fuente: Elaboración propia. Elaboración: Propia..... | 23 |

| | |
|---|-----------|
| Tabla 7: Título: Pruebas post hoc: Comparaciones múltiples en el sector de la industria con segundo y primer intervalo. Fuente: Elaboración propia. Elaboración: Propia..... | 23 |
| Tabla 8: Pruebas post hoc: Comparaciones múltiples en el sector de la industria con primer y tercer intervalo. Fuente: Elaboración propia. Elaboración: Propia..... | 23 |
| Tabla 9: Pruebas post hoc: Comparaciones múltiples en el sector de la industria con segundo y tercer intervalo. Fuente: Elaboración propia. Elaboración: Propia..... | 24 |
| Tabla 10: Pruebas post hoc: Comparaciones múltiples en el sector de la construcción con primer y segundo intervalo. Fuente: Elaboración propia. Elaboración: Propia..... | 24 |
| Tabla 11: Pruebas post hoc: Comparaciones múltiples en el sector de la construcción con primer y tercer intervalo. Fuente: Elaboración propia. Elaboración: Propia..... | 25 |
| Tabla 12: Pruebas post hoc: Comparaciones múltiples en el sector de la construcción con segundo y tercer intervalo. Fuente: Elaboración propia. Elaboración: Propia..... | 25 |

Gráficos:

| | |
|---|-----------|
| Figura 1: 10.3. Clasificación de la población de un país según su relación en el mundo laboral. Fuente: Manual Mc Graw Hill, Juan Manuel Blanco, página 214..... | 8 |
| Figura 2: Tasa de paro por sectores. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Elaboración: Propia..... | 13 |
| Figura 3: Gasto en innovación de las empresas Canarias. Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Elaboración: Propia..... | 13 |

1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto, que titulamos “Análisis socioeconómico de la innovación tecnológica en las empresas Canarias” consiste en un estudio estadístico del impacto de las tecnologías en el mundo laboral canario. Nuestra intención es reflejar cómo las nuevas tecnologías han influido en este sector profesional y qué modificaciones han causado en él.

Hemos escogido este tema porque somos estudiantes cercanas a ingresar en el mundo laboral y compartimos una incipiente preocupación acerca de nuestro futuro en la profesión, teniendo en cuenta el papel que están desempeñando las nuevas tecnologías. Ahí radica el eje principal del proyecto: estudiar la influencia de los gastos en innovación tecnológica en la tasa de paro de diferentes sectores empresariales.

Para llevar a cabo esta comparativa, utilizaremos los datos comprendidos entre los años 2008 y 2017 (ambos inclusive) y emplearemos técnicas de descripción estadística, así como un Análisis de la Varianza de un Factor (ANOVA), para analizarlos. Esta herramienta estadística nos permitirá estudiar, mediante las medias y varianzas de los distintos grupos de datos, si existe una diferencia significativa en la hipótesis planteada. Sin embargo, antes de embarcarnos en los cálculos vamos a examinar el marco teórico de nuestro trabajo.

2. ANTECEDENTES

Con este proyecto lo que queremos lograr es verificar la siguiente hipótesis: el impacto tecnológico en las empresas ha conllevado a una menor tasa de empleo.

Para afirmar o negar nuestra hipótesis hemos necesitado recabar diversos datos de ambas variables. Para la primera, hemos trabajado con las cifras anuales de gasto en innovación, obtenidas del Instituto Nacional de Estadística (INE), que han soportado las empresas canarias en el periodo elegido. Para nuestra segunda variable fue esencial conocer la tasa de empleo que había en Canarias para el mismo periodo, datos que han sido recabados de la misma fuente anterior.

A lo largo de este capítulo trataremos la parte teórica de nuestro trabajo en la que definiremos las dos variables analizadas.

2.1. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

La innovación tecnológica, cada vez más protagonista en el mundo empresarial, ha obligado a las empresas a transformarse y adaptarse completamente a la digitalización para alcanzar el crecimiento económico y no quedarse fuera del mercado.

Son muchos los motivos por los que las empresas deben innovar. Encontramos, entre otros: ofrecer nuevos productos enfocados a satisfacer las expectativas de sus clientes, reducir los costes empresariales optimizando los recursos, alcanzar nuevos mercados y en definitiva sobrevivir en un mundo que evoluciona constantemente.

Es por ello por lo que la innovación es necesaria para conseguir el crecimiento económico que las empresas persiguen. Consecuentemente es clave conocer la definición de innovación y por ello hemos querido centrarnos en definirlo a lo largo del siguiente apartado.

Definición de Innovación

Al consultar el término, la Real Academia Española nos habla de creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado. Definición que podemos aplicar a las sociedades mercantiles, ya que son muchos los empresarios que deciden innovar optando por modificar su estructura empresarial para introducirse en nuevos mercados.

A parte de esta definición teórica del término, encontramos que son muchos los autores dedicados a explicar en qué consiste la innovación. Entre ellos queremos destacar las siguientes explicaciones que para nosotras engloban el significado del término.

En 1935 el economista austriaco Joseph Schumpeter definió la innovación como “la introducción de un bien (producto) nuevo para los consumidores o de mayor calidad que los anteriores, la introducción de nuevos métodos de producción para un sector de la industria, la apertura de nuevos mercados, el uso de nuevas fuentes de aprovisionamiento, o la introducción de nuevas formas de competir que lleven a una redefinición de la industria”. Como vemos, la RAE se basa en esta misma idea pero define el término de una forma más compacta y escueta.

Además Schumpeter con su libro “Teoría del Desarrollo Económico” (1912) hace popular la “destrucción creativa” con la que intenta explicar que la innovación tecnológica consiste en un proceso competitivo y creativo que desplaza los métodos tradicionales con los que se realizaban las cosas.

Siguiendo el orden cronológico en 1990 Michael Porter, economista reconocido por importantes innovaciones como el modelo de las cinco fuerzas y la cadena de valor, publicó “The competitive Advantage of Nations” donde escribió que: “las empresas consiguen sus ventajas competitivas a través de la innovación. Su aproximación a la innovación se realiza en sentido amplio, incluyendo las nuevas tecnologías y maneras de hacer las cosas”. Con esta teoría podemos comprobar que para los empresarios la innovación es esencial a la hora de conseguir una diferenciación con respecto a sus competidores.

Para concluir con las definiciones de innovación queremos destacar la que hace el Department of Trade and Industry (DTI) del Reino Unido en 2004: “Innovación es explotar con éxito nuevas ideas”. Para nosotras esta definición es clave porque concluye en que para conseguir esa adaptación y supervivencia de la que hablábamos al inicio de este capítulo, lo que debe hacer el empresario es dar un giro a sus ideas para conseguir una ventaja competitiva con la que podrá alcanzar nuevos mercados.

Incentivos y obstáculos a la hora de innovar

Como ya adelantamos al principio de este capítulo, son diversos los motivos por los que es esencial la innovación en el mundo empresarial.

El Manual de Oslo es la conocida publicación de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Este manual es una “Guía para la realización de mediciones y estudios de actividades científicas y tecnológicas” que define conceptos y explica las actividades partícipes en el proceso de innovación. En su tercera edición se hace referencia a que es necesario identificar los motivos que llevan a las empresas a innovar porque ayuda a conocer el comportamiento que tienen las mismas. Entre las razones que conducen a las sociedades mercantiles a innovar el manual distingue entre otras, las siguientes:

- En relación con la organización empresarial destaca la mejora en las condiciones de trabajo, transferir conocimientos externamente, mejorar comunicaciones dentro de la empresa y establecer relaciones más estrechas con los clientes.
- En cuanto a la producción, la innovación mejora la calidad, disminuye los costes y aumenta la eficiencia, entre otros.
- En lo que respecta a la relación con sus competidores destacamos que al innovar se aumenta la cuota de mercado, se facilita la introducción en nuevos mercados y ayuda a satisfacer de forma eficaz y rápida las necesidades de clientes.

Como vemos, son muchas las ventajas que persiguen las empresas a la hora de innovar, pero no hay que olvidar los inconvenientes que llevan a muchas empresas a desechar la idea de innovar aunque eso suponga la desaparición de sus empresas. Entre los impedimentos existentes a la hora de innovar podemos destacar:

- La escasez de personal cualificado
- Los altos costes que supone invertir en tecnología
- La dificultad a la hora de obtener financiación
- Falta de información y conocimiento

- No llegar a amortizar la inversión por no conseguir la demanda necesaria
- La incertidumbre. Al fin y al cabo el tener éxito o no tenerlo en el mundo empresarial no depende de una sola variable y las innovaciones puede que no produzcan los resultados esperados

2.2. EMPLEABILIDAD

En este punto nos dedicaremos a definir nuestra segunda variable. Para afirmar o negar nuestra hipótesis debemos conocer cómo ha variado la empleabilidad en Canarias durante el periodo elegido y para ello nos ayudamos de los datos estadísticos que nos ofrece el Instituto Nacional de Estadística (INE). Se nos presentan diversas estadísticas referidas al empleo en la comunidad autónoma, por lo que, para poder desarrollar correctamente esta parte del trabajo, se hace necesario recapitular conceptos aprendidos durante el grado y es de lo que trataremos en los siguientes apartados. Para entender y definir las ideas necesarias en este punto del proyecto, nos hemos apoyado en la sexta edición del libro Economía: Teoría y Práctica de Juan Manuel Blanco (referencia) Mc Graw Hill. A lo largo de este manual encontramos definiciones de conceptos claves en este momento de nuestro trabajo. Para nosotras nos fue de mucha ayuda entender los términos de empleabilidad con la siguiente figura que plasma dicho manual:

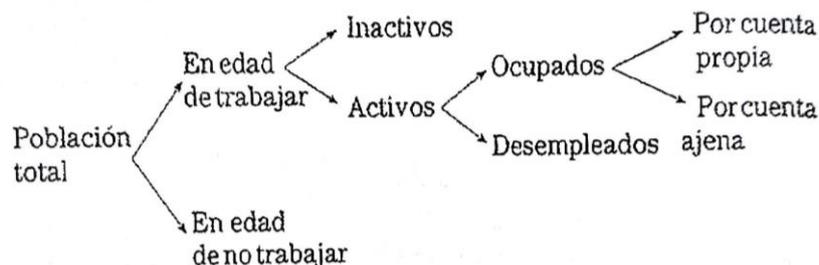


Figura 10.3 Clasificación de la población de un país según su relación con el mundo laboral.

Población activa: formada por aquellas personas en edad de trabajar que deciden dedicarse a una actividad remunerada en el mercado.

Población inactiva: constituida por personas que estando en edad de trabajar deciden no dedicarse a una actividad remunerada. Por ejemplo las amas de casa, jubilados o estudiantes son grupos de personas consideradas inactivas.

Población ocupada: también denominada población empleada, son aquellas personas dentro de la población activa que logra encontrar empleo.

Población parada: es aquel grupo de personas que forman parte de la población activa que aun decidiendo querer dedicarse a una actividad remunerada, no logran empleo.

Por otro lado, para llevar a cabo nuestro trabajo es necesario conocer los siguientes indicadores importantes a la hora de medir el nivel de empleo:

Tasa de empleo: porcentaje que representa la población ocupada dentro de la población en edad de trabajar.

$$Tasa\ de\ empleo = \frac{Población\ ocupada}{Población\ en\ edad\ de\ trabajar} \times 100$$

Tasa de desempleo: mide el porcentaje que representan los desempleados dentro de la población activa.

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

Teniendo claros los conceptos utilizados a la hora de medir la empleabilidad, vemos que los datos más pertinentes para nuestro trabajo eran los recogidos en la tasa de actividad o empleo.

Una vez que ya hemos recabado la información y los datos necesarios, es momento de adentrarnos en la parte empírica de este trabajo.

3. METODOLOGÍA

Para el análisis de los datos hemos hecho uso de la herramienta Excel, pues de esta manera aseguramos su exactitud, pero que acompañaremos siempre con una explicación detallada de los procedimientos y cálculos que hemos realizado.

Como ya hemos adelantado anteriormente en este trabajo, vamos a contrastar el efecto que han tenido las mejoras tecnológicas respecto a la tasa de empleo en las sociedades mercantiles en Canarias.

Además, nos hemos planteado la siguiente hipótesis: ¿puede el desarrollo tecnológico influir negativamente en el nivel de empleo canario? Para poder defender y comprobar la veracidad de este enunciado, nos centraremos en el desarrollo y análisis estadístico de medias, varianzas, covarianzas, y concluimos con la ejecución de un “Análisis de la Varianza de un Factor”, también denominado “ANOVA”.

3.1. MEDIDAS PROMEDIO: MODA, MEDIA ARITMÉTICA Y MEDIANA

En primer lugar, nos centraremos en la definición de la moda que se conoce como aquel valor dentro de la variable que se repita con mayor frecuencia, por lo que poseerá una mayor frecuencia absoluta. Con la moda pretendemos conocer si existe algún valor que fluctúa para verificar si existen coincidencias entre ellas.

En segundo lugar, definiremos el concepto de media para entender mejor los datos que obtendremos.

Según el “Manual de Estadística aplicada a los negocios y la economía”, se define a la media aritmética como aquel valor numérico promedio de las muestras o variables reflejadas, es decir, es el sumatorio de todos los datos divididos por el número de datos totales.

Una vez que conocemos la definición de media, pasaremos a realizarlas para ambas variables con el objetivo de determinar la tendencia promedio de cada una de ellas para los años señalados y así comprobar cómo se comportan en función del aumento o disminución de su contraria. Con todo ello pretendemos desde el principio ver si existe algún ápice de relación en la tendencia de ambas, aunque llegados a este punto no se pueda comprobar ya que nos faltarían otro tipo de análisis.

Por último, la mediana será aquella cuantía de la variable que deja en ambos lados el mismo número de datos, es decir, el valor céntrico para el que quedan el mismo número a ambos extremos.

3.2. MEDIDAS DE DISPERSIÓN: DESVIACIÓN TÍPICA Y COEFICIENTE DE VARIACIÓN DE PEARSON

Para definir el concepto de Desviación Típica volvemos a recurrir al “Manual de estadística aplicada a los negocios y la economía” que la define como aquella medida que nos ofrece información sobre la dispersión media de una variable, a continuación y para poder entender el concepto de forma matemática expondremos su fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_i^N (X_i - \bar{X})^2}{N}}$$

En segundo lugar, pasamos al Coeficiente de Variación de Pearson, que, según el “Manual de Estadística aplicada a los negocios y a la economía”, puede definirse como aquella medida de regresión que tiene como objetivo medir el

grado de asociación existente entre dos variables. En otras palabras, sirve para cuantificar la dependencia lineal que presentan dos variables concretas. Asimismo, adjuntamos la fórmula a utilizar:

$$\rho_{xy} = \frac{Cov_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$$

3.3. MOMENTO: COVARIANZA

La covarianza, según el “Manual de Estadística aplicada a los negocios y a la economía”, se explica como aquella medida que refleja lo que varían las varianzas de dos variables respecto a sus propias medias. Este tipo de datos sirve para determinar cómo influyen las posibles variaciones anuales que se dan en cada variable respecto a la otra o, lo que es lo mismo, cómo varía el gasto en innovación ante un posible aumento o disminución en la tasa de paro, y viceversa. Seguidamente, planteamos su fórmula:

$$Cov(X, Y) = \frac{\sum_1^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n}$$

Como hemos explicado, la covarianza sirve para reflejar en nuestro análisis cómo varían de forma única y conjunta las variables para poder comprobar si ambos conceptos están influenciados entre sí y si son cambiantes en función de las variaciones del contrario como queremos defender en este trabajo, y así poder dar un paso más en el desarrollo de nuestra hipótesis.

3.4. PRUEBA DE HIPÓTESIS PARAMÉTRICA: ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE UN FACTOR

Por último, haremos un análisis de la varianza de un factor o ANOVA, que se define como aquella prueba estadística de homogeneidad que tiene como finalidad comprobar si el comportamiento de una determinada variable queda influida por los movimientos de una serie de factores, en nuestro caso, si los movimientos en gastos de innovación afectan a la tasa de empleo de las empresas en Canarias y viceversa. Para poder determinar esto, tendremos en cuenta cómo fluctúan las variables en función de los movimientos.

Una vez realizado el ANOVA, podemos corroborar si la hipótesis nula será rechazada o no, es decir, si la hipótesis que queremos defender se refleja con la realidad del estudio de datos que vamos a aplicar o si por el contrario, el aumento del uso de nuevas tecnologías en la empresa ha beneficiado al incremento de la población ocupada.

Una vez realizado estos análisis estadísticos, podremos afirmar y concluir si la hipótesis nula que defendemos en un principio concuerda con la realidad del estudio y es aceptada, o si por el contrario, ambas variables siguen un patrón de movimiento inversamente proporcional que provocará el rechazo de nuestra hipótesis .

4. ANÁLISIS EMPÍRICO

4.1. DATOS A CONTRASTAR

Para llevar a cabo este proyecto, hemos recabado información de distintas fuentes y bases de datos estadísticas, y, al final, hemos seleccionado los datos referentes a un periodo de años comprendido entre el 2008 y el 2017, ambos inclusive. Este rango de diez años nos permitirá hacer un estudio de las influencias de las tecnologías en el mercado canario. Para estos años, hemos extraído los gastos en innovación tecnológica, lo que supondría nuestro primer grupo de variables, y la tasa de paro, lo que haría el segundo grupo. Esta última la hemos desgranado en cuatro sectores principales: Agricultura, Industria, Construcción y Servicios.

En la siguiente tabla hemos agrupado los datos a utilizar a lo largo de nuestro proyecto:

Título: Gastos en innovación tecnológica y tasas de paro en un periodo de diez años.

| Años | Gasto en innovación | Tasa de paro | | | |
|------|---------------------|--------------|-----------|--------------|-----------|
| | | Agricultura | Industria | Construcción | Servicios |
| 2008 | 192542 | 24,95 | 58,11 | 104,59 | 652,28 |
| 2009 | 113962 | 22,04 | 48,07 | 72,23 | 632,63 |
| 2010 | 136651 | 26,75 | 43,42 | 67,75 | 618,91 |
| 2011 | 77181 | 21,52 | 38,52 | 51,38 | 657,26 |
| 2012 | 72665 | 20,5 | 38,26 | 43,64 | 641,1 |
| 2013 | 64117 | 23,56 | 38,93 | 41,12 | 626,08 |
| 2014 | 54923 | 24,94 | 34,64 | 36,81 | 642,42 |
| 2015 | 68304 | 23,52 | 35,75 | 40,77 | 688,09 |
| 2016 | 56553 | 19,78 | 40,46 | 40,21 | 712,93 |
| 2017 | 54823 | 22,1 | 34,56 | 44,84 | 739,81 |

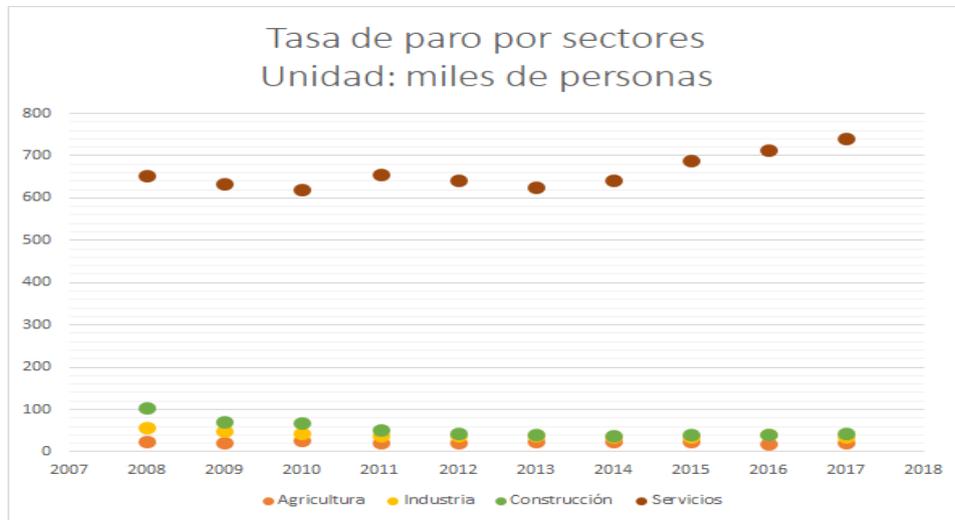
Elaboración: propia. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Asimismo, hemos decidido reflejar la evolución temporal de las dos variables mediante gráficos, lo que nos permitirá tener una perspectiva más visual de los datos.

En la primera gráfica observamos las tasas de paro, donde queda reflejado a primera vista que las tasas de paro del sector servicios es mucho más elevada

a cualquier otro de los sectores, aunque se ha mantenido a un mismo nivel a lo largo de los años, exceptuando un leve incremento en 2017. En cuanto al resto de los sectores, se mantienen las tasas de paro por debajo de 200 miles de personas.

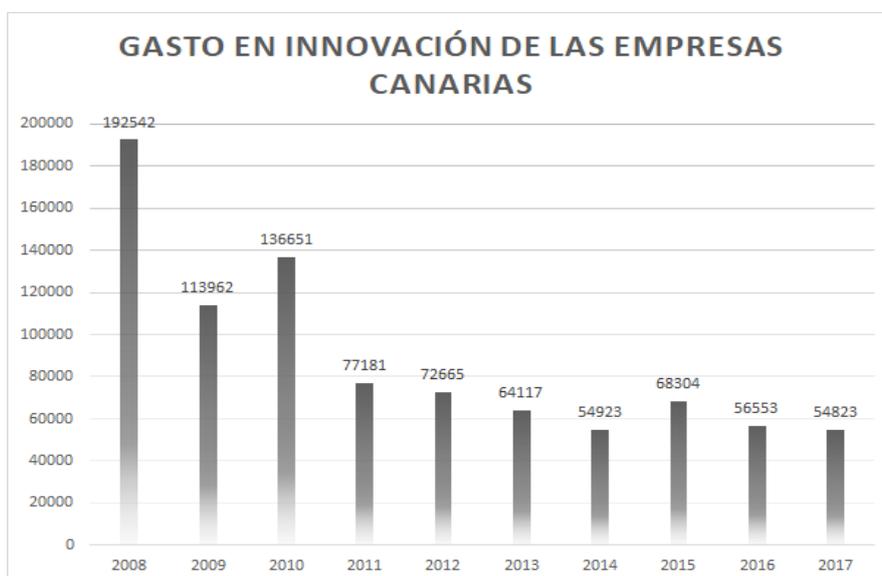
Título: Tasa de paro por sectores



Elaboración: Propia. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

El gráfico inferior señala las fluctuaciones en los gastos en innovación tecnológica a lo largo del periodo a estudiar. De entrada vemos que en 2008 fue cuando más se gastó en tecnología. A partir de ahí, los gastos decrecen y se convierten prácticamente constantes en los años sucesivos.

Título: Gasto en innovación de las empresas Canarias



Elaboración: Propia. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

4.2. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Antes de empezar con el objetivo principal del trabajo, esto es, el Análisis de la Varianza de un Factor, hemos acordado realizar un análisis descriptivo de los datos. Para este estudio previo nos centraremos en las medidas de posición, como lo son la media, la moda y la mediana y en las medidas de dispersión, donde entran la desviación típica y el coeficiente de variación de Pearson. También realizaremos la covarianza, que nos permitirá analizar la variación conjunta de las dos variables con respecto a sus medias.

Asimismo, queremos resaltar que para la realización del ANOVA hemos ordenado los datos de menor a mayor, mostrando a continuación cómo nos quedaría:

Título: Datos ordenados de gastos en innovación tecnológica y tasas de paro en un periodo de diez años.

| Gastos en innovación | Agricultura | Industria | Construcción | Servicios |
|----------------------|-------------|-----------|--------------|-----------|
| 54.823 | 19,78 | 34,56 | 36,81 | 618,91 |
| 54.923 | 20,5 | 34,64 | 40,21 | 626,08 |
| 56.553 | 21,52 | 35,75 | 40,77 | 632,63 |
| 64.117 | 22,04 | 38,26 | 41,12 | 641,1 |
| 68.304 | 22,1 | 38,52 | 43,64 | 642,42 |
| 72.665 | 23,52 | 38,93 | 44,84 | 652,28 |
| 77.181 | 23,56 | 40,46 | 51,38 | 657,26 |
| 113.962 | 24,94 | 43,42 | 67,75 | 688,09 |
| 136.651 | 24,95 | 48,07 | 72,23 | 712,93 |
| 192.542 | 26,75 | 58,11 | 104,59 | 739,81 |

Elaboración: Propia. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

Medidas de posición: Moda, Media y Mediana

Para obtener estos datos, analizaremos cada variable por separado:

Variable Factor: Gastos en innovación tecnológica

A la hora de analizar los gastos en innovación tecnológica, vemos que ningún dato se repite, por lo que de entrada podemos decir que no hay moda. En cuanto a la mediana, como tenemos una frecuencia total de diez datos, debemos calcular el punto medio de forma que por encima y por debajo tengamos la misma cantidad de datos. Al realizar una media de los datos ($N/2$), nos da igual a 5, lo que significa que la mediana se encontraría en el puesto quinto. Para ello, cogemos los datos quinto y sexto y calculamos el punto medio entre ellos, cuyo resultado es el siguiente:

| | |
|----------------|----------|
| Mediana | 70.484,5 |
|----------------|----------|

Para la media, en cambio, aplicamos la fórmula aritmética de tal forma que queda:

| | |
|--------------|----------|
| Media | 89.172,1 |
|--------------|----------|

Variable respuesta: Tasa de paro

Como tenemos los datos separados por sectores, hemos decidido calcular la moda y media de cada uno de ellos.

A la hora de determinar la moda de cada uno de estos grupos de datos, podemos observar que no hay datos que se repitan por sector, por lo que podríamos decir que la moda no existe. Sí que coinciden las partes enteras de algunos de ellos, pero están separados entre sí por su carga decimal. Por ejemplo, vemos que en el sector de la agricultura coinciden los años 2008 y 2014, apenas distintos por unas décimas.

Para la media aplicamos la fórmula de la media aritmética, de tal manera que queda de la siguiente forma:

| | Agricultura | Industria | Construcción | Servicios |
|--------------|--------------------|------------------|---------------------|------------------|
| Media | 22,97 | 41,04 | 54,33 | 661,15 |

En cuanto a la mediana, dividiremos el número de datos a la mitad ($N/2$), para saber que la mediana se encontrará en el dato número cinco. Pero lo que queremos es aquel dato que se encuentre justo a la mitad, es decir, que por encima y por debajo de él haya la misma cantidad de datos, así que cogeremos el dato en quinta y sexta posición y haremos una media entre ellos para conseguirlo. Para ello, ordenamos los datos de menor a mayor para cada sector.

| | Agricultura | Industria | Construcción | Servicios |
|----------------|--------------------|------------------|---------------------|------------------|
| Mediana | 22,81 | 38,73 | 44,24 | 647,35 |

Medidas de dispersión: Desviación Típica y Coeficiente de Variación de Pearson

Variable Factor: Gastos en innovación tecnológica

A continuación, procedemos a calcular la desviación típica y el coeficiente de variación de Pearson. Esta última medida, que resulta del cociente entre la desviación típica con la media previamente calculada, nos permitirá comparar las medias de la variable factor con la variable respuesta.

| | |
|--------------------------|-----------|
| Desviación típica | 42.954,04 |
| CVP | 0,48 |

Como vemos, los gastos en innovación presentan un coeficiente de variación de Pearson de 0,48, dato que resulta ser mayor a cualquiera de los coeficientes de Pearson calculados para la tasa de paro de cada uno de los sectores (calculado en el apartado de medidas de dispersión de la tasa de paro). Por ello, la tasa de paro será más representativa al estar más cercana a 0 y, por lo tanto, presenta una menor variabilidad en los datos.

Variable respuesta: Tasa de paro

Para obtener la desviación típica y el coeficiente de variación de Pearson de las tasas de paro, aplicamos la misma fórmula que en el apartado superior. Seguimos trabajando con los datos separados por sectores como hicimos con la media:

| | Agricultura | Industria | Construcción | Servicios |
|--------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------------|
| Desviación Típica | 2,07 | 6,90 | 20,26 | 37,77 |
| CVP | 0,09 | 0,17 | 0,37 | 0,06 |

Al observar estos datos, vemos que los sectores de la industria y agricultura presentan las desviaciones típicas más pequeñas, lo que indica que los datos están poco dispersos, por lo que aumenta la representatividad de la media. Por otra parte, la construcción y los servicios estarán más alejados de ésta.

En cuanto al Coeficiente de Variación de Pearson, observamos que los cálculos señalan unos resultados cercanos a cero. Si la comparamos con el de los gastos en innovación tecnológica, cuyo cociente resultó ser 0,48, vemos que la tasa de paro es más representativa.

Momento: Covarianza de las variables

Para el cálculo de la covarianza veremos la relación que existe entre la variable de gasto en innovación tecnológica y la tasa de paro en cada uno de los sectores que hemos explicado anteriormente. Con ello pretendemos determinar a qué tipo de empleos afectará en mayor proporción el gasto en innovación mediante la fluctuación que presentan las varianzas de ambas variables, respecto a posibles modificaciones. Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

| Covarianza | Variable Tasa de paro | | | |
|-------------------------------------|------------------------------|------------|--------------|-------------|
| | Agricultura | Industria | Construcción | Servicios |
| Variable gasto en innovación | 45.945,56 | 27.5185,83 | 848.866,01 | -668.473,08 |

Como podemos observar, la covarianza del gasto en innovación con respecto al sector servicios es negativa. Esto significa que cuando la variable de gasto en innovación en el sector servicios crece, la variable de tasa de paro en el mismo sector decrece.

Mientras que, cuando la variable de gastos en innovación crece, la tasa de paro en los sectores de agricultura, industria y construcción también aumenta.

4.3. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS

Como ya hemos adelantado previamente en este trabajo, la hipótesis que queremos defender y contrastar con los datos expuestos será si el incremento en el desarrollo de las tecnologías en las empresas canarias provoca una disminución en las tasas de empleabilidad de estas. Para poder refutar esta hipótesis, necesitaremos obtener evidencia suficiente de la relación que existe entre la variable de gasto en innovación tecnológica y la variable tasa de paro para cada sector (agricultura, industria, servicio y construcción), y una vez verificada esa información, comprobar mediante el análisis de la varianza de un factor en qué sectores podemos afirmar con certeza la situación expuesta y en consecuencia aceptar la hipótesis nula y en cuáles no.

4.4. DESARROLLO DE LA HIPÓTESIS

Llegados a este punto, pasamos al núcleo del trabajo: el desarrollo del Análisis de la Varianza de un Factor.

Somos conscientes de las debilidades que presenta nuestro proyecto respecto a la insuficiencia de datos, de ahí que hayamos omitido el paso de calcular la homocedasticidad, ya que hacerlo sería contraproducente para el desarrollo de nuestro análisis, pues podría rechazar nuestra hipótesis, y, por lo tanto, no

podríamos desarrollar nuestro análisis. Sin embargo, este trabajo podría servir como un primer paso en estudios posteriores cuando se tenga la cantidad suficiente de información.

4.4.1. Cálculo de intervalos

Para poder desarrollar el Análisis de la Varianza de un Factor, hemos decidido agrupar los gastos en tres intervalos con los que sin duda podremos trabajar de una forma más exacta. Nos hemos ayudado de los percentiles para agruparlos: el primer intervalo iría desde el percentil 0 hasta el 33, el segundo intervalo del percentil 33 hasta el 67, y, el último, del 67 hasta el 100, y entendiendo como ya se ha hecho referencia que tenemos los gastos ordenados de menor a mayor. Para su cálculo usamos la fórmula de los percentiles:

$$P_k = k * N / 100$$

k = percentil a calcular

N = Frecuencia total

Sabiendo esto, veamos el cálculo de algunos de los percentiles:

$$P_{33} = 33 * 10 / 100 = 3,3 = 4$$

$$P_{67} = 67 * 10 / 100 = 6,7 = 7$$

Como se ve en el cálculo superior, hemos decidido redondear a la alza. Ello significa que para el primer intervalo (percentil 0 al 33) lo formaremos desde el menor de los datos hasta aquél que se encuentre en la posición cuarta, esto es 64.117 (año 2013). Con el siguiente intervalo (33 - 67), cogeríamos los datos desde el percentil 33 hasta el 67. Este último se corresponde con el dato en la posición 7, en nuestra distribución ordenada de menor a mayor, que sería 77.181 (año 2011). Los intervalos quedarían agrupados de la siguiente manera, con su correspondiente frecuencia absoluta:

Título: Intervalos para los gastos de innovación

| Intervalos | n _i |
|--------------------|----------------|
| [54.823 - 64.117) | 3 |
| [64.117 - 77.181) | 3 |
| [77.181 - 192.542] | 4 |

Elaboración: Propia. Fuente: Elaboración propia.

4.4.2. Análisis de Varianza de un Factor

Para realizar el Análisis de Varianza de un Factor hemos estructurado la siguiente tabla en cuatro secciones (una para cada sector) y cinco columnas para cada una de ellas. Obteniendo así los siguientes resultados:

Título: Análisis de la Varianza de un Factor para los diferentes sectores económicos

| | | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|--------------|------------------|-------------------|----|------------------|--------|------|
| Agricultura | Entre grupos | 12,124 | 2 | 6,062 | 1,386 | ,311 |
| | Dentro de grupos | 30,617 | 7 | 4,374 | | |
| | Total | 42,741 | 9 | | | |
| Industria | Entre grupos | 331,709 | 2 | 165,854 | 8,032 | ,015 |
| | Dentro de grupos | 144,553 | 7 | 20,650 | | |
| | Total | 476,262 | 9 | | | |
| Construccion | Entre grupos | 3203,254 | 2 | 1601,627 | 12,442 | ,005 |
| | Dentro de grupos | 901,061 | 7 | 128,723 | | |
| | Total | 4104,315 | 9 | | | |
| Servicios | Entre grupos | 3585,068 | 2 | 1792,534 | 1,175 | ,363 |
| | Dentro de grupos | 10683,397 | 7 | 1526,200 | | |
| | Total | 14268,465 | 9 | | | |

Elaboración: Propia. Fuente: Elaboración propia.

Antes de proceder a la explicación de los resultados obtenidos, queremos destacar que el nivel de significación o probabilidad de error utilizado en este análisis es del 10%, ya que es interesante elegir el nivel más bajo posible para poder encontrar pruebas que rechacen la hipótesis nula. Sabiendo esto, regresamos al estudio de la tabla.

Cada una de las secciones mencionadas las hemos dividido en tres apartados: entre grupos, dentro de grupos, y el total. La fila entre grupos se corresponde a la suma de cuadrados factor (SCF) mientras que la fila dentro de grupos hace referencia a la suma de cuadrados error (SCE). Teniendo esto en cuenta, decimos que la primera columna hace referencia a la suma de cuadrados de cada sector obtenida a partir de distintos cálculos.

En la tabla inferior observamos los cálculos necesarios para obtener la suma de cuadrados total, donde anotamos las medias y varianzas calculadas anteriormente y denotamos n como 10. La cuasivarianza será el resultado de multiplicar la varianza de cada sector por el cociente de la frecuencia absoluta entre esa misma frecuencia absoluta menos 1 ($n/n-1$).

| | | | | |
|---|-------|--------|----------|-----------|
| Media | 22,97 | 41,07 | 54,33 | 661,15 |
| Varianza | 4,27 | 47,63 | 410,43 | 1.426,85 |
| n_j - 1 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Cuasivarianza \hat{S}^2 | 4,749 | 52,918 | 456,035 | 1.585,385 |
| SCT = (n_j - 1) * \hat{S}^2 | 42,74 | 476,26 | 4.104,32 | 14.268,46 |

Los SCF y SCE los obtendremos de sus correspondientes fórmulas, tal y como hemos hecho con la suma de cuadrados total.

En segundo lugar, visualizamos los grados de libertad (g.l.) calculados de la siguiente manera:

| | | g.l. |
|-----------------------|------------|-------------|
| Factor (entre) | <i>k-1</i> | 2 |
| Error (dentro) | <i>n-k</i> | 7 |
| Total | <i>n-1</i> | 9 |

Como vemos, hemos determinado los grados de libertad en función de n y k, siendo n la frecuencia absoluta total, esto es, 10, y k el número de intervalos en que agrupamos los gastos en innovación tecnológica, es decir, 3.

En la tercera columna nos encontramos con la media cuadrática o estimador, que se define como el cociente entre la suma de cuadrados calculada previamente con su grado de libertad correspondiente.

El estadístico F de Snedecor, situado en la cuarta columna, es el cociente entre la media cuadrática del factor entre grupos y la media cuadrática dentro de los grupos.

Por último encontraríamos el estadístico de contraste o P valor (sig) que se define como el área en la gráfica de la distribución F de Snedecor que deja mayor valor.

A continuación, analizamos los resultados obtenidos en el Anova, donde vamos a detenernos en cada uno de los sectores.

Sector de Agricultura

Como podemos ver, el P valor en este sector es del 0,311, esto es un 31,11%. Para este estudio acordamos tener en cuenta un nivel de significación del 10%, por lo que a priori vemos que el resultado obtenido en el gasto en innovación es

mayor a tal probabilidad de error, lo que significa que el gasto en innovación no influye de forma significativa en la tasa de paro del sector de la agricultura. Por lo tanto, no habrá diferencia significativa en la tasa media de paro para ninguno de los tres intervalos de gasto en innovación.

Sector de Industria

El estadístico de contraste o P valor para el sector de la industria es del 1,5%. Es menor al nivel de significación, lo que provoca que el gasto en innovación influya de manera significativa en la tasa media de paro. De esta manera decimos que al menos en uno de los intervalos de gasto en innovación difiere la tasa media de paro de los otros dos, circunstancia que comprobaremos posteriormente en las comparaciones múltiples.

Sector de Construcción

Al igual que en el sector de la industria nos encontramos que P valor es claramente inferior al nivel de significación (en este caso, 5%), por lo tanto, el gasto en innovación influye de manera significativa en la tasa media de paro de este sector. Con las comparaciones múltiples veremos aquellos intervalos en los que se diferenciará con la tasa media de paro.

Sector Servicios

Para este sector, el gasto en innovación no influye de forma significativa en la tasa media de paro, pues el estadístico de contraste que obtenemos es del 36,3%. Como observamos, dicho porcentaje es claramente superior al nivel de significación.

4.4.3. Pruebas post hoc: Comparaciones Múltiples

Como ya sabemos solamente en los sectores de la industria y la construcción existen ciertos años donde en alguno de los tres intervalos de gastos en innovación se presenta una tasa media de paro que difiere de las demás. Es por esto por lo que pasamos ahora a realizar las comparaciones múltiples con las que podremos averiguar en qué intervalos difiere la tasa de paro en cuestión. Para llevar a cabo dichas comparaciones hemos estructurado la tabla en sectores para ir comparando cada uno de los intervalos con los restantes, quedándonos los siguientes resultados:

Título: Pruebas post hoc: Comparaciones múltiples en el sector de la industria y la construcción

Comparaciones múltiples

Bonferroni

| Variable dependiente | (I) Gto en NT (Agrupada) | (J) Gto en NT (Agrupada) | Diferencia de medias (I-J) | Desv. Error | Sig. | Intervalo de confianza al 95% | |
|----------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------|-------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Agricultura | <= 64117 | 64118 - 77181 | ,74833 | 1,59732 | 1,000 | -4,2474 | 5,7440 |
| | | 77182+ | -1,98500 | 1,59732 | ,762 | -6,9807 | 3,0107 |
| | 64118 - 77181 | <= 64117 | -,74833 | 1,59732 | 1,000 | -5,7440 | 4,2474 |
| | | 77182+ | -2,73333 | 1,70761 | ,460 | -8,0740 | 2,6073 |
| Industria | <= 64117 | 64118 - 77181 | 1,98500 | 1,59732 | ,762 | -3,0107 | 6,9807 |
| | | 77182+ | 2,73333 | 1,70761 | ,460 | -2,6073 | 8,0740 |
| | <= 64117 | 64118 - 77181 | -,36250 | 3,47075 | 1,000 | -11,2174 | 10,4924 |
| | | 77182+ | -12,71917* | 3,47075 | ,024 | -23,5741 | -1,8642 |
| Construcción | 64118 - 77181 | <= 64117 | ,36250 | 3,47075 | 1,000 | -10,4924 | 11,2174 |
| | | 77182+ | -12,35667* | 3,71038 | ,038 | -23,9611 | -,7522 |
| | 77182+ | <= 64117 | 12,71917* | 3,47075 | ,024 | 1,8642 | 23,5741 |
| | | 64118 - 77181 | 12,35667* | 3,71038 | ,038 | ,7522 | 23,9611 |
| Servicios | <= 64117 | 64118 - 77181 | -4,51833 | 8,66536 | 1,000 | -31,6197 | 22,5830 |
| | | 77182+ | -40,77833* | 8,66536 | ,007 | -67,8797 | -13,6770 |
| | 64118 - 77181 | <= 64117 | 4,51833 | 8,66536 | 1,000 | -22,5830 | 31,6197 |
| | | 77182+ | -36,26000* | 9,26366 | ,017 | -65,2326 | -7,2874 |
| Servicios | 77182+ | <= 64117 | 40,77833* | 8,66536 | ,007 | 13,6770 | 67,8797 |
| | | 64118 - 77181 | 36,26000* | 9,26366 | ,017 | 7,2874 | 65,2326 |
| | <= 64117 | 64118 - 77181 | 18,16000 | 29,83761 | 1,000 | -75,1587 | 111,4787 |
| | | 77182+ | 45,70333 | 29,83761 | ,508 | -47,6154 | 139,0220 |
| Servicios | 64118 - 77181 | <= 64117 | -18,16000 | 29,83761 | 1,000 | -111,4787 | 75,1587 |
| | | 77182+ | 27,54333 | 31,89775 | 1,000 | -72,2185 | 127,3052 |
| | 77182+ | <= 64117 | -45,70333 | 29,83761 | ,508 | -139,0220 | 47,6154 |
| | | 64118 - 77181 | -27,54333 | 31,89775 | 1,000 | -127,3052 | 72,2185 |

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Elaboración: Propia. Fuente: Elaboración propia

Vamos ahora a explicar las conclusiones que podemos sacar de dichos resultados. Recordamos que en los sectores de agricultura y servicios no existe una influencia significativa entre los gastos de innovación y la tasa media de paro, tal y como hemos observado previamente, así que obviamos sus resultados.

Lo que haremos en cada uno de los sectores será comparar cada uno de los intervalos con los restantes. Es decir, el intervalo de gastos [54.823 - 64.117) con los otros dos intervalos, y así con cada uno de los casos que se nos presentan. Asimismo, y para mejorar la comprensión de los resultados obtenidos, vamos a detenernos en cada sector por separado.

Sector de Industria

Título: Pruebas post hoc: Comparaciones múltiples en el sector de la industria con primer y segundo intervalo

| Gasto en innovación | | Diferencia de medias | Desv. Error | Sig. |
|---------------------|-------------------|----------------------|-------------|------|
| Intervalo A | Intervalo B | | | |
| [54.823 - 64.117) | [64,117 - 77,181) | -,36250 | 3,47075 | 1,00 |

Elaboración: Propia. Fuente: Elaboración propia

Si comparamos estos dos intervalos, podemos ver que la diferencia de la tasa de paro es negativa (lo vemos en la diferencia de medias de A con respecto a B), exactamente de -,3625. Esto significa que en los años en que se gastó menos de 64.117 en innovación, la tasa media de paro era más pequeña que la de los años en que se gastó entre 64.117 y 77.181 euros. Sin embargo, el P valor es 1 y estamos teniendo en cuenta un nivel de significación del 10%, lo que implica que la diferencia no es significativa.

Título: Pruebas post hoc: Comparaciones múltiples en el sector de la industria con segundo y primer intervalo

| Gasto en innovación | | Diferencia de medias | Desv. Error | Sig. |
|---------------------|-------------------|----------------------|-------------|------|
| Intervalo A | Intervalo B | | | |
| [64,117 - 77,181) | [54.823 - 64.117) | ,36250 | 3,47075 | 1,00 |

Elaboración: Propia. Fuente: Elaboración propia

De la misma forma, obtendremos los mismos resultados si comparamos los intervalos a la inversa. Lo que cambia es que la diferencia de la tasa de paro será positiva (,3625), puesto que, en este caso, la tasa media de paro del intervalo A es mayor que la del intervalo B. A pesar de haber invertido los cálculos, la diferencia continúa siendo no significativa.

Título: Pruebas post hoc: Comparaciones múltiples en el sector de la industria con primer y tercer intervalo

| Gasto en innovación | | Diferencia de medias | Desv. Error | Sig. |
|---------------------|--------------------|----------------------|-------------|------|
| Intervalo A | Intervalo B | | | |
| [54.823 - 64.117) | [77.181 - 192.542] | -12,71917 | 3,47075 | ,024 |
| [77.181 - 192.542] | [54.823 - 64.117) | 12,71917 | 3,47075 | ,024 |

Elaboración: Propia. Fuente: Elaboración propia

En la primera comparación (primera fila), obtenemos una diferencia de medias negativa de -12,71917, ya que la tasa media de paro del intervalo A es menor que la del intervalo B. En cuanto a la comparación inversa de los mismos intervalos (segunda fila), obtenemos los mismos resultados cambiando únicamente la diferencia de medias que será positiva, tal y como ha ocurrido en

el caso anterior. Al comparar estos intervalos vemos que la diferencia será significativa entre los años en que se gasta menos de 64.117 y más de 77.181 euros en inversión, pues tiene un estadístico de contraste del 2,4%.

Título: Pruebas post hoc: Comparaciones múltiples en el sector de la industria con segundo y tercer intervalo

| Gasto en innovación | | Diferencia de medias | Desv. Error | Sig. |
|---------------------|--------------------|----------------------|-------------|------|
| Intervalo A | Intervalo B | | | |
| [64.117 - 77.181) | [77.181 - 192.542] | -12,35667 | 3,71038 | ,038 |
| [77.181 - 192.542] | [64.117 - 77.181) | 12,35667 | 3,71038 | ,038 |

Elaboración: Propia. Fuente: Elaboración propia

El último análisis para el sector de la industria será comparar los años con un gasto entre 64.117 y 77.181 euros, esto es, el segundo intervalo, con el tercero, que incluye los años con un gasto mayor de 77.181. Para estos periodos y partiendo de la primera fila, vemos que la media del intervalo A es menor que en el intervalo B. En cuanto a la comparación inversa, obtenemos los mismos datos, encontrando en este caso una diferencia de medias positiva. Asimismo, concluimos que al tener un estadístico de contraste o P valor de 3,8% las diferencias serán significativas.

En conclusión, podemos observar que las diferencias significativas en el sector de la industria las encontramos comparando las medias de los siguientes intervalos:

- Si comparamos el primer intervalo (años en que se gasta menos de 64.117) con el tercer intervalo (años en que se gasta más de 77.181).
- Si comparamos el segundo intervalo (años en que se gasta entre 64.117 y 77.181) con el tercer intervalo (años en que se gasta más de 77.181).

Sector de Construcción

Título: Pruebas post hoc: Comparaciones múltiples en el sector de la construcción con primer y segundo intervalo

| Gasto en innovación | | Diferencia de medias | Desv. Error | Sig. |
|---------------------|-------------------|----------------------|-------------|-------|
| Intervalo A | Intervalo B | | | |
| [54.823 - 64.117) | [64.117 - 77.181) | -4,51833 | 8,66536 | 1,000 |
| [64.117 - 77.181) | [54.823 - 64.117) | 4,51833 | 8,66536 | 1,000 |

Elaboración: Propia. Fuente: Elaboración propia

Siguiendo la metodología del apartado anterior, comenzamos comparando el primer intervalo (años con un gasto menor de 64.117) con el segundo (años con

un gasto entre 64.117 y 77.181). Para este sector podemos afirmar que la tasa media de paro en el intervalo A es menor que la del intervalo B y es por esto que la diferencia de medias nos da negativa y al hacer la comparación inversa en la segunda fila, vemos una diferencia de medias positiva, como ha ocurrido en los casos anteriores. En ambos casos, no existen diferencias significativas porque presentan un P valor igual a 1.

Título: Pruebas post hoc: Comparaciones múltiples en el sector de la construcción con primer y tercer intervalo

| Gasto en innovación | | Diferencia de medias | Desv. Error | Sig. |
|---------------------|--------------------|----------------------|-------------|------|
| Intervalo A | Intervalo B | | | |
| [54,823 - 64.117) | [77.181 - 192.542] | -40,77833 | 8,66536 | ,007 |
| [77.181 - 192.542] | [54.823 - 64.117) | 40,77833 | 8,66536 | ,007 |

Elaboración: Propia. Fuente: Elaboración propia

En segundo lugar, comparamos el primer intervalo con el tercero (años con un gasto mayor de 77.181). En este caso la tasa media de paro es menor en el primer intervalo, con un resultado de -40,77833. La diferencia de medias será siempre significativa, puesto que P valor es 0,7%. Como ha ocurrido en los casos anteriores, obtendremos el mismo resultado si comparamos los intervalos a la inversa.

Título: Pruebas post hoc: Comparaciones múltiples en el sector de la construcción con segundo y tercer intervalo

| Gasto en innovación | | Diferencia de medias | Desv. Error | Sig. |
|---------------------|--------------------|----------------------|-------------|------|
| Intervalo A | Intervalo B | | | |
| [64.117 - 77.181) | [77.181 - 192.542] | -36,26 | 9,26366 | ,017 |
| [77.181 - 192.542] | [64.117 - 77.181) | 36,26 | 9,26366 | ,017 |

Elaboración: Propia. Fuente: Elaboración propia

Por último, pasamos a comparar el segundo y el tercer intervalo. Por los resultados obtenidos, deducimos que el segundo intervalo tiene una tasa media de paro menor que la del tercer intervalo (-36,26000). La diferencia será significativa, puesto que vemos que P valor es igual al 1,7%, esto es menor al 10% de significación con el que hemos estado trabajando.

Podemos concluir que las diferencias significativas del sector de la Construcción las encontramos al comparar las medias de los intervalos siguientes:

- Si comparamos el primer intervalo (años en que se gasta menos de 64.117) con el segundo (años en que se gasta entre 64.117 y 77.181).

- Si comparamos el segundo intervalo (años en que se gasta entre 64.117 y 77.181 euros) con el tercer intervalo (años en que se gasta más de 77.181).

5. CONCLUSIONES

Como conclusión y según lo desarrollado en apartados anteriores, para los sectores de la agricultura y servicios obtuvimos evidencia de que el gasto no influía de manera significativa en la tasa de paro por lo que rechazamos la hipótesis nula.

Sin embargo, tras el estudio de las varianzas en el sector de la industria y la construcción podemos aceptar la hipótesis nula al encontrar diferencias significativas en las medias. Por tanto, afirmamos que un aumento en los gastos de innovación tecnológica implican un descenso en la tasa de paro para esos sectores, y, concretamente al comparar los siguientes intervalos:

- En el caso del sector industrial: si comparamos el primero y el tercer intervalo; y también si comparamos el segundo con el tercer intervalo.
- En el caso del sector de la construcción: encontramos las diferencias significativas comparando el intervalo uno con el dos y además comparando el intervalo dos con el tres.

Este proyecto abarca nada más que un periodo de diez años, pero los resultados señalan que efectivamente las tecnologías están jugando un papel importante en el mundo empresarial. Esto permitirá a las empresas no solo aumentar la productividad, sino también disminuir la tasa de paro para los sectores en los que aceptamos la hipótesis.

Llegados a este punto del trabajo, podríamos aventurar que la tasa de paro no sólo viene determinada por las tecnologías, ya que hay muchas otras variables que la afectan positiva o negativamente. Lo importante es que la tecnología se está afianzando cada vez más en el mundo laboral y las empresas deben adaptarse para que la innovación se utilice como una ventaja y no como una herramienta que castigue al empleo.

Para finalizar, la hipótesis defendida en este proyecto no es una teoría constante e invariable en el tiempo, porque su tendencia podría ser alterada en función de las nuevas implantaciones tecnológicas, los nuevos modelos de trabajo, los yacimientos de empleo o incluso la manera en que la sociedad se relacione en su entorno laboral con las nuevas tecnologías. La pregunta es: ¿hasta qué punto supondrá la implantación tecnológica la modificación del mundo laboral?

6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Amat Rodrigo, J. (Enero, 2016). ANOVA análisis de varianza para comparar múltiples medias. Recuperado de https://www.cienciadedatos.net/documentos/19_anova

Douglas Lind. Estadística Aplicada a Los Negocios Y a La Economía 13ed. 15ª ed. McGraw-Hill Interamericana - M.U.A, 2012. Web.

Encuesta sobre innovación en las empresas. Instituto Nacional de Estadística (INE). Recuperado de https://www.ine.es/dynqs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176755&menu=resultados&idp=1254735576669#!tabs-1254736194796

Manuel Blanco, J.(2014). Variables y conceptos macroeconómicos (I): Producción y empleo. En Mc GRAW-HILL. Economía: teoría y práctica (pp. 214-215)

OCDE y EUROSTAT (2005). “Manual de Oslo: Guía para la realización de mediciones y estudios de actividades científicas y tecnológicas”. (3ªed.). París: OECD. Edición Online: <http://www.itq.edu.mx/convocatorias/manualdeoslo.pdf>

Porter, M.E. (1991). “La ventaja competitiva de las naciones” 9ªed. Ediciones Deusto. Edición Online: https://pladlivrosbr0.cdnstatics.com/libros_contenido_extra/35/34984_Ser_competitivo.pdf

Schumpeter, J. (1935). Análisis del cambio económico. Ensayos sobre el ciclo económico. Ed. Fondo de cultura económica. México. Formato online disponible: <https://www.eumed.net/cursecon/textos/schump-cambio.pdf>

Tasa de paro por distintos grupos de edad, sexo y comunidad autónoma. Instituto Nacional de Estadística (INE). Recuperado de <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=4247>