



Título: Automatización del empleo: Adaptación de las probabilidades de Frey y Osborne para el cálculo.

Autores: Cristina Fernández Álvaro

Institución de origen: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía

Resumen:

Cada vez es más frecuente ver como actividades que hasta hace poco realizaban sólo personas son llevadas a cabo por máquinas o por uno mismo con ayuda de máquinas (cajas de autocobro, automatriculaciones, gestiones bancarias en cajeros...). La robotización de las profesiones parece una realidad que puede afectar en mayor o menor medida a todas las ocupaciones. En este sentido numerosos organismos e investigadores han comenzado a plantear y elaborar escenarios futuros, basados en probabilidades de automatización de ocupaciones o de tareas desarrolladas por trabajadores. Ejemplo de estas dos líneas son los trabajos de Frey y Osborne y el reciente documento de la OCDE "Automation, skills use and training"

Esta ponencia tratará de replicar el trabajo que Frey y Osborne realizaron para la clasificación de ocupaciones americana y asignar una probabilidad, conocida como grado de automatización, a la clasificación nacional de ocupaciones. Esta probabilidad indica la posibilidad/riesgo de que una ocupación sea automatizada. Se especificarán los pasos seguidos para convertir las probabilidades de automatización dadas por Frey y Osborne en las asignadas a las ocupaciones de la CNO.

Un territorio se verá afectado en mayor o menor medida por el proceso de automatización de las actividades laborales en función de la estructura ocupacional que tenga su mercado laboral. El trabajo realizado permite identificar, en función de esa estructura las características que hacen más vulnerable al trabajador.

Palabras clave

Automatización, Probabilidad de automatización, Empleo

Automatización del empleo: Adaptación de las probabilidades de Frey y Osborne para el cálculo.

Introducción

En marzo de este año el Observatorio Económico del BBVA publicó el artículo “¿Cuál vulnerable es el empleo en España a la revolución digital?”¹ en el que los autores buscaban identificar aquellas características de los puestos de trabajo que podían determinar que éstos estuviesen sometidos a un mayor o menor riesgo de ser automatizados, y cómo esto afecta a la población ocupada en función de la tipología de trabajos que desempeñan.

Para ello el estudio partía del trabajo de Frey, C. y Osborne, M. (2013), “*The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?*”, en el que analizando las tareas de cada puesto de trabajo, asignaban una probabilidad de automatización a cada ocupación.

Desde el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA) se ha tratado de replicar en la comunidad este análisis realizado para España basándonos para ello en el artículo de Frey y Osborne (2013) y la submuestra de la EPA.

Esta ponencia estará centrada especialmente en los pasos dados para obtener las probabilidades de automatización en la vigente Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO11) a partir de las especificadas por Frey y Osborne en su artículo. Esto permitirá posteriormente analizar el riesgo de automatización de las distintas ocupaciones y el número de personas afectadas en Andalucía.

Triple cambio de clasificación

Uno de los primeros inconvenientes encontrados al abordar este trabajo es la transformación de las ocupaciones consideradas por Frey y Osborne (en adelante FyO) en las ocupaciones según la CNO11, que es la clasificación de ocupaciones utilizada en España. La clasificación empleada en el artículo de FyO es la clasificación de ocupaciones utilizada en Estados Unidos, la 2010 Standard Occupational Classification, SOC10.

Como ocurre frecuentemente con las clasificaciones estadísticas, su adaptación a distintos ámbitos territoriales y realidades, implica la existencia de clasificaciones por regiones o territorios entre las que no existe una correspondencia unívoca, sino aproximada. En algunos casos, como el que nos ocupa, esta transformación ni siquiera es directa, sino que es necesario realizar conversiones intermedias. En concreto para encontrar la correspondencia entre la SOC10 a la Clasificación Internacional y la CNO11, se requiere en primer lugar la transformación de la SOC10 a la

¹ Doménech R., García J.R., Montañez M., Neut A. www.bbva.com/publicaciones/cuan-vulnerable-es-el-empleo-en-espana-a-la-revolucion-digital/

Clasificación Internacional de Ocupaciones 2008 (CIO-08), de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (siglas en inglés ISCO-08 International Standard Classification of Occupations) y una vez realizada esta conversión se necesitará realizar la correspondencia entre la CIO08 y la CNO11.

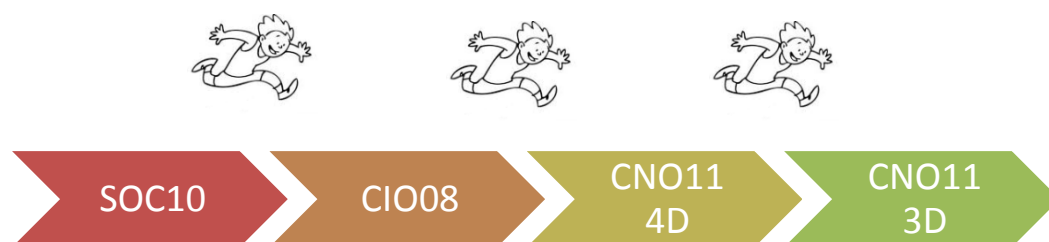
En cualquier cambio de clasificación hay que ser consciente de los errores o pérdidas de información que se comenten derivados bien de la necesidad de sintetizar distintos códigos de la clasificación de origen en uno solo de destino, bien cuando un mismo código de la clasificación de origen es asignado a varios en el destino o bien incluso del simple hecho de ser una aproximación de conceptos entre clasificaciones. Si además, como se ha comentado, el cambio es doble estas pérdidas de información se multiplican.

Para llevar a cabo los cambios de clasificación se utilizarán los códigos en la máxima desagregación de todas las categorías.

En este trabajo de enlace de clasificaciones lo que se busca finalmente es asignar una probabilidad/riesgo de automatización conocida para la SOC10 a la CNO11. Como operador de síntesis en cada cambio se va a utilizar la media aritmética de la probabilidad/riesgo de automatización.

Otro criterio que se ha seguido en el proceso será el de completar cada transformación antes de realizar la siguiente, es decir se hará la correspondencia SOC10 a CIU08 y se calcularán las probabilidades medias de automatización para cada ocupación de la CIU08 a 4 dígitos y luego se repetirá el proceso pasando de CIU08 a la CNO11. Se trata de un procedimiento en dos fases.

Por último y tras realizar las dos transformaciones indicadas, será necesaria una nueva operación más sencilla, reducir la desagregación de la clasificación de la CNO11, de 4 a 3 dígitos, que es como está registrada en los microdatos disponibles de la EPA. Esta operación se articulará también con el promedio de probabilidades del grupo como medida de síntesis.



La depuración de la lista de Frey y Osborne

Aunque aparentemente la lista de códigos de la SOC que ofrecen Frey y Osborne en su artículo es bastante completa e invita a hacer rápidamente el enlace con las otras clasificaciones, se debe tratar la misma con cuidado y llevar a cabo una depuración previa.

Si se compara con detalle el listado de FyO con el listado completo de la SOC10 se detectan que son muchas las actividades que no están presentes explícitamente, ya sea porque no se nombran o porque vienen incluidas bajo códigos no válidos que deben ser corregidos para que puedan enlazar con las otras clasificaciones.

Se tratará de conseguir el listado de ocupaciones en la SOC más completo posible, para ello con el apoyo de las probabilidades que dan FyO se completarán aquellas otras profesiones no incluidas.

El listado de probabilidades de FyO comprende un total de 702 ocupaciones mientras que el listado de ocupaciones de la SOC10 incluye un total de 840. Se tratará de igualar ambas listas, para ello será necesario antes que nada detectar cuáles son las ocupaciones que no están en el listado de FyO y que si pertenecen a la clasificación SOC10.

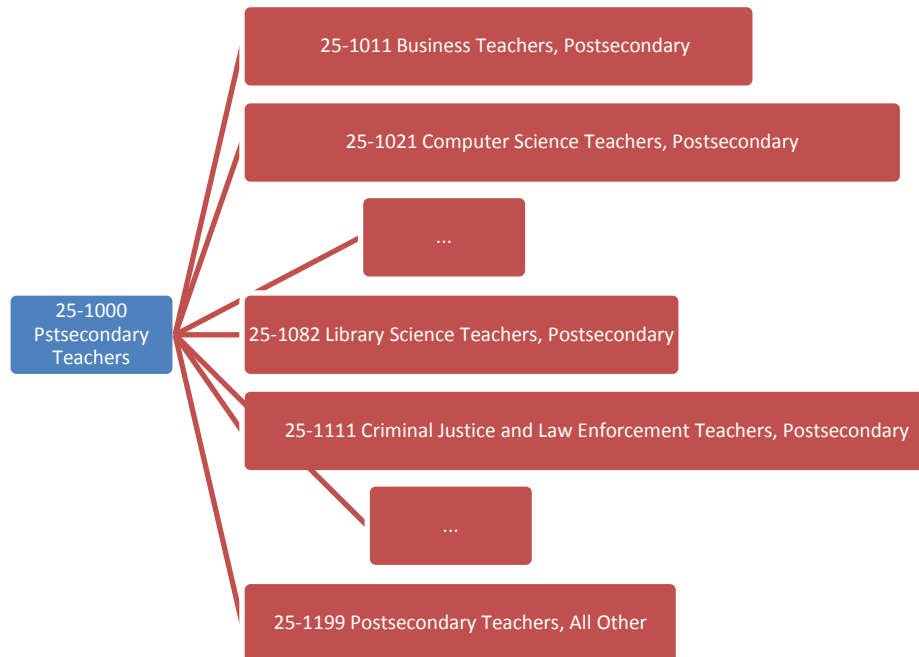
En la comparativa entre ambas listas se detectan distintas casuísticas. A continuación se detallan las situaciones detectadas y se indica el número de códigos afectados así como las decisiones tomadas para su tratamiento.

- **Actividades militares (20):** Las actividades militares, “Military Specific Occupations”, no han sido consideradas por FyO. Esto hará que esta tipología de ocupaciones en la CNO no vayan a ser tampoco tenidas en cuenta.
- **Códigos “resumen” (15):** FyO utilizan códigos que no pertenecen estrictamente a la clasificación SOC10 y bajo ese código “resumen” ficticio de referencia incluyen diversos literales que si existen en SOC10. En estos casos hay que buscar los literales en SOC10, incluir esos códigos en el listado de FyO con la misma probabilidad que tenía el código resumen. Ejemplo:

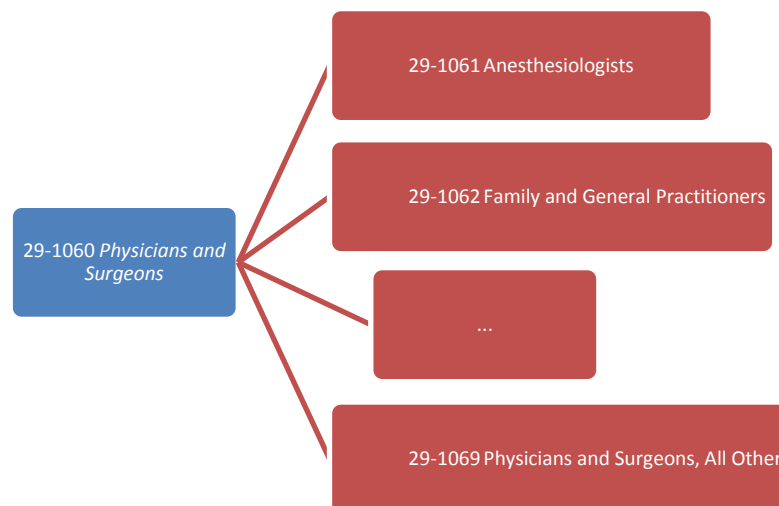
Listado FyO	Prob. FyO	SOC10	Prob final
15-1179 Information Security Analysts, Web Developers, and Computer Network Architects	0,21		
		15-1122 Information Security Analysts	0,21
		15-1134 Web Developers	0,21
		15-1143 Computer Network Architects	0,21

- **Códigos a un nivel superior (51):** FyO utilizan códigos que dejan indicados a un nivel superior haciendo entender que todas las ocupaciones que dependen de ese nivel tendrían la misma probabilidad. En estos casos se debe sustituir el código genérico e incorporar todas las ocupaciones de niveles inferiores con la misma probabilidad que la indicada por FyO. Ejemplos:

El código 25-1000 *Postsecondary Teachers*, corresponde en la clasificación SOC-10 al nivel de “*Minor Group*”, por lo que se entiende que comprende a todas las ocupaciones bajo ese epígrafe, es decir desde 25-1011 hasta 25-1199.

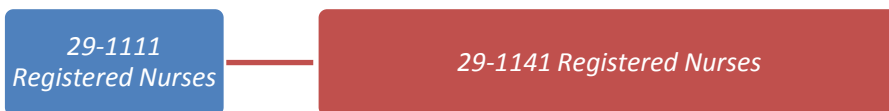


También ocurre con un grupo muy importante como es el de los Médicos y Cirujanos. En este caso el código 29-1060 “*Physicians and Surgeons*”, al nivel de “*Broad group*” (grupo de clasificación de la SOC) comprende todas las profesiones desde 29-1061 hasta 29-1069



- **Códigos con “errores” (10):** Algunos códigos de la lista de FyO no existen pero si existe el literal. En estos casos se corrige el código, para que pueda enlazar correctamente con las otras clasificaciones. Son dígitos que varían (normalmente ocupan la segunda posición tras el guión en la clasificación SOC10) y posiblemente derivados de una lectura óptica de algún documento original. Ejemplo:

El código 29-1111 Registered Nurses, no existe como tal, pero sí existe el 29-1141 con el mismo literal. Se cambia el código en el listado de FyO. Este ejemplo en concreto es uno de los que tiene más impacto debido a que es una profesión con un gran volumen de ocupados.



- **Códigos incorporados (59):** Se han detectado e incorporado un total de 59 códigos de SOC10 que no estaban en la lista inicial de FyO. Esta es quizás la parte más subjetiva del proceso de revisión de las probabilidades de FyO.

La estrategia de incorporación ha sido variada:

- Incorporación por similitud. En 9 casos se han incorporado ocupaciones tomando la probabilidad de otras ocupaciones similares que sí aparecían en la lista de FyO, con probabilidad asignada.

La ocupación de enfermería es un caso especialmente señalado, en el que se han incorporado ocupaciones como:

Listado FyO	Prob. FyO	SOC10	Prob final
29-1111 Registered Nurses	0,009		
		29-1151 Nurse Anesthetists,	0,009
		29-1161 Nurse Midwives,	0,009
		29-1171 Nurse Practitioners,	0,009
		31-1014 Nursing Assistants,	0,009
		31-1015 Orderlies.	0,009

- Incorporación con la probabilidad media del grupo detallado de la SOC (Broad group) (27 casos). Se ha incorporado la ocupación como promedio de las ocupaciones de la lista de FyO que pertenecen al mismo “broad group” (en la mayoría de los casos eran las “colas”, los terminados en “all others” de los grupos de la SOC10).

Listado FyO	Prob. FyO
29-1021 Dentists, General	0,0044
29-1022 Oral and Maxillofacial Surgeons	0,0036
29-1023 Orthodontists	0,0230
29-1024 Prosthodontists	0,0550
29-1029 Dentists, All Other Specialists	0,0215

- Incorporación con la probabilidad media del grupo de nivel superior de la SOC10 (Minor group) (23 casos). Se ha incorporado la ocupación como promedio de las ocupaciones de la lista de FyO que pertenecen al grupo superior o “minor group” (en

la mayoría de los casos también eran las ocupaciones que se han denominado “colas”, de los grupos de la SOC10).

Listado FyO	Prob. FyO
27-4011 Audio and Video Equipment Technicians	0,5500
27-4012 Broadcast Technicians	0,7400
27-4013 Radio Operators	0,9800
27-4014 Sound Engineering Technicians	0,1300
27-4021 Photographers	0,0210
27-4031 Camera Operators, Television, Video, and Motion Picture	0,6000
27-4032 Film and Video Editors	0,3100
27-4099 Media and Communication Equipment Workers, All Other	0,4759

- Códigos no incorporados (7). Existen 7 ocupaciones de la SOC10 que no han sido incorporadas a la lista de FyO con probabilidad. Esto se debe a que o bien el enlace de SOC con las clasificaciones europeas dejaba fuera los códigos o bien porque esa ocupación no tenía un “broad group” con el que hacer un promedio y el nivel superior era muy heterogéneo en contenido. En estos casos se ha optado por no considerarlos.

Se muestra la siguiente tabla resumen sobre las modificaciones realizadas en la tabla inicial de FyO basándonos en el listado completo de ocupaciones de la SOC10

Número de códigos	Motivos del cambio
702	Lista inicial
-7	Códigos resumen o de nivel superior (literal que es sustituido)
+48	Códigos incluidos en códigos de nivel superior
+11	Códigos incluidos en códigos resumen
+9	Incorporaciones por similitud
+24	Incorporaciones con probabilidad media “broad group”
+26	Incorporaciones con probabilidad media “minor group”
813	Total de códigos con probabilidad

De la tabla original de SOC 10

Número de códigos	Motivos del cambio
840	Lista inicial
-20	Actividades militares
-7	No incorporados
813	Total



Con el listado detallado de ocupaciones con probabilidades de automatización, resultante del proceso de depuración de errores, se procede al enlace con las clasificaciones internacionales y nacionales.



Enlaces entre clasificaciones

Los resultados de los enlaces sucesivos entre las distintas clasificaciones muestran lo siguiente.

1) Cambio SOC10 a ISCO09

Los 840 códigos, depurados y con probabilidades, que se consideran de la SOC10 se enlazan con la ISCO a 4 dígitos, dando un total de 438 códigos. Para obtener la probabilidad de automatización de cada código de ISCO a 4 dígitos se realizó el promedio de las actividades de SOC10 con probabilidad que tiene enlazada cada actividad de ISCO.

Cuando algún código no disponía de ninguna probabilidad asignada se ha quedado en nulo.

2) Cambio ISCO09 a CNO11-4D

Los 438 códigos de ISCO a 4 dígitos se enlazan con 502 códigos de la CNO a 4 dígitos. Del mismo modo que en el anterior cambio de clasificación, para obtener la probabilidad de automatización de cada código de la CNO a 4 dígitos se calcula la probabilidad media de las actividades de ISCO-4D que tiene enlazada cada actividad.

3) Cambio de CNO11-4D a CNO11-3D

Por último la clasificación CNO a 4 dígitos se simplifica en la clasificación a 3 dígitos, también calculando la probabilidad media de las actividades involucradas, quedando finalmente 170 códigos de la CNO a 3 dígitos.

De estos códigos sólo dos, 001 y 002, no tienen asignada probabilidad ya que son los relacionados con actividades militares, las cuales no han sido consideradas por Frey y Osborne.

Los resultados de todos estos enlaces y cálculos pueden verse en el Anexo I

Enlace con los ficheros de la EPA y creación del fichero de análisis

Una vez obtenida la probabilidad o riesgo de automatización de cada ocupación de la CNO se procede a analizar el mercado laboral y cómo éste se ve afectado por la mayor o menor presencia de actividades de alto riesgo de automatización. Para ello se ha trabajado con los datos de la submuestra de la EPA para España desde 2011 hasta 2017.

En primer lugar, y una vez enlazados los ficheros de las probabilidades con los de la EPA por la variable del código de la CNO, se deben eliminar los registros correspondientes a aquellas personas de ocupaciones militares.

Para el análisis también es necesario crear una variable con el factor de elevación ponderado con la probabilidad de automatización, lo que permitirá calcular la probabilidad media para cada característica que se desee analizar.

Las ocupaciones serán clasificadas según tengan una probabilidad baja de ser automatizada (probabilidad inferior a 0,3), una probabilidad media (0,3-0,7] o alta (mayor de 0,7). Esta variable se denominará grado de automatización y debe ser introducida también en el fichero, completándolo de este modo para poder realizar el análisis de la vulnerabilidad del empleo.

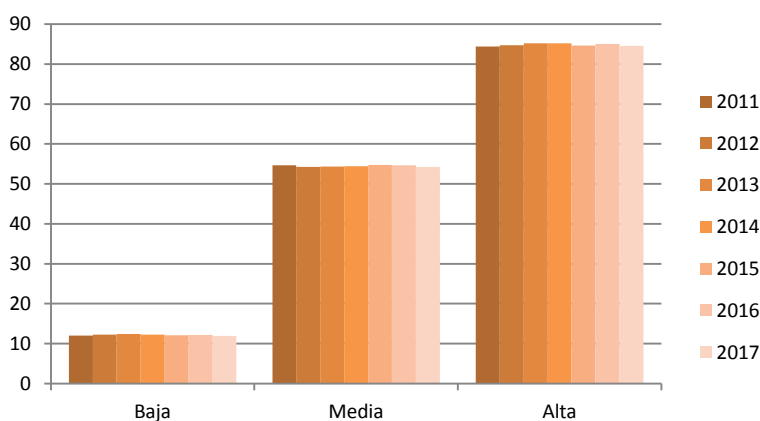
Automatización del empleo en Andalucía

En el estudio se considerarán las siguientes medidas:

Probabilidad media: Mide la probabilidad media de automatización para la característica concreta del empleo que se esté midiendo. Esta probabilidad media se ofrecerá para cada grado de automatización.

En los años analizados se observa una estabilidad en los valores anuales de la probabilidad anual media de automatización, por ello se trabajará con el promedio de todo el periodo, que se puede considerar representativo.

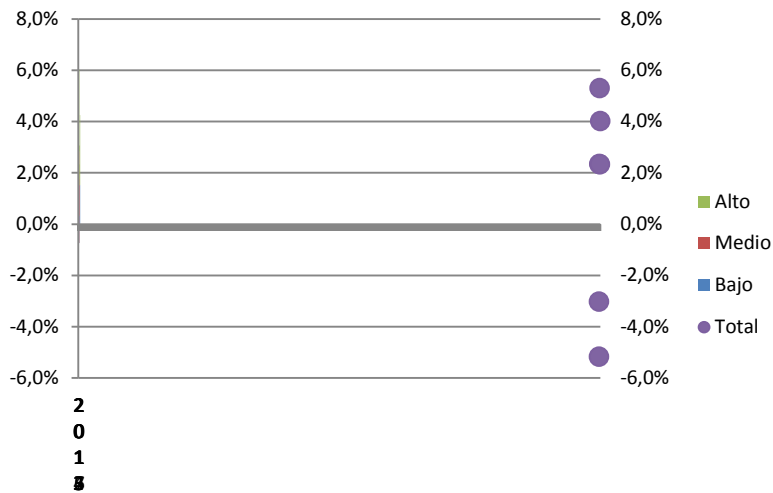
Evolución de la probabilidad de automatización según grado



Ocupados. Se cuantificará el número de personas ocupadas que cumplen cada una de las características que se analicen teniendo en cuenta el grado de automatización.

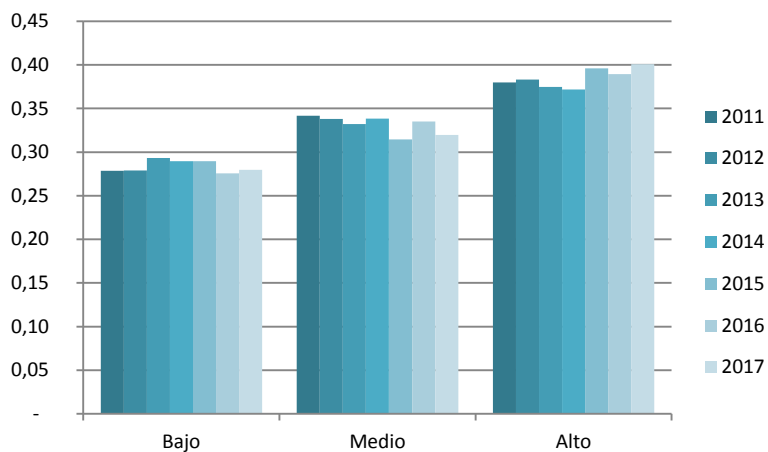
La recuperación del empleo en los últimos años muestra un incremento mayor en ocupaciones con un grado de automatización medio o alto, debido especialmente a que fueron este tipo de ocupaciones las más afectadas por la crisis.

Variación del empleo según grado de automatización



Aún así la estructura del mercado de trabajo no ha cambiado sustancialmente por lo que también se considerará el número medio de ocupados del periodo.

Evolución del porcentaje de ocupados según grado



Los datos medios para el periodo 2011-2017 muestran en Andalucía una estructura ocupacional en la que el 38,5% de los ocupados tienen una probabilidad de automatización de sus puestos de trabajo superior al 70%, siendo el valor medio de esa probabilidad de un 84,8%. Este porcentaje de ocupados es superior al promedio nacional, que se sitúa en el 36,1%.

En la clasificación de grado de automatización bajo (inferior al 30%), el porcentaje de ocupados es del 28,4% (30,6% en España) con una probabilidad media en el grupo de 12,2

Grado de automatización	Andalucía		España	
	Prob. media	Ocupados	Prob. media	Ocupados
Baja	12,2	28,4%	12,4	30,6%
Media	54,5	33,1%	54,9	33,3%
Alta	84,8	38,5%	85,1	36,1%

Se observa que aunque la probabilidad media en cada grado es bastante similar en Andalucía y España, el porcentaje de personas ocupadas afectadas varía en 2 puntos porcentuales, concentrándose estas diferencias en los grados extremos.

En un primer análisis por sexo el mercado laboral andaluz, en el que las mujeres representan el 44,3% de la población ocupada, el porcentaje de población femenina en ocupaciones con un alto grado de automatización es del 36,4%, siendo en el caso de los hombres de un 40,2%, si bien la probabilidad de automatización en mujeres es más alta que los hombres, 87,5 frente a 82,9.

Por otro lado el porcentaje de mujeres (30,9%) que trabaja en ocupaciones con bajo grado de automatización tiene una probabilidad de automatización inferior a los hombres. Esto se debe al predominio en el género femenino de profesiones de carácter sanitario o educativo, las cuales presentan una probabilidad de automatización más baja.

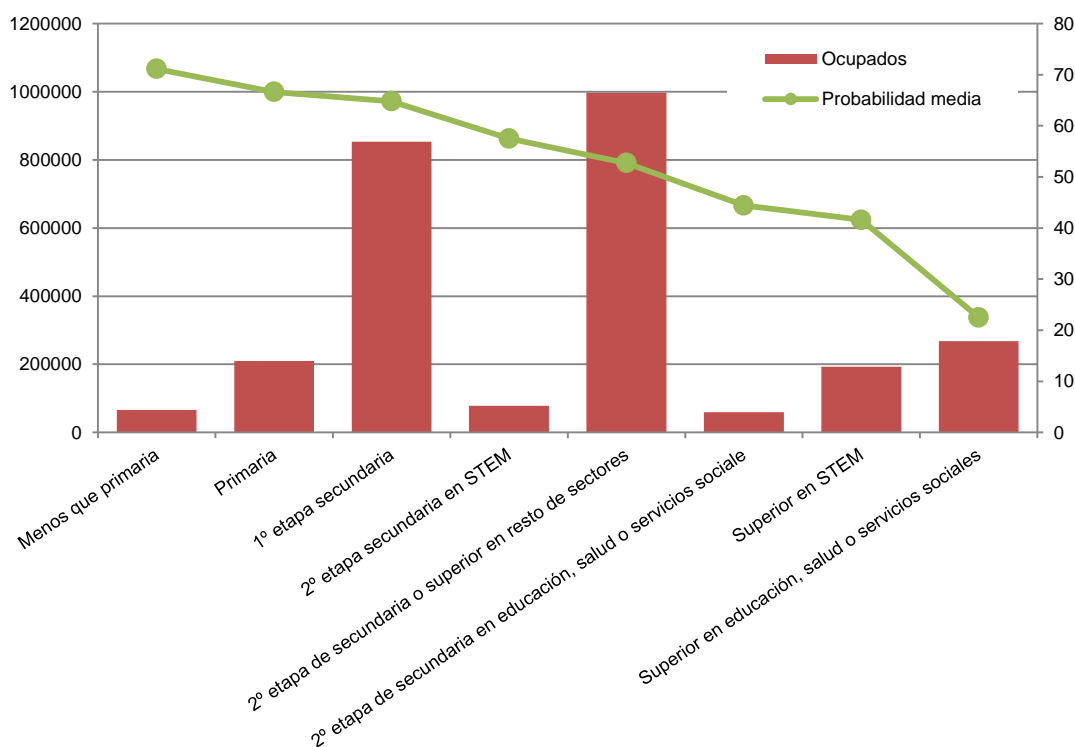
En conjunto la tendencia de las ocupaciones de baja probabilidad de automatización se compensa con la alta, y en comparativa con los hombres, la probabilidad de automatización de las ocupaciones desempeñadas por mujeres y hombres es bastante similar (54,5 y 53,8 respectivamente)

Considerando la variable edad, se observa cómo los más jóvenes (menores de 33 años) tienen asociada en función de sus ocupaciones una probabilidad media global de automatización más alta (60,4) que los mayores de 50 años (49,2). Esta situación puede deberse a una menor especialización de los jóvenes a esas edades.

El porcentaje de mayores de 50 años en ocupaciones con alto grado de automatización es del 32,2%, en comparación con los más jóvenes que se sitúa en un 48,1%. El acceso por edad a puestos

directivos o de mayor responsabilidad puede explicar esta gran diferencia que se manifiesta de forma inversa en las ocupaciones de grado de automatización bajo (22,2% de jóvenes en grado bajo frente al 33,8% de mayores)

El aumento del nivel de estudios reduce la probabilidad media de automatización (si bien hay que tener en cuenta que la estructura de la ocupación en Andalucía tiene un 41,4% de la población por debajo de los estudios secundarios de segunda etapa).



La educación no reglada también parece indicar una probabilidad menor de automatización para aquellos que la llevan a cabo, aunque este porcentaje es bastante bajo, 8,7%.

En referencia a la situación profesional y laboral, la vulnerabilidad del empleo es más baja para los autónomos (44,3) que para aquellos empleos por cuenta ajena (56,4) que además afecta a un mayor porcentaje de la población ocupada (81,8%).

Trabajar para el sector público parece reducir en cierto modo la probabilidad de automatización, si bien este porcentaje de personas asalariadas es de 23,4%



Como ya se ha comentado, las ocupaciones relacionadas con educación, salud o las de carácter científico, creativo o directivo presentan por lo general las probabilidades de automatización más bajas y a ellas se dedican en Andalucía el 36,1% de la población.

Puede comprobarse en el anexo el carácter y las actividades asociadas a las ocupaciones con menor probabilidad de automatización, las cuales poseen ese componente de intuición, habilidad humana o creatividad y singularidad tan complicado, en principio, de ser realizado por un robot o máquina.

El grado de responsabilidad también hace que disminuya la probabilidad de automatización, quizás asociado a condiciones del puesto con mayor nivel de decisión (dirección) o a la edad que consolida a las personas por sus conocimientos adquiridos en puestos de cierta responsabilidad.

El número de años en la empresa reduce también por similares motivos la probabilidad de automatización, lógico si se piensa por otro lado que más años en la empresa puede implicar una adquisición de conocimientos más difíciles de automatizar, además de mayores niveles de responsabilidad.

Probabilidad media y ocupados según distintas categorías

		Probabilidad media			Porcentaje ocupados		Total ocupados
		Baja (<30)	Alta (>70)	Probabilidad media 11-17	Baja (<30)	Alta (>70)	
Total		12,2	84,8	54,2	28,3%	38,5%	2.724.361,92
Sexo	Hombres	12,6	82,9	54,5	26,3%	40,2%	1.517.940,64
	Mujeres	11,7	87,5	53,8	30,9%	36,4%	1.206.421,28
Edad	<=33	12,6	86,2	60,4	22,2%	48,1%	688.436,44
	34-40	11,8	85,0	54,1	28,8%	38,7%	603.319,03
	41-49	12,5	84,4	53,0	28,5%	35,4%	732.637,92
	>=50	11,9	83,0	49,2	33,8%	32,2%	699.968,53
Nacionalidad	Española	12,1	84,8	53,3	29,4%	37,7%	2.479.094,90
	Extrajera	13,0	85,4	63,2	17,6%	47,2%	245.267,02
Estudios	Menos que primaria	15,3	83,7	71,1	5,5%	62,4%	65.751,75
	Primaria	16,5	82,9	66,6	9,7%	52,5%	209.616,24
	1º etapa secundaria	16,4	83,4	64,8	11,0%	49,9%	853.698,77
	2º etapa secundaria en STEM	16,2	82,7	57,5	16,1%	37,8%	78.612,95
	2º etapa de secundaria o superior en resto de sectores	13,4	87,0	52,7	33,2%	36,5%	996.683,73
	2º etapa de secundaria en educación, salud o servicios sociales	22,7	87,6	44,4	45,6%	18,3%	59.147,66
	Superior en STEM	10,9	84,8	41,6	43,3%	18,4%	193.057,70
	Superior en educación, salud o servicios sociales	6,6	87,6	22,5	74,7%	12,1%	267.793,12
Educación no reglada	Si	10,0	86,5	42,0	46,6%	26,1%	236.204,28
	No	12,5	84,7	55,3	26,6%	39,7%	2.488.157,64
Situación profesional	Trabajador por cuenta ajena	11,2	85,4	56,4	24,9%	40,2%	2.228.911,65
	Trabajador por cuenta propia	14,7	81,3	44,3	44,0%	31,0%	495.450,27
Situación laboral (asalariados)	Asalariado Privado	13,2	85,7	63,2	14,8%	46,5%	1.706.781,22
	Asalariado Público	9,5	83,5	33,9	57,9%	19,9%	522.130,43
Clasificación nacional de ocupaciones	Dirección, negocios y finanzas	14,3		28,5	56,5%		224.798,76
	Ciencia, ingeniería y computación	12,1		31,5	60,4%		132.075,00
	Educación, ley, serv. Comunidad, artes y audio v.	8,8		8,8	100,0%		239.205,08
	Salud	12,1	72,3	27,8	54,8%	4,8%	387.285,53
	Servicios		83,2	72,7		51,4%	413.830,11
	Ventas	17,5	93,6	66,7	35,3%	64,7%	269.209,05
	Administración	17,2	89,1	81,2	0,4%	70,5%	296.142,61
	Sector primario		83,3	83,3		100,0%	218.497,65
	Construcción	15,0	77,1	60,9	6,5%	38,7%	272.328,26
	Instalación y mantenimiento		84,2	84,2		100,0%	35.578,35
	Producción		78,4	70,8		51,3%	96.993,12
	Transporte		70,8	53,4		19,2%	138.418,41

		Probabilidad media			Porcentaje ocupados		Total ocupados
		Baja (<30)	Alta (>70)	Probabilidad media 11-17	Baja (<30)	Alta (>70)	
Antigüedad en la empresa (años)	(-,2]	13,2	85,2	62,8	17,1%	49,4%	778.361,90
	(2,7]	12,8	85,1	55,0	25,8%	36,9%	612.498,11
	(7,15]	12,1	84,8	52,0	31,3%	35,6%	621.644,98
	(15,-)	11,4	83,9	46,0	40,2%	30,6%	711.856,93
Nivel de responsabilidad	Empleado (con jefes y sin subordinados)	11,1	85,4	59,1	20,8%	43,2%	1.968.768,96
	Encargado, jefe de taller o de oficina, capataz o similar	12,6	84,3	47,6	39,6%	32,9%	152.555,38
	Mando intermedio	10,8	87,3	33,9	60,5%	16,0%	98.175,61
	Director de pequeña empresa, departamento o sucursal	13,2	80,0	35,1	59,3%	22,9%	181.288,70
	Director de empresa grande o media	12,9	79,3	26,2	73,8%	17,3%	19.705,14
	Ocupado independiente (sin jefes y sin subordinados)	15,3	81,1	45,5	39,4%	29,4%	296.488,38
	No sabe	12,0	87,8	46,7	42,4%	33,5%	8.147,91
¿Trabajó en su domicilio las 4 últimas semanas?	No teletrabaja	12,4	84,9	31,2	25,3%	40,9%	2.506.974,42
	Ocasionalmente	12,5	82,7	27,5	63,8%	16,5%	72.443,10
	Más de la mitad de los días que trabajó	10,5	84,4	56,4	63,3%	8,9%	126.563,30
	No sabe	10,1	83,0	29,0	56,0%	9,7%	18.638,49
Tamaño del establecimiento	1-10 empleados	14,5	84,8	56,8	24,8%	41,1%	1.218.418,82
	Más de 10 empleados	10,6	85,0	51,0	32,6%	35,3%	1.334.704,09
	NS/NC	11,6	84,1	59,6	20,3%	46,2%	171.239,02
Situación laboral hace un año	Trabajando	12,0	84,8	52,5	30,4%	36,4%	2.356.652,91
	Parado (disponible y buscando empleo)	14,0	84,3	65,4	13,1%	52,5%	283.362,91
	Estudiando	13,2	87,3	58,7	28,4%	48,6%	39.336,48
	Jubilado o retirado del trabajo	13,8	79,3	34,7	29,9%	40,0%	2.161,30
	Otros	14,4	85,6	66,8	14,0%	54,1%	43.991,93
Búsqueda de empleo en las 4 últimas semanas	Si	13,7	85,4	61,8	17,0%	43,1%	234.349,07
	No	12,1	84,8	53,4	29,4%	38,1%	2.490.012,85

Anexo

Ocupaciones de la CNO con las probabilidades asociadas de Frey y Osborne.

Ordenados según probabilidad de menor a mayor

CNO3D	Literal	Probabilidad media
141	Directores y gerentes de empresas de alojamiento	0,004
211	Médicos	0,004
223	Profesores de enseñanza secundaria (excepto materias específicas de formación profesional)	0,008
212	Profesionales de enfermería y partería	0,009
231	Profesores y técnicos de educación especial	0,012
214	Farmacéuticos	0,012
283	Sacerdotes de las distintas religiones	0,017
122	Directores comerciales, de publicidad, relaciones públicas y de investigación y desarrollo	0,019
242	Profesionales en ciencias naturales	0,023
221	Profesores de universidades y otra enseñanza superior (excepto formación profesional)	0,032
213	Veterinarios	0,038
215	Otros profesionales de la salud	0,041
333	Profesionales de las terapias alternativas	0,046
320	Supervisores en ingeniería de minas, de industrias manufactureras y de la construcción	0,055
243	Ingenieros (excepto ingenieros agrónomos, de montes, eléctricos, electrónicos y TIC)	0,058
259	Otros profesionales del derecho	0,060
246	Ingenieros técnicos (excepto agrícolas, forestales, eléctricos, electrónicos y TIC)	0,064
132	Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios	0,065
232	Otros profesores y profesionales de la enseñanza	0,067
282	Sociólogos, historiadores, psicólogos y otros profesionales en ciencias sociales	0,076
225	Maestros y educadores de enseñanza infantil	0,079
244	Ingenieros eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones	0,083
247	Ingenieros técnicos en electricidad, electrónica y telecomunicaciones	0,083
142	Directores y gerentes de empresas de restauración	0,083
593	Bomberos	0,087
224	Profesores de enseñanza primaria	0,087
112	Directores generales y presidentes ejecutivos	0,088
222	Profesores de formación profesional (materias específicas)	0,100
111	Miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos; directivos de la Administración Pública y	0,101
272	Especialistas en bases de datos y en redes informáticas	0,121
591	Guardias civiles	0,142
751	Electricistas de la construcción y afines	0,150
143	Directores y gerentes de empresas de comercio al por mayor y al por menor	0,160
530	Comerciantes propietarios de tiendas	0,160
264	Profesionales de ventas técnicas y médicas (excepto las TIC)	0,163
262	Especialistas en organización y administración	0,164
293	Artistas creativos e interpretativos	0,169
363	Técnicos de las fuerzas y cuerpos de seguridad	0,172
131	Directores de producción de explotaciones agropecuarias, forestales y pesqueras, y de industrias	0,173
271	Analistas y diseñadores de software y multimedia	0,181
942	Repartidores de publicidad, limpiabotas y otros trabajadores de oficios callejeros	0,196
251	Jueces, magistrados, abogados y fiscales	0,197
592	Policías	0,197
572	Cuidadores de niños	0,200
372	Deportistas, entrenadores, instructores de actividades deportivas; monitores de actividades recreativas	0,201
248	Arquitectos técnicos, topógrafos y diseñadores	0,201
265	Otros profesionales de las ventas, la comercialización, la publicidad y las relaciones públicas	0,205
245	Arquitectos, urbanistas e ingenieros geógrafos	0,206
292	Escritores, periodistas y lingüistas	0,207
150	Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes	0,210
263	Técnicos de empresas y actividades turísticas	0,230



CNO3D	Literal	Probabilidad media
121	Directores de departamentos administrativos	0,232
241	Físicos, químicos, matemáticos y afines	0,237
561	Auxiliares de enfermería	0,240
315	Profesionales en navegación marítima y aeronáutica	0,269
521	Jefes de sección de tiendas y almacenes	0,280
373	Técnicos y profesionales de apoyo de actividades culturales, artísticas y culinarias	0,292
371	Profesionales de apoyo de servicios jurídicos y sociales	0,295
589	Otros trabajadores de servicios personales	0,296
725	Mecánicos-instaladores de refrigeración y climatización	0,327
752	Otros instaladores y reparadores de equipos eléctricos	0,347
581	Peluqueros y especialistas en tratamientos de estética, bienestar y afines	0,350
582	Trabajadores que atienden a viajeros, guías turísticos y afines	0,362
351	Agentes y representantes comerciales	0,392
599	Otros trabajadores de los servicios de protección y seguridad	0,394
571	Trabajadores de los cuidados personales a domicilio (excepto cuidadores de niños)	0,402
843	Conductores de camiones	0,410
543	Expendedores de gasolineras	0,430
281	Economistas	0,430
291	Archivistas, bibliotecarios, conservadores y afines	0,452
331	Técnicos sanitarios de laboratorio, pruebas diagnósticas y prótesis	0,464
332	Otros técnicos sanitarios	0,473
722	Fontaneros e instaladores de tuberías	0,485
562	Técnicos auxiliares de farmacia y emergencias sanitarias y otros trabajadores de los cuidados a las personas	0,496
353	Agentes inmobiliarios y otros agentes	0,508
740	Mecánicos y ajustadores de maquinaria	0,543
311	Delineantes y dibujantes técnicos	0,544
381	Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario	0,550
753	Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	0,552
352	Otros agentes comerciales	0,555
841	Conductores de automóviles, taxis y furgonetas	0,568
584	Trabajadores propietarios de pequeños alojamientos	0,568
844	Conductores de motocicletas y ciclomotores	0,569
316	Técnicos de control de calidad de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías	0,570
921	Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	0,573
789	Pegadores, buceadores, probadores de productos y otros operarios y artesanos diversos	0,576
783	Trabajadores del textil, confección, piel, cuero y calzado	0,579
719	Otros trabajadores de las obras estructurales de construcción	0,585
761	Mecánicos de precisión en metales, ceramistas, vidrieros y artesanos	0,588
594	Personal de seguridad privado	0,595
312	Técnicos de las ciencias físicas, químicas, medioambientales y de las ingenierías	0,600
261	Especialistas en finanzas	0,607
970	Peones de las industrias manufactureras	0,610
842	Conductores de autobuses y tranvías	0,612
361	Asistentes administrativos y especializados	0,631
362	Agentes de aduanas, tributos y afines que trabajan en tareas propias de la Administración Pública	0,633
442	Empleados de agencias de viajes, recepcionistas de hoteles y telefonistas	0,639
982	Reponedores	0,640
314	Técnicos de las ciencias naturales y profesionales auxiliares afines	0,642
922	Limpiadores de vehículos, ventanas y personal de limpieza a mano	0,648
382	Programadores informáticos	0,650
712	Albañiles, canteros, tronzadores, labrantes y grabadores de piedras	0,653
831	Maquinistas de locomotoras y afines	0,660
340	Profesionales de apoyo en finanzas y matemáticas	0,662
383	Técnicos en grabación audiovisual, radiodifusión y telecomunicaciones	0,666
643	Trabajadores cualificados en actividades cinégenéticas	0,670
833	Operadores de otras máquinas móviles	0,675
313	Técnicos en control de procesos	0,688
910	Empleados domésticos	0,690



CNO3D	Literal	Probabilidad media
729	Otros trabajadores de acabado en la construcción, instalaciones (excepto electricistas) y afines	0,705
981	Peones del transporte, descargadores y afines	0,708
817	Operadores de máquinas de lavandería y tintorería	0,710
960	Peones de la construcción y de la minería	0,719
713	Carpinteros (excepto ebanistas y montadores de estructuras metálicas)	0,720
611	Trabajadores cualificados en actividades agrícolas (excepto en huertas, invernaderos, viveros y jardines)	0,720
642	Trabajadores cualificados en actividades pesqueras y acuicultura	0,720
583	Supervisores de mantenimiento y limpieza de edificios, conserjes y mayordomos domésticos	0,723
834	Marineros de puente, marineros de máquinas y afines	0,725
612	Trabajadores cualificados en huertas, invernaderos, viveros y jardines	0,737
511	Cocineros asalariados	0,738
949	Otras ocupaciones elementales	0,748
721	Escayolistas y aplicadores de revestimientos de pasta y mortero	0,750
770	Trabajadores de la industria de la alimentación, bebidas y tabaco	0,757
620	Trabajadores cualificados en actividades ganaderas (incluidas avícolas, apícolas y similares)	0,760
815	Operadores de máquinas para fabricar productos textiles y artículos de piel y de cuero	0,767
944	Recogedores de residuos, clasificadores de desechos, barrenderos y afines	0,769
762	Oficiales y operarios de las artes gráficas	0,782
731	Moldeadores, soldadores, chapistas, montadores de estructuras metálicas y trabajadores afines	0,794
630	Trabajadores cualificados en actividades agropecuarias mixtas	0,797
641	Trabajadores cualificados en actividades forestales y del medio natural	0,801
816	Operadores de máquinas para elaborar productos alimenticios, bebidas y tabaco	0,803
723	Pintores, empapeladores y afines	0,805
811	Operadores en instalaciones de la extracción y explotación de minerales	0,805
781	Trabajadores que tratan la madera y afines	0,815
724	Soldadores, colocadores de parquet y afines	0,820
549	Otros vendedores	0,823
814	Operadores en instalaciones para el tratamiento y transformación de la madera, la fabricación de papel,	0,827
832	Operadores de maquinaria agrícola y forestal móvil	0,830
444	Empleados de ventanilla y afines (excepto taquilleros)	0,840
500	Camareros y cocineros propietarios	0,848
954	Peones de la pesca, la acuicultura, forestales y de la caza	0,853
450	Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	0,857
931	Ayudantes de cocina	0,858
422	Empleados de servicios de correos, codificadores, correctores y servicios de personal	0,867
732	Herreros y trabajadores de la fabricación de herramientas y afines	0,870
952	Peones ganaderos	0,870
953	Peones agropecuarios	0,870
512	Camareros asalariados	0,875
932	Preparadores de comidas rápidas	0,875
812	Operadores en instalaciones para el tratamiento de metales	0,880
711	Trabajadores en hormigón, encofradores, ferrallistas y afines	0,883
943	Ordenanzas, mozos de equipaje, repartidores a pie y afines	0,888
951	Peones agrícolas	0,888
813	Operadores de instalaciones y máquinas de productos químicos, farmacéuticos y materiales fotosensibles	0,894
820	Montadores y ensambladores en fábricas	0,897
412	Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte	0,899
550	Cajeros y taquilleros (excepto bancos)	0,900
819	Otros operadores de instalaciones y maquinaria fijas	0,901
430	Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público	0,914
782	Ebanistas y trabajadores afines	0,915
441	Empleados de información y recepcionistas (excepto de hoteles)	0,935
443	Agentes de encuestas	0,940
541	Vendedores en quioscos o en mercadillos	0,940
941	Vendedores callejeros	0,940
522	Vendedores en tiendas y almacenes	0,950
421	Empleados de bibliotecas y archivos	0,958
411	Empleados contables y financieros	0,965



CNO3D	Literal	Probabilidad media
542	Operadores de telemarketing	0,990