



OBSERVATORIO LABORAL  
Y OCUPACIONAL

Automatización, estimación para  
los certificados de la formación

# Titulada del SENA

---

## 2022



# Automatización, estimación para los certificados de la formación Titulada del SENA - 2022



2

## Servicio Nacional de Aprendizaje

Dirección de Empleo y Trabajo  
**Hernán Fuentes**

Observatorio Laboral y Ocupacional  
**Hernán Mauricio Rodríguez Laverde**

Realizado por  
**Luis Carlos Calixto Rodríguez**

Revisado por  
**Luisa Fernanda Buitrago Zamora**

Diseñado por  
**Cesar Adrián Contreras Espinel**

Apoyo técnico  
**Daniel Santiago Rodríguez Rondón**  
**Jaime Andrés Vera Jaramillo**



## Contenido

Introducción .....	4
Antecedentes teóricos .....	5
Metodología .....	8
Resultados .....	11
Resultado de las variables demográficas .....	11
Resultado de las variables del entorno laboral .....	13
Resultado de las variables de Percepción y Manipulación .....	14
Resultado de las variables de Inteligencia Creativa .....	16
Resultado de las variables de Inteligencia Social .....	17
Resultado de las variables de Impacto en el nivel de automatización .....	19
Resultado del Nivel de Automatización .....	20
Consideraciones finales .....	22
Anexo 1 - Instrumento Encuesta de Automatización de Ocupaciones (EAO) .....	24
Bibliografía .....	31



## Introducción

La automatización de ocupaciones y tareas en el mercado laboral mundial ha aumentado por el avance dado en el crecimiento de las tecnologías y los procedimientos de aprendizaje en los procesos productivos e industriales. Mediante la combinación de análisis estadístico, nuevas máquinas y desarrollo de logística que permite disminuir tiempos y procesos, el nivel de sistematización de tareas en las empresas ha crecido, reflejando la necesidad de estimar el nivel de automatización de las ocupaciones y profesiones y con ello establecer las recomendaciones al sector productivo en la toma de decisiones de contratación de talento humano.

El SENA y en específico el Observatorio Laboral y Ocupacional - OLO ha realizado seguimiento al nivel de automatización de los certificados, específicamente de los certificados de la formación titulada mediante el desarrollo e implementación de encuestas. La primera encuesta conocida como "Encuesta de Automatización de Ocupaciones - EAO" se implementó durante el primer semestre del 2021 y sus resultados se evidenciaron en el informe "Automatización, estimación para los certificados de la formación Titulada del SENA", elaborado en septiembre del 2021.

En esta oportunidad, la segunda encuesta conocida como "Encuesta de Seguimiento Laboral de Egresados" es el insumo para desarrollar este informe y con ello estimar el nivel de automatización de los certificados de la formación titulada del SENA, entre el segundo semestre de 2020 al segundo semestre del 2021. Este informe analizará la probabilidad de automatización a niveles de regionales y centros de formación, junto con las variables demográficas para caracterizar la automatización de los certificados SENA.

Este informe cuenta con 4 secciones, la primera sección es la que describe los antecedentes teóricos de los procesos de automatización, la segunda sección describe la metodología y procedimientos estadísticos utilizados para estimar el nivel de automatización de los participantes, luego, en la tercera sección, se describen y analizan los resultados estadísticos con el propósito de dar a conocer los alcances de la automatización en los certificados SENA y finalmente, en la cuarta sección, se dan recomendaciones sobre los resultados alcanzados y las implicaciones para la formación impartida por el SENA.



## Antecedentes teóricos

Al analizar la Automatización se tiene como precedente el papel que juegan las máquinas y los procesos productivos e industriales, en la disminución de ejecución de las tareas y trabajos. Y la disminución de tiempos es normal en el sentido que los comportamientos humanos buscan reducir los tiempos dedicados al trabajo con el propósito de aumentar el tiempo dedicado al ocio y entretenimiento, tanto en los espacios sociales como amigos, familias y desarrollo individual, donde los principales resultados tangibles es el aumento de la calidad de vida y la caída de tareas riesgosas en el trabajo.

Con la disminución de tiempos en las tareas y oficios, el primer impacto recae en la pérdida de talento humano, ya que máquinas y procedimientos realizan las mismas tareas del talento humano reemplazado. Pero esto es solo en un primer momento, ya que investigaciones del Foro Económico Mundial, como de la OCDE, indican que con la destrucción de talento humano también se crean nuevos trabajos y oficios. Por ejemplo, con la masificación de captura de información y de datos estadísticos, se disminuye el talento humano en escritura manual, pero se generan nuevos trabajos en talento humano con la capacidad de crear y consolidar sistemas de información, que permitan de manera digital la captura de estos mismos datos.

Por lo tanto, la Automatización conlleva a pensar en las necesidades de conocimiento y de técnica que se necesitan en todo el sector productivo. Se piensa que conocimientos en los campos como la Inteligencia Artificial, la Minería de Datos, el Machine Learning, la creación de contenido y la computación en la nube, son los campos que jalonan la automatización y las necesidades de conocimiento en el talento humano. Luego, es necesario que el talento humano visualice en el corto y mediano plazo la necesidad de instruirse y capacitarse en conocimientos básicos de manejo de la tecnología y pueda hacerlo de manera corta con cursos que puedan ser financiados por las mismas empresas, dado que estas son las que conocen sus necesidades de talento humano.

También es importante resaltar que con la coyuntura sanitaria del Covid 19 y la obligación de las empresas y del mundo de los negocios para seguir el rumbo en la economía, los procedimientos de digitalización fueron un desafío para las empresas



que involucró la automatización de procedimiento y que el talento humano trabajara desde su hogar, practica conocida como Teletrabajo. Esto lleva a pensar que la Automatización no solo es la implementación de máquinas y procesos productivos, sino también el pensar por parte de las empresas como facilita y reduce los procesos productivos que se generan desde el hogar.

Pero surge una paradoja ante la necesidad de capacitación de competencia del capital humano, ya que, en el conocimiento general de los procesos de automatización, se piensa que las ocupaciones y oficios con mayor probabilidad de automatización son aquellas con menor nivel de educación, pero las nuevas investigaciones llevan a pensar que tareas que sean repetitivas sin importar el nivel educativo del profesional que las realice, conllevaría a procesos de automatización. Por ejemplo, tareas rutinarias de los profesionales de la salud como la lectura de procedimientos médicos, ya sea de Rayos X o resultados sanguíneos, podrá realizarse por medio de una computadora sin la necesidad del profesional médico. Un segundo ejemplo, es la analítica de datos, que en los últimos años ha crecido su talento humano. Con la Inteligencia Artificial y el Machine Learning, los análisis realizados por los profesionales de Big Data podrán ser ejecutados por rutinas ya establecidas que son creadas mediante el Aprendizaje Automático.

Esta incertidumbre genera preocupación de los trabajadores, porque pareciera que ninguna profesión y ocupación está exenta de los procesos de Automatización. Pero el actor que disminuiría esta preocupación es el Estado y los gobiernos y la influencia que puedan tener en el mercado laboral y la seguridad social de sus ciudadanos. El papel del Estado y de los gobiernos se deben enfocar en tres frentes. El primero es garantizar y fortalecer las redes de seguridad social que permitan a los trabajadores desplazados por los procesos de automatización, conseguir nuevos trabajos o asegurar un seguro de desempleo ante la coyuntura de pérdida del trabajo.

El segundo eje es mejorar los sistemas de educación y capacitación de los trabajadores, ya sea por la oferta de cursos en línea o por programas de formación presenciales, que le garantice al trabajador la capacitación constante y la posibilidad de aprender nuevas habilidades y conocimientos. Y finalmente, el tercer eje de actuación del Estado es fomentar y generar incentivos para inversiones que se destinen a las profesiones y carreras del futuro. En síntesis, los procesos de automatización no solo son un proceso



# Automatización, estimación para los certificados de la formación Titulada del SENA - 2022



empresarial y productivo, sino que abarca espacios y aspectos sociales, gubernamentales y educativos, donde el mercado laboral, las empresas, el sector educativo y el Estado y los gobiernos juegan papeles fundamentales, para garantizar la buena calidad de vida de los ciudadanos.



## Metodología

Con la metodología utilizada en el anterior informe, según los artículos de Benedikt, C. et al (2013), Arntz, M. Et al (2016) y Nedelkoska, L. Et al (2018) se establecen modelos estadísticos para estimar el nivel de probabilidad de automatización de las ocupaciones y en algunos casos de las tareas que se desarrollan. Estas metodologías establecen tres ejes principales para estimar el nivel de automatización, que son Percepción y Manipulación, Inteligencia Creativa e Inteligencia Social.

El eje de Percepción y Manipulación, se enfoca en las habilidades manuales y de maniobra que debe hacer el trabajador en su ocupación. Tareas como cortar, levantar, distribuir, pegar, digitar y estar atento a tiempos con máquinas, son las principales labores de este eje. El segundo eje de Inteligencia Creativa se caracteriza por las habilidades que tengan los trabajadores a dar solución a nuevos problemas que surjan en las tareas diarias. Por ejemplo, la capacidad de crear mecanismos para agilizar procesos productivos, gestionar nuevos caminos para ofrecer los productos realizados con la empresa que se traduce en servicio al cliente y el diseño de programación para sistematizar análisis estadísticos, se encuentran en este segundo eje. Y finalmente, el tercer eje de Inteligencia Social está orientado a las habilidades que tiene el trabajador para llegar a acuerdos tanto con sus compañeros de trabajo, como con sus clientes y entidades externas. En este eje se encuentran habilidades como planear y asignar tareas, gestionar los avances en los proyectos de la empresa, negociar presupuesto, alcances y logros como supervisar que las metas se cumplan en los tiempos establecidos.

Con estos tres ejes, el OLO desarrolló la Encuesta de Seguimiento Laboral de Egresados, que se realiza a los certificados de formación titulada del SENA. Esta encuesta recopila el seguimiento a tres periodos, los cuales son 2020-2, 2021-1 y 2021-2. Es importante indicar que la primera versión de este informe utilizó el programa de encuestas de Microsoft Forms, pero que en este caso el aplicativo que permitió la consolidación de las respuestas fue Microsoft Dynamics. Con este programa y con los periodos de seguimiento, se construyó una base de datos con 8,034 observaciones y por medio de análisis de muestreo, estas observaciones son representativas a nivel de regional y de centro de formación. Dado el alto número de programas de formación





y la baja respuesta en contestar la encuesta, la base no alcanza a ser representativa a nivel de programa de formación. Esta encuesta cuenta con 67 preguntas, pero en el ejercicio de establecer el nivel de automatización se utilizan estrictamente con 32 preguntas, que se describen en el Anexo 1 - Diccionario de Datos del informe.

En la literatura, tanto de métodos estadísticos como de métodos sociales para asignar ponderaciones, existen diferentes alternativas como Análisis de Componentes Principales, Promedios Simples y Compuestos, Construcción de Índices Sintéticos, como el debate de una mesa de expertos para categorizar según la importancia las preguntas y secciones del instrumento y encuesta elaborada.

Para este informe, la metodología analítica consiste en ponderar tanto las preguntas de cada uno de los ejes o secciones anteriormente descritos como en sí mismo a las tres secciones. Las ponderaciones dadas tanto a las preguntas por sección como a las mismas secciones no deben superar el 100% y la tabla 1, describe las ponderaciones utilizadas según los 4 escenarios de análisis. Las ponderaciones trabajadas intentan con el primer escenario dar la misma importancia a las tres secciones, con el segundo escenario dar mayor importancia a la primera sección, en el tercer escenario, dar mayor importancia a la segunda sección y finalmente el cuarto escenario, le da mayor importancia a la tercera sección.

**Tabla 1 - Escenarios de ponderaciones para las secciones**

Ponderación	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Sección 1	33%	50%	25%	25%
Sección 2	33%	25%	50%	25%
Sección 3	33%	25%	25%	50%

Fuente = Cálculos OLO.

Tanto la ponderación por secciones como el escenario utilizado, dará un número que se establecerá en un rango que permite indicar el nivel de automatización, que es lo que se



conoce como la semaforización. Esta semaforización indica el nivel de automatización de las ocupaciones o de las tareas realizadas por el trabajador, que son alto, medio o bajo nivel de automatización. Por ejemplo, y teniendo presente el escenario 1, el nivel bajo de automatización se encuentra en el rango entre 0 y 1.19, mientras que el nivel medio de automatización está entre el rango 1.20 y 1.9, y finalmente, el nivel alto de automatización se encuentra en el rango 2 y 3. Este análisis de rango para determinar el nivel de automatización se utiliza en los escenarios planteados en la tabla 1.

Las variables demográficas como sexo, edad y regional, junto con las variables educativas como centro, nivel y programa de formación que se capturan con la encuesta, sirven para realizar análisis discriminado en el nivel de automatización según el aspecto escogido, pero no tienen ponderación en el ejercicio que se realiza.



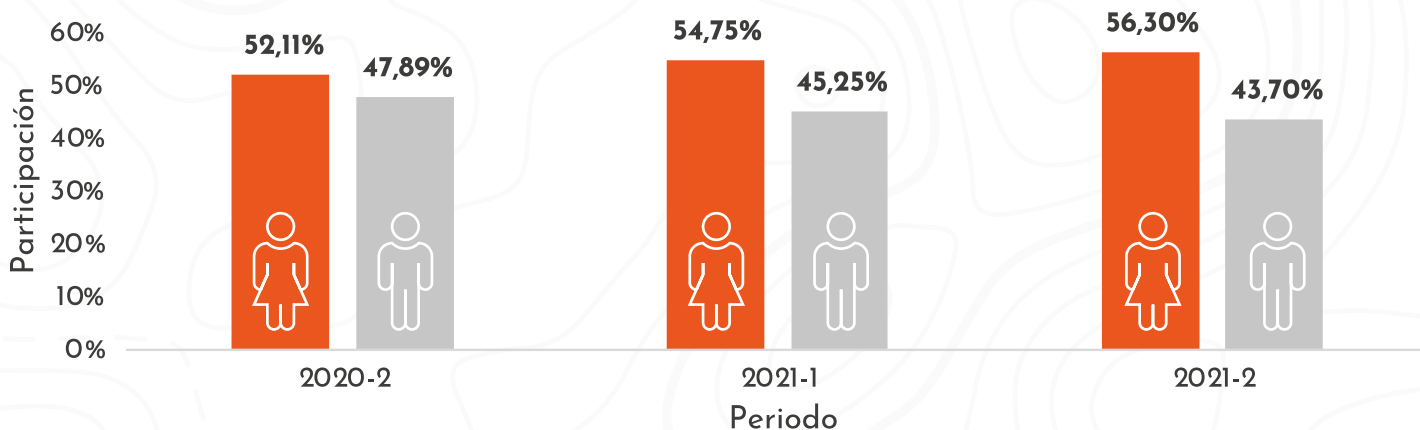
## Resultados

### Resultado de las variables demográficas

La encuesta cuenta con 8,034 observaciones, que está compuesta por 1,563 observaciones para el segundo semestre del 2020, 1,452 para el primer semestre del 2021 y 5,019 para el segundo semestre de 2021. Para realizar el ejercicio estadístico y metodológico, se debe trabajar estrictamente con los participantes que indicaron estar trabajando, ya sea de manera formal e informal. Con este filtro, las observaciones totales son de 4,970, que para el segundo semestre del 2020 cuentan con 925 observaciones, para el primer semestre del 2021 con 853 participantes y 3,192 participantes para el segundo semestre del 2021. Ya con este filtro se procede a analizar los resultados de las variables demográficas.

- La participación de las mujeres en los periodos analizados es mayor a la participación de los hombres. La participación promedio para las mujeres en el periodo de estudio es de 54.38% mientras que para los hombres es de 45.62%, lo que representa una diferencia de 8.77 puntos en favor de la participación de las mujeres. El detalle de la participación por periodo clasificado por el sexo de los participantes se visualiza en la gráfica 1.

Gráfica 1 - Participación según sexo, 2020-2 - 2021-2

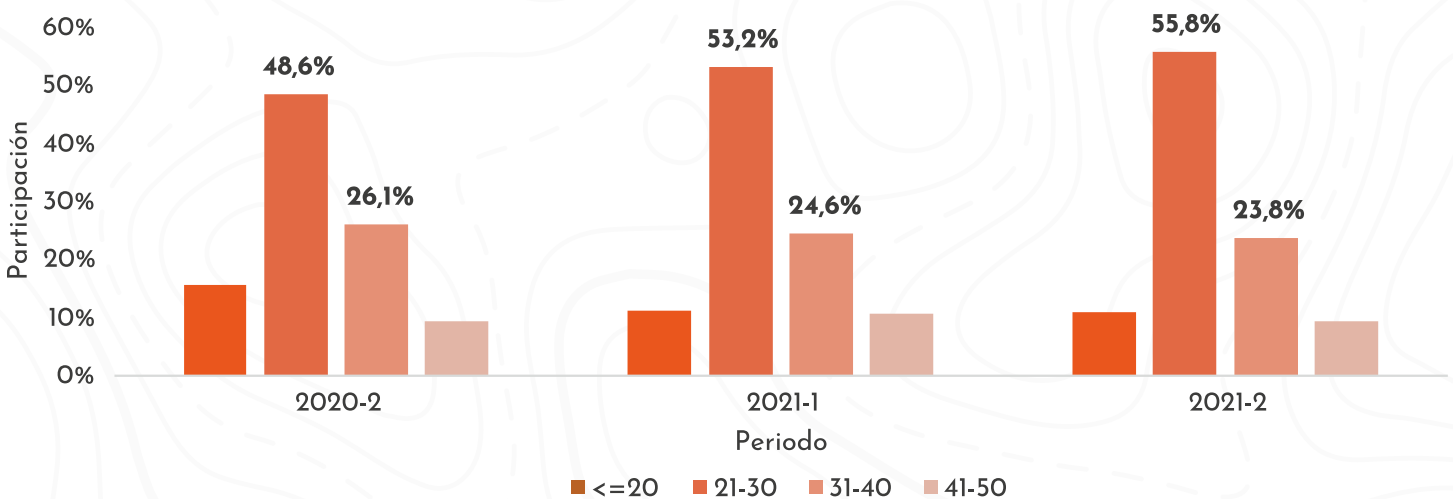


Fuente = Encuesta de Seguimiento Laboral de Egresados, cálculos del autor



- La mayoría de participantes se encuentra en el rango de edad entre 21 y 30 años, con una participación promedio de 52.6%, con una tendencia creciente en el periodo de análisis, seguido por los participantes en el rango de edad entre los 31 y 40 años, con una participación promedio de 24.8%. En estos dos rangos se reúne en promedio el 77.4% de los participantes en el periodo de análisis.

**Gráfica 2 - Participación según Clasificación de edad, 2020-2 - 2021-2**

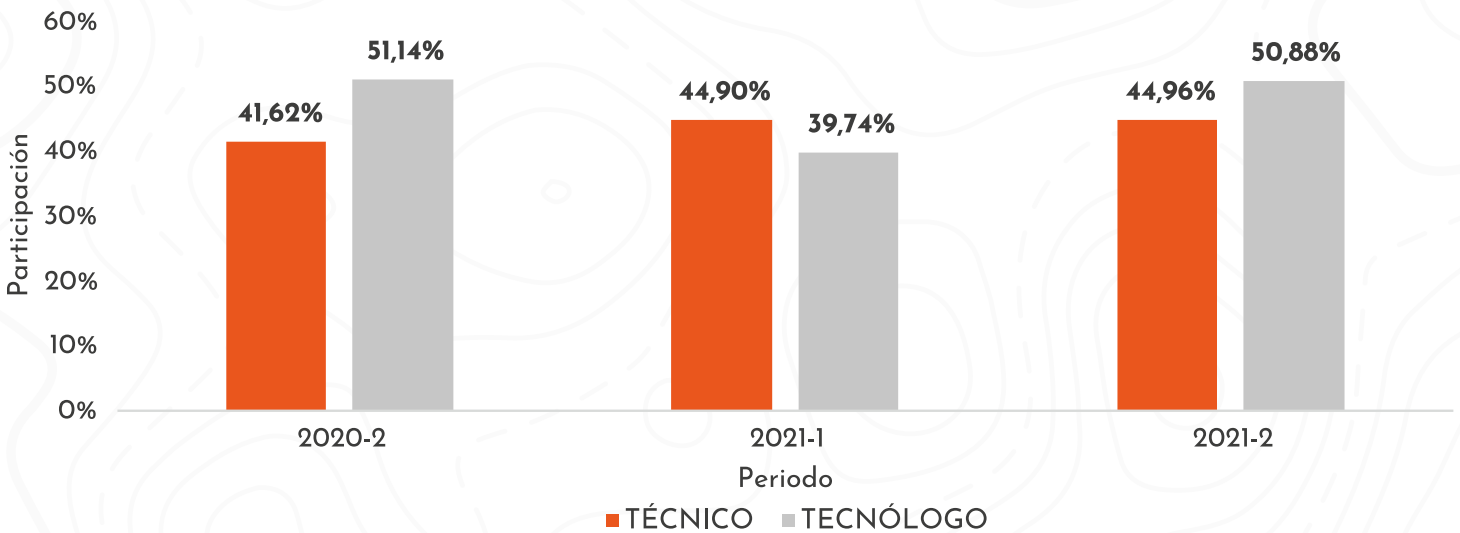


Fuente = Encuesta de Seguimiento Laboral de Egresados, cálculos del autor

- En 5 departamentos se concentra el 56.03% de los participantes. Esta participación se divide en Bogotá (19.66%), Antioquía (15.69%), Cundinamarca (7.67%), Valle del Cauca (7.34%) y Atlántico (5.67%). Los departamentos con menor participación son Guaviare (0.24%), Vichada (0.22%), Amazonas (0.20%), Guainía (0.18%) y Vaupés (0.04%), que en estos se reúne el 0.89%
- Los niveles de formación con mayor participación en el periodo de estudio son Técnico y Tecnólogo, que en promedio para el nivel Técnico se reúne un 43.8% de los participantes, mientras que para el nivel Tecnólogo se agrupa con una participación igual a 47.3%. se presentan otros niveles de formación como Auxiliar, Especialización Tecnológica, Operario y Profundización Técnica, que reúnen en promedio un 8.9% de los participantes. Es importante indicar que la caída de la participación de los certificados a nivel de Tecnólogo se debe por el aumento de la participación de los Operarios. En detalle, la gráfica 2 muestra el comportamiento de los dos niveles de formación con mayor participación.



Gráfica 3 - Participación según Nivel de Formación, 2020-2 - 2021-2



Fuente = Encuesta de Seguimiento Laboral de Egresados, cálculos del autor

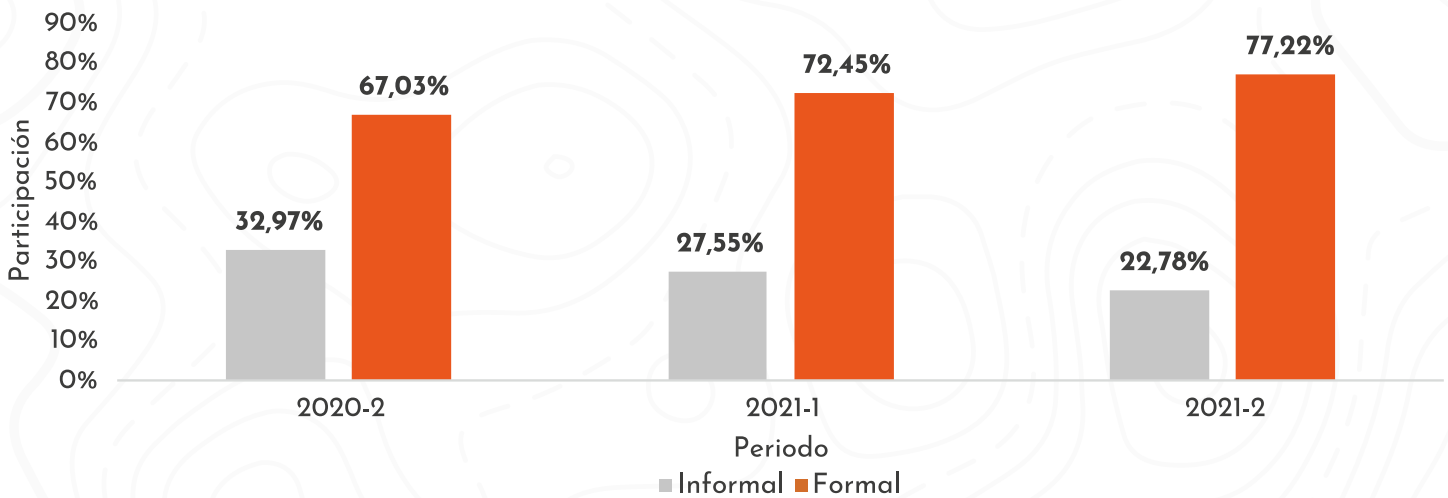
- Cuando se pregunta al participante sobre el nivel educativo que posee, más no el obtenido con la formación del SENA, se observa en el periodo de estudio que el 90.2% de los participantes cuentan con un nivel técnico y tecnológico y que solo el 7.9% de los participantes cuentan con nivel universitario.

## Resultado de las variables del entorno laboral

- Como se indicó anteriormente, se trabaja con los participantes que están ocupados de manera formal e informal. El porcentaje promedio de los participantes que trabajaron de manera informal es 27.77% como una tendencia decreciente que termina para el segundo semestre del 2021 en 22.78%, mientras que el porcentaje promedio de los participantes que trabajaron de manera formal es de 72.23% con un máximo en el segundo semestre del 2021 e igual a 77.22%. La brecha promedio entre los participantes que trabajaron de manera formal y de manera informal es de 44.47%, que favorece a los participantes que trabajaron de manera formal. La brecha específica para el segundo semestre del 2021 es de 54.45%.



Gráfica 4 - Participación según Nivel de vinculación, 2020-2 - 2021-2



Fuente = Encuesta de Seguimiento Laboral de Egresados, cálculos del autor

- El La mayoría de las personas que trabajan lo hacen en la actividad económica de “Actividades de Servicios Administrativos y de Apoyo” con una participación igual a 37.9% en el periodo de análisis, seguido por “Industrias Manufactureras” con una participación igual a 7.4%, que representan a 1,882 y 366 certificados.

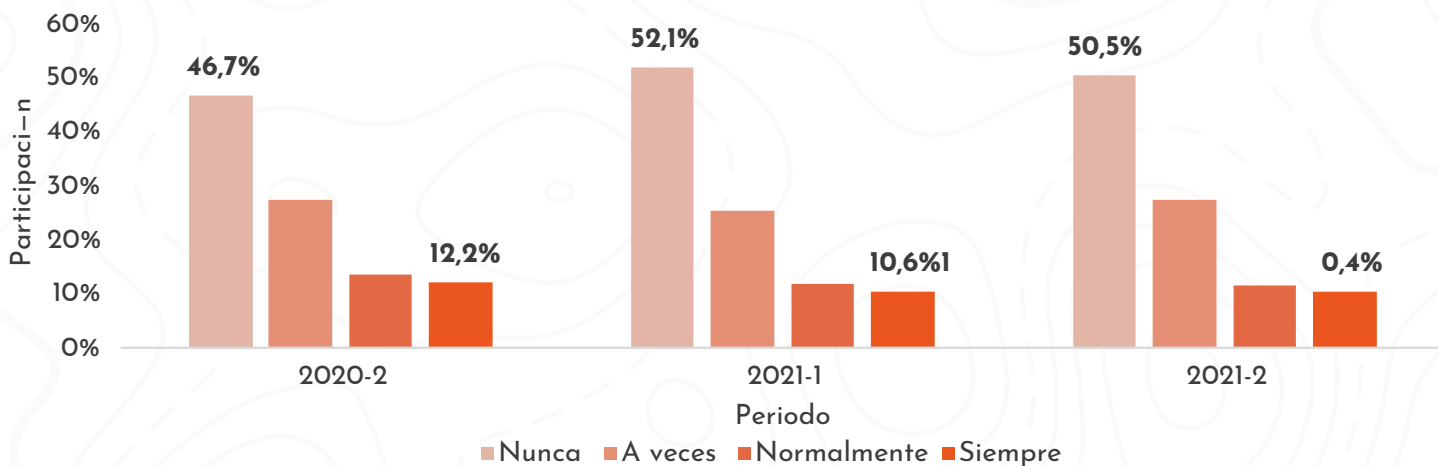
## Resultado de las variables de Percepción y Manipulación

- En promedio, en el periodo de análisis, el 49.8% de los participantes afirmaron no realizar tareas ni actividades de manipulación, mientras que en promedio el 11.1% de los participantes si lo realizan. Las 4 categorías que hacen parte de la pregunta han permanecido estables en el periodo de análisis, a pesar de que el mayor porcentaje de no manipulación se presenta en el primer semestre del 2021.





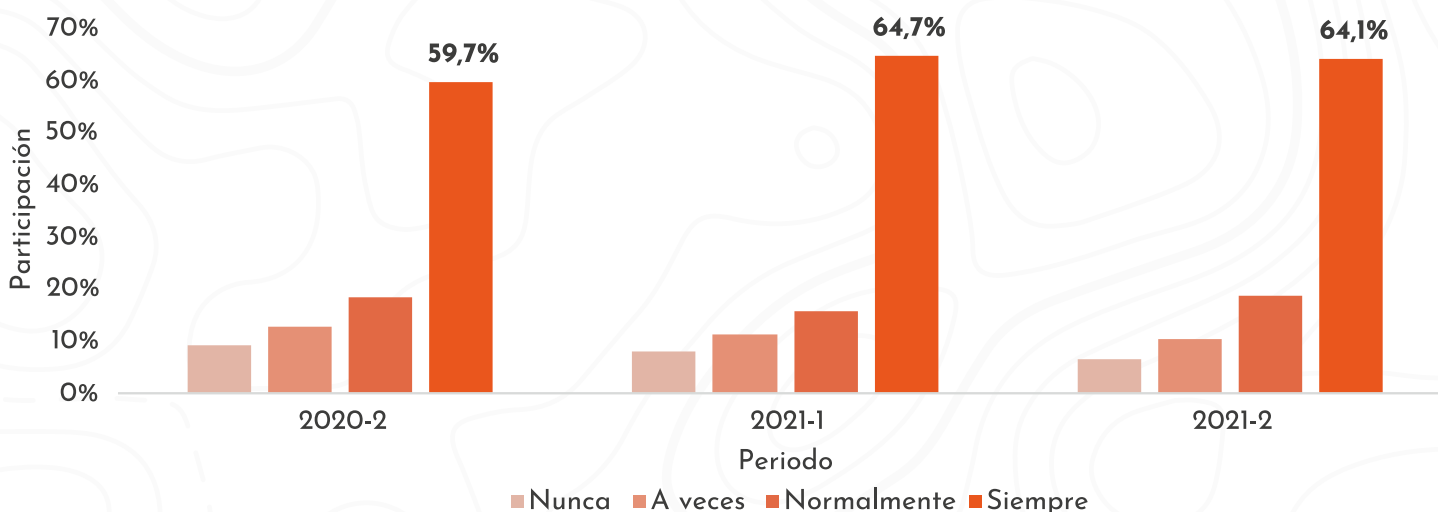
**Gráfica 5 - Participación según las actividades de manipulación, 2020-2 - 2021-2**



Fuente = Encuesta de Seguimiento Laboral de Egresados, cálculos del autor

- En promedio y de acuerdo con el periodo de análisis, el 62.8% de los participantes indicaron que siempre usan las manos en su lugar de trabajo y en sus ocupaciones y tareas diarias. En contraste, en promedio el 7.9% de los participantes afirmaron no utilizar las manos en ninguna de las tareas y labores que realizan a diario. Las categorías de Nunca y Siempre en esta pregunta presentan tendencias diferentes, mientras que la categoría de Nunca decrece, la categoría de Siempre aumenta y alcanza su máximo en el primer semestre del 2021.

**Gráfica 6 - Participación según el uso de las manos, 2020-2 - 2021-2**



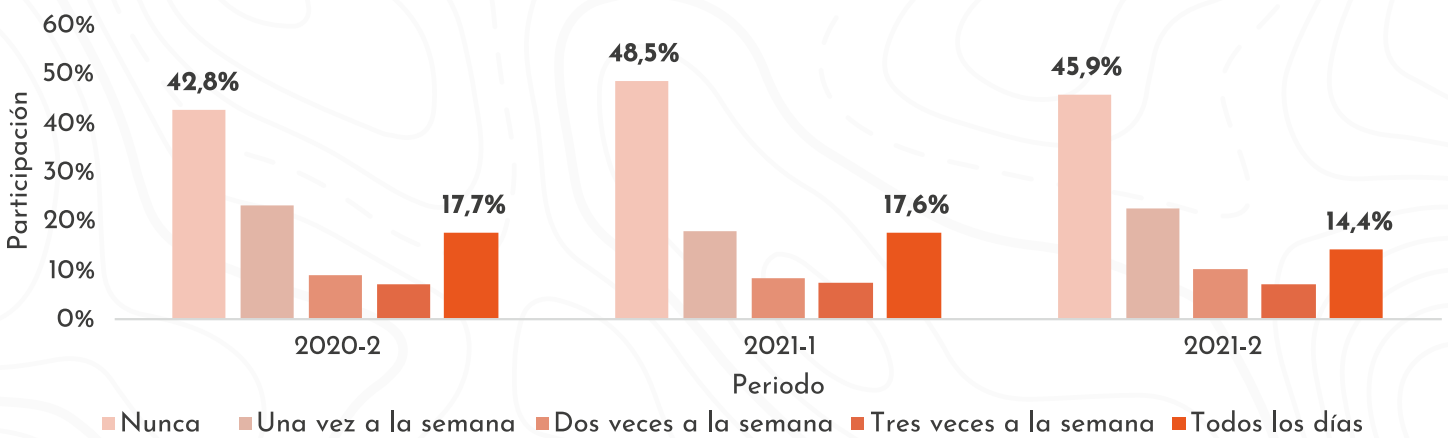
Fuente = Encuesta de Seguimiento Laboral de Egresados, cálculos del autor



## Resultado de las variables de Inteligencia Creativa

- En promedio, el 45.8% de los encuestados que trabajan afirman que ninguna vez a la semana se enfrentaron a problemas no cotidianos en su trabajo, mientras que en promedio el 16.6% de los encuestados que trabajan afirman que a diario deben enfrentar problemas no cotidianos en su trabajo. En estas dos categorías se reúne en promedio el 62.3% de los participantes y es importante resaltar que la segunda participación más alta después de que “Nunca se enfrenta a problemas no cotidianos en el trabajo”, es que “Por lo menos una vez a la semana se enfrenta a un problema no cotidiano”, con una participación promedio igual a 21.3%.

Gráfica 7 - Participación según los problemas enfrentados en la semana, 2020-2 - 2021-2



Fuente = Encuesta de Seguimiento Laboral de Egresados, cálculos del autor

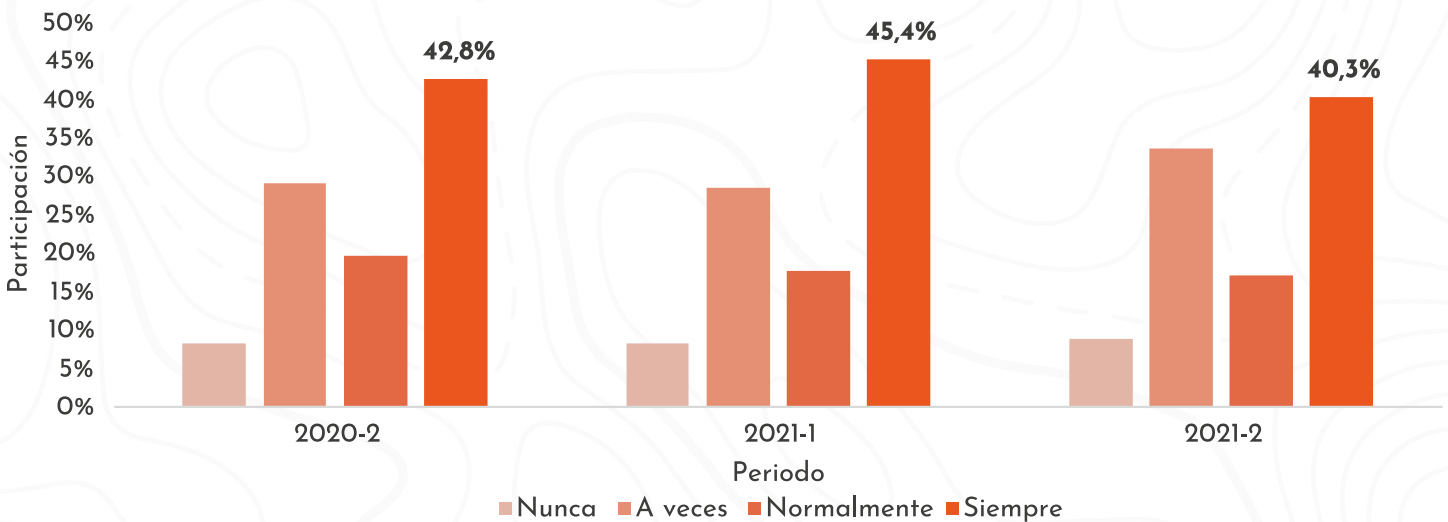
- En promedio, el 55.2% de los participantes indican realizar trabajos de innovación en su trabajo, con un máximo en el primer semestre del 2021 con un 58.1%. la brecha promedio entre los participantes que indican realizar trabajos de innovación con aquellos que no, es de 10.4 puntos.



## Resultado de las variables de Inteligencia Social

- En promedio y teniendo presente el periodo de análisis, se tiene que el 42.8% de los participantes afirman que siempre realizan actividades de asesoramiento en su puesto de trabajo en comparación a un promedio de 8.5% que nunca lo hacen. Las mayores participaciones en esta pregunta se encuentran en las categorías de a veces y siempre asesoran y se reúne en promedio el 73.3%.

Gráfica 9 - Participación según Actividades de Asesoramiento, 2020-2 - 2021-2

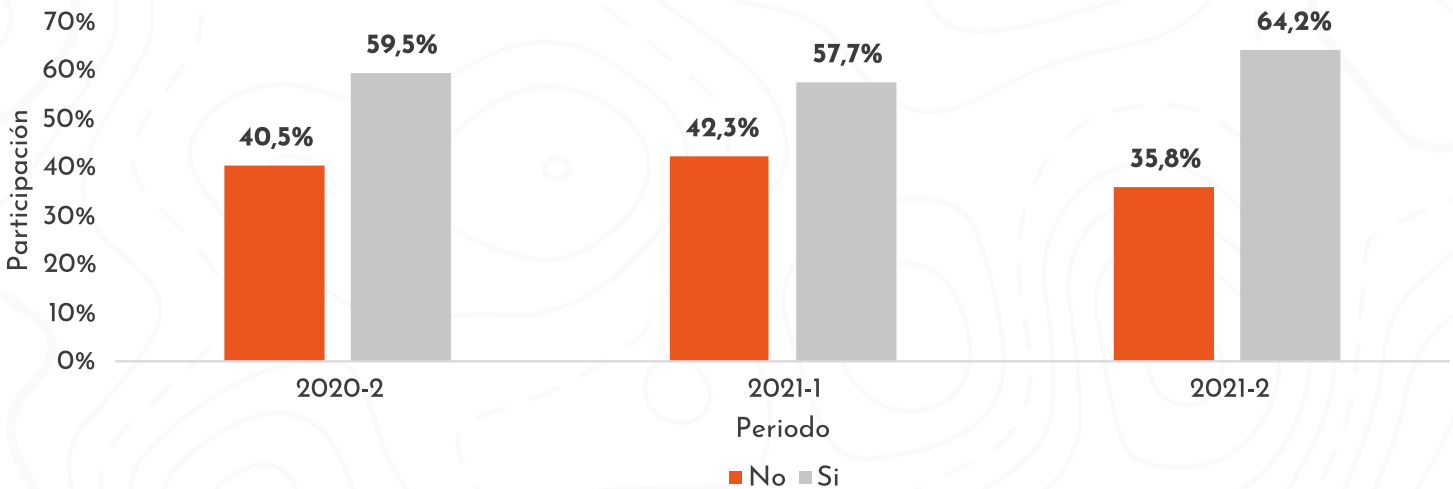


Fuente = Encuesta de Seguimiento Laboral de Egresados, cálculos del autor

- En promedio y entre el segundo semestre del 2020 y el segundo semestre del 2021, el 60.4% de los participantes afirma que realiza actividades de planeación en su trabajo y esta participación presenta una tendencia creciente, tanto que en el segundo semestre del 2021 alcanza el máximo con una participación igual a 64.2%.



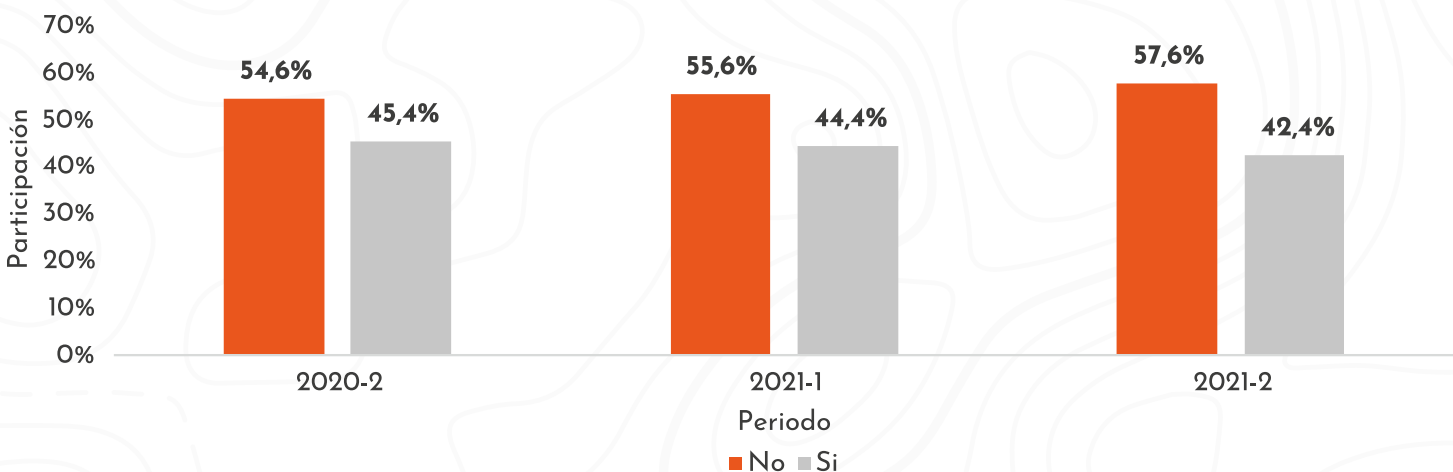
**Gráfica 10 - Participación según Actividades de Planeación, 2020-2 - 2021-2**



Fuente = Encuesta de Seguimiento Laboral de Egresados, cálculos del autor

- En promedio y teniendo presente el periodo de análisis, el 44.1% de los participantes afirma realizar actividades de negociación y el comportamiento de esta participación es estable. De las tres actividades que conforman la Inteligencia Social, es el menor con mayor participación afirmativa que realizan estas actividades. Valga decir que el máximo porcentaje se ubica en el segundo semestre del 2020, con una participación igual a 45.4%.

**Gráfica 11 - Participación según Actividades de Negociación, 2020-2 - 2021-2**



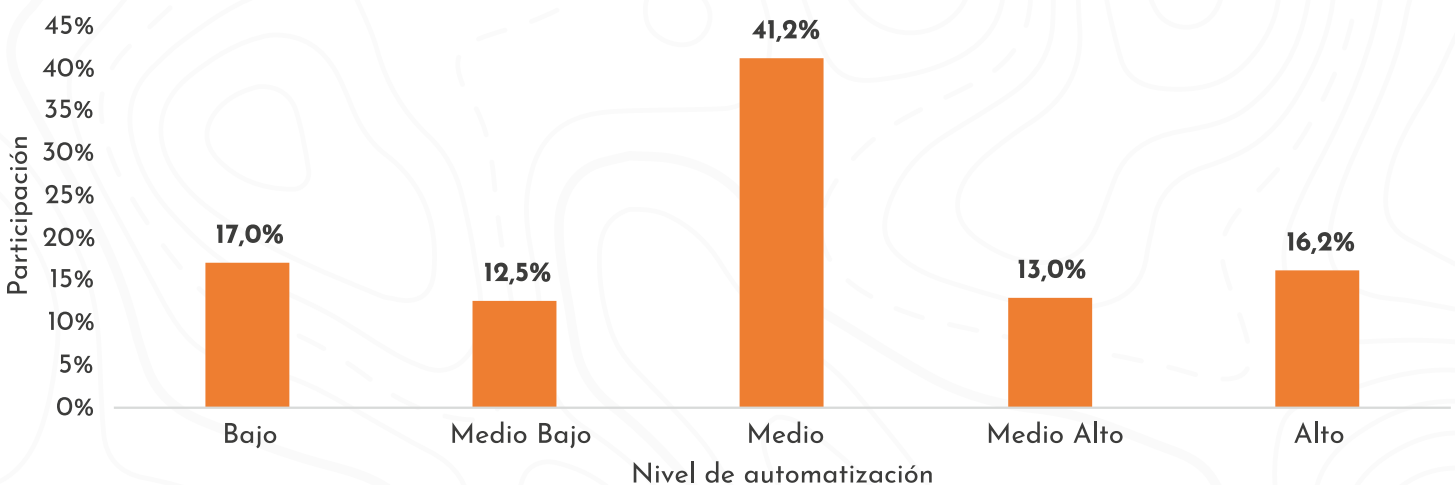
Fuente = Encuesta de Seguimiento Laboral de Egresados, cálculos del autor



## Resultado de las variables de Impacto en el nivel de automatización

- El 41.2% de los participantes indican que sus actividades y tareas que realizaban en el trabajo pueden tener un nivel medio de automatización. El 16.2% de los participantes indican que podrían tener un impacto alto de automatización, mientras que el 17% indican que podrían tener un impacto bajo de automatización.

**Gráfica 12 - Participación según Percepción de Nivel de Automatización, 2020-2 - 2021-2**



Fuente = Encuesta de Seguimiento Laboral de Egresados, cálculos del autor

- En promedio, en el periodo de análisis, el 48.5% indican que se han realizado cambios realizados en el puesto de trabajo. Los cambios se pueden presentar en las técnicas, en los sistemas y en las máquinas, y la mayor participación de cambios se han dado en las técnicas (33.7%), seguido por los Sistemas (15.5%) y finalmente en las Maquinas (8.4%).
- En promedio, en el periodo de análisis, el 81.3% de los participantes que trabajan afirman que la automatización ha conseguido efectos en su lugar de trabajo. El mayor de estos porcentajes se evidencia en el segundo semestre del 2021, con una participación del 83.7%



## Resultado de las variables de Impacto en el nivel de automatización

De los 4,970 participantes, el 13.9% tiene una probabilidad alta de ser automatizados, el 79.4% una probabilidad media de ser automatizados y solo el 6.7% de participantes tiene una probabilidad baja de ser automatizados. El nivel de automatización Alto ha venido disminuyendo, dado que comenzó en el segundo semestre del 2020 con un 17.3% de participación y disminuyó a 12.8%. El nivel de automatización medio ha venido aumentado y alcanzó el máximo en el segundo semestre del 2021 con un porcentaje de 80.9% de participación:

**Tabla 2 - Nivel de Automatización general**

Nivel de automatización	2020-2	2021-1	2021-2	Total	%2020-2	%2021-1	%2021-2	%Total
Alto	160	123	409	692	17.3%	14.4%	12.8%	<b>13.9%</b>
Medio	696	670	2,581	3,947	75.2%	78.5%	80.9%	<b>79.4%</b>
Bajo	69	60	202	331	7.5%	7.0%	6.3%	<b>6.7%</b>
<b>Total</b>	<b>925</b>	<b>853</b>	<b>3,192</b>	<b>4,970</b>				

Fuente = EAO, Cálculos OLO

- Los departamentos que presentan mayor participantes Distrito Capital, Antioquia, Cundinamarca, Valle del Cauca y Córdoba. De los 5 departamentos con mayor participantes, Atlántico es el departamento con mayor probabilidad de automatización con una participación 24.47%. Teniendo presente departamentos con más de 100 participantes, departamentos como Atlántico, Córdoba, Norte de Santander, Huila y Cesar, son los que tienen los mayores porcentajes de alta probabilidad de automatización en el periodo de análisis, que cuentan con un promedio de porcentaje de automatización alta igual a 19.26%. Mientras que departamentos como Antioquia, Cundinamarca, Cauca, Santander y Caldas, son aquellos que cuentan con menor participación en la alta probabilidad de automatización.
- El nivel de formación con la más alta probabilidad de automatización es el de Operario, con una participación de 29% seguido por el nivel de Auxiliar, con una participación del 24%. El nivel de formación con la menor participación en la alta probabilidad de automatización es Profundización técnica, con un 8.33%.





**Tabla 3 - Nivel de Automatización por nivel de formación**

Nivel de formación	Participantes	% Alto	% Medio	% Bajo
Operario	100	29.00%	66.00%	5.00%
Auxiliar	25	24.00%	72.00%	4.00%
Técnico	2203	15.98%	78.67%	5.36%
Tecnólogo	2436	11.78%	80.46%	7.76%
Especialización Tecnológica	182	8.79%	82.42%	8.79%
Profundización Técnica	24	8.33%	83.33%	8.33%

Fuente = EAO, Cálculos OLO

- Los hombres que participaron tienen un mayor nivel de automatización con una probabilidad alta de 18% en comparación con el caso de las mujeres, que es igual a 11%, lo cual implica una diferencia de 7%, al analizar la probabilidad alta de automatización.

**Tabla 4 - Nivel de Automatización por género**

Sexo	Participantes	% Alto	% Bajo	% Medio
Mujer	2746	11%	8%	82%
Hombre	2224	18%	5%	77%

Fuente = EAO, Cálculos OLO



## Consideraciones finales

La Automatización conlleva a pensar y reflexionar sobre las ocupaciones y principalmente las tareas que podrán realizar máquinas, como las tareas nuevas que ejecutarán máquinas, pero que tendrán que ser supervisadas por nuevo talento humano. Por lo tanto, la formación se vuelve relevante e indispensable para determinar el nivel de automatización de las ocupaciones. El OLO presenta este informe con el ánimo de apoyar con pistas y caminos que se deban tomar en la formación para fortalecer y respaldar el talento humano junto con los programas de formación que ofrece el SENA, para garantizar dicho apoyo.

Los principales resultados son:

- De los 4,970 participantes, el 13.9% tiene una probabilidad alta de ser automatizados, el 79.4% una probabilidad media de ser automatizados y solo el 6.7% de participantes tiene una probabilidad baja de ser automatizados.
- Departamentos como Atlántico, Córdoba, Norte de Santander, Huila y Cesar, son los que tienen los mayores porcentajes de alta probabilidad de automatización en el periodo de análisis, que cuentan con un promedio de porcentaje de automatización alta igual a 19.26%.
- El nivel de formación con la más alta probabilidad de automatización es el Operario, con una participación de 29% seguido por el Auxiliar, con una participación del 24%. El nivel de formación con la menor participación en la alta probabilidad de automatización es Profundización técnica, con un 8.33%.
- Los hombres que participaron tienen un mayor nivel de automatización con una probabilidad alta de 18% en comparación con el caso de las mujeres, que es igual a 11%, lo cual implica una diferencia de 7%, al analizar la probabilidad alta de automatización.

# Automatización, estimación para los certificados de la formación Titulada del SENA - 2022



Finalmente, la Automatización se debe pensar desde la formación, el sector productivo e industrial junto a las garantías laborales que se den a los trabajadores en el mercado laboral. Se debe unir los esfuerzos para sacarle el mayor provecho a la Automatización y que como principal objetivo se tenga aumentar la calidad de vida de los trabajadores y sus familias, y no el miedo de perder el trabajo y con ello el sustento económico y social de los trabajadores.



## Anexo 1 - Instrumento Encuesta de Automatización de Ocupaciones (EAO)

### Sección 0 - Variables demográficas y de empleo

Las siguientes preguntas son de control y permiten dar resultados segmentados de la muestra.

1. Indique el número de identificación \*

\_\_\_\_\_

2. ¿Cuál es su sexo? \*

Hombre \_\_\_\_\_

Mujer \_\_\_\_\_

3. ¿Cuántos años cumplidos tiene? \*

\_\_\_\_\_

4. ¿En qué departamento geográfico vive? \*

- |           |                          |              |                          |                    |                          |
|-----------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| Antioquia | <input type="checkbox"/> | Córdoba      | <input type="checkbox"/> | Norte de Santander | <input type="checkbox"/> |
| Atlántico | <input type="checkbox"/> | Cundinamarca | <input type="checkbox"/> | Quindío            | <input type="checkbox"/> |
| Bolívar   | <input type="checkbox"/> | Choco        | <input type="checkbox"/> | Risaralda          | <input type="checkbox"/> |
| Boyacá    | <input type="checkbox"/> | Huila        | <input type="checkbox"/> | Santander          | <input type="checkbox"/> |
| Caldas    | <input type="checkbox"/> | La Guajira   | <input type="checkbox"/> | Sucre              | <input type="checkbox"/> |
| Caquetá   | <input type="checkbox"/> | Magdalena    | <input type="checkbox"/> | Tolima             | <input type="checkbox"/> |
| Cauca     | <input type="checkbox"/> | Meta         | <input type="checkbox"/> | Valle del Cauca    | <input type="checkbox"/> |
| Cesar     | <input type="checkbox"/> | Nariño       | <input type="checkbox"/> | Arauca             | <input type="checkbox"/> |

# Automatización, estimación para los certificados de la formación Titulada del SENA - 2022



Casanare	<input type="checkbox"/>	Amazonas	<input type="checkbox"/>	Vaupés	<input type="checkbox"/>
Putumayo	<input type="checkbox"/>	Guainía	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
San Andrés	<input type="checkbox"/>	Guaviare	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

5. ¿Qué nivel de cualificación tiene? \*

Elemental

Operario / Auxiliar

Técnico

Tecnólogo

Otro \_\_\_\_\_

6. ¿Indique cuál es el Otro nivel de cualificación que tiene? \*

\_\_\_\_\_

7. ¿De qué programa de formación obtuvo su última certificación? \*

\_\_\_\_\_

8. ¿Está trabajando actualmente? Así este siendo empleado por alguna organización o por cuenta propia/independiente o cualquier modalidad de empleo \*

Sí

No

9. ¿En su trabajo ejerce las funciones o competencias que obtuvo en su programa de formación? \*

Sí

No



10. ¿Su vinculación laboral es? \*

- Empleado particular u obrero
- Empleado domestico
- Trabajador por cuenta propia/ Independiente
- Patrón o empleador
- Trabajador familiar sin remuneración
- Empleado del Gobierno (Nacional o local) / Servidor público
- Otro

11. ¿Indique cuál es el Otro tipo de vinculación que tiene? \*

---

12. Indique la ocupación que realiza. Por ejemplo, auxiliar mecatrónico, electricista, auxiliar contable. \*

---

13. ¿Cuántos años de experiencia laboral tiene? \* \_\_\_\_\_

14. ¿Cuántos años de experiencia laboral tiene en la actual empresa? \* \_\_\_\_\_

15. ¿El trabajo que tiene es su fuente principal de ingresos? \*

Si

No

16. ¿Cuáles son los ingresos que recibe por su trabajo? Indique el valor en pesos \*

---





## 17. ¿En qué sector económico trabaja? Clasificación CIU \*

AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA Y SILVICULTURA

PESCA

EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS

INDUSTRIAS MANUFACTURERAS

SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA

CONSTRUCCIÓN

COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR; REPARACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES, MOTOCICLETAS, EFECTOS PERSONALES Y ENSERES DOMÉSTICOS

HOTELES Y RESTAURANTES

TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES

INTERMEDIACIÓN FINANCIERA

ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, DE ALQUILER Y EMPRESARIALES

ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA; PLANES DE SEGURIDAD SOCIAL DE AFILIACIÓN

OBLIGATORIA

EDUCACIÓN

SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD

OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS COMUNITARIOS, SOCIALES Y PERSONALES

ACTIVIDADES DE HOGARES PRIVADOS COMO EMPLEADORES Y ACTIVIDADES

NO DIFERENCIADAS DE HOGARES PRIVADOS COMO PRODUCTORES

ORGANIZACIONES Y ÓRGANOS EXTRATERRITORIALES



## Sección 1 - Aspectos prácticos de su trabajo

Permite identificar que tan automatizable es el desempeño de una ocupación

18. ¿Con qué regularidad se presentan problemas complejos que requieren al menos 30 minutos en resolverse de manera correcta? \*

Nunca

Una vez a la semana

Dos veces a la semana

Tres veces a la semana

Todos los días

19. ¿Ha realizado procesos de innovación? Entiéndase como proceso de innovación toda actividad que optimice o simplifique procesos o genere nuevos productos \*

Sí

No

20. ¿Con qué regularidad su trabajo le exige agarrar, manipular y ensamblar objetos diferentes o irregulares manualmente? \*

Nunca

A veces

Normalmente

Siempre



21. ¿Con qué frecuencia su trabajo consiste en usar sus manos o dedos con habilidad y precisión? \*

Nunca

A veces

Normalmente

Siempre

## Sección 2 - Aspectos sociales de su trabajo

El objetivo es medir el grado de dependencia que tiene la ocupación, de las capacidades de las personas en aspectos de conocimientos específicos planeación y negociación.

22. ¿Su trabajo requiere asesorar a personas? \*

Nunca

A veces

Normalmente

Siempre

23. ¿En su trabajo realiza planeación de actividades para otras personas? \*

Sí

No

24. ¿En su trabajo realiza actividades de negociación con equipos internos y/o externos de la empresa o entidad en la que trabaja para el alcance de metas? \*

Sí

No



## Sección 3 - Cambios en el lugar de trabajo

El objetivo es medir la percepción que tiene un trabajador sobre las automatizaciones que se han venido incluyendo en su puesto de trabajo.

25. De 1 a 5, siendo 1 nada probable y 5 muy probable, ¿Qué tan probable cree que su trabajo cambie sustancialmente a causa de procesos de automatización? \*

1

2

3

4

5

26. ¿Qué cambios se han presentado en su lugar de trabajo? \*

Introducción de nuevas máquinas

Introducción de sistemas TIC

Introducción de nuevas técnicas de trabajo

No se han presentado cambios

27. De haberse presentado alguno de los anteriores cambios en su trabajo, ¿Tuvieron algún impacto en sus funciones? \*

Sí

No



## Bibliografía

Arntz, M; Gregory, T; Zierahn, U. The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries. A Comparative Analysis. 2016.

Benedikt, C.; Osborne, M. Future of Employment. 2013.

Job Creation and Local Economic Development 2020. OCDE.

Nedelkoska, L; Quintini, G. Automation, skills use and training. 2018.

The Future of Jobs Report 2020. World Economic Forum.

The Future of work after COVID - 19. 2021. Mckinsey Global Institute.

The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?. Benedikt Frey, Carl and Osborne, Michael A. 2013.

Automation and Independent Work in a Digital Economy. 2016. OCDE.

Going Digital: The Future of Work for Women. 2017. OCDE.

What happened to jobs at high risk of automation?. 2021. OCDE.