

A title card with a light beige background, a metal paperclip, and three black arrows pointing towards the right. The text 'Análisis Factorial Exploratorio (AFE)' is written in large, bold, black, sans-serif letters.

Análisis Factorial Exploratorio (AFE)



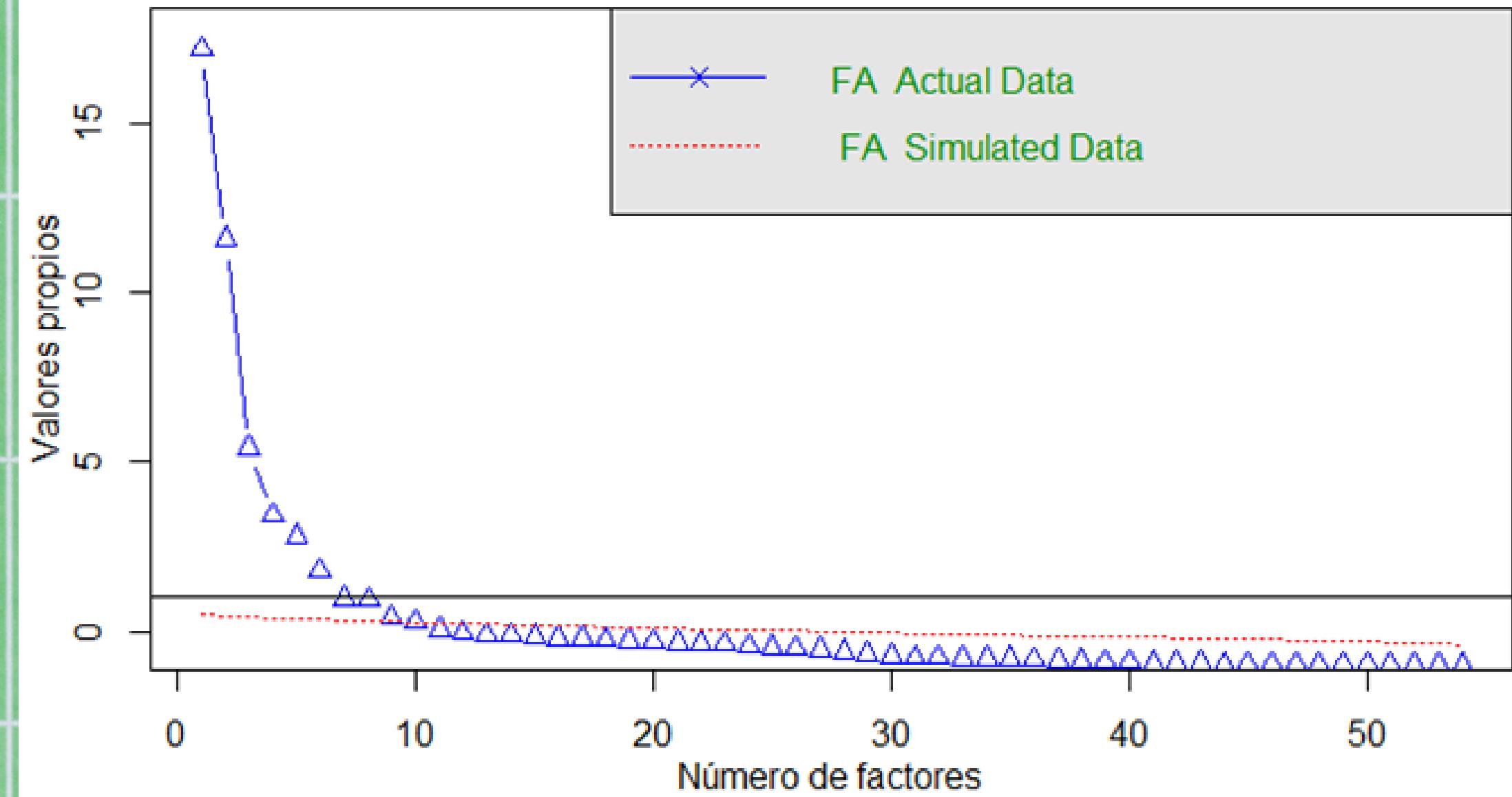
“

Avances Trabajo de grado - Mayo 2022

Resultado

Después de tener en cuenta diferentes criterios, se llega a la conclusión de que el número de factores final adecuado es de 3.

Grafico de sedimentación - Análisis Paralelo



**ANÁLISIS PARALELO PARA LA SELECCIÓN
DE NÚMERO DE FACTORES FINAL EN
EMPRESAS DE SANTANDER.**

Factor 1: Factores influyentes en la apropiación de tecnologías 4.0

Variables/Ítems	Factor 1
Sector económico	-0,582968089
Años de operación	-0,69500411
Estrategia empresarial e inversión en tecnologías	0,7585973
Monitoreo transformación digital	-0,621418538
Áreas operacionales	0,553071104
Inversión de capital inicial	0,888822785
Costos de operación y mantenimiento	0,780089186
Grado de complejidad	0,824700522
Experiencia por apropiaciones previas	0,94220124
Nuevas demandas de productos y servicios	0,831378447
Habilidades y experiencias previas del TH	0,949845253
Infraestructura	0,758802988
Ciberseguridad	0,852667706
Interoperabilidad entre programas y equipos	0,81096687
Apoyo de la alta dirección	0,515627855
Posibilidad de subcontratación	0,808859125
Nivel de desarrollo tecnológico, económico o cultural de la región	0,950786456
Cultura laboral enfocada en la innovación y las tecnologías	0,975957735
Sencillez en la cuantificación de los beneficios esperados	0,925720945
Condiciones de trabajo peligrosas repetitivas	0,411608993
Políticas y programas gubernamentales de apoyo	0,788203194
Influencia de terceros	0,876275523

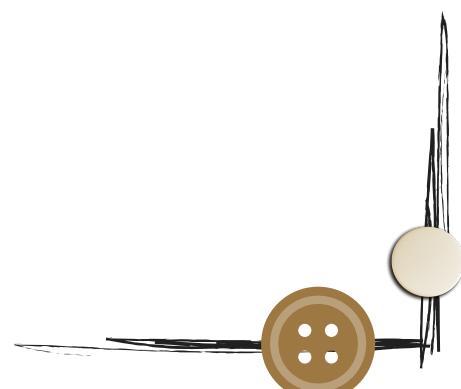
- La apropiación de tecnologías de la Industria 4.0 es algo inviable sin la transformación digital de las organizaciones, especialmente para las pymes.
- Importancia a la cultura organizacional y del entorno en la que se desenvuelven las organizaciones. A esto se le suma la variable asociada a la existencia de políticas y programas gubernamentales de apoyo para las organizaciones.
- Reconocimiento del talento humano como un recurso valioso en la Industria 4.0.
- Ante una gran inversión de capital para la apropiación de una nueva tecnología se espera poder cuantificar grandes beneficios
- Sin una adecuada infraestructura para datos y tecnologías es difícil lograr una adecuada interoperabilidad lo que hace que el proceso de apropiación y uso de una tecnología sea más complicado.

Factor 2: Situación digital de las empresas

La Analítica de datos, Big Data, Ciberseguridad y Computación en la nube se destacan por ser las más apropiadas entre las empresas encuestadas según el análisis descriptivo de los resultados.

Variables/items	Factor 2
Total trabajadores	-0,452589841
Almacenamiento de datos	-0,309479575
Estímulo habilidades digitales	0,689569601
Aprovechamiento recursos tecnológicos	0,968473933
Orientación transformación digital	0,796053188
Datos en tiempo real	0,863083295
Captación y monitoreo de datos en las redes web	0,809976604
Ciberseguridad	0,889068735
Responsables de transformación digital	0,734711257
Proyectos para orientar la TD	0,837444463
Identificación de tecnologías para apropiación	0,669628069
Computación en la nube	0,784577039
Analítica de datos	0,54648712
Big Data	0,650088393
Ciberseguridad	0,78649968
Beneficios por la apropiación de T4.0	-0,3342531

- Relación inversa entre total de trabajadores, lugar donde se almacenan los datos y beneficios por la apropiación de tecnologías 4.0. Estas dos últimas se consideran poco significativas debido a que explican menos del 16% de la varianza común.
- Varias empresas, pequeñas y medianas, en ocasiones expresan que no conocen claramente los beneficios de la apropiación de tecnologías 4.0 (Gerencia de Analítica iNNpulsa Colombia, 2020).
- Frecuentemente las empresas consideran soluciones aisladas para la adquisición de herramientas tecnológicas, el almacenamiento de datos, el procesamiento de datos y el análisis de datos (Anil Wagire, Rathore, & Rakesh Jain , 2019).



Factor 3: Apropiación de tecnologías 4.0 en empresas

Variables/items	Factor_3
Robótica y automatización	0,555608962
Internet de las cosas	0,811579503
Manufactura aditiva/Impresión 3D	0,563517262
Machine Learning/Aprendizaje automático	0,299090194
Nanotecnología	0,740869713
Biotecnología	0,7711621
Realidad virtual	0,931957579
Realidad aumentada	0,879955377
Blockchain	0,669442661
Business Intelligence	0,540939934
Materiales avanzados	0,687394176
Inteligencia Artificial	0,804117968
Actividades planeadas de gestión tecnológica 2 años	-0,433192743
Acceso a las tecnologías 4.0	-0,382143806
Capacidad de almacenamiento y gestión de datos	-0,714493299
Estándares para la apropiación de tecnologías 4.0	-0,28515595

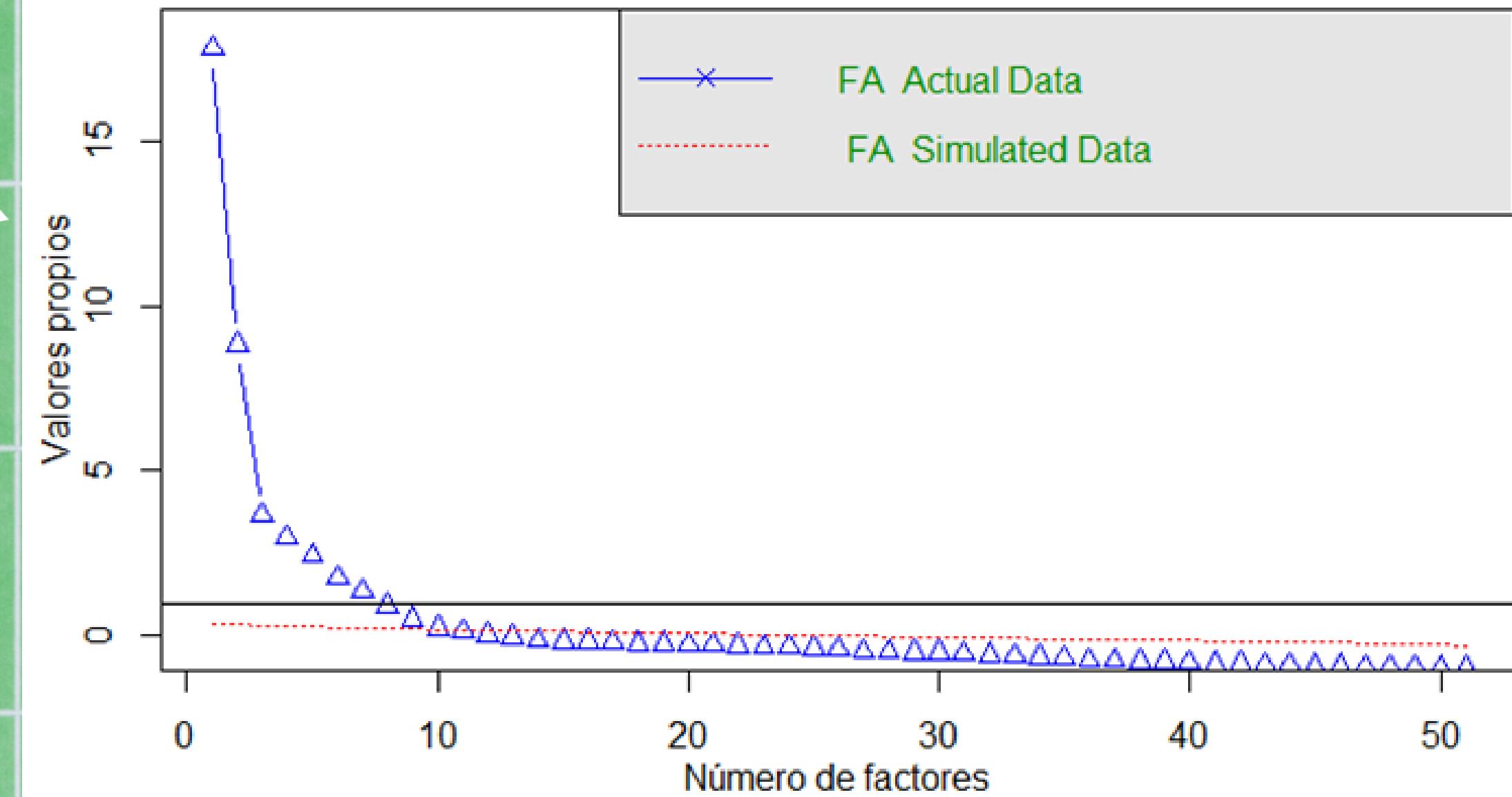
- Relación inversa entre actividades planeadas de gestión tecnológica y las tecnologías de la industria 4.0, por lo que puede inferirse que la planeación de actividades relacionadas con la gestión de tecnologías es un asunto poco considerado en la apropiación de tecnologías por las empresas de Santander.
- Las variables relacionadas con el acceso a las tecnologías y la existencia de estándares para la apropiación de tecnologías 4.0, a pesar de que evidencia una relación inversa, tiene un grado de relación bajo con el factor.
- A partir del análisis descriptivo de la empresa, fue posible identificar que para las micro y pequeñas empresas, la definición de estándares para la apropiación de tecnologías no es considerado un factor crítico para la adopción, mientras que para las medianas y grandes sí lo es.
- Por último, se identifica que la variable Machine Learning o Aprendizaje automático también evidencia una relación con carga factorial baja. Esto supone que esta tecnología no guarda relación con las demás variables pudiéndose inferir que es una tecnología poco apropiada o desconocida por las empresas de la región.

Resultado

Después de analizar la gráfica y tener en cuenta los mismos criterios

mencionados en el AFE de empresas, se concluye que el número final de factores es 4.

Grafico de sedimentación - Análisis Paralelo



**ANÁLISIS PARALELO PARA LA SELECCIÓN
DE NÚMERO DE FACTORES FINAL EN
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN EN
SANTANDER.**

Factor 1: Transformación digital y tecnologías más apropiadas de la industria 4.0

De acuerdo con el análisis descriptivo de la encuesta, la Computación en la nube y la Analítica de datos fueron las tecnologías más apropiadas por los grupos de investigación, seguido del Big Data y la Robótica y automatización.

Variables/Ítems	Factor 1
Estímulo habilidades digitales	0,844173383
Aprovechamiento recursos tecnológicos	0,854853557
Orientación transformación digital	0,84286337
Inversión en tecnologías	0,657526858
Monitoreo transformación digital	0,754478131
Herramienta para captura de datos en tiempo real	0,747585679
Aprovechamiento de datos para validar resultados investigativos	0,733259
Proyectos para orientar la TD	0,636244239
Identificación de tecnologías para apropiación	0,609061768
Computación en la nube	0,876818035
Analítica de datos	0,766938704
Big Data	0,789457773
Robótica y automatización	0,577982774
Actividades planeadas de gestión tecnológica 2 años	0,690632315
Experiencia por apropiaciones previas	0,692300774

- De acuerdo con Rueda Barrios & Rodenes Adam (2016), la cultura organizacional de un grupo de investigación en Colombia está relacionada con el capital tecnológico, la producción científica y la gestión del conocimiento.
- La experiencia en la apropiación de tecnologías 4.0 por parte de los miembros del grupo de investigación es un factor que influye positivamente en la intención de apropiar. De acuerdo con datos de la encuesta, el 83.4% considera que este factor es sumamente importante.
- La apropiación de nuevas tecnologías es obsoleta si no hay personas formadas que las sepan emplear para sacar su máximo provecho.
- Si bien los grupos de investigación están formándose en habilidades digitales para la transformación digital, aún existe un camino largo por correr pues las acciones para apropiar nuevas tecnologías de la industria 4.0 son por lo general incipientes.

1.

Es posible identificar que tecnologías como Biotecnología y Materiales avanzados son tecnologías escasamente apropiadas ya que su relación con las demás variables es poco significativa. Mientras que, tecnologías como Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático son mayormente apropiadas por los grupos de investigación en Santander.

2.

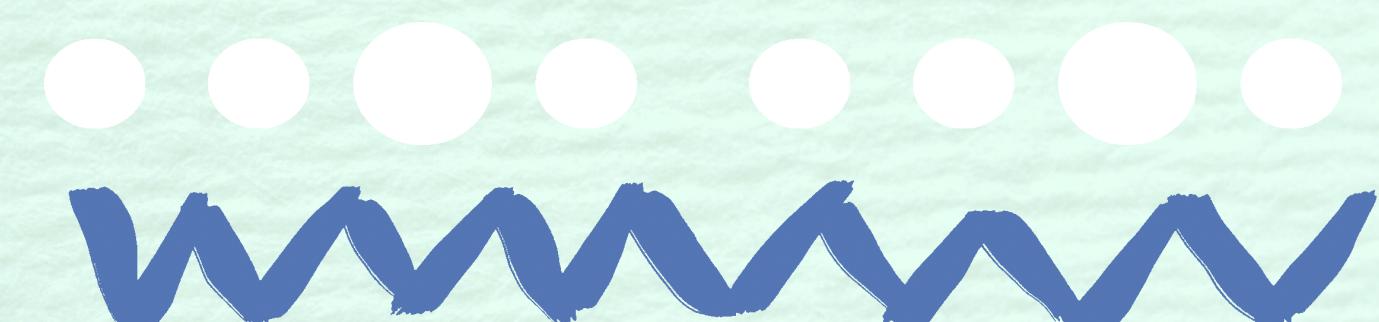
Si bien, para la apropiación de tecnologías de la Industria 4.0 la asignación de responsables que lideren el proceso de TD, la protección de los datos y la influencia de terceros pareciera ser un asunto fundamental, la realidad de los grupos de investigación es otra.

3.

La previsión de los beneficios esperados por la apropiación de una nueva tecnología resulta ser un asunto crucial para cualquier organización ya que la relación que guarda con los costos (implementación, mantenimiento, aprendizaje, etc) le permitirá definir a la organización estrategias para la generación de bienes y/o servicios que maximicen la utilidad proyectada

Factor 2: Apropiación de tecnologías de la industria 4.0 en grupos de investigación

Variables/Ítems	Factor 2
Ciberseguridad	0,628094358
Responsables de la TD	0,546062831
Internet de las cosas	0,62133454
Manufactura aditiva Impresión 3D	0,697629392
Machine Learning o Aprendizaje	0,892791269
Ciberseguridad (tecnología)	0,650261393
Biotecnología	0,19481357
Realidad virtual	0,814990379
Realidad aumentada	0,844254412
Blockchain	0,559781574
Business Intelligence	0,693815266
Materiales avanzados	0,379068361
Inteligencia Artificial	0,906265122
Influencia de terceros	0,424210491
Beneficios por la apropiación de T4.0	-0,435602936



Factor 3: Factores influyentes en la apropiación de tecnologías 4.0

Variables/Items	Factor 3
Universidad	0,560742326
Almacenamiento de datos	-0,445049754
Capacidad de almacenamiento y gestión de datos	0,689819585
Inversión de capital inicial	0,883031454
Costos de operación y mantenimiento	0,733234336
Necesidades de las investigaciones	0,699109359
Habilidades y experiencias previas de los miembros	0,791726478
Infraestructura	0,808032116
Ciberseguridad	0,499672099
Interoperabilidad entre programas y equipos	0,946198339
Apoyo de la universidad	0,765634761
Estándares para la apropiación de T4.0	0,842116338
Políticas y programas gubernamentales de apoyo	0,476584445

- Varias tecnologías como el IoT, el Big Data, la computación en la nube, la analítica de datos, la Inteligencia Artificial, requieren de un gran volumen de datos de diferente procedencia por lo que el contar con programas y equipos que tengan la capacidad de integrar y procesar grandes volúmenes de información se vuelve un imperativo para quién desee apropiarlas. Esta adecuación de infraestructura y redes puede generar mayores costos de implementación por lo que la inversión de capital inicial para adquirir la nueva tecnología puede aumentar.
- Existe un componente humano importante para la apropiación de tecnologías 4.0 en los grupos de investigación de las universidades de Santander.

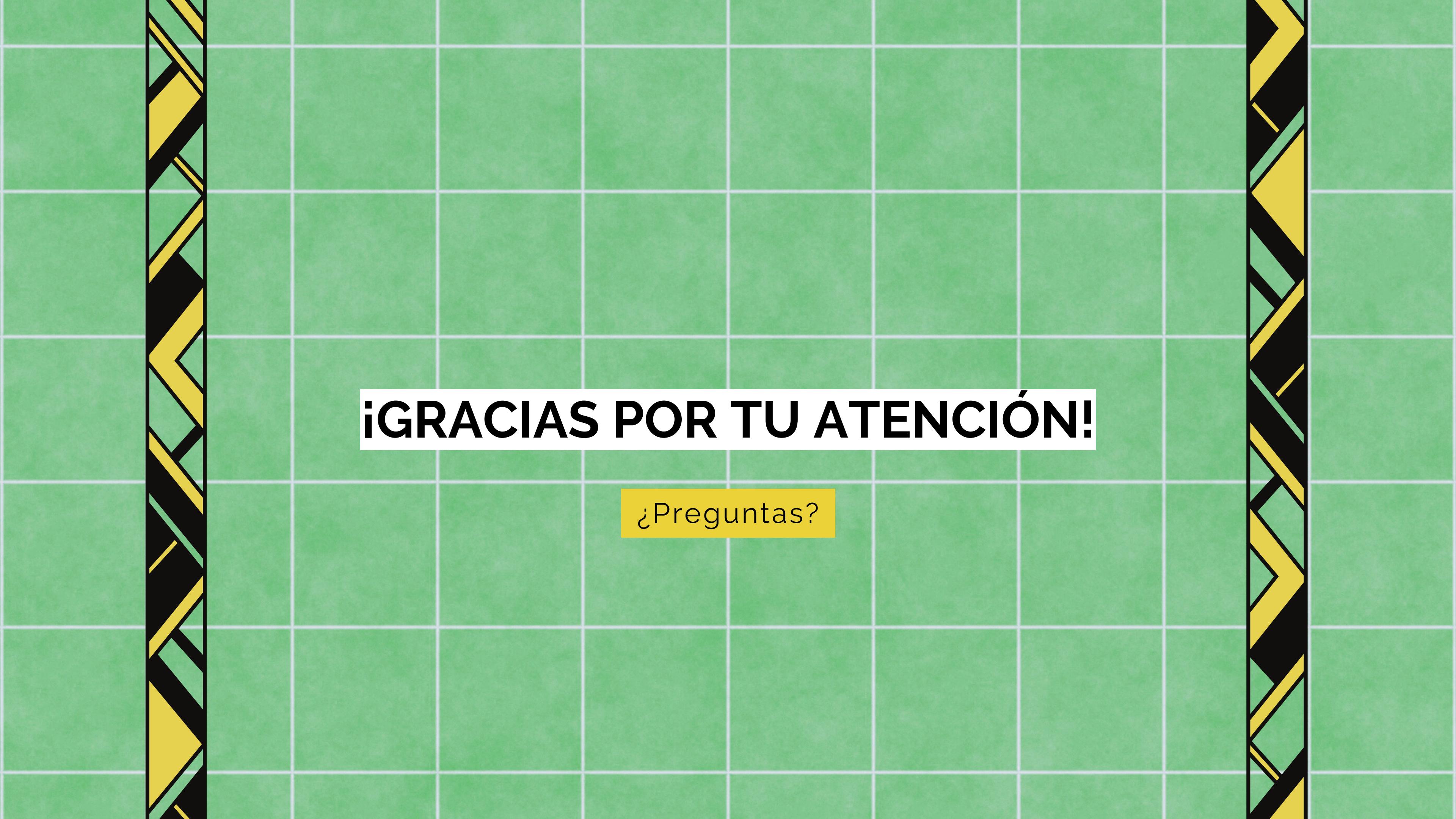
- Las necesidades actuales de las investigaciones demandan cada vez resultados más precisos, en un menor tiempo y costo; por lo que contar con un adecuado almacenamiento y gestión de datos puede ofrecerle, en este caso, a los grupos de investigación una ventaja competitiva.
- Los grupos de investigación le atribuyen poca importancia a la ciberseguridad en el contexto de la apropiación de T4.0.
- los esfuerzos por parte del gobierno para incentivar la apropiación de tecnologías 4.0 en grupos de investigación de Santander son notorios, sin embargo, falta desarrollar y fortalecer las estrategias existentes de modo que el acceso a la financiación y recursos sea más asequible para todos. Asimismo, se deben generar incentivos y redes de apoyo entre el sector educativo, el sector empresarial y el gobierno de la región para impulsar su incursión en la Industria 4.0.

Factor 4: Otros factores influyentes en la apropiación de tecnologías 4.0

- La nanotecnología es una de las tecnologías menos apropiada por los grupos de investigación en Santander. El 63.3% considera que su nivel de uso es nulo y el 16.7% considera que es bajo. Lo mismo acontece con subcontratación de tecnologías 4.0. El 16.7% de los encuestados considera que esta variable no aplica en este contexto y un 33.4% considera que su influencia es baja.
- El 20% considera que la existencia de condiciones de trabajo peligrosos o repetitivos no aplica dentro del contexto y el 43.4% considera que es poco influyente.
- El grado de complejidad de uso de la tecnología, el nivel de desarrollo tecnológico, económico y cultural de la región, la existencia de líneas de investigación enfocadas en la innovación y las tecnologías y, la sencillez en la cuantificación de los beneficios esperados por la apropiación de tecnologías son factores influyentes en la apropiación de tecnologías 4.0 en los grupos de investigación de universidades en Santander.
- Se evidencia una relación inversa con la variable asociada a la formas de financiación a las que puede acceder un grupo de investigación en Santander.

Variables/Ítems	Factor 4
Nanotecnología	0,300305505
Acceso a las T4.0	-0,617103867
Grado de complejidad	0,856711586
Posibilidad de subcontratación	0,382446575
Nivel de desarrollo tecnológico, económico y cultural de la región	0,741960821
Líneas de investigación enfocadas en la innovación y las tecnologías	0,571450402
Sencillez en la cuantificación de los beneficios esperados	0,715878695
Condiciones de trabajo peligrosas repetitivas	0,884487497





¡GRACIAS POR TU ATENCIÓN!

¿Preguntas?