

# El proceso de difusión del uso de herramientas analíticas en Empresas de Base Tecnológica en Argentina. Estudio descriptivo inicial.

Anzoise, Esteban\*, Scaraffia, Cristina, Cuenca, Julio H (1)

*Instituto de Gestión Universitaria – Grupo IEMI  
Facultad Regional Mendoza, UTN  
Rodríguez 273, Ciudad (5500) Mendoza  
esteban.anzoise@frm.utn.edu.ar*

## RESUMEN.

Este estudio identifica los factores limitantes en el proceso de difusión de las Herramientas de Apoyo a los Procesos de Decisión (HAPD) basadas en modelos en las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) de Base Tecnológica en Argentina. El enfoque desde la perspectiva del Modelo de Comportamiento Planeado de Ajzen y del Modelo de Difusión de Innovación de Rogers sumado a la ausencia de trabajos anteriores para relevar este proceso de difusión en las PYMES le confieren un alto grado de novedad a este trabajo. El análisis preliminar muestra que las organizaciones analizadas presentan un grado bajo de desarrollo de inteligencia empresarial y bajo nivel de madurez analítica. Los resultados muestran que el Modelo de Ajzen predice en forma consistente, con la práctica relevada de los procesos de decisión en los individuos participantes, la baja Intención de Uso de HAPD basadas en modelos en PYMES de base tecnológica. De igual forma se identifica que la posibilidad de experimentar y poder conocer los principios de funcionamiento de dichas herramientas analíticas correlaciona positivamente con la decisión de adoptarlas. Estos resultados confirman estudios similares a nivel global. En consecuencia, existe una clara situación de desventaja de las PYMES de Base Tecnológicas relevadas para adaptarse al actual contexto de alta complejidad y volatilidad. Finalmente, como segunda conclusión se identifica una oportunidad para mejorar el proceso de difusión de estas herramientas en los procesos de decisión al desarrollar acciones de formación ejecutiva en organizaciones del sector de desarrollo de software y del sector metalmeccánico los cuales tienen un alto aporte tanto al desarrollo de las exportaciones como el desarrollo del Producto Bruto Geográfico de la Provincia de Mendoza en Argentina.

**Palabras Claves:** proceso de decisión, comportamiento planeado, herramientas de apoyo al proceso de decisión, difusión de innovaciones.

## ABSTRACT

This paper identifies the limiting factors in the diffusion process of analytics in Small and Medium-sized Enterprises (SMEs) in the financial sector and technology-intensive industries. The novelty of this proposal is the aim from the perspective of Theory of Planned Behavior (TPB) and Diffusion of Innovation (DOI) Theory. Preliminary analysis shows enterprises having low business intelligence (BI) and analytics maturity. In addition, knowledge about analytics core and easy-access are the main drivers for implementing big data analytics. Therefore, SMEs have a clear disadvantage for fitting in the high complexity and volatility current business environment. Finally, there is an opportunity for increasing analytics maturity in Information Technology and Mechanical and Electrical Engineering sectors

## 1. INTRODUCCIÓN

El relevamiento realizado por PricewaterhouseCoopers (PwC) titulado *PwC's Global Data and Analytics Survey 2016: Big Decisions™*, mostró que los ejecutivos participantes identificaron una brecha entre la capacidad de decisión organizacional al año 2015 y la capacidad esperada para el año 2020 en términos de la velocidad entendida como el tiempo que requiere para responder una pregunta, decidir, ejecutar y medir el valor creado como resultado; y la sofisticación entendida como el alcance y la exactitud de la analítica utilizada para proveer los datos requeridos para decidir [1]. En relación al uso de analítica a nivel organizacional y el proceso de decisión, el 8% reportó que la decisión es raramente basada en datos analíticos; 53% reportó que la decisión es en cierta medida basada en datos analíticos, y solo 39% reportó que la decisión es principalmente basada en datos analíticos [2]. Este estudio también muestra que un 35% de los ejecutivos participantes basan sus decisiones en datos internos y analítica; 33% basan sus decisiones en su experiencia e intuición; 25% basan sus decisiones en servicios de consultoría externos y el 7% no sabe/no contesta (p. 2)<sup>1</sup> [3].

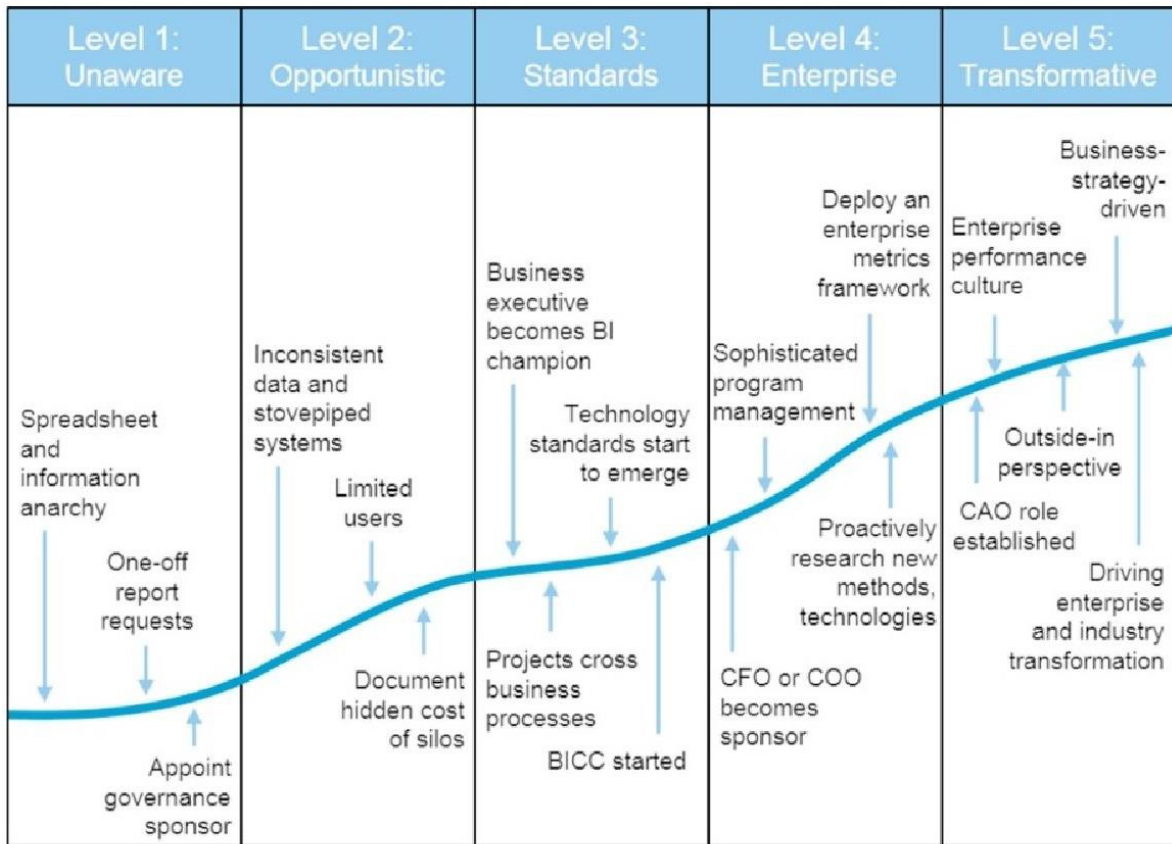
Dos puntos de vista teóricos principales, identificados en la literatura como Proceso de Decisión Clásico [*Classical Decision Making (CDM)*] y como Proceso de Decisión Naturalístico [*Naturalistic Decision Making (NDM)*], han sido desarrollados para explicar el proceso de decisión. Estos dos puntos de vista hacen suposiciones totalmente diferentes sobre el proceso de decisión, así como se adquiere la experiencia en decidir [4]. A la fecha, diversos meta-análisis sugieren que el proceso de decisión puede tener lugar en un continuo entre CDM y NDM, donde una decisión intuitiva estaría ubicada en el extremo definido por NDM. El concepto de proceso de decisión anidado, que es la idea núcleo en el análisis del concepto de Juicio Profesional y Proceso de Decisión [*Professional Judgment and Decision Making (PJDM)*] [5], postula que las decisiones de largo plazo se realizan en forma predominantemente analíticas (CDM) mientras que las decisiones a corto plazo se realizan en forma intuitiva principalmente (NDM) [6]. Independientemente de la forma de decidir, diversos estudios muestran no solo la importancia de decidir [7] sino también el impacto de las decisiones no correctas en las organizaciones. Como muestra, puede citarse el estudio de los procesos de decisión de administradores de nivel superior realizado por Capgemini en UK. Este estudio revela que los administradores en dicha categoría realizan un promedio de 20 decisiones diarias con un impacto financiero promedio de £167.000 y una tasa de error del 24% [8]. Desde la perspectiva del Nuevo Darwinismo [9, 10], puede aseverarse que la realización de decisiones correctas en un ambiente complejo conduce al éxito y la supervivencia de la organización en el largo plazo [7, 8, 11- 14].

En consecuencia, surge la necesidad de desarrollar “la capacidad de comprender las interrelaciones de los hechos presentados de tal forma que consiga orientar la acción hacia una meta deseada (p. 314)” [15] lo que se denomina Inteligencia de Negocios [*Business Intelligence (BI)*] [16]. Este concepto ha evolucionado desde su aparición en 1865 [17] y su resurgimiento en 1958 [15] para convertirse en los 90s, desde la perspectiva de Gartner Inc [18] y de Forrester Research, en un sistema o “conjunto de metodologías, procesos, arquitectura y tecnologías que transforman datos en información útil y con significado para permitir un mejor proceso de decisión y un análisis en profundidad a nivel operacional, táctico y estratégico” [19]. La madurez analítica de una organización, entendida como el grado de inserción de las herramientas analíticas en los procesos organizacionales, la inclusión de proveedores, clientes y socios y la medida en que la información es considerada de alta confiabilidad a través de toda la organización, puede ser analizada a través de diferentes modelos de madurez [20]. Uno de los modelos más difundidos por su foco en los aspectos técnicos de la organización, muy buena documentación y fácil acceso a través de la web es el Modelo de Madurez de la Inteligencia de Negocios propuesto por Gartner Inc [21, 22] como se muestra en la Figura 1. Desde este punto de vista, el modelo clasifica las organizaciones en cinco niveles que comprende desde el nivel 1 (no consciente) - caracterizado por uso primordial de planillas de cálculo y anarquía de datos - hasta el nivel 5 (transformacional) – caracterizado principalmente por una cultura organizacional impulsada por un enfoque estratégico, rendimiento basado en indicadores y un profundo análisis de contexto. Diversos estudios muestran el impacto positivo de una mayor madurez analítica a partir del uso de HAPD basadas en modelos que se traduce en una mayor tasa de acierto de las decisiones organizacionales y la supervivencia en el largo plazo en un contexto darwiniano. Puede mencionarse como el mejor conocimiento en profundidad del comportamiento de los clientes lleva a que las organizaciones aventajen a sus pares competidores en un 85% en el crecimiento de las ventas, 22% en ingresos netos, 25% en ROI y más del 25% en el margen bruto<sup>2</sup> [23-25]. Sin embargo, la última encuesta realizada por Gartner

<sup>1</sup> Nota del autor: Este estudio se basó en una muestra estratificada conformada por 2.106 ejecutivos C-suite, directores de unidades de negocio y vicepresidentes seniors (SVPs) distribuidos en 10 principales economías y 15 industrias. La encuesta se completó en mayo de 2016 y fue realizada en forma conjunta por Forbes Insights y PwC.

<sup>2</sup> Nota del autor: The DataMatics 2013 benchmarking survey was conducted from May to June 2103 with 418 senior executives of major companies from a wide variety of industries and distributed equally across Europe, the Americas, and Asia. The data obtained consisted of companies' self-assessment of their own position and capabilities. A subsample of

Inc. (2018) a nivel global<sup>3</sup> muestra que más del 87% de las organizaciones caen en la categoría de bajo nivel de Inteligencia de Negocios y Madurez Analítica (No consciente y oportunística) [26]. A la luz de dicha información, resulta válido considerar que la adopción de dichas herramientas analíticas por parte de los diferentes niveles organizacionales en las PYMES de base tecnológica impactaría positivamente en su crecimiento y por ende en su aporte al PBG de la región donde desarrollan sus actividades.



BI = Business intelligence  
 BICC = BI competency center

SOURCE: GARTNER (SEPTEMBER 2015)

Figura 1 Modelo de Madurez de la Inteligencia de Negocios

Fuente: Reproducido de Keppels, J. (2018). *Qualitative Measurement of BI Maturity in a SME ICT Organisation*, en *Faculty of Electrical Engineering, Mathematics and Computer Science* University of Twente. Enschede, Netherlands.

El foco novedoso de esta investigación es el uso del modelo subyacente en la Teoría del Comportamiento Planeado desarrollado por Ajzen para poder determinar la Intención de Uso de las Herramientas de Apoyo al Proceso de Decisión basadas en modelos. Este modelo ha sido aplicado en diferentes áreas sociales y ha demostrado su alta capacidad predictiva [27]. El segundo aspecto novedoso es la triangulación no solo aplicando un amplio espectro de encuestas globales sino también El Modelo de Difusión de Innovaciones de Rogers [28] y el Modelo de Análisis de Fuerzas de Kurt Lewin [29-31]. Estos dos modelos permiten identificar los factores que impactan positivamente en la Actitud hacia el Uso de las HAPD, así como los factores que afectan el Control de Comportamiento Percibido identificado por Ajzen.

Llegado este punto, es adecuado reconocer la importancia de esta investigación para el área de las decisiones organizacionales de las pequeñas y medianas empresas (PyMEs). Claramente, diversos estudios recopilados muestran la existencia de errores en los procesos de decisión que conllevan un impacto financiero negativo en la “última línea” del Estado de Resultados de la compañía. La complejidad creciente del contexto [32], el cambio profundo del perfil demográfico de los consumidores [33, 34], y la alta volatilidad de los mercados [35] genera una demanda de decisiones en cada vez menor tiempo, con un número creciente de datos a analizar que explica las limitaciones de los procesos de decisión. Sin descartar la intuición y experiencia como herramientas principales

these results were then substantiated via correlation with objective performance criteria. The validation phase evidenced a significant correlation with the companies' return on assets.

<sup>3</sup> Nota del autor: The survey results represented here are based on 813 responses collected from Gartner's [ITScore for Data and Analytics](#) from October 2017 through June 2018.

de decisión, la incorporación de Herramientas de Apoyo al Proceso de Decisión basadas en modelos permite generar soluciones en tiempo mínimo a situaciones complejas y problemas no estructurados. Por ello, poder identificar los factores que promuevan el uso de dichas herramientas permitiría mejorar sustancialmente el rendimiento operativo de las PyMEs que en Argentina, al año 2018, constituyen el 97% del total de empresas registradas, generan el 70% del empleo, el 89% de las empresas que exportan (aunque solo el 1,5% de ellas lo hace) y generan el 44% del PBI del país [36-39].

En consecuencia, y reflejando estas diferentes perspectivas este estudio se focaliza en responder las siguientes preguntas de investigación: Cómo es el proceso de adopción de las Herramientas de Apoyo a los Procesos de Decisión (HAPD) basadas en modelos en organizaciones de base tecnológica y financieras; y Cuáles son las variables principales que definen el proceso de adopción de las Herramientas de Apoyo a los Procesos de Decisión (HAPD) basadas en modelos en organizaciones de base tecnológica y financieras.

## 2. METODOLOGÍA.

El marco metodológico para esta investigación corresponde a un paradigma positivista, con una metodología de investigación cuantitativa que siguió una lógica hipotético – deductiva. Se estableció un diseño basado en una investigación exploratoria - descriptiva, cros-seccional no longitudinal [40, 41]. Se decidió establecer en la primera etapa una investigación exploratoria ya que no existen investigaciones previas sobre el objeto de estudio lo que impide obtener conclusiones sobre qué aspectos son relevantes y cuáles no. Para ello se realizó una extensa revisión bibliográfica especializada que permitió determinar qué factores destacados o variables favorecen y/o presentan resistencia al uso de HAPD basadas en modelos en organizaciones privadas del área de ingeniería y financieras, así como una relación tentativa entre dichas variables. Los factores identificados se obtuvieron aplicando el Modelo de Fuerzas de Kurt Lewis y el Modelo de Comportamiento Planeado de Ajzen. A partir del estudio exploratorio se generó una etapa de investigación descriptiva básica, a partir del desarrollo de un cuestionario para recolectar evidencia de campo para su posterior análisis, cuyo objetivo fue proveer de una representación válida y exacta de los factores o variables que son relevantes a las preguntas que guían esta investigación [41].

Para esta investigación se utilizó una versión ampliada del modelo de la Teoría de Comportamiento Planeado de Ajzen identificado como Modelo Integrativo que incluye el efecto de las variables externas o de contexto sobre las creencias de comportamiento, creencias normativas y las creencias de control [42, 43]. Las variables de contexto que se incluyen comprende el Sector Productivo al cual pertenece la organización, la Generación a la cual pertenece el participante de este estudio, el nivel de decisión en la estructura organizacional en la cual el participante pertenece y el grado de intensidad de uso de las HAPD en los diferentes niveles de decisión organizacionales [44, 45] como se muestra en la Figura 2.

El análisis estadístico de los datos del relevamiento piloto realizado permitió determinar el grado de correlación existente entre las variables identificadas. Los resultados hallados (datos primarios) se triangularon con datos secundarios provenientes de diferentes trabajos de investigación y encuestas de gran alcance en el área sobre el uso de Herramientas de Apoyo al Proceso de Decisión y Mecanismos de Decisión a nivel gerencial en diferentes organizaciones. Finalmente, el análisis de los resultados obtenidos se amplió al aplicar el Modelo de Difusión de Innovación de Rogers. En este estudio se aplicó el muestreo de conveniencia (también conocido como muestreo no sistemático o muestreo accidental) [46]. Del listado total de organizaciones disponibles se obtuvo una muestra estratificada de 114 individuos que ocupan diferentes niveles de decisión en empresas de base tecnológica y del sector financiero distribuidas en diferentes provincias de la República Argentina. Se utilizó el listado de empresas del sector metalmecánico en la provincia de Mendoza; el listado de empresas del Polo Tic de las provincias de Mendoza y Santa Fe; el listado de empresas que pertenecen al Clúster Eólico Argentino de la Cámara de Industriales de Proyectos e Ingeniería de Bienes de Capital de la República Argentina (CIPIBIC) y el listado Entidades Financieras de la Superintendencia de Entidades Financieras y Cambiarias [47].

## 3. RESULTADOS OBTENIDOS.

### 3.1. La actitud hacia el uso de las HAPD basadas en modelos.

El análisis estadístico inferencial asociativo de la relación entre la variable Intención de Uso de HAPD basadas en modelos y la Actitud hacia el uso de HAPD basadas en modelos muestra que existe una correlación positiva estadísticamente significativa,  $r_s(69) = 0,407$ ,  $p < 0,001$  lo que puede ser considerado un tamaño del efecto mediano o típico de acuerdo a Cohen (1988). Siguiendo el Modelo de Ajzen, las actitudes son función de creencias comportamentales en relación con determinada situación que el sujeto combina con la evaluación del resultado esperado para producir una actitud final positiva o negativa hacia el comportamiento analizado [48]. La correlación positiva significa que a medida que la Actitud hacia el uso de HAPD basadas en modelos de los integrantes de la organización se incrementa – es decir, la valoración de las consecuencias de utilizar las HAPD en base a la información disponible se vuelca a favor de su uso – la Intención de Uso de HAPD basadas

en modelos también crece. La baja correlación hallada ( $R_s^2 = 16\%$ ) refleja que, aunque está presente como para generar una Intención de Uso, existen otros factores que limitan su valor. Entre los principales factores identificados, en la extensa búsqueda realizada, se pueden listar: la brecha entre las suposiciones del contexto sobre las que se basa y el contexto organizacional actual lo que reduce la exactitud de las predicciones [49, 50]; la falta de conocimiento tecnológico por parte de los usuarios de los DSS para entender el tipo de proceso a realizar [51]; el miedo de aprender nuevos conceptos lo que aleja a los individuos de su zona de confort y la resistencia al uso de nuevas herramientas tecnológicas [52-55]; la dificultad para entender fácilmente los modelos matemáticos formales embebidos en los mismos [56-59]; la perspectiva personal del usuario hacia el modelo de decisión; y el estilo cognitivo del usuario [60, 61].

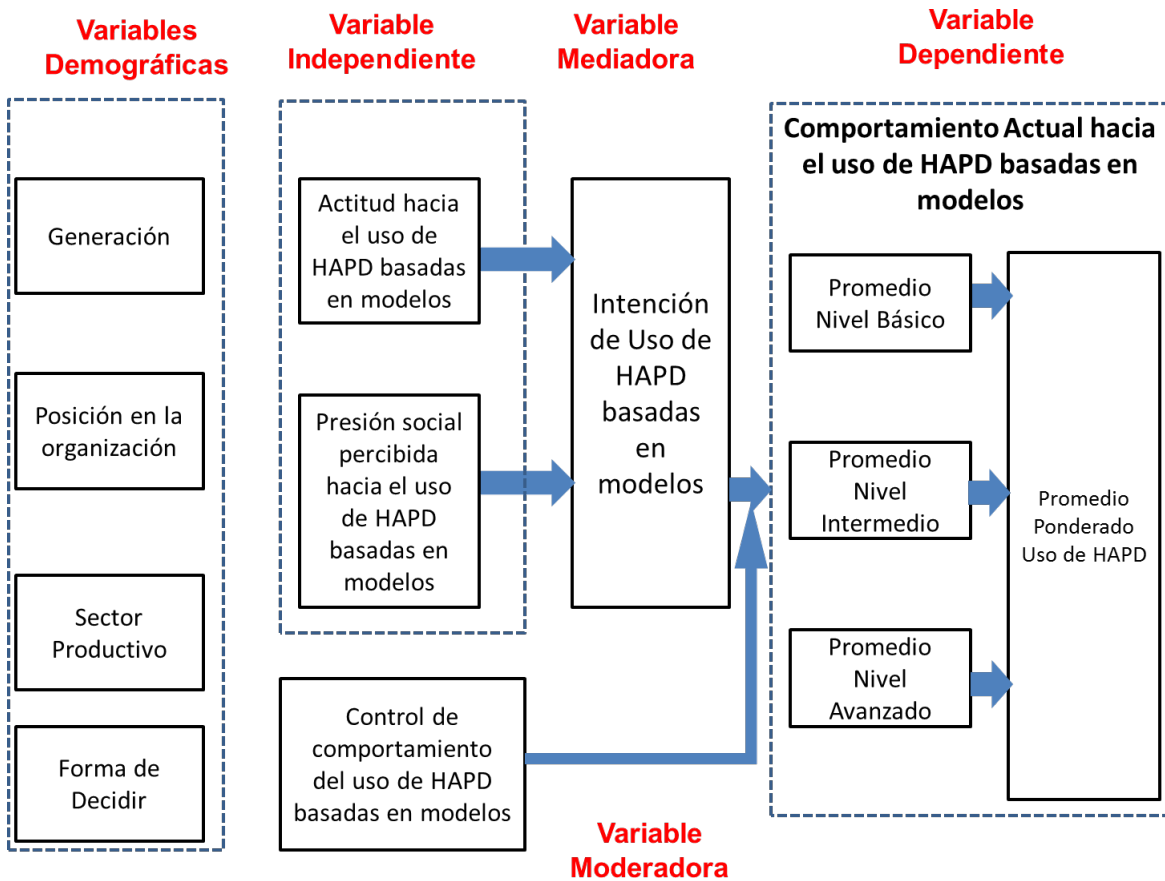


Figura 2 Modelo de Teoría de Comportamiento Planeado integrado con variables de contexto.

Desde la perspectiva del modelo que describe el proceso de Difusión de la Innovación propuesto por Rogers (1995), los integrantes participantes percibirían que el uso de HAPD basadas en modelos les daría una baja “ventaja relativa” [62] respecto del actual proceso de decisión que ellos realizan. Esto equivale a decir que dicho uso no es percibido como mejor que el actual proceso de decisión. Este hallazgo es consistente con los resultados de los siguientes relevamientos organizacionales realizados a nivel global: *2014 Survey on Emotions in Business Decision Making; Now or never - 2016 KMPG Global CEO Outlook; Disrupt and grow - 2017 Global CEO Outlook by KMPG; Guardians of trust. Who is responsible for trusted analytics in the digital age? - 2018 KMPG Report; Growing pains— 2018 Global CEO Outlook by KMPG y Agile or irrelevant: Redefining resilience — 2019 KMPG Global CEO Outlook.*

### 3.2. El Control de Comportamiento del Uso de las HAPD basadas en modelos.

El análisis estadístico inferencial asociativo de la relación entre la variable Control de Comportamiento del uso de HAPD basadas en modelos y la Intención de Uso de HAPD basadas en modelos muestra que existe una correlación positiva estadísticamente significativa,  $r_s(69) = 0,511$ ,  $p < 0,000$  lo que puede ser considerado un tamaño de efecto grande o más grande que el típico de acuerdo a Cohen (1988). Siguiendo el Modelo de Ajzen, se entiende el Control Percibido del Comportamiento como “la medida en la cual la gente cree que puede realizar un determinado comportamiento si está inclinada a hacerlo” [48, p. 446]; es decir, el control que la persona cree tener sobre la realización de un determinado comportamiento. La correlación positiva significa que a medida que el Control de Comportamiento del uso de HAPD basadas en modelos de los integrantes de la organización se incrementa – es decir, se incrementa la creencia subjetiva de los integrantes de la organización de que si deben utilizar una HAPD basadas en modelos no fallarán y

lo harán en forma exitosa— la Intención de Uso de HAPD basadas en modelos también crece. La baja correlación hallada ( $R_s^2 = 26\%$ ) refleja que, aunque está presente como para generar una Intención de Uso, el bajo desarrollo de los factores que soportan el uso de HAPD basadas en modelos limitan su valor. Entre los principales posibles factores identificados, se pueden listar: la habilidad integrativa del usuario del modelo [58, 63, 64]; cambio en las tendencias tecnológicas estratégicas [65]; comprensión creciente del conocimiento sobre los aspectos técnicos de las HAPD [35]; se incrementa el uso de herramientas analíticas de datos [1, 2]; y la potencia de cálculo creciente de computadoras personales que permitirá el uso de HAPD basadas en modelos de mayor complejidad [66-68].

Desde la perspectiva del modelo que describe el proceso de Difusión de la Innovación propuesto por Rogers (1995), los integrantes participantes percibirían que existe un bajo nivel de evidencia que muestre la existencia de resultados observables; la posibilidad de probar la tecnología antes de adoptarla; las competencias requeridas para poder utilizar dicha tecnología por parte del sujeto; y la adecuación de dicha tecnología al contexto cultural del individuo [62]. Esto equivale a decir que sería posible incrementar “la medida en la cual la gente cree que puede realizar un determinado comportamiento si está inclinada a hacerlo” [48, p. 446] si se realizan acciones a nivel organizacional que incluya: la generación de decisiones exitosas basadas en el análisis analítico resultante del uso de dichas herramientas; acciones de capacitación que mejoren las competencias analíticas y de operación de dichas herramientas; y la integración de las HAPD en el proceso de Aprendizaje Organizacional a nivel de individuo y de la organización de modo de cambiar el contexto cultural de los integrantes de la organización. Este hallazgo es consistente con los resultados de los siguientes relevamientos organizacionales realizados a nivel global: *Forrester’s Global Business Technographics® Data and Analytics Survey, 2015*; *PwC’s Global Data and Analytics Survey 2016*; y *Forrester Data Global Business Technographics® Priorities and Journey Survey, 2017*.

Como segunda interacción de la variable Control de Comportamiento del uso de HAPD basadas en modelos, el análisis estadístico inferencial asociativo muestra también que existe una relación estadísticamente significativa entre esta variable y la Actitud hacia el uso de HAPD basadas en modelos. Dicha correlación positiva,  $r_s(69) = 0,464$ ,  $p < 0,000$  puede ser considerado un tamaño de efecto grande o más grande que el típico de acuerdo a Cohen (1988). En la misma línea de razonamiento, entendiendo que si el Control de Comportamiento del uso de HAPD basadas en modelos de los integrantes de la organización se incrementa – es decir, se incrementa la creencia subjetiva de los integrantes de la organización de que si deben utilizar una HAPD basadas en modelos no fallarán y lo harán en forma exitosa – la Actitud hacia el uso de HAPD basadas en modelos de los integrantes de la organización se incrementa – es decir, la valoración de las consecuencias de utilizar las HAPD en base a la información disponible se vuelca a favor de su uso – lo que resulta consistente con el modelo explicativo del Comportamiento Planeado que propone Ajzen. Este hallazgo también es consistente con el resultado del relevamiento organizacional a nivel global identificado como *Forrester Data Global Business Technographics® Priorities and Journey Survey, 2017* que muestra que a medida que los ejecutivos incrementan su conocimiento sobre los aspectos técnicos de las herramientas informáticas, se incrementa su confianza en su habilidad para efectivamente interactuar con los aspectos técnicos de la organización [35]. Un segundo relevamiento organizacional a nivel global – también consistente con este hallazgo - identificado como *Growing pains— 2018 KPMG Global CEO Outlook* muestra que los CEOs plantean que quieren entender el origen de los datos que alimentan los modelos predictivos modelos y si dichos datos son confiables [69].

### 3.3. La Intención de Uso de las HAPD basadas en modelos y el Comportamiento Actual hacia el Uso de HAPD basadas en modelos

El análisis estadístico inferencial asociativo de la relación entre la variable Intención de Uso de HAPD basadas en modelos y el Comportamiento Actual hacia el uso de HAPD basadas en modelos muestra la ausencia de una correlación estadísticamente significativa. Este hallazgo es consistente con la práctica relevada del uso de diferentes herramientas de apoyo a los procesos de decisión en los individuos participantes y con la distribución de valores de la variable Intención de Uso de HAPD basadas en modelos.

El análisis estadístico descriptivo inicial para la Intención de Comportamiento hacia el uso de HAPD basadas en modelos indica que dicha variable varió entre un mínimo de 1.00 (Muy Falso) y un máximo de 7.00 (Muy cierto), en una escala máxima de 7, con un valor promedio de 3.59 y una desviación estándar de 1.59. El valor promedio de la Intención de Comportamiento hacia el uso de HAPD basadas en modelos presenta una distribución unimodal asimétrica desplazada positivamente que no viola la normalidad de la curva por lo que puede considerarse una distribución normal y unimodal como se muestra en la Figura 3. El número de casos ( $N=71$ ) representa el número de participantes que respondieron el cuestionario en dicha parte. El análisis muestra que el valor promedio no llega al nivel de Neutro o Algo cierto en cuanto a la Intención de Uso.

Numerosos análisis y meta-análisis muestran el poder predictivo de la Teoría de Comportamiento Planeado de Ajzen. En general, cuanto más favorable es la actitud y las normas subjetivas, y cuanto

más elevado sea el control percibido sobre el comportamiento bajo análisis, más fuerte debería ser la intención de realizar un determinado comportamiento [48, 70]. La idea fundamental que sustenta esta teoría es que el comportamiento es guiado por las intenciones. Esto requiere una fuerte correlación entre las intenciones y comportamiento que es moderada por el grado de control que el individuo percibe tener sobre el comportamiento esperado. Una segunda idea subyacente es que un cambio en la intención será seguido por un cambio en el comportamiento. Evidencia del peso de la intención del comportamiento en la variación del comportamiento puede hallarse en análisis tan diferentes como el estudio de actividades de recreación al aire libre ( $r = 0,62$ ) [48] y la motivación de los granjeros para adoptar prácticas de agricultura sostenible [43]. Otros estudios como actividad física; controles de salud; uso ilícito de drogas para jugar video juegos; donación de sangre; y uso de tabaco presentan un rango entre 0,44 a 0,62. Estudios meta – analíticos muestran una correlación promedio de 0,53 entre intención y comportamiento [27].

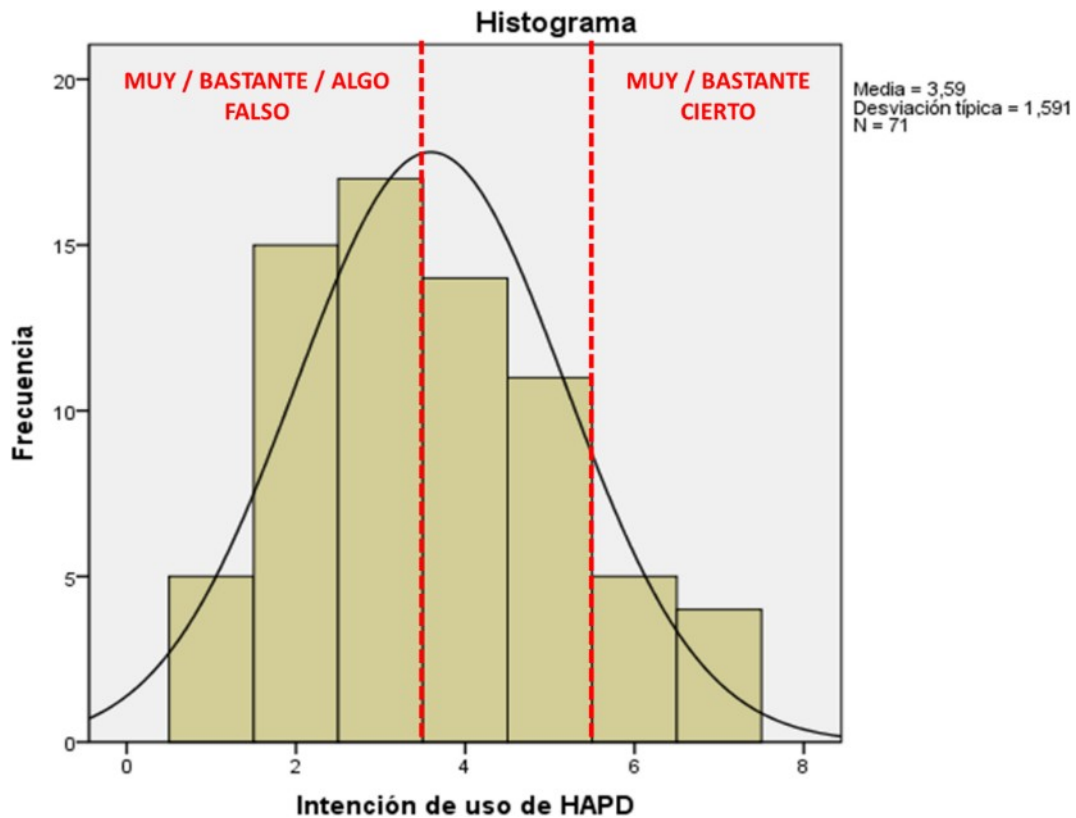


Figura 3 Frecuencia de distribución de la Intención de Uso de Herramientas de Apoyo al proceso de decisión basadas en modelos.

Diversos estudios también sugieren que el comportamiento pasado es un predictor importante de comportamientos futuros [27, 43, 48]. Por ello en el cuestionario se pidió a los participantes que indiquen en qué medida hace uso de diversas herramientas de apoyo a su proceso de decisión (comportamiento). En base al análisis bibliográfico se identificaron herramientas de apoyo de nivel básico (Programas para Gestión de Proyectos y Planilla de Cálculo para análisis de situaciones “¿Qué pasa si?”); herramientas de apoyo de nivel intermedio (Modelado Estadístico; Programas de Análisis de Tendencias y Pronóstico; Sitio Web para Análisis de Tendencias y Pronóstico y Generadores de Árboles de Decisión); y herramientas de apoyo de nivel avanzado (Simuladores para Análisis de Riesgo; Programas de Optimización de stock, niveles de producción, de gestión de cadena de suministro, etc.; Programas de Modelado Financiero para análisis de punto de equilibrio, análisis costo–beneficio, etc.; y Programas Expertos desarrollados para el tipo de problema a analizar). Para medir su aplicación se utilizó una escala tipo Likert con un rango de valores entre 1 (No se utiliza) y 5 (Es la herramienta principal de apoyo).

El análisis estadístico descriptivo inicial mostró: 1) para el Promedio indicativo del uso de herramientas de apoyo de nivel básico indica que dicha variable varió entre un mínimo de 2.00 y un máximo de 4.50, en una escala máxima de 5, con un valor promedio de 3.47 y una desviación estándar de 0.09; 2) para el Promedio indicativo del uso de herramientas de apoyo de nivel intermedio indica que dicha variable varió entre un mínimo de 1.00 y un máximo de 1.50, en una escala máxima de 5, con un valor promedio de 1.15 y una desviación estándar de 0.02; y 3) para el Promedio indicativo del uso de herramientas de apoyo de nivel avanzado indica que dicha variable varió entre un mínimo de 1.00 y un máximo de 2.00, en una escala máxima de 5, con un valor

promedio de 1.18 y una desviación estándar de 0.22. El análisis estadístico inferencial asociativo de la relación entre dichos promedios y el Promedio Ponderado del Uso de HAPD basadas en modelos muestra que existe una correlación positiva entre el Promedio Nivel Básico del uso de HAPD basadas en modelos y el Promedio Ponderado del uso de HAPD basadas en modelos,  $r_s(69) = 0,835$ ,  $p < 0,000$  lo que puede ser considerado un tamaño del efecto mucho más grande que el típico de acuerdo a Cohen (1988). También se halla que existe una correlación positiva entre el Promedio Nivel Avanzado del uso de HAPD basadas en modelos y el Promedio Ponderado del uso de HAPD basadas en modelos,  $r_s(69) = 0,586$ ,  $p < 0,000$  lo que puede ser considerado un tamaño del efecto grande o más grande que el típico de acuerdo a Cohen (1988). La Figura 4 muestra la distribución de las diferentes herramientas de decisión identificadas en un gráfico de cajas y bigotes. Puede observarse, como muestra el análisis descriptivo, la fuerte preponderancia del uso de herramientas de apoyo básicas en desmedro del uso de herramientas analíticas basadas en modelos. Esto es explicativo y consistente con la ausencia de una correlación estadísticamente significativa entre la variable Intención de Uso de HAPD basadas en modelos y el Comportamiento Actual hacia el uso de HAPD basadas en modelos predicha utilizando el Modelo de la Teoría de Comportamiento Planeado de Ajzen.

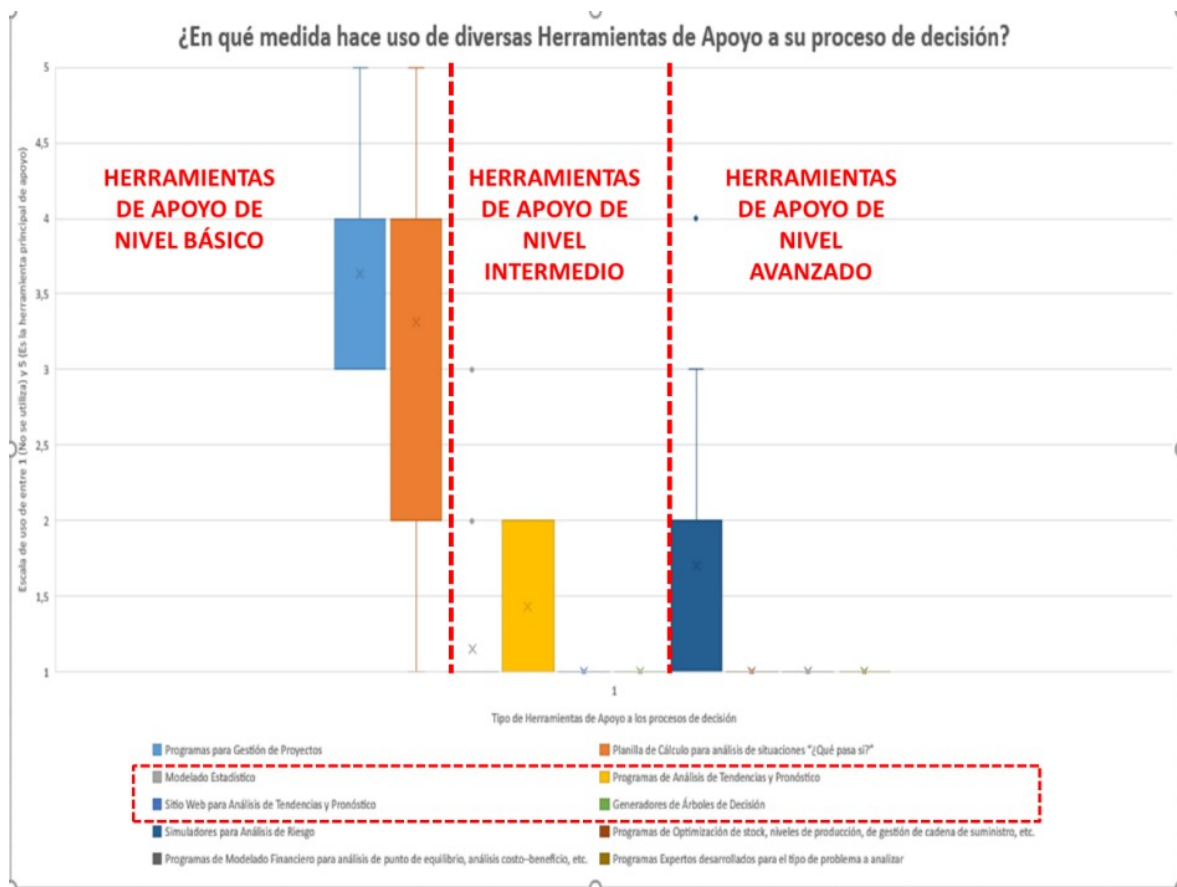


Figura 4 Frecuencia de uso de las diversas Herramientas de Apoyo al proceso de decisión

Este hallazgo es consistente con el resultado del relevamiento organizacional realizado a nivel global por PricewaterhouseCoopers (PwC) titulado *PwC's Global Data and Analytics Survey 2016: Big Decisions™*. En relación al uso de analítica a nivel organizacional y el proceso de decisión, el 8% reportó que la decisión es raramente basada en datos analíticos; 53% reportó que la decisión es en cierta medida basada en datos analíticos, y solo 39% reportó que la decisión es principalmente basada en datos analíticos [2]. Este estudio también muestra que un 35% de los ejecutivos participantes basan sus decisiones en datos internos y analítica; 33% basan sus decisiones en su experiencia e intuición; 25% basan sus decisiones en servicios de consultoría externos y el 7% no sabe/no contesta (p. 2). Finalmente, este estudio muestra que el 59% de los participantes requerirá de juicio crítico humano como base del análisis requerido para su próxima gran decisión frente al 41% que requerirá un análisis basado en algoritmos computarizados [3]. El Modelo Integrativo considerado se muestra en la Figura 5 donde se indica las correlaciones estadísticamente significativas halladas.



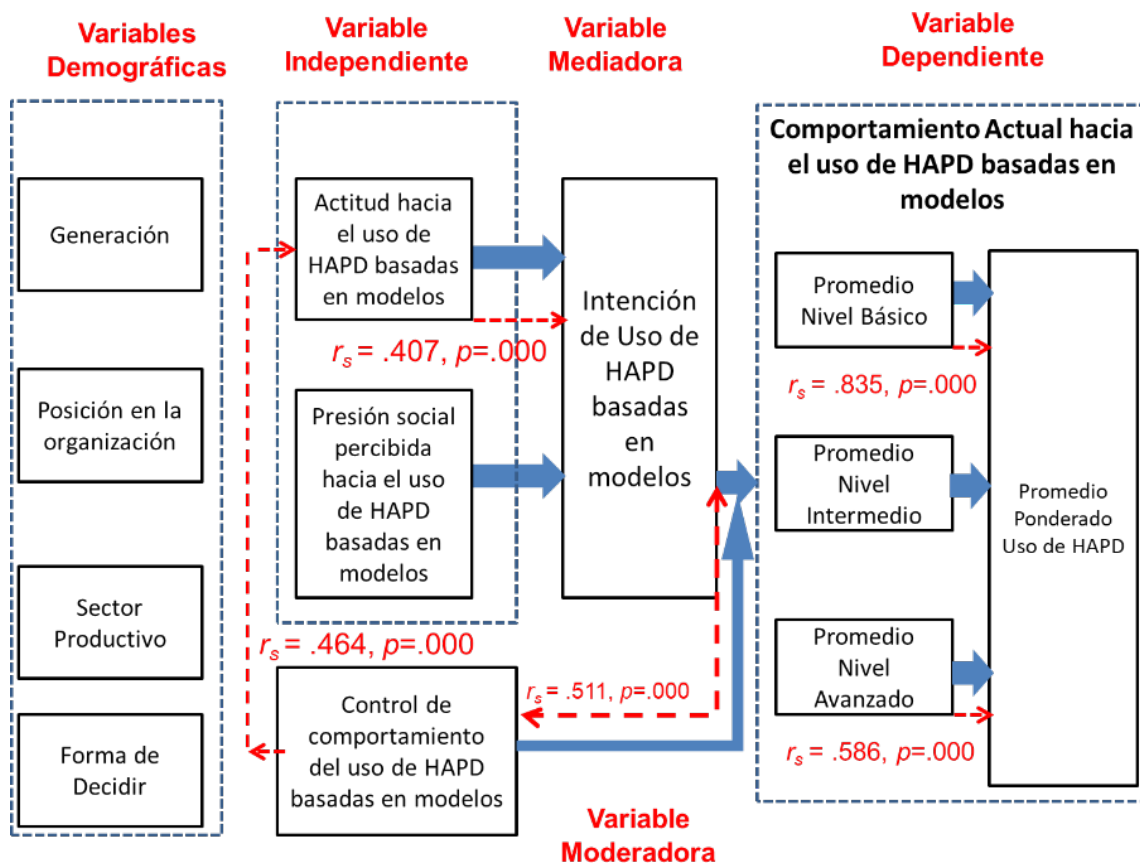


Figura 5 Modelo Integrativo considerado y correlaciones estadísticamente significativas halladas en las variables del Modelo de Comportamiento Planeado.

**Fuente:** Reproducido de ANZOISE, Esteban, SCARAFFIA, Cristina & CUENCA; Julio (2019). El proceso de difusión de las herramientas de apoyo al proceso de decisión en organizaciones de base tecnológica y financiera. Estudio descriptivo inicial. Publicado en *El proceso de decisión en organizaciones de base tecnológica. Estudio exploratorio de los límites del uso de herramientas de apoyo al proceso de decisión* (1st ed., Vol. 1, 426 pp., pp. 1-108), On-Demand Publishing LLC: New York, USA. Editado por E. Anzoise - ISBN-13: 978-1089414124.

#### 4. PUNTOS DE APRENDIZAJE Y RECOMENDACIONES.

Desde la perspectiva del estudio de Bleakley y Hennessy que propone un Modelo Integrativo que incluye el efecto de las variables externas o de contexto sobre las creencias de comportamiento, creencias normativas y las creencias de control [42], se han considerado para esta investigación un modelo ampliado de la Teoría de Comportamiento Planeado. La alta predictividad de este modelo ha permitido hallar resultados consistentes con estudios de investigación en el área, así como diversos trabajos de relevamiento de aspectos organizacionales a nivel global. Como primer punto de aprendizaje, se puede destacar el peso de formas de decisión como la intuición y las emociones por sobre el uso de estructuras lógicas y herramientas analíticas basadas en modelos en el conjunto de individuos que participaron de este estudio exploratorio – descriptivo inicial. No obstante ser este hallazgo consistente con la teoría que soporta el Proceso de Decisión Naturalístico [*Naturalistic Decision Making (NDM)*] [4], refleja una situación de desventaja para las PyMEs relevadas por la dificultad implícita para adaptarse al actual contexto de alta complejidad y volatilidad. Esta misma conclusión se puede extraer del relevamiento titulado *PwC's Global Data and Analytics Survey 2016: Big Decisions™* realizado por PricewaterhouseCoopers (PwC). Este reporte destaca el escenario esperado para el año 2020 basado en un contexto de alta velocidad - entendida como el tiempo que requiere para responder una pregunta, decidir, ejecutar y medir el valor creado como resultado – y de alta sofisticación entendida como el alcance y la exactitud de la analítica utilizada para proveer los datos requeridos para decidir [1].

Como segundo punto de aprendizaje, la ausencia de correlación entre la Intención de Uso de las HAPD basadas en modelos y el Comportamiento Actual resulta consistente con el modo de decidir imperante y muestra la potencia de predicción del Modelo de Teoría de Comportamiento Planeado de Ajzen. Como base para futuros estudios, poder identificar los factores que definen el Control de Comportamiento permitiría diseñar acciones concretas a nivel organizacional para promover la difusión de las HAPD basadas en modelos. Esto constituiría una oportunidad para generar estudios

de contexto desde las instituciones de educación superior que ayudarían a las PyMEs a entender la complejidad del mismo, así como la utilidad de aplicar herramientas analíticas para mejorar su posición competitiva y su tasa de supervivencia. Esta conclusión es consistente con los resultados mostrados por los 18 estudios globales comprendidos en el período 2006 – 2019 que muestran que el desafío que representa la incorporación de herramientas analíticas tiene escala global.

Finalmente, como tercer punto de aprendizaje se halla el Control de Comportamiento del uso de HAPD correlaciona (46%) con el tipo de sector económico al cual pertenece la organización. Esto muestra una oportunidad para mejorar el proceso de difusión de estas herramientas en los procesos de decisión al desarrollar acciones de formación ejecutiva en organizaciones del sector de desarrollo de software y del sector metalmecánico los cuales tienen un alto aporte tanto al desarrollo de las exportaciones como al desarrollo del Producto Bruto Geográfico.

Como producto resultante obtenido, este estudio preliminar sirvió de base para desarrollar y testear los ítems para esta investigación piloto que incluye el diseño de un cuestionario cuyo análisis asociativo guiará el desarrollo de un modelo inicial a testear en forma correlacional en una etapa de investigación posterior [40].

## 5. REFERENCIAS.

- [1] Blase, P.; et al. (2016). *Speed and sophistication: Building analytics into your work flows* en *PwC's Global Data and Analytics Survey 2016: Big Decisions* PricewaterhouseCoopers. New York.
- [2] Blase, P.; et al. (2016). *Data-driven: Big decisions in the intelligence age*, en *PwC's Global Data and Analytics Survey 2016: Big Decisions* PricewaterhouseCoopers. New York.
- [3] Ariely, D.; Rao, A.; Yager, F. (2016). *The human factor: Working with machines to make big decisions*, en *PwC's Global Data and Analytics Survey 2016: Big Decisions* PricewaterhouseCoopers. New York.
- [4] Mascarenhas, D.R.D.; Smith, N.C. (2011). Developing the performance brain: decision making under pressure, en *Performance Psychology E-Book: A Practitioner's Guide* D.J. Collins, et al. Elsevier Health Sciences, . Edinburgh.
- [5] Collins, L.; Carson, H.J.; Collins, D. (2016). "Metacognition and Professional Judgment and Decision Making in Coaching: Importance, Application and Evaluation". *International Sport Coaching Journal*. 3, p. 355 -361.
- [6] Collins, D.; Collins, L.; Carson, H.J. (2016). "'If It Feels Right, Do It': Intuitive Decision Making in a Sample of High-Level Sport Coaches". *Frontiers in Psychology*. 7, Article 504, p. 10.
- [7] Drucker, P.F. (2007). *The Effective Executive*, en *Classic Drucker collection*. 2nd Revised. Elsevier. New York.
- [8] Grünig, R.; Kühn, R. (2013). *Successful Decision-Making. A Systematic Approach to Complex Problems*. 3rd. Springer-Verlag. Berlin
- [9] Hodgson, G.M. (2013). "Understanding Organizational Evolution: Toward a Research Agenda using Generalized Darwinism". *Organization Studies* 34, 7, p. 973-992.
- [10] Nicholson, N.; White, R. (2006). "Darwinism-A new paradigm for organizational behavior?". *Journal of Organizational Behavior*. 27, 2 - Special Issue: Darwinian Perspectives on Behavior in Organizations, p. 111-119.
- [11] Probst, G.; Bassi, A. (2014). *Tackling Complexity. A Systemic Approach for Decision Makers*, Greenleaf Publishing. Sheffield, UK.
- [12] Hannan, M.T.; Freeman, J. (1984). "Structural Inertia and Organizational Change". *American Sociological Review*. 49, 2, p. 149-164.
- [13] Shimabukuro, K. (2016). *Organizational Learning as a Tool for Adaptation in the Oil and Gas Industry*, en *Department of Industrial Economics and Technology Management* Norwegian University of Science and Technology. Trondheim.
- [14] Hatch, M.J. (2004). Dynamics in Organizational Culture, en *Handbook of Organizational Change and Innovation*. M.S. Poole, et al. Oxford University Press. Oxford.
- [15] Luhn, H.P. (1958). "A Business Intelligence System". *IBM Journal of Research and Development*. 2, 4, p. 314 - 319.
- [16] Dedić, N.; Stanier, C. (Year). *Measuring the Success of Changes to Existing Business Intelligence Solutions to Improve Business Intelligence Reporting*. 10th International Conference on Research and Practical Issues of Enterprise Information Systems (CONFENIS 2016). of Conference. Vienna, Austria.
- [17] Kirkland, F. (1865). *Duplicity*, en *Cyclopædia of Commercial and Business Anecdotes: Comprising Interesting Reminiscences and Facts, Remarkable Traits and Humors ... of Merchants, Traders, Bankers ... Etc. in All Ages and Countries*. 1st. D. Appleton and Company. New York.

- [18] Gartner Inc. *Analytics and Business Intelligence (ABI)*. 2019 n.d. [cited 2019 10/27/2019]; Available from: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/business-intelligence-bi>.
- [19] Forrester Research Inc. *Business Intelligence*. 2019 n.d. [cited 2019 10/27/2019]; Available from: <https://www.forrester.com/Business-Intelligence#>.
- [20] Chuah, M.-H.; Wong, K.-L. (2011). "A review of business intelligence and its maturity models ". *African Journal of Business Management* 5, 9, p. 3424-3428.
- [21] Rayner, N.; Schlegel, K. (2008). *Maturity Model Overview for Business Intelligence and Performance Management*, Gartner, Inc. Stamford, CT 06902 USA.
- [22] Duncan, A.D.; Howson, C. (2015). *ITScore Overview for BI and Analytics*, Gartner, Inc. Stamford, CT 06902 USA.
- [23] Fleming, J.H.; Harter, J.K. (2009). *The Next Discipline. Applying Behavioral Economics to Drive Growth and Profitability*, Gallup, Inc. . Washington, DC.
- [24] Brown, B.; et al. (2017). *Capturing value from your customer data*, en *McKinsey Analytics* McKinsey & Company.
- [25] Perrey, J.; et al. (2014). *Capturing value from your customer data*, en *Marketing Practice* McKinsey & Company.
- [26] Gartner, I. *Gartner Data Shows 87 Percent of Organizations Have Low BI and Analytics Maturity*. 2018 December 6, 2018 [cited 2019 28/10/2019]; Available from: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-12-06-gartner-data-shows-87-percent-of-organizations-have-low-bi-and-analytics-maturity>.
- [27] Armitage, C.J.; Conner, M. (2001). "Efficacy of the Theory of Planned Behaviour: A Meta-Analytic Review". *British Journal of Social Psychology*. 40, p. 471-499.
- [28] Rogers, E.M. (2003). *Diffusion of Innovation*, Simon and Schuster. New York, NY.
- [29] Lewin, K. (1947). "Frontiers in Group Dynamics: Concept, Method and Reality in Social Science; Social Equilibria and Social Change". *Human Relations*. 1, 5, p. 38.
- [30] Burnes, B. (2004). "Kurt Lewin and the Planned Approach to Change: A Re-appraisal". *Journal of Management Studies* 41, 6, p. 977-1002.
- [31] Cummings, T.G.; Worley, C.G. (2007). *Desarrollo Organizacional y Cambio*. 8. Cengage Learning Editores.
- [32] Burton, B.; Panetta, K. (2017). *Eight Dimensions of Business Ecosystems Enable the Digital Age* Gartner, Inc. Stamford, CT, USA.
- [33] Chandler, N.; et al. (2011). *Gartner's Business Analytics Framework*, Gartner, Inc. Stamford, CT, USA.
- [34] Deloitte Touche Tohmatsu Limited. (2019). *The Deloitte Global Millennial Survey 2019*, Deloitte Touche Tohmatsu Limited. New York, NY.
- [35] Halliday, R.; et al. (2017). *Forrester Data Global Business Technographics® Priorities And Journey Survey, 2017: Overview*, Forrester Research, Inc. Cambridge, MA.
- [36] Cámara Argentina de Comercio y Servicios. (2018). *Las Pymes: antídoto contra la pobreza*, Cámara Argentina de Comercio y Servicios. Buenos Aires.
- [37] Espacio CAME. (2017). *La economía PyME en 2018*, en *PYMEEspacio CAME*. Buenos Aires.
- [38] Espacio CAME. (2018). *PYMES que llegan al mundo*, en *PYMEEspacio CAME*. Buenos Aires.
- [39] Roset, N. (2019). *¿Se están sustituyendo importaciones en Argentina?*, en *El Cronista Comercial* El Cronista Comercial. C.A.B.A.
- [40] Easterby-Smith, M.; Thorpe, R.; Jackson, P.R. (2015). *Management and Business Research*. 5th. Sage. Los Ángeles, USA.
- [41] Cooper, D.R.; Schindler, P.S. (2014). *Business Research Methods*, en *Operations and Decision Sciences - Business Research Methods*. 12. McGraw-Hill/Irwin. New York, NY.
- [42] Bleakley, A.; Hennessy, M. (2012). "The Quantitative Analysis of Reasoned Action Theory". *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*. 640, 1 *Advancing Reasoned Action Theory*, p. 28-41.
- [43] Menozzi, D.; Fioravanzì, M.; Donati, M. (2015). "Farmer's motivation to adopt sustainable agricultural practices". *Bio-based and Applied Economics*. 4, 2, p. 125-147.
- [44] Robbins, S.P.; Coulter, M. (2005). *Toma de Decisiones: la esencia del trabajo del gerente*, en *Administración*. M.d. Anta. 8. Pearson Educación de México, S.A. de G.V. México.
- [45] Robbins, S.P.; Coulter, M. (2012). *Managers as Decision Makers* en *Management*. S. Yagan. 11. Prentice Hall. Boston.
- [46] Etikan, I.; Musa, S.A.; Alkassim, R.S. (2016). "Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling". *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*. 5, 1, p. 1-4.
- [47] Superintendencia de Entidades Financieras y Cambiarias (SEFyC). (2018). *Información de Entidades Financieras. Enero 2018*, Banco Central de la República Argentina. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina.

- [48] Ajzen, I. (2012). The Theory of Planned Behavior, en *Handbook of Theories of Social Psychology*. P.A.M. Lange, et al. Sage. London, UK.
- [49] KPMG International. (2017). *Disrupt and grow - 2017 Global CEO Outlook*, en *CEO Outlook*. 1st. KPMG International Cooperative. Swiss.
- [50] KPMG International. (2019). *Agile or irrelevant: Redefining resilience — 2019 Global CEO Outlook*, en *CEO Outlook*. 1st. KPMG International Cooperative. Swiss.
- [51] KPMG International Data & Analytics. (2018). *Guardians of trust Who is responsible for trusted analytics in the digital age? - KPMG Report 2018* en *CEO Outlook*. 1st. KPMG International Cooperative. Swiss.
- [52] Juneja, P. (2018). *Limitations & Disadvantages of Decision Support Systems*.
- [53] Sharda, R.; Barr, S.H.; McDonnell, J.C. (1988). "Decision Support System Effectiveness: A Review and an Empirical Test". *Management Science*. 34, 2, p. 139-159.
- [54] Singh, S.K. (1999). Toward an Understanding of EIS Implementation Success, en *Measuring Information Technology Investment Payoff: Contemporary Approaches*. M.A. Mahmood, et al. 1st. Idea Group Inc (IGI). Hershey, PA.
- [55] Liu, Y.; Lee, Y.; Chen, A.N.K. (2011). "Evaluating the effects of task-individual-technology fit in multi-DSS models context: A two-phase view". *Decision Support Systems*. 51, 3, p. 688-700.
- [56] Lilien, G.L.; Rangaswamy, A. (2004). *Marketing Engineering: Computer-assisted Marketing Analysis and Planning*, DecisionPro, Inc. Victoria, B.C.
- [57] Stern, D. (Year). *Increasing acceptance of managers for the use of marketing decision support systems. Australian and New Zealand Marketing Academy Conference*. of Conference. Adelaide, Australia.
- [58] Al-Mamary, Y.H.; Alina Shamsuddin; Aziati, N. (2013). "The Impact of Management Information Systems Adoption in Managerial Decision Making: A Review ". *Management Information Systems*. 8, 4, p. 010-017.
- [59] Hartman, J.; Becker, C. (2014). *Only Human: The Emotional Logic of Business Decisions*., FORTUNE Knowledge Group & gyro:. New York.
- [60] Schultz, R.L.; Henry, M.D. (1981). Implementing Decision Models, en *Marketing Decision Models*. R.L. Schultz, et al. Elsevier Science Publishing Co. New York.
- [61] Ram, S. (1987). "A Model of Innovation Resistance". *Advances in Consumer Research*. 14, p. 208-212.
- [62] Rogers, E.M. (1995). *Diffusion of Innovation*. 4th. Free Press. New York, NY.
- [63] Zoltners, A.A. (1981). Normative Marketing Models, en *Marketing Decision Models*. R.L. Schultz, et al. Elsevier Science Publishing Co. New York.
- [64] Aldhmour, F.M.; Eleyan, M.B. (2012). "Factors Influencing the Successful Adoption of Decision Support Systems: The Context of Aqaba Special Economic Zone Authority". *International Journal of Business and Management*. 7, 2.
- [65] Gillespie, P.; et al. (2018). *Magic Quadrant for Digital Commerce*, Gartner, Inc. Stamford, CT, USA.
- [66] Panetta, K. (2018). *Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2019*, Gartner, Inc. Stamford, CT, USA.
- [67] Marr, B. (2017). *9 Technology Mega Trends That Will Change The World In 2018*.
- [68] Dedrick, J.; Kraemer, K.L. (2008). *Globalization of Innovation: The Personal Computing Industry*, en *Sloan Industry Studies Annual Conference* Alfred P. Sloan Foundation. Boston, MA.
- [69] KPMG International. (2018). *Growing pains— 2018 Global CEO Outlook*, en *CEO Outlook*. 1st. KPMG International Cooperative. Swiss.
- [70] Ajzen, I. (1991). "The Theory of Planned Behaviour". *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 50, p. 179-211.

## Agradecimientos

Los autores de este trabajo desean agradecer a las empresas pertenecientes al sector metalmeccánico en la provincia de Mendoza; del Polo Tic de las provincias de Mendoza y Santa Fe; y al Clúster Eólico Argentino de la Cámara de Industriales de Proyectos e Ingeniería de Bienes de Capital de la República Argentina (CIPIBIC) que aceptaron participar de este estudio. Finalmente, nuestro agradecimiento al financiamiento provisto por la Universidad Tecnológica Nacional a través del Proyecto de Investigación TOUTNME0004092 sin el cual este relevamiento no hubiera podido realizarse.