

CAPÍTULO 8

El rol colaborativo del estadístico en los procesos de investigación considerando los nuevos escenarios

Lic. Ariel Antonio López Salas
Dr. Mario Miguel Ojeda Ramírez

El rol colaborativo del estadístico en los procesos de investigación considerando los nuevos escenarios

Lic. Ariel Antonio López Salas
Dr. Mario Miguel Ojeda Ramírez

Resumen

El vínculo que comparte la estadística con la investigación ha sido intervenido por el auge de la ciencia de datos, *Deep Learning*, el *Big Data* y la inteligencia artificial (IA) generativa. Así han aparecido nuevos desafíos en la formación y práctica profesional de los estadísticos al entrar en contacto con proyectos de investigación. En los últimos años se ha promovido una visión errónea sobre las cualidades que el estadístico necesita para cumplir su rol efectivamente, generando una crisis de identidad dentro de la profesión. Se ha olvidado que los estadísticos tienen un lugar trascendental en el desarrollo de estrategias de diseño del estudio y el análisis de los datos para impulsar el impacto en proyectos de investigación en diversos campos del conocimiento; esto es así porque la estadística, a través de su espectro de métodos, permite garantizar datos de calidad, pertinentes y que se obtienen de manera eficiente, para después, mediante estrategias de análisis convertirlos en conocimiento accionable y útil para la solución de problemas y la innovación. Por lo tanto, es pertinente rescatar el rol de los estadísticos en el ámbito de la investigación, en donde la preparación técnica y la proactividad son factores clave para que este profesional participe de manera destacada y altamente valorada. En este capítulo se desarrolla una revisión teórica-reflexiva acerca de las competencias y desafíos que los estadísticos enfrentan ante los nuevos escenarios de investigación ante la irrupción del acelerado desarrollo de las TIC, el fenómeno de *Big Data* y la IA.

Palabras clave: Estadística, identidad profesional, investigación, interdisciplinariedad, competencias profesionales.

Summary

The relationship between statistics and research has been modified by the rise of data science, deep learning, big data, and generative artificial intelligence. These advances have brought new challenges to the education and professional practice of statisticians when facing research projects. In recent years, a misleading vision has been promoted regarding the qualities that statisticians need to fulfill their role effectively, which has led to a crisis of identity within the profession. It has been forgotten that statisticians hold a vital role in developing strategies for study design and data analysis to enhance the impact of research projects across various fields of knowledge. The main reason is that statistics, through its broad range of methods, ensures the collection of high-quality, relevant, and efficiently obtained data, to later transform it using analytical strategies into actionable useful knowledge for problem solving and innovation. Therefore, it is essential to reaffirm the role of statisticians in the research domain, where technical preparation and proactivity are key factors for these professionals to participate in a prominent and highly valued manner. This chapter presents a theoretical-reflective review of the competencies and challenges that statisticians face in the new research landscape shaped by the rapid development of ICTs, the big data phenomenon, and AI.

Keywords: *Statistics, professional identity, research, interdisciplinary, professional competencies*

Introducción

La estadística es una ciencia sumamente amplia, está integrada por una filosofía, una metodología y un conjunto de procedimientos que permiten trabajar con datos y obtener conocimiento útil, lo que se puede traducir en que la estadística es una ciencia multifuncional y su aplicación tiene un lugar reservado en cualquier área que involucre datos. Es difícil pensar en un área de la ciencia, gobierno o industria que no pueda beneficiarse del procesamiento de datos para la toma de decisiones y la generación de resultados. Considerando esto, parece sensato que, en la actualidad una gran cantidad de programas educativos a nivel universitario, incluyan dentro de su malla curricular algunos cursos o asignaturas relacionadas directamente con estadística como “Probabilidad”, “Inferencia estadística”, “Diseño de experimentos”, “Muestreo” y “Procesos estocásticos”, por mencionar algunas. Sin duda, la estadística representa una herramienta para el desarrollo y la innovación en prácticamente cualquier ámbito de la sociedad. Pero ¿qué es y de qué se encarga la estadística?

Usualmente la estadística ha sido catalogada como una ciencia que provee métodos o herramientas asentadas en principios algebraicos, matemáticos y probabilísticos, los cuáles son utilizados para la recolección, el tratamiento, el análisis y la interpretación de un conjunto de datos, conllevando a la extracción de conocimiento y, cuando las circunstancias lo demandan, a la toma de decisiones. Sin embargo, Straf (2003) desde un ángulo aterrizado en el objetivo último de la estadística, brinda una perspectiva distinta de la profesión, pues define a la estadística como una actividad encargada de incrementar nuestro entendimiento, mejorar la calidad de vida y el bienestar humano mediante el descubrimiento y uso efectivo del conocimiento que se extrae de los datos.

En este sentido, más allá de mirar a la estadística como un conjunto de herramientas para procesar datos, debe ser vista como una actividad que se lleva a cabo para cumplir con un propósito

humano; utilizando el conocimiento obtenido de los datos con toda su incertidumbre, variabilidad y fiabilidad. La visión de Straf (2003) eleva más su sentido cuando se reflexiona: ¿cuál es el propósito de hacer estadística? Siendo ésta una pregunta cuya respuesta suele darse por sentado.

Lograr apreciar de dónde nace la esencia de la profesión es clave para destacar profesionalmente.

Debe entenderse que la meta de la estadística va más allá de simplemente obtener unos datos y analizarlos, porque en la mayoría de los casos dicha motivación es impulsada por un factor humano o la necesidad de resolver un problema, el cual a menudo nace del investigador. Por esta razón, es indispensable reforzar el lazo nato que yace entre estadísticos e investigadores; así como propiciar las condiciones para que al integrar la investigación con la estadística se reflejen las bondades de cada disciplina.

De la misma manera, es vital tener en mente que los métodos estadísticos contribuyen a obtener datos, analizarlos, interpretar los resultados que surgen de los análisis, extraer conclusiones a partir de los resultados y tomar decisiones basadas en esas conclusiones. Pues a través de esta metodología, es como la estadística ha impulsado la modelación de fenómenos financieros, el diseño de encuestas censales, la estimación de parámetros en procesos industriales, la validación y prueba en procedimientos farmacéuticos, y a la optimización de las variables que influyen en el entorno para cristalizar el azúcar, por mencionar solo algunos ejemplos aplicados a sectores industriales, gubernamentales y farmacéuticos.

Aunado a lo anterior, ha permitido el pronóstico y la comprensión de eventos climatológicos, a comprender la relación que existe entre estabilidad económica, estrés y hábitos alimenticios, la evaluación y seguimiento del impacto de aplicar alguna política educativa, y a diagnosticar el efecto de un nuevo tratamiento.

Estos ejemplos de aplicación ponen en evidencia su papel en la generación de conocimiento útil para el bienestar social, el diseño de políticas públicas y el sector ambiental.

Amplificando y al mismo tiempo siendo más específico en la conceptualización de la utilidad de la estadística, la *American Statistical Association* la destaca por brindar herramientas que permiten tratar la aleatoriedad en los datos, cuantificar la incertidumbre en las respuestas, distinguir entre señal y ruido, separar causalidad de correlación, a identificar cómo determinadas intervenciones provocarán cambios en los resultados, y permitir medir el grado de precisión en las predicciones o estimaciones (ASA, 2023). Además, puede agregarse que el concepto mismo de distribución es indispensable para representar la variabilidad de los datos y tener conocimiento a priori de sus parámetros, pues tener una visión formidable sobre la distribución de las variables es fundamental para seleccionar adecuadamente los métodos de análisis.

Utilizar la estadística para gestionar proyectos de investigación multidisciplinaria y tomar decisiones exige más que solamente tomar algunos cursos relacionados con la disciplina. Aplicar la estadística a nivel profesional implica: comprender de forma sólida los métodos y tener suficiente experiencia práctica (Olubosoye & Akintande, 2022; Russell, 2011).

Por otra parte, en el panorama actual, la disponibilidad de herramientas de software estadístico ha atraído a más usuarios a la actividad de analizar sus propios datos y extraer información a partir de ellos. No obstante, la carencia de conocimiento técnico puede conllevar a conclusiones erradas y al uso inadecuado de los métodos estadísticos. La aplicación inapropiada de la estadística puede encontrarse de diferentes maneras, siendo este un problema recurrente en distintas fases del proceso de investigación. Esta laguna en el conocimiento de la metodología estadística conlleva a diversos problemas, entre ellos la justificación inapropiada de

sus herramientas, a la omisión de factores clave en el análisis como las desigualdades del tamaño de los grupos y la interpretación sesgada de estadísticas cruciales como los p valores.

Constantemente se tiende a infravalorar el impacto de estas deficiencias metodológicas en el marco de la investigación, pues, no solo afectan la calidad del análisis, sino que también comprometen la confiabilidad de los hallazgos y resultados encontrados. Por esta razón, la ausencia de un adecuado soporte estadístico desde el diseño del estudio puede influenciar de forma perjudicial la recolección de datos, impregnando el estudio de potenciales fuentes de error. De forma específica, como consecuencia de ello, los resultados encontrados serán poco generalizables, conducirán a la toma de decisiones sesgadas y distanciarán al investigador de generar un impacto real a través de sus datos.

Entre otros errores comunes, se encuentra el no hacer un diagnóstico exhaustivo de los datos para identificar atípicos, faltantes o errores de codificación; omitir la verificación de supuestos estadísticos que algunas de las técnicas de inferencia y análisis asumen para su correcta aplicación; o simplemente seleccionar una técnica que en principio no es compatible con el tipo de datos que se están analizando. Quizás este ha sido uno de los inconvenientes más problemáticos que el desarrollo informático y la proliferación de programas estadísticos han traído a la mesa. Pues, se ha facilitado el uso de herramientas avanzadas sin la garantía de que su aplicación estará enmarcada por los estándares del buen análisis estadístico.

En conjunto a esto, la llegada de las TIC, la analítica de datos, la ciencia de datos, el Big Data y la inteligencia artificial, han hecho parecer que la riqueza de los métodos estadísticos clásicos se ha desgastado y que ante el panorama emergente y las nuevas necesidades su uso llega a percibirse como limitado. La realidad es que los métodos estadísticos tradicionales continúan siendo la base de diferentes procesos en múltiples sectores; aquellos que avanzan en la frontera de la investigación y los estadísticos deben

considerar que la disciplina continúa expandiéndose. Vale la pena mencionar, que esta expansión no hace referencia necesariamente a la ciencia de datos o analítica de datos; aunque ambas han brotado de la estadística, no son necesariamente los siguientes pasos del estadístico.

Teniendo en mente esta distinción, el estadístico debe permanecer actualizado y moviéndose en la frontera en la que los métodos estadísticos siguen progresando, mejorando y revolucionando la investigación. En este contexto, a manera de paréntesis, es importante entender que la analítica de datos compete a aquellos métodos influenciados por el desarrollo de las ciencias computacionales como el machine learning, los algoritmos de optimización, la minería de datos y la visualización de datos masivos; los cuales tienen como prioridad la detección de patrones, la construcción de pipelines o sistemas de predicción y la automatización de procesos; cuyos fundamentos también tienen origen en la estadística.

Comprender cómo la estadística ha crecido, alienta a reforzar las condiciones para que investigadores y estadísticos construyan lazos colaborativos. Como consecuencia de ello, la enseñanza que se imparte en la educación superior debe transmitir a los estadísticos, que la ciencia y sus ramas de investigación requieren de un enfoque moderno para seguir desarrollándose; mientras que en otros campos de investigación se debe enfatizar en el rol que juega la estadística desde la visión de Straf (2003). En este sentido, es vital que el profesional de la estadística aprenda a distinguirse, pues comprender qué es lo que lo hace único es el primer paso para abrazar con plenitud su rol, encontrar su lugar en el mundo y superar la crisis de identidad que enfrenta la profesión.

Metodología

En el presente capítulo se ofrece un enfoque metodológico teórico-reflexivo con el propósito de analizar objetivamente los nuevos

escenarios que enfrenta el profesional de la estadística y cómo superarlos. Estas reflexiones son justificadas en la premisa de que se ha consolidado una visión popular pero poco precisa y limitada sobre las competencias necesarias para desempeñarse como estadístico de forma integral en la actualidad, situación que ha escurrido hacia una crisis de identidad dentro de la profesión. Para construir este análisis reflexivo se ha revisado literatura académica de distintas décadas, las cuales engloban desde las definiciones clásicas de la estadística hasta perspectivas profundas sobre su evolución y rol profesional en la sociedad. De la misma manera, para enriquecer en estas reflexiones, se integran observaciones que han surgido de experiencias profesionales, que permiten ejemplificar y enriquecer en el contexto de la literatura revisada. Este capítulo se ha estructurado fundamentalmente de la siguiente forma: se comienza con una reflexión sobre la definición de la estadística y su propósito esencial; posteriormente, se abordan una serie de recomendaciones para el crecimiento y formación del estadístico; así mismo se construye el marco en el que ha surgido esta crisis de identidad y finalmente se propone una solución crítica sobre cómo el estadístico puede dotar de sentido su trabajo y reivindicar su papel profesionalmente.

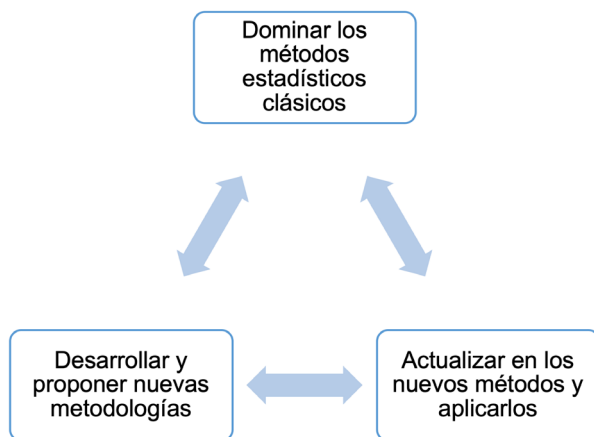
Construir estadística de impacto en la investigación

La estadística es una de las disciplinas más importantes, pues dota a quién la usa de herramientas y métodos para encontrar diferentes estructuras en los datos y obtener conocimiento profundo de ellos (Weihs & Ickstadt, 2018). Las bondades y los horizontes de la estadística se han multiplicado gracias al avance computacional, posicionándole como una disciplina imprescindible, cuya demanda continúa creciendo en múltiples áreas (Vance, 2015; Sima et al., 2020). Como Vance y Smith (2019) mencionan, el trabajo colaborativo es y seguirá siendo clave para la resolución de problemas complejos en la actualidad. Además, las aplicaciones de la estadística han sido fundamentales para afrontar desafíos a nivel global a lo largo de la historia.

Es importante reconocer el rol del estadístico en eventos como la erradicación de la polio o en la investigación de diversas enfermedades como el cáncer, por ejemplo. Ante estos desafíos, el diseño y análisis de estudios han requerido de un enfoque estadístico de alta calidad para garantizar fiabilidad en los resultados obtenidos. Detrás de estos eventos, se encuentra un trabajo intenso que abarca desde el diseño de experimentos, el asesoramiento de análisis, construir inferencias, lidiar con fuentes de sesgo y variación, manejar datos faltantes y llevar a cabo múltiples subanálisis que contribuyeron a la toma de decisiones y encaminaron a una comprensión más rica para la humanidad (Kafadar, 2020).

Hablando de la investigación, el rol del estadístico es determinar, y a veces aplicar, la mejor manera de obtener respuestas e información sobre las preguntas que se plantea quién investiga. La ASA (2013) menciona que la asesoría brindada por el estadístico es sumamente valorada cuando es capaz de proponer una estrategia precisa o novedosa para confrontar el problema de investigación. Esto se logra cuando el estadístico cuenta en su arsenal con un profundo entendimiento de los métodos estadísticos clásicos, pero también conoce aquellos métodos en boga para el diseño de estudios y análisis de datos. Por lo tanto, se propone que el papel del estadístico preferentemente debe operar bajo tres directrices fundamentales, mismas que se muestran en la Figura 1: (1) Dominar los métodos estadísticos clásicos, (2) mantenerse actualizado en los nuevos métodos para incorporarlos en la investigación y (3) desarrollar y proponer nuevas metodologías.

Figura 1. Directrices del estadístico en el nuevo panorama



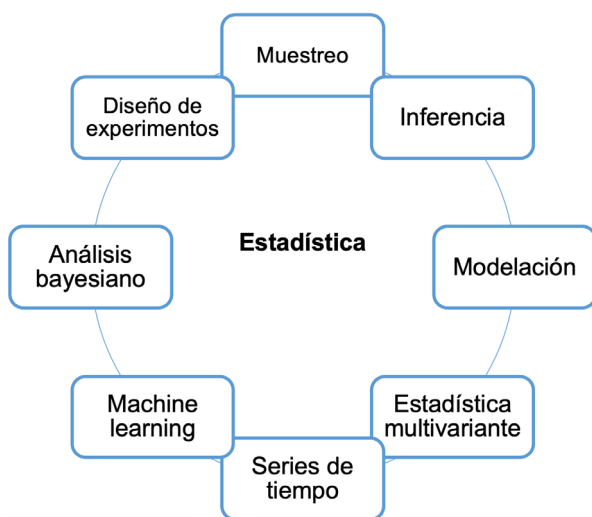
Fuente: Elaboración propia.

A medida que la investigación avanza hacia nuevos horizontes, surgen necesidades más complejas y datos más sofisticados, sobre todo cuando se busca construir un marco de conocimiento sólido. Llegar a una comprensión más rica en los datos requiere no solo de la aplicación apropiada de los métodos tradicionales, sino también de migrar hacia técnicas novedosas e innovadoras que se están utilizando en otros hemisferios o en otras áreas y del diseño de nuevas estrategias metodológicas en el ámbito estadístico. Dicho esto, es evidente que existe una creciente urgencia por estadísticos que además de poseer un entendimiento profundo de los métodos estadísticos, se mantengan actualizados en la frontera de la literatura actual con los nuevos avances de las técnicas y herramientas estadísticas.

La estadística cuenta con la ventaja de ser una disciplina transversal, y así abordar múltiples áreas que atañen el procesamiento y el análisis de datos (Weihs & Ickstadt, 2018; He & Lin, 2020). Esto permite que la trayectoria profesional del estadístico pueda

diversificarse. Para que logre impactar significativamente en el nuevo panorama de la investigación, el estadístico también debe especializarse en algún área concreta y desarrollarse dentro de ella siguiendo las tres directrices mencionadas previamente.

Figura 2. Áreas de oportunidad para el estadístico.



Fuente: Elaboración propia.

Aunque el profesional de la estadística debería tener nociones generales en cada una de las áreas de la Figura 2, es necesario que al menos durante alguna parte sustancial de su carrera profundice en alguna de ellas. Por ejemplo, un estadístico que decide especializarse en el diseño de experimentos; primero deberá adquirir un conocimiento más avanzado de sus fundamentos como en los principios de aleatorización, los métodos factoriales y de bloques, el análisis de superficie de respuesta, etc. Hecho esto, es fundamental que permanezca actualizado en cuanto a los avances en esta área, como el diseño de experimentos eficientes, la aplicación de técnicas que aborden diseños de mayor

complejidad, el desarrollo de nuevas aplicaciones de los métodos ya existentes, la integración de la estadística bayesiana o en el uso de simulaciones Monte Carlo, por ejemplo.

Es a partir de este momento, en el que el estadístico tiene la oportunidad de recordar que su papel no se limita solamente a aplicar (y replicar) los métodos estadísticos que ya se usan; sino también de ser crítico, identificar oportunidades de mejora y trabajar activamente para que la disciplina siga creciendo; resolviendo problemas actuales y abriendo nuevas líneas de investigación. Retomando el ejemplo del diseño de experimentos, se puede ahondar en el desarrollo de métodos más precisos para analizar muestras pequeñas, proponer metodologías más eficientes, aplicar modelos que capturen patrones más profundos cuando hay múltiples variables o tienen una estructura más compleja. De la misma manera, este ejemplo puede trasladarse a cualquiera de las otras áreas y aplicándose a diferentes contextos de investigación.

De acuerdo con Griffith *et al.* (2022), los estadísticos tienen el potencial de profundizar y perfeccionar los métodos estadísticos convencionales en un campo de la ciencia determinado. A través de una comprensión profunda y de un estudio asiduo del vínculo entre la estadística y la ciencia en cuestión, los estadísticos pueden contribuir de forma significativa al implementar métodos que no se habían usado previamente o poco familiares en ese nicho. El estadístico debe hacer consciencia y reconocer que quedarse estancado en la primera directriz (dominar los métodos estadísticos clásicos y saber aplicarlos) puede tener repercusiones en su trayectoria profesional. Esto trasciende al contemplar el hecho de que la disciplina de la estadística continúa creciendo y expandiéndose para la resolución de problemas en materia de investigación. Mason (2004) mencionó que uno de los retos que enfrenta la profesión es que cada vez es más sencillo recolectar datos o acceder a los que ya están disponibles; esto ya se mencionaba desde hace 20 años; evidentemente esta situación se ha acentuado. Paralelamente, las herramientas para utilizar

métodos estadísticos, hacer visualización de datos y resumir eficientemente bases de datos, se han convertido más populares y accesibles para cualquier usuario. El desarrollo de software para implementar las técnicas estadísticas corresponde a un factor que ha cambiado la dinámica de la disciplina, pues ha permitido que cualquier individuo, incluso sin tener conocimiento técnico acerca de la estadística, pueda implementar análisis estadístico.

¿Cómo debe afrontar el estadístico este reto? La clave radica en entender que el rol del estadístico debe apostar por centrarse con mayor énfasis en el fondo más que en la forma; pues, en la actualidad cualquiera tiene las herramientas para generar las formas. En esta analogía, la forma hace referencia explícita a los resultados visibles de un análisis, como las gráficas, los resúmenes del modelo, los valores p , las matrices de correlación, los correlogramas, los estadísticos de bondad de ajuste, autovalores, porcentajes de varianza, entre otros.

¿Cómo puede diferenciarse en este contexto el fondo de la forma? Para responder a esta pregunta basta con poner atención en la visualización de datos, que, aunque ésta pueda ser automatizada mediante programas impulsados por IA o dando un par de clicks en un software, el objetivo de la visualización de datos no es únicamente generar visualizaciones estilizadas de forma sencilla, sino su lectura y las interpretaciones que surgen: ¿Qué es lo que me dicen los datos? ¿Qué decisiones puedo tomar, en primera instancia, con esta información exploratoria? ¿Qué explicaciones se le pueden atribuir a los comportamientos que estoy observando (en relación con otra variable en el conjunto de datos o un factor externo)? ¿Los datos observados son los esperados? ¿Existen discrepancias? Y si existen ¿Podría ser relevante indagar en cómo se justifican estas discrepancias?

Es el estadístico el que hace que los datos hablen y el que a través de exhaustivos análisis exploratorios logra obtener información sutil (aparte de la general) de los datos. En otras palabras, esto

es amplificar el fondo del análisis. Ampliar el fondo exploratorio da lugar a la formulación de nuevas hipótesis o preguntas de investigación que no se habían considerado antes (por ejemplo) y a enriquecer el marco descriptivo de los datos de la investigación. Como menciona Meister (2024), cuando se tiene que resolver un problema, antes de pensar en qué puede hacerse con los datos, debe uno cuestionarse qué es lo que quiere aprenderse de los datos. Abordar los datos desde un enfoque tan simple y poderoso como este, eleva el nivel del análisis estadístico en el marco de la investigación.

Sin olvidar, que esto debe ir alineado al contexto del problema y a atender los requerimientos del experto. Sobre esta directriz, el nuevo estadístico más allá de apropiarse de las herramientas digitales emergentes necesita un fuerte sentido de curiosidad e intuición al momento de explorar los datos; de tal forma que sus declaraciones trasciendan, y lejos de constituir un reporte con tablas llenas de números, apunten a convertir esos datos en conocimiento relevante para el experto. Estas, aunque sutilezas, son factores determinantes para que el estadístico logre destacarse. La generación de resultados es crucial para que la investigación avance, pero no es toda la historia.

Se ha señalado que, si bien la formación de los estadísticos se acentúa en el aprendizaje de técnicas, métodos y herramientas estadísticas, su educación debe complementarse con otras cualidades como la colaboración efectiva y la comunicación (Sharp et al., 2021; Vance et al., 2022; Love et al., 2022). En este sentido, la investigación se presenta como una gran oportunidad, ya que permite que los estadísticos se expongan a los desafíos que fomentan el desarrollo de competencias. En palabras de Griffith et al. (2022), el estadístico puede participar activamente en diferentes actividades de investigación, que pueden ir desde aplicar una prueba, hasta ser coinvestigador en un estudio de mayor volumen. Estos mismos autores describen que las funciones del estadístico pueden ser requeridas en tres diferentes tipos de

proyectos o necesidades de la investigación: necesidades básicas, necesidades intermedias y necesidades superiores.

Tabla 1. Tipo de proyectos y participación del estadístico

Tipo de proyecto	Descripción	Rol del estadístico
Proyectos de necesidades básicas	Implican actividades básicas como el diseño de experimentos, analizar datos, escribir secciones de manuscritos o propuestas.	Se hace una participación limitada. Son la puerta de entrada a proyectos más grandes.
Proyectos de necesidades intermedias	Incluyen dos más actividades de necesidades básicas y usualmente requiere de varias reuniones para hacer acuerdos y medir avances.	Implica una mayor involucración del estadístico, suele ser coautor en propuestas.
Proyecto de necesidades superiores	Implican todas las actividades anteriores. Pero, el estadístico participa desde la obtención de fondos hasta la publicación.	Desempeña un rol clave, a menudo de liderazgo. Usualmente incluye el desarrollo de nuevas metodologías estadísticas.

Fuente: Adaptado de Griffith *et al.* (2022).

Los proyectos de necesidades básicas pueden llegar a cualquier estadístico. Principalmente cuando no existe una relación previa con el investigador, es común que este tipo de proyectos sean la primera propuesta de colaboración. Si dicha colaboración resulta exitosa y las expectativas son alcanzadas, aumenta la probabilidad de que se construyan puentes para transitar a proyectos de mayores necesidades. Tal como se señaló en la Tabla 1, los proyectos de necesidades intermedias requieren una participación más activa del estadístico, que además de aplicar varias técnicas y métodos estadísticos, se encarga de documentar la metodología y asume el rol principal en el análisis e interpretación de los resultados desde el foco estadístico.

La contribución del estadístico en este proyecto ya puede considerarse como coautor de la investigación. Finalmente, en los proyectos de necesidades superiores, el estadístico asume

una posición de liderazgo para contribuir al desarrollo de nuevos métodos estadísticos cuando es requerido. No obstante, alcanzar este tipo de proyectos es el resultado de haber sentado bases en proyectos de menores necesidades que abrieron puertas para investigación de mayor profundidad.

Para dar el primer paso en la trayectoria del estadístico, es fundamental que este identifique y anticipe las oportunidades que se presentarán en el futuro. Esto es, planear de forma estratégica y eficiente sus actividades, así como trabajar asiduamente en el desarrollo de sus capacidades, conocimientos y destrezas. Anticiparse a los desafíos y fortalecer su dominio en el terreno estadístico le permitirá estar en una posición sólida para responder con confianza a dichas oportunidades. Como se mencionó anteriormente, las habilidades que se requieren en cada proyecto de investigación son distintas. No obstante, dos pilares fundamentales son la constante en cada uno de ellos: el interpersonal y el técnico (Kim et al. 2014).

En la mayoría de los escenarios de colaboración, las habilidades interpersonales son el factor clave que determina el éxito del vínculo entre investigadores de otras áreas y estadísticos. La estadística es por excelencia una disciplina colaborativa, y requiere de la interacción entre distintas personas o grupos (Vance & Smith, 2019). A menudo, no se dispone de mucho esfuerzo para que los estadísticos adquieran estas habilidades en su formación, sin darse cuenta de que son tan importantes como el conocimiento teórico estadístico (Russell, 2011; Johnson, 2014; Sharp et al., 2021). En conjunto a esto, el estadístico debe mantener un código de ética, como evitar hacer análisis que no son adecuados, o ignorar, por petición del investigador, algunos factores que potencialmente afecten los resultados. El estadístico además de las habilidades interpersonales debe tener claro cuáles son las prácticas que lo harán mantener un papel íntegro y construir una reputación positiva.

Para Mason (2004), hay una serie de puntos clave en los que el estadístico debe poner atención: (1) Comunicar de forma escrita, (2) Hacer presentaciones efectivas, (3) Mantener comunicación con investigadores de su comunidad, (4) Ser proactivo y compartir el conocimiento estadístico, (5) Visibilizar su contribución y (6) Fortalecer las interacciones con científicos e investigadores de otras disciplinas.

En cuanto al espectro de habilidades técnicas, se toma como punto de partida el conocimiento que se tiene acerca de los métodos estadísticos y cómo aplicarlos. Sin embargo, en la práctica este conocimiento se ve reflejado de la siguiente manera:

- Capacidad para determinar qué métodos de análisis son apropiados.
- Capacidad de evaluar el impacto tanto positivo como negativo de cada decisión.
- Capacidad para aplicar métodos complejos.
- Capacidad de proponer una nueva perspectiva para abordar el problema de investigación.
- Capacidad de tomar ventaja de los métodos de diseño y análisis que están en boga.

Russell (2011) enfatiza la importancia de manejar diferentes softwares estadísticos, ya que ninguno es absolutamente 'mejor' para todos los análisis. En este sentido, a medida que el consultor estadístico domina distintos lenguajes y herramientas de programación, tendrá mayor capacidad para optimizar la investigación e implementar métodos que se adecuan a las necesidades del investigador, en lugar de aplicar aquellos en los que se siente más cómodo (Love et al. 2017). La falta de competencias informáticas no solamente repercute en la capacidad para aplicar los diferentes métodos y técnicas estadísticas, también inhabilita la posibilidad de adaptarlos a problemas más complejos, en donde las metodologías estándar no son suficientes (Russell, 2011).

Cuando el profesional de la estadística es requerido en el proceso de investigación, más allá de auto percibirse como un miembro ajeno a las circunstancias del fenómeno de estudio, debe apropiarse de forma genuina del problema de investigación. En el momento en el que el estadístico reconoce su papel, se vuelve más sencillo identificar problemas potenciales, ofrecer consejo sobre cómo abordar las situaciones que atañen el procesamiento de datos de principio a fin y comprender las necesidades de la investigación y factores de interés de ésta. En este sentido, el estadístico debe utilizar su capacidad crítica y su juicio profesional para anticipar los diferentes escenarios que se pueden generar de acuerdo con las decisiones que se tomen en relación con los datos.

El profesional de la estadística adquiere e incrementa su valor en el campo de la investigación en función de qué tantos problemas puede absorber y resolver; sobre todo si su experiencia y fortalezas se alinean con las necesidades de la investigación.

Como ejemplo, se puede hablar de un estadístico con una sólida experiencia en el diseño y análisis de experimentos en el sector agrícola. Este profesional de la estadística probablemente este familiarizado con el diseño y análisis de experimentos, aplicándolos al manejo de datos en contextos controlados. En contraste, un estadístico que se ha dedicado a analizar encuestas de estudios de opinión ha estado en contacto con otro tipo de métodos, desarrollando un ojo distinto para abordar el problema. Este segundo estadístico seguramente tendrá un mayor dominio de los principios de muestreo, análisis de datos categóricos y diseño de cuestionarios, por ejemplo. Ambos profesionales desarrollan una metodología basada en conceptos estadísticos, pero su experiencia es distinta. Por lo tanto, no se trata de únicamente tener el conocimiento estadístico, sino de saber también aplicarla correctamente hacia un contexto en particular. Siendo esta última una de las características claves para que el estadístico participe fructíferamente dentro del marco de la investigación.

Los profesionales de la estadística que han llegado influenciar más en su entorno son aquellos que tienen fuertes bases tanto en la teoría como en la aplicación (Marquardt, 1987). El reconocimiento y el crecimiento de la estadística como profesión depende de que haya un número lo suficientemente grande de estadísticos profesionales que sean capaces de representar a la disciplina y hacer contribuciones significativas en diferentes áreas. Para que la expansión de la estadística se haga realidad, necesita ser visible y representada formidablemente por un grupo de profesionales de la estadística.

Crisis de identidad

Es en cierta medida extraño cómo el valor de la estadística ha incrementado en los últimos años dentro de múltiples actividades que se desarrollan en investigación, en compañías y organizaciones que hacen uso de ella para la toma de decisiones. Sin embargo, los estadísticos son cada vez menos visibles dentro de nuestra sociedad, en donde su importancia y necesidad no son evidentes (Mason, 2004). Esta problemática que rodea a la Estadística no es reciente, pero, sin darse cuenta, se ha sembrado a lo largo de varios años, y requiere ser solucionada. Por esta razón, en este capítulo se abordarán preguntas como: ¿Cuáles han sido los factores que han influenciado este problema? ¿De qué manera se puede elevar el reconocimiento de la estadística? ¿De qué manera puede visibilizarse la profesión estadística como la piedra angular en esta nueva era? Con la intención de poner al estadístico contemporáneo en una perspectiva diferente.

La estadística es ampliamente reconocida, desde la astronomía hasta la zoología. Es tal su importancia, que su enseñanza se extiende a casi cualquier nivel educativo; sin dejar a un lado que las compañías, grandes corporaciones y departamentos gubernamentales suelen ofrecer cursos y entrenamiento en temas de estadística. El reconocimiento de las técnicas estadísticas no ha crecido a la misma frecuencia que la apreciación por el experto

en estadística. Este problema ha orientado a preguntarse por la necesidad de una visión clara y liderazgo en la guía de los profesionales de la estadística; como se mencionó anteriormente, se necesita un grupo de estadísticos que puedan representar la profesión y puedan hacerla visible, así como la *American Statistical Association* lo ha hecho bajo esta iniciativa.

En un mundo en donde la estadística se ha expandido hacia diferentes áreas, se ha llegado al punto en el que su verdadera identidad esta difusa y no puede verse con claridad cuál es ahora. Es común que, dentro de equipos de investigación, alguno de los miembros asuma una posición como estadístico, sin tener una formación en esta ciencia. Como consecuencia, la estadística ha sido aplicada de forma inapropiada, haciendo que sus principios y métodos sean utilizados bajo estándares y supuestos poco sólidos. Olubusoye & Akintande (2022) mencionan que la aplicación equivocada de la estadística tiene lugar principalmente en 4 escenarios: (1) falta de conocimiento en los métodos, (2) selección de métodos cuando los supuestos no son validados correctamente, (3) la recolección y procedencia de los datos es cuestionable y (4) el método seleccionado para el análisis es inapropiado. Todo esto dirige a la investigación hacia resultados sesgados que distan mucho de la posibilidad de obtener conclusiones confiables a partir de ellos.

Aunque la estadística constituye una pieza necesaria en la generación de conocimiento, en la actualidad trasciende por una contundente falta de visibilidad. Siendo este un problema que la profesión estadística ha acarreado desde hace 3 décadas. En el artículo de Marquardt (1987), se identifica que la estadística confronta una crisis en donde sus profesionistas carecen de visibilidad e impacto. Ante el ojo público la función de un profesional de la estadística se reduce a la recolección y al análisis de datos, actividades que suelen depreciarse o catalogar como sencillas. Es cierto que la ejecución de ambos componentes se realiza en un menor lapso, gracias a las facilidades computacionales y digitales

de las que se cuenta en la actualidad. No obstante, se omite el hecho de que existen cuestiones técnicas que deben ser atendidas y direccionadas desde el *expertise* estadístico.

¿Qué significa ser un estadístico profesional? Esta pregunta toma especial relevancia desde que el campo de la estadística tiene un lugar para todos. El hecho de que la estadística se haya expandido hacia diversas áreas ha sido una de las principales causas de la pérdida de identidad del estadístico, quien debe encaminarse a definir claramente su trabajo y funciones, determinar cuáles son esas cualidades que lo hacen único, y reducir el abanico de inclusividad. El estadístico necesita definir claramente cuál es su propósito. La cuestión a resolver la crisis de identidad de los estadísticos viene de atender el siguiente cuestionamiento ¿De qué manera se puede preservar nuestra autenticidad y sello único como estadísticos si nuestra profesión se solapa con todas las demás disciplinas? Entender lo que nos hace diferentes de otros profesionales, es clave para vender estadística. La preservación de la profesión depende en gran medida de nuestra capacidad para transmitir y promover la estadística fuera de las aulas.

En el panorama actual, las técnicas de analítica de datos pasaron a ser relevantes en otros campos, y la brújula de los departamentos de estadística perdió su dirección. El panorama actual, conducido por la diversidad de formas en las que se producen datos, conllevó a que las prácticas estadísticas se impulsaran, así como la demanda por expertos en el manejo de datos, pero, curiosamente la profesión estadística perdió identidad. Como solución a esto, más allá de la modificación de la malla curricular en esta búsqueda de pertenencia e identidad, se debe inspirar a que los estadísticos emprendan un camino dentro de la investigación multidisciplinaria, comprendiendo su rol y las necesidades actuales de los científicos e investigadores.

Ante el nuevo escenario, el estadístico más allá de solo cumplir efectivamente con su papel dentro de esta sociedad debe asumir

la responsabilidad y afrontar el reto de hacer visible la estadística y su impacto. Defender este rol, es evangelizar mostrando cómo la estadística constituye una pieza fundamental en el avance de la investigación, la ciencia, la tecnología y el bienestar de la sociedad en general.

Conclusiones

La Estadística es una disciplina que cuenta con una característica única, es aquella que funge como una tecnología que provee elementos que se enmarcan en el método científico. Al ser el método científico la base de todas las ciencias, la estadística es la encargada de brindar soporte al desarrollo de todas las demás ciencias. En este mismo tenor, aquel estadístico que quiera construir una carrera en esta disciplina debe aceptar las responsabilidades que conlleva el ser un guía en el avance de la investigación en otras áreas. La carencia de visibilidad y falta de comprensión de la estadística debe impulsar al estadístico a trabajar activamente y demostrar el valor de sus habilidades y competencias. Esto solo será posible cuando el estadístico comprenda cuál es su papel y qué es lo que los otros campos disciplinares requieren y necesitan.

Como se mencionó anteriormente, el estadístico debe tomar un camino y moverse en las tres directrices: (1) dominar los métodos estadísticos clásicos, (2) mantenerse actualizado en los nuevos métodos para incorporarlos en la investigación y (3) desarrollar y proponer nuevas metodologías. Cada una de las directrices implica profesionalismo y disposición a la mejora continua. El reconocimiento de las técnicas estadísticas no ha crecido a la misma frecuencia que la apreciación por el experto en estadística.

Este problema ha orientado a preguntarse por la necesidad de una visión clara y liderazgo en la guía de los profesionales de la estadística; como se mencionó anteriormente, se necesita un grupo de estadísticos que puedan representar la profesión y puedan hacerla visible. Esto deriva en que la identidad profesional del

estadístico no se fortalece únicamente desde el dominio técnico, sino también desde la capacidad de comunicar, liderar proyectos que demanden metodología estadística, y abrazar nuestro papel. Esto como una reflexión última, para las próximas generaciones de estadísticos.

Superación de la crisis de identidad

Por otra parte, la estadística enfrenta una crisis en donde sus profesionistas carecen de visibilidad y su trabajo, de impacto. No es sencillo determinar en dónde se hallan los profesionales de la estadística y de qué manera su trabajo influye significativamente en los distintos procesos que se desarrollan en la vida humana.

No obstante, esta situación debe ser comunicada para que los estadísticos la identifiquen como una oportunidad con alto potencial. Ante dichas circunstancias, el estadístico debe prestar atención a saber cómo proponer preguntas relevantes, a participar inteligentemente en la toma de decisiones, a comunicar con efectividad las ideas estadísticas y a asumir el compromiso de llevar el liderazgo, y no solo limitarse a que se le asignen una serie de actividades predeterminadas. Siendo claros, el estadístico debe ganarse un lugar trabajando activamente antes que esperar a que otros reconozcan su trabajo.

Tal como sucedió, y se había predicho, las técnicas de analítica de datos pasaron a ser relevantes en otros campos, y la brújula de los departamentos de estadística perdió su dirección. El panorama actual, conducido por la diversidad de formas en las que se producen datos, conllevó a que las prácticas estadísticas se impulsaran, así como la demanda por expertos en el manejo de datos, pero, curiosamente la profesión estadística perdió identidad. Dicho esto, el reto del estadístico en los próximos años no es solamente demostrar la utilidad y el valor de las técnicas estadísticas, sino dotarlas de sentido y reivindicar su rol como una pieza clave en los procesos de investigación en cualquier área.

Como solución a esto, más allá de la modificación de la malla curricular en esta búsqueda de pertenencia e identidad, se debe inspirar a que los estadísticos emprendan un camino dentro de la investigación multidisciplinaria, comprendiendo su rol y las necesidades actuales de los científicos e investigadores.

Referencias

American Statistical Association (2013). When you consult a statistician... what to expect?. Section on Statistical Consulting. <https://higherlogicdownload.s3.amazonaws.com/AMSTAT/f6e8f6fd-6343-44e2-aa52-8b4e405c5457/UploadedImages/SCSBrochure%202013.pdf>

American Statistical Association (2023). ASA Statement on the role of statistics in data science and artificial intelligence. Promoting the Practice and Profession of Statistics. <https://www.amstat.org/docs/default-source/amstat-documents/the-role-of-statistics-in-data-science-and-artificial-intelligence.pdf>

Griffith, E. H., Sharp, J. L., Bridges, W. C., Craig, B. A., Hanford, K. J., & Stevens, J. R. (2022). The academic collaborative statistician: research, training and evaluation. *Stat*, 11(1), e483. <https://doi.org/10.1002/sta4.483>

He, X., & Lin, X. (2020). Challenges and Opportunities in Statistics and Data Science: Ten Research Areas. *Harvard Data Science Review*, 2(3). <https://doi.org/10.1162/99608f92.95388fcb>

Johnson, D. (2014). The conduct of statistical consulting sessions between statisticians and the researchers with whom they interact: A survey consulting client from academic settings. *Chance*, 27(1), 10-19, <https://doi.org/10.1080/09332480.2014.890865>

Kafadar, K. (2020). Reinforcing the impact of statistics on Society. *Journal of the American Statistical Association*, 115(530), 491-500. <https://doi.org/10.1080/01621459.2020.1761217>

Kerkhoff, D., & Hageman, A. (2020). The organization and evaluation of a statistical consulting service for psychology students. *Psychology Teaching Review*, 26(2), 57-68. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1278462.pdf>

Kim, K., Alberts, S., & Thatcher, S. (2014). Teaching undergraduates through statistical consulting. En K. Makar, B. de Sousa, y R. Goud (eds.). *Sustainability in statistics education. Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS9*, julio, 2014), Flagstaff, Arizona, USA. https://iase-web.org/icots/9/proceedings/pdfs/ICOTS9_C195_KIM.pdf?1405

Love, K., Vance, E., Harrel, F., Johnson, D., Kutner, M., Snee, R., & Zhan, D. (2017). Developing a career in the practice of statistics: The mentor's perspective. *The American Statistician*, 71(1), 38-46. <http://dx.doi.org/10.1080/00031305.2016.1255257>

Love, K., Olawale, O., Gunderman, D., Druckenmiller, M., & Vance, E. (2022). En Olawale, O., Love, K., & Vance, E., *Promoting statistical practice and collaboration in developing countries*. (pp. 47-58), Chapman and Hall/CRC. DOI: 10.1201/9781003261148-4

Olubusoye, O. E. & Akintande, O. J. (2022). Statistics: The practice of data surgeon. En Olawale, O., Love, K., & Vance, E., *Promoting statistical practice and collaboration in developing countries*. (pp. 139-148), Chapman and Hall/CRC. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/oa-edit/10.1201/9781003261148-14/statistics-practice-data-surgeon-olusanya-olubusoye-olalekan-akintande>

Russell, K. (2011). Advice for the potential statistical consultant, *Applied Statistics Education and Research Collaboration (ASERC)-Conference paper*. 23. <https://ro.uow.edu.au/asearc/23>

Sharp, J. L., Griffith, E. H., & Higgs, M. D. (2021). Setting the stage: Statistical collaboration videos for training the next generation of applied statisticians, *Journal of Statistics and Data Science Education*, 29(2), 165-170. <https://doi.org/10.1080/26939169.2021.1934202>

Straf, M. L. (2003). Statistics: the next generation. *Journal of the American Statistical Association*, 98(461), 1-6. <https://doi.org/10.1198/016214503388619030>

Sima, A., Rodríguez, V., Bradbrook, K., DiPace, B., & Okhomina, V. (2020). Incorporating professional recommendations into a graduate-level statistical consulting laboratory: A case study. *Journal of Clinical Translation Science*, 5(1), e62, 1-9, <https://doi.org/10.1017/cts.2020.527>

Mason, R. (2004). Does the Statistics profession have an identity crisis?. *Journal of the American Statistical Association*, 99(465), 1-6, <https://doi.org/10.1198/016214504000000016>

Marquardt, D. (1987). The importance of Statisticians, *Journal of the American Statistical Association*, 82(397), 1-7, <https://doi.org/10.1080/01621459.1987.10478384>

Meister, A. (2024). On the relationship between data science and statistics. *Statistics a Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 58(3), 478-480. <https://doi.org/10.1080/02331888.2024.2364687>

Vance, E. (2015). Recent developments and their implications for the future of academic consulting centers. *The American Statistician*, 69(2), 127-137. <https://doi.org/10.1080/00031305.2015.1033990>

Vance, E., & Smith, H. (2019). The ASCCR frame for learning essential collaboration skills. *Journal of Statistics Education*, 27(3), 265-274. <https://doi.org/10.1080/10691898.2019.1687370>

Vance, E., Love, K., Olawale, O., & Pruitt, T. (2022). En Olowale, O., Love, K., & Vance, E., Promoting statistical practice and collaboration in developing countries. (pp. 27-44), Chapman and Hall/CRC. DOI: 10.1201/9781003261148-3

Weihs, C. & Ickstadt, K. (2018). Data science: the impact of statistics. *International Journal of data science and analytics*, 6, 189-194. <https://doi.org/10.1007/s41060-018-0102-5>