

FORMACIÓN EN CONSULTORÍA PARA EL EJERCICIO PROFESIONAL DE LICENCIADOS EN ESTADÍSTICA

Formação em consultoria para o exercício profissional de licenciados em estatística

Training in consulting for the professional practice of statistics graduates

Cecilia Cruz López¹

Universidad Veracruzana (Xalapa, México)

Mario Miguel Ojeda Ramírez²

Universidad Veracruzana (Xalapa, México)

Fabiola Hernández Zamora³

Universidad Veracruzana (Xalapa, México)

Resumen

Se describe el contexto y estrategias de un curso taller de consultoría estadística para estudiantes de Licenciatura en Estadística de la Universidad Veracruzana; el propósito central fue capacitarlos para el mundo laboral. Las actividades se centraron en el desarrollo de habilidades para el planteamiento y resolución de problemas reales y la comunicación oral y escrita. Se utilizó el enfoque de aprendizaje basado en proyectos, en tres fases: (1) protocolización del proyecto, (2) seguimiento periódico, (3) cierre de la consultoría con la entrega de resultados. Los avances se evaluaron periódicamente durante el tiempo del curso taller; en este marco se proporcionaron retroalimentaciones para garantizar que se cumplieren los objetivos de cada proyecto. Los resultados mostraron desarrollo de habilidades para: (1) traducir conceptos estadísticos complejos en explicaciones claras y accesibles, (2) estrategias de análisis e interpretación de resultados, (3) presentar informes con explicaciones claras para los clientes. Se concluye que el diseño y desarrollo de proyectos de consultoría estadística asociados a problemas reales no sólo permite la aplicación efectiva de los conocimientos teóricos y las habilidades en la aplicación de la metodología estadística, sino que también promueve la formación integral de estadísticos, para que en el futuro se conviertan en consultores efectivos.

Palabras clave: Innovación educativa, Habilidades blandas, Aprendizaje basado en proyectos, Metodología estadística.

Resumo

É descrito o contexto e as estratégias de um curso-oficina de consultoria estatística para estudantes do curso de Licenciatura em Estatística da Universidade Veracruzana; o propósito principal foi prepará-los para o mundo profissional. As atividades foram centradas no desenvolvimento de habilidades para a

*Autor de correspondencia: ceccruz@uv.mx (C. Cruz López)

¹ <https://orcid.org/0000-0002-9156-5669> (ceccruz@uv.mx).

² <https://orcid.org/0000-0001-6161-3968> (mojeda@uv.mx).

³ <https://orcid.org/0009-0003-0317-4938> (fabiolahzamora@gmail.com).

formulação e resolução de problemas reais, assim como na comunicação oral e escrita. Foi utilizado o enfoque de Aprendizagem Baseada em Projetos, dividido em três fases: (1) protocolização dos projetos, (2) acompanhamento periódico e (3) encerramento da consultoria com a entrega dos resultados. Os progressos foram avaliados periodicamente ao longo das semanas do curso-oficina; dentro desse contexto, feedbacks foram fornecidos para assegurar o cumprimento dos objetivos de cada projeto. Os resultados evidenciaram o desenvolvimento de habilidades para: (1) traduzir conceitos estatísticos complexos em explicações claras e acessíveis, (2) empregar estratégias de análise e interpretação de resultados e (3) elaborar relatórios com explicações claras para os clientes. Conclui-se que o design e desenvolvimento de projetos de consultoria estatística associados a problemas reais não apenas possibilitam a aplicação efetiva de conhecimentos teóricos e habilidades na metodologia estatística, mas também promovem a formação abrangente de estatísticos, preparando-os para se tornarem consultores eficazes no futuro.

Palavras-chave: Inovação educacional, habilidades interpessoais, aprendizagem baseada em projetos, metodologia estatística.

Abstract

The context and strategies of a statistical consulting workshop course for students of the Bachelor's Degree in Statistics at the Universidad Veracruzana are described; the central purpose was to train them for the world of work. The activities focused on the development of skills for posing and solving real problems and oral and written communication. The project-based learning approach was used in three phases: (1) project protocolization, (2) periodic monitoring and (3) closing of the consultancy with the delivery of results. Progress was evaluated periodically during the weeks of the workshop course; within this framework, feedback was provided to ensure that the objectives of each project were met. The results showed the development of skills to: (1) translate complex statistical concepts into clear and accessible explanations, (2) in the strategies of analysis and interpretation of results and (3) to present reports with clear explanations for clients. It is concluded that the design and development of statistical consulting projects associated with real problems not only allows the effective application of theoretical knowledge and skills in the application of statistical methodology, but also promotes the comprehensive training of statisticians, to that in the future they become effective consultants.

Keywords: Educational innovation, Soft skills, Project-based learning, Statistical methodology.

Recibido: 11/12/2023 - Aceptado: 21/05/2024

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años, la estadística se ha convertido en una disciplina cada vez más importante y reconocida; busca no sólo crear conocimiento con información, sino también aplicar sus principios, métodos y técnicas a problemas reales en los más diversos ámbitos del desarrollo económico, social y científico. La formación de profesionales de la estadística, en este contexto, ha adquirido una importancia capital para el desarrollo, tanto de las aplicaciones, como de la disciplina misma. Los países deben contar con profesionales de la estadística sólidamente formados, asimismo, con una serie de competencias que les permitan abordar los retos de la aplicación de la disciplina.

En este sentido, la consultoría estadística es un vínculo importante entre lo que se aprende en el aula y cómo se desarrolla la correspondiente aplicación en la vida real, brindando a los estudiantes una oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos durante su carrera para resolver problemas. orientarlos hacia los desafíos que enfrentarán en el mundo profesional, como bien señaló Batanero (2002), sugiriendo que la inclusión de prácticas de consultoría en la educación universitaria en estadística podría brindar a los futuros estadísticos la oportunidad de adquirir experiencia trabajando directamente con los clientes. Bajo esta perspectiva, desde hace varias décadas, la Licenciatura en Estadística de la Universidad Veracruzana ha implementado una formación innovadora educativa: los cursos y talleres de consultoría estadística.

Consistente con esta tendencia, Cabrera y McDougall (2002) contribuyen significativamente al enfoque de la consultoría estadística ofreciendo una visión integral de las prácticas y principios fundamentales de esta orientación, que sirve como guía no sólo para estudiantes sino también para profesores que estén interesados en mejorar sus prácticas como consultores estadísticos. En esta misma dirección, Chatfield (1995) complementa el enfoque al evidenciar la importancia en la resolución de problemas para abordar desafíos prácticos y a través de técnicas estadísticas resolverlos exitosamente; argumenta, porque son esenciales en la formación de futuros consultores. En cuanto a la comunicación efectiva, Derr (2000) destaca que es un punto importante que se debe precisar durante la consultoría, ya que se deben entender las necesidades de quien presenta el problema y también transmitir resultados estadísticos de forma clara y comprensible; enfatiza que la consultoría sirve para perfeccionar esta habilidad. Otro aspecto al cual ponerle atención es la creatividad, que sería un elemento distintivo que puede elevar la calidad y la productividad (Fabian, 1990). Desde el punto de vista transdisciplinar, la consultoría estadística resuelve problemas reales a partir de métodos clásicos y contemporáneos, lo que demuestra su evolución continua (Joiner, 1982).

Además, el entorno profesional está en constante evolución y la aplicación práctica de las habilidades estadísticas es fundamental, como lo menciona Tirole (2017) donde plantea que el conocimiento, el análisis de datos y la creatividad van de la mano en esta era de cambios. Estar en el centro de la cadena de valor requiere de universidades de clase mundial, por lo que la promoción de la consultoría estadística en la Universidad Veracruzana se destaca como un elemento de innovación educativa. Es en este marco, en el que los estudiantes adquieren experiencia práctica en la resolución de problemas reales durante su formación académica, naturalmente con el apoyo de profesores con sólida experiencia en investigación, preferiblemente considerando los ámbitos comercial, industrial y académicos (González, 2021). Este

enfoque se desarrolló con la idea de que la educación estadística debe trascender los límites del aula y reflejar los desafíos que enfrentan los profesionales de esta disciplina en escenarios reales.

El proceso de consultoría estadística puede volverse fascinante y desafiante para las y los estudiantes, porque cada problema involucra desde la recopilación de datos, el análisis de éstos y la presentación de resultados; este proceso, que implica el método científico en la fusión del análisis de los datos con relación a un problema concreto, debido a que el aprendizaje teórico del aula se aplica a través de los proyectos prácticos, con lo que se desarrollan las habilidades de cada estudiante. En este marco, la diversidad de técnicas estadísticas emerge como elementos clave en la solución de problemas, con la guía de un mentor y la colaboración con investigadores que buscan resolver sus problemáticas a través de la estadística (Mbachu et al., 2022).

De manera similar, Smuker y Bailer (2015) sostienen que la consultoría ofrece a los estudiantes una oportunidad única para resolver problemas del mundo real donde pueden usar estas actividades para generar y obtener datos reales, realizar análisis y usar las paqueterías y librerías especializadas, al igual que, la programación en lenguajes estadísticos. Los estudiantes enfrentados a este tipo de desafíos pueden desarrollar soluciones a los problemas que se les confían y también practicar la comunicación de los resultados por escrito, y a través de exposiciones orales ejecutivas o de carácter académico. Estas habilidades son elementos invaluableles que les permitirán prosperar en el mercado laboral; con un enfoque activo durante el curso se logra el desarrollo de habilidades blandas que son muy demandadas en el ámbito profesional. De acuerdo con las tendencias actuales, cada día es fundamental tener conocimientos de analítica de datos y combinarlos con habilidades de comunicación efectiva para tomar decisiones informadas, aunque también se plantean como desafío una mejor gestión del tiempo, debido a que demasiada duración de los proyectos va en contra de la filosofía de la clase. Por lo tanto, las universidades deben esforzarse por estas cualidades en sus estudiantes que los diferenciarán en un mercado laboral cada vez más exigente (Gómez-Gamero, 2019).

El curso de consultoría estadística adopta un enfoque pedagógico innovador con el enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), que es un método educativo en el que se involucra la estudiante para que lleve a la práctica proyectos relevantes, bajo un aprendizaje centrado en tareas, que le permitan desarrollar habilidades y conocimientos que impulsen su desarrollo profesional; es como un proceso compartido de intercambio entre las partes involucradas. El ABP creado por Kilpatrick, discípulo de Dewey, implementa una experiencia de aprendizaje activo en el que se involucra a estudiantes con el objetivo de enfrentar problemas reales antes de salir a laborar al mundo real; con estas actividades

prácticas se preparan para desempeñar un papel efectivo y competitivo. Asimismo, los profesores que utilizan el ABP como forma de trabajo en el aula, enseñan con métodos diferentes a los que se desarrollan en la enseñanza tradicional, porque los estudiantes son más independientes y el docente sólo sirve de guía. A menudo los catedráticos experimentados que emplean su tiempo trabajando en proyectos consideran al estudiante como un colega y no como alguien a quien tienen que enseñar (Mergendoller, y Thomas, 2006; Kilpatrick, 2006; Muñoz-Repiso y Gómez-Pablos, 2017).

Esta aproximación pedagógica se considera postulados de la teoría del constructivismo propuesta por Piaget (1969) que propone que el conocimiento es un proceso de construcción activa, resultado de la interacción constante entre factores cognitivos y sociales, el proceso es dinámico y ocurre de forma continua afectado por el entorno en el que se desarrolla el estudiante. En el contexto de la consultoría estadística, esta perspectiva teórica apoya el ABP, debido a que los estudiantes que participan como consultores adquieren diversas habilidades a través de la práctica constante, realizando trabajo en equipo con investigadores y atendiendo la resolución de problemas reales. Por esta razón, al trabajar con proyectos se impulsa un entendimiento más profundo y práctico de los conceptos estadísticos, promoviendo la capacidad del consultor para aplicar estos conocimientos en entornos profesionales diversos.

En la literatura existen estudios sobre asesoramiento estadístico que enfatizan las experiencias positivas de los estudiantes que participaron en estas actividades como parte integral de su aprendizaje; por ejemplo, Romeu (2013) enfatiza la implementación de proyectos interdisciplinarios en un curso universitario de estadística en la Universidad de Syracuse, Nueva York, en campos como la biología y la química, que requieren la aplicación de técnicas estadísticas. Los proyectos, considerados por este autor como “obras maestras”, combinan los conocimientos adquiridos en el curso, aplicándolos a la resolución de problemas específicos. Se concluye que la educación realizada con el ABP, la formación de equipos interdisciplinarios y la presentación de trabajos son experiencias que ayudan a preparar a los estudiantes al cambio para el progreso y el desarrollo social. Silva et al. (2017) hablan sobre los proyectos de investigación científica y tecnológica en la Universidad de Santiago de Chile, donde la estadística y el cálculo son centrales para la resolución de los proyectos con software de soporte SAS; relatan cómo se dio el proceso de aplicación de métodos descriptivos, métodos gráficos, de análisis inferencial y redacción de informes anotados, todos asesorados por el mismo personal del Laboratorio de Estadística de esta universidad. Se concluye que con este tipo de experiencias educativas se logra esta formación integral de los estudiantes. López Salas y Ojeda Ramírez (2023) describen un curso taller de

asesoramiento estadístico durante la pandemia de COVID-19, implementado durante 20 semanas en tres sesiones semanales sincrónicas vía Zoom. El curso se dividió en dos etapas: primero se completó con conceptos estadísticos y de asesoramiento; posteriormente, los estudiantes, reunidos en grupos, realizaron proyectos de consultoría dirigidos a usuarios no estadísticos. Los estudiantes destacaron la amplitud de contenidos, que incluyó tanto aspectos teóricos como aplicaciones prácticas en un contexto real. La experiencia enriqueció significativamente sus habilidades como estadísticos aplicados, combinando conocimientos teóricos con la práctica y demostró la multidimensionalidad formativa de la consultoría estadística.

Este artículo describe cómo los estudiantes entienden y utilizan la estadística y cómo se les prepara para resolver problemas del mundo real que pueden brindarles una educación más completa para ejercer como estadísticos aplicados en un mundo cambiante. El asesoramiento estadístico no es sólo un medio para aplicar los conocimientos adquiridos en el aula, sino que también desempeña un papel clave en la educación integral. En los siguientes apartados se dan los antecedentes y se analiza la estrategia curso taller, los métodos utilizados, los resultados obtenidos y cómo este método de formación resultó ser eficaz para preparar a los estudiantes para afrontar problemas reales.

2. METODOLOGÍA

2.1. Sobre la consultoría estadística en la Universidad Veracruzana

La Universidad Veracruzana tiene alrededor de 64 mil estudiantes de licenciatura y una matrícula total aproximada de 84 mil (Universidad Veracruzana (UV), 2023). En 1968 se creó la carrera de Estadígrafo como una necesidad de apoyo a la Licenciatura en Economía; sin embargo, al ver la utilidad de la metodología estadística, en 1970 se cambió el nombre a Licenciatura en Estadística, diseñando e implementando un programa de 4 años, siendo esto el origen de la Facultad de Estadística e Informática (FEI). Posteriormente, se fue renovando el plan de estudios acorde a los cambios sociales y tecnológicos, hasta que en 1986 se modificó para proponer como meta fundamental la formación de estadísticos aplicados, reconociendo que la verdadera aplicación de la estadística se manifiesta a través del ejercicio de la consultoría estadística. En ese contexto, los profesores de la carrera ya contaban con una valiosa acumulación de experiencias derivadas de la prestación de servicios de consultoría estadística a la sociedad veracruzana, a través del Laboratorio de Investigación y Asesoría Estadística (LINA), que fue fundado precisamente en 1986 (Ojeda, 1991).

Este enfoque innovador y experiencial motivó una nueva revisión y actualización del plan de estudios de la Licenciatura en Estadística; el programa formativo derivado incluyó talleres de consultoría estadística desde el cuarto hasta el octavo semestres; en este marco se incorporó la práctica bajo este contexto, como parte integral del proceso de formación de estudiantes. Específicamente, se designó al asesoramiento estadístico como un componente esencial, reconociendo su capacidad para integrar conocimientos teóricos, metodológicos y el manejo de herramientas computacionales. Así, el LINA E se erigió como la piedra angular que sustentaba esta innovación educativa (Ojeda, 2013).

La riqueza de experiencias obtenidas al ejercer la consultoría vinculada a la docencia permitió destacar aspectos significativos. Este ejercicio se reveló como una herramienta motivacional, catalizando las necesidades teóricas y metodológicas, y contribuyendo al desarrollo personal de estudiantes y egresadas y egresados. La asesoría en el análisis de datos se convirtió en el puente que vincula la docencia con la investigación, abordando problemas reales presentes en el entorno inmediato del profesorado y estudiantado (FEI, 2023).

Posteriormente, en las siguientes modificaciones al plan de estudios, de acuerdo con las necesidades que se detectaban en el creciente campo laboral, la consultoría estadística proporcionó una comprensión más clara de la relevancia de los estadísticos aplicados para México. Más allá de integrar aspectos metodológicos y éticos en el ejercicio profesional; la asesoría estadística ha nutrido una conciencia social sólida entre estudiantes y egresadas y egresados hasta la fecha (Ojeda, 2013). Este enfoque innovador y orientado a la práctica sigue siendo el eje central en la formación de las estadísticas y los estadísticos que actualmente se están graduando.

2.2. Descripción del curso taller

El plan de estudios actual considera dos cursos de consultoría estadística; el primero se imparte en dos fases: primero se dan los fundamentos conceptuales y teóricos, revisando materiales como libros, artículos y videos, realizando conversatorios, exposiciones de estudiantes y la escritura de memorias de aprendizaje; y después se realizan pequeñas consultorías, las cuales son atendidas por equipos. Este antecedente les da una formación de entrenamiento básico en la consultoría estadística. El curso ha sido reportado por López Salas y Ojeda Ramírez (2023). En lo que ahí reportan puede observarse cómo es que las y los estudiantes están preparados para el siguiente curso taller: Práctica de Consultoría Estadística.

El curso taller se impartió de manera presencial durante el periodo febrero-julio 2023, con una duración de 15 semanas, con sesiones de dos horas durante tres días cada semana. En este curso se inscribieron 30 estudiantes: 16 de sexo femenino y 14 de sexo masculino. Al inicio se hizo un repaso introductorio que abarcó temas fundamentales de consultoría estadística, a la par que se realiza una llamada a las clientas y los clientes que serán atendidos por los estudiantes; garantizar los proyectos suficientes para el grupo es fundamental para la preparación y desarrollo de las actividades. Se hizo una invitación a colegas o estudiantes de posgrado de la región a participar activamente presentando los proyectos que necesitan de la metodología estadística para ser resueltos. El proceso, coordinado por el docente responsable del taller, consistió en que la cliente o el cliente se presentó al aula para hacer una exposición de su proyecto ante el grupo; sólo un estudiante era asignado a este proyecto. Es relevante destacar que la mayoría de los proyectos provienen de dependencias de la misma institución. Por otro lado, también se atraen a clientes externos porque la filosofía educativa implica que este servicio no tiene costo.

Una vez que se asignaron los proyectos, cliente(a) y consultor(a) se reúnen para revisar los objetivos y los entregables, así como para elaborar un calendario, que implica programar reuniones futuras para revisar los avances. La consultora o consultor, a partir de esto, debía preparar un protocolo de su proyecto de consultoría, que incluyó una revisión conceptual del problema real; esta actividad implicó la revisión de artículos, libros, páginas de internet, etc., sobre el tema del proyecto. Este protocolo sigue un formato simple y con una estructura bien definida. La primera retroalimentación que hizo el docente responsable es sobre este documento, el cual fue presentado a partir de una serie de láminas elaboradas en LaTeX. La estructura esperada en la redacción, la claridad de la escritura, la importancia de la revisión de materiales, la lectura crítica y el uso de organizadores gráficos son elementos que se pidieron en esta etapa. De manera innovadora, las y los estudiantes fueron descubriendo que el docente estaba actuando como un "cliente modelo" durante esta fase, preparándolos para futuras interacciones con su clienta o cliente real. En cuanto a la evolución del curso, el dinamismo se refleja en un avance constante presentado en cada sesión del curso taller. Los participantes presentan ante el grupo de qué manera están abordando la consultoría y el docente les indica si lo están haciendo de manera efectiva o les sugiere cambios para mejorar el análisis y los entregables. En la más reciente edición, se ha enfatizado la integridad de la investigación, incluyendo la lectura de textos para mejorar la redacción. Además de reforzar estas habilidades, se invita a discutir las expectativas de sus clientas y clientes y la relación con lo que están realizando. La integración de software, como LaTeX y R, amplía las capacidades en este proceso formativo.

En cuanto a la interacción con clientes, la participación con las y los estudiantes es una constante en el curso; realizan preguntas para comprender y delimitar con precisión el problema. En las etapas iniciales, el docente funge como un moderador del grupo, asegurándose de extraer la máxima información relevante a los propósitos del curso taller. Posteriormente, estudiantes gestionan interacciones adicionales con clientes, desde la reunión inicial hasta los preparativos para la presentación final.

El docente desempeña un papel crucial como consultor senior, sugiriendo estrategias de análisis en proyectos que a menudo involucran métodos estadísticos innovadores o el uso de recursos de software especializados; asimismo, se contó con un auxiliar del facilitador, que durante el curso hizo un seguimiento detallado de todas las actividades y procesos. La participación del docente se adapta al grupo de estudiantes, brindando orientación extensa cuando es necesario; se programan tantas reuniones como cada proyecto las demanda. Cabe aclarar que el número de horas semanales dedicadas al curso taller (6 horas) ha resultado ser suficiente para atender apropiadamente a un grupo de hasta 30 estudiantes.

Las y los estudiantes comparten regularmente su progreso con el docente y el grupo durante las sesiones, lo cual constituye un espacio para el aprendizaje colaborativo, porque en última instancia todos aprenden de los demás proyectos. Instrucciones concretas guían la redacción de informes, y se fomenta la participación activa durante estas presentaciones. La calidad del producto de consultoría se prioriza mediante un proceso iterativo de retroalimentación que puede extenderse durante varios pasos hasta alcanzar los estándares de calidad deseados. El curso culmina con la presentación oral de estudiantes ante clientes, cerrando así el ciclo de consultoría. Este enfoque dinámico y participativo en la consultoría estadística en la FEI proporciona una experiencia enriquecedora que combina aprendizaje teórico con aplicaciones prácticas, preparándolos para enfrentar desafíos de un mundo laboral estadístico cambiante.

2.4. Evidencias y estrategia de análisis

Se llevó a cabo una autoevaluación a manera de diagnóstico; las respuestas de 27 estudiantes se registraron en escala de Likert de 0 a 5, donde 0 es total desacuerdo y 5 total acuerdo. Se consideraron ítems sobre: hábitos de estudio (7), habilidades lectoescritoras (5), habilidades estadísticas (10), manejo de software (6), uso del lenguaje de edición en LaTeX (4), habilidades de comunicación en inglés (5) y compromiso (13). Se hicieron sumatorias de los reactivos de cada rubro, se dividieron entre el máximo de puntos de cada categoría y se multiplicaron por cien para tener puntajes en la misma escala.

Posteriormente, se fueron realizando evaluaciones periódicas de los avances durante la evolución del proyecto, realizando revisiones de los productos establecidos como entregables. Cada aspecto del

desarrollo del curso, desde la prueba diagnóstica inicial hasta la prueba diagnóstica final fueron registradas por la auxiliar del docente; cada uno de estos productos tuvo un puntaje asignado previamente. En el Anexo 1 se describe el proceso de seguimiento calendarizado. De la misma forma se examinaron de forma exhaustiva los informes y, sobre todo, la interpretación de los resultados, porque uno de los objetivos era evaluar la evolución de la capacidad de la consultora o consultor para comunicar eficazmente los resultados de los análisis estadísticos a su clienta o cliente, tanto de forma oral como escrita.

Para la estrategia de análisis se evaluaron los reportes entregados por los consultores a los clientes, bajo tres rubros calificados con escala Likert: de muy malo a excelente, (1) la calidad en el reporte ejecutivo, (2) la calidad en la redacción y (3) la exposición oral. Asimismo, se les aplicó a los estudiantes una entrevista semiestructurada para que expresaran su sentir al finalizar el curso; esto sirvió para evaluar los aprendizajes que obtuvieron y lo que les gustó y no les gustó del curso.

Para analizar los datos se realizaron tablas de contingencia, así como gráficas de frecuencia, diagramas de cajas comparativas, tablas de análisis del discurso y nubes de palabras. Se usó Excel 365 y software R versión 4.1.2.

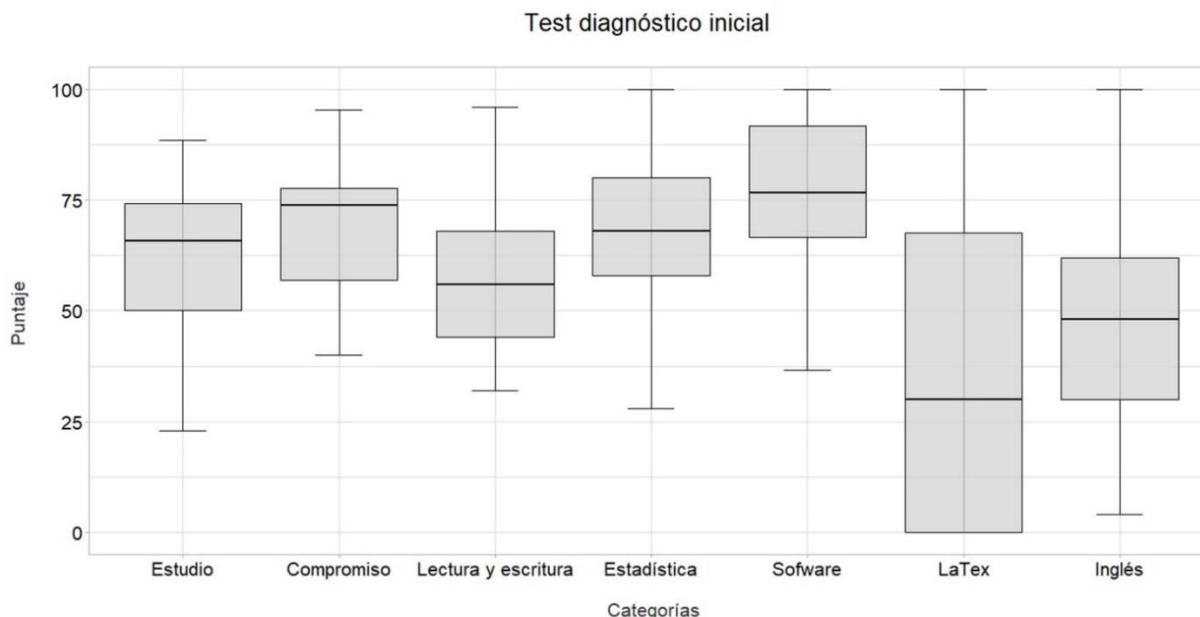
4. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE Y DISCUSIÓN

Como se mencionó anteriormente, al curso se inscribieron 30 estudiantes, 28 de ellos estuvieron activos en un inicio, sin embargo, sólo 24 tomaron la responsabilidad de ser una consultora o consultor; por razones personales 5 estudiantes abandonaron la consultoría en diferentes etapas del curso (2 en la etapa de selección del tema y 3 durante la escritura del borrador del reporte) y 2 estudiantes más se unieron en equipo para trabajar un solo proyecto (esto por requerimientos del cliente); finalmente se realizaron un total de 20 consultorías exitosas. En el Anexo 2 se pueden ver los títulos de los proyectos concluidos. Cabe destacar que la auxiliar del facilitador tuvo que tomar la responsabilidad de concluir un proyecto, debido a que un estudiante se dio de baja por razones de salud. En general, quienes participaron activamente cumplieron con el propósito de la experiencia educativa.

En la Figura 1 se presenta el resultado de la autoevaluación a manera de prueba diagnóstica.

Figura 1

Calificaciones del test diagnóstico inicial por rubro de evaluación



De acuerdo con los resultados obtenidos a partir de la autoevaluación de las competencias necesarias para desempeñarse como consultores efectivos, se identificaron los aspectos con mayores áreas de oportunidad, que son la lectoescritura, el manejo del sistema de edición de textos LaTeX y uso del idioma inglés, habilidades en las que los estudiantes se autoevaluaron con puntuaciones más bajas. Por otro lado, las categorías donde denotaron mayor confianza incluyen el uso de software estadístico y el compromiso con el aprendizaje y el trabajo; en estas áreas se registraron puntuaciones altas, lo que indica que se sienten más competentes y seguros con estas capacidades. En cuanto al conocimiento estadístico, que incluye técnicas y métodos descriptivos, multivariantes e inferenciales básicos, se evaluaron con puntajes intermedios, indicando un dominio aceptable de estas aptitudes que son fundamentales en la consultoría estadística (Figura 1).

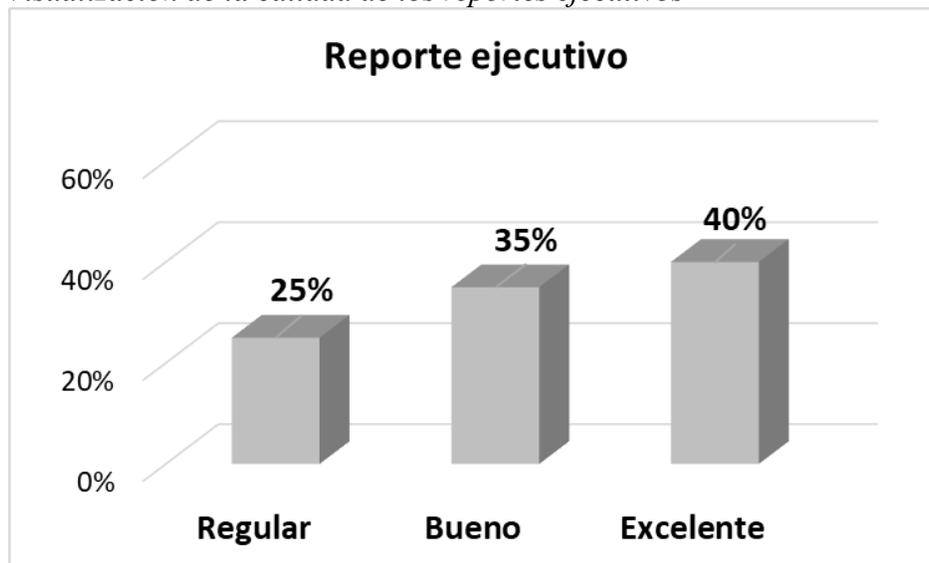
Durante el curso se elaboraron escritos para fortalecer las habilidades lectoescritoras y expresivas de los estudiantes, se monitoreó el diseño, conducción y reporte final de la consultoría mediante exposiciones voluntarias durante las sesiones. Cada vez que exponían recibían retroalimentación por parte del consultor senior, tanto en los aspectos de fondo, como en lo referente a los aspectos de comunicación. Al finalizar, se consideró la entrega oportuna de los reportes de avances y el desempeño durante las presentaciones, considerando: diseño de transparencias y documentos escritos, conducción de las sesiones con los clientes(as); exposiciones; y entrega oportuna. Estos aspectos fueron monitoreados a

partir de los entregables, que fueron un protocolo del proyecto de consultoría y la carta de colaboración, un borrador del reporte y una presentación en LaTeX del proyecto y de la entrega final del reporte ejecutivo, incluida la presentación que se hizo en presencia del cliente.

Algo que se buscó fue que los estudiantes logaran las habilidades necesarias para la consultoría, que aprendieran a interactuar con las clientas y los clientes, que aprendieran a resolver un problema real de estadística, así como la comunicación efectiva tanto oral como escrita durante todo el proceso. En este sentido, los resultados revelaron un desempeño destacado en la presentación de los informes, demostrando una comprensión de los análisis realizados. Cabe destacar que la mayoría de los proyectos desarrollados usaron metodología básica, porque no requerían análisis más profundos (Figura 2). Este hallazgo encuentra cabida en la afirmación de Chatfield (1995), que especifica que la consultoría estadística conlleva a una solución efectiva de problemáticas reales, llevando a la estadística más allá de sus fundamentos técnicos hacia una aplicación práctica, donde lo que determina lo que se hace es la necesidad del o la cliente; así que, una vez satisfecha ésta, el proyecto de consultoría se da por cerrado.

Figura 2

Visualización de la calidad de los reportes ejecutivos



Asimismo, se observó una habilidad aceptable para traducir conceptos estadísticos en explicaciones claras y accesibles, tanto de manera oral como escrita. Este hallazgo subraya la importancia de fomentar habilidades de comunicación en el ámbito estadístico, ya que los participantes no sólo lograron transmitir de manera efectiva los resultados a sus clientas y clientes, sino que también al profesor. Estos resultados respaldan a Derr (200) cuando dice que la comunicación efectiva es un componente esencial en la

formación para la consultoría estadística y contribuye significativamente al éxito de las interacciones profesionales (Tabla 1).

Tabla 1
Evaluación escrita y oral de los productos entregados

Evaluación escrita	Presentación oral			Total
	Regular	Buena	Muy buena	
Regular	10 %	15 %	0 %	25 %
Buena	5 %	20 %	10 %	35 %
Muy buena	0 %	5 %	35 %	40 %
Total	15 %	40 %	45 %	100 %

En la entrevista que se les aplicó al finalizar el curso taller expresaron aprecio por varios aspectos que enriquecieron su experiencia académica. Se destacó positivamente la capacidad de ser autodidacta, lo que les permitió adquirir habilidades adicionales, tales como aprender a citar según la norma APA en su séptima edición, la exploración de nuevas técnicas estadísticas y la mejora de la redacción. La libertad de decisión en el análisis estadístico también fue resaltada, proporcionando a los estudiantes un espacio para aplicar su creatividad y tomar decisiones informadas.

La motivación fue un elemento clave que resonó en los comentarios, evidenciando la importancia de mantener un sentido de propósito y entusiasmo en el proceso de aprendizaje. Asimismo, se destacó la oportunidad de ejercitar el hábito de la lectura y superar el temor a hablar en público, habilidades cruciales en el mundo profesional.

El trabajo con proyectos reales fue señalado como un aspecto fundamental, ya que brindó la oportunidad de aplicar sus conocimientos en situaciones prácticas y contextualizadas. LaTeX fue reconocido como una herramienta valiosa, dotándolos de habilidades que son altamente valoradas en la comunidad académica y profesional. En conjunto, estos comentarios reflejan un aprendizaje integral y enriquecedor, donde la autonomía, la motivación y la aplicación práctica se entrelazaron para promover un aprendizaje significativo y sostenible (Tabla 2).

Tabla 2
Comentarios en la entrevista final desde la perspectiva de los estudiantes

Frecuencia	Categoría	Descripción
10	Proceso	Ser autodidacta... Aprender a citar en APA 7, nuevas técnicas, a escribir mejor... Libertad de decisión de análisis... Tener motivación
7	Experiencia	Ejercitar el hábito de lectura... Perder el miedo a hacer prácticas, a hablar en público... Trabajar con un proyecto real.
2	Software	Aprender a usar LaTeX.

De igual manera, en la Tabla 3 se muestra que, en la entrevista final, se identificaron áreas de oportunidad para el mejoramiento del curso taller. Algunas de éstas incluyen la dificultad para asistir a todas las sesiones, aunque esto se identifica como la responsabilidad de los estudiantes, que tienen asignados horarios durante todo el semestre para este curso, por lo que deben comprometerse a asistir a todas las sesiones. Se señaló la demanda de más observaciones por parte del profesor, debido a que los estudiantes sienten que la retroalimentación fue más enfocada a: aspectos ortográficos y de corrección de estilo y de estrategias de comunicación oral, más que a los análisis estadísticos, por lo que se sugieren la realización de sesiones enfocadas específicamente a estos aspectos. Algunos mencionaron la falta de apoyo en la elaboración del protocolo, el manejo de LaTeX y las técnicas de análisis de textos, resaltando la importancia de brindar recursos y asistencia adicional a estas áreas técnicas que son clave en los reportes y entregables.

La duración extensa de las clases centradas en un solo tema fue identificada como un desafío, sugiriendo la posibilidad de diversificar la estructura de las lecciones para mantener la atención y el interés. Asimismo, algunos estudiantes observaron que el tiempo asignado para las consultorías fue limitado, indicando la importancia de equilibrar el contenido teórico con prácticas más extensas y detalladas. Este hallazgo proporciona la misma visión presentada por Smuker y Bailer (2015) sobre una mejor gestión del tiempo, pues algunos de los participantes resaltaron la importancia de implementar flexibilidad en el abordaje de los proyectos.

La variabilidad en la dificultad de las consultorías fue señalada por algunos estudiantes como un factor a considerar, lo que sugiere una posible optimización en la asignación de proyectos para adaptarse mejor al nivel de habilidad y experiencia de los estudiantes. Además, la exposición fue mencionada como un desafío, subrayando la necesidad de ofrecer apoyo adicional para aquellos que se sientan menos cómodos al hacer sus presentaciones. También la comunicación con el docente y los clientes fue identificada como un área de oportunidad donde se podría mejorar. Algunos mencionaron dificultades para comprender la retroalimentación sobre avances, lo que destaca la necesidad de claridad y apoyo adicional en este aspecto.

En cuanto al uso de LaTeX, algunos participantes expresaron que el aprendizaje por su cuenta se les hizo tedioso, indicando la posibilidad de proporcionar recursos adicionales o capacitación en esta herramienta.

En cuanto a lo que no les gustó del curso, las menciones más recurrentes fueron a palabras como tiempo, exponer, ayuda, comunicación, sesiones, tedioso, LaTeX y dificultad. La gestión del tiempo, la exposición, la necesidad de más ayuda en ciertos aspectos técnicos y la comunicación efectiva fueron identificados como aspectos que podrían ser abordados para optimizar el proceso de aprendizaje. Estas observaciones ofrecen valiosas expresiones del sentir de las y los estudiantes, y es importante que se consideren para futuras ediciones del curso taller, buscando equilibrar la carga de trabajo, mejorar la comunicación y proporcionar el apoyo necesario para superar las dificultades específicas. Se destaca que estas áreas de oportunidad ofrecen un camino claro hacia la mejora continua del programa, garantizando así una experiencia educativa más enriquecedora y efectiva (Figura 4).

Figura 4

Nube de palabras de las áreas de oportunidad desde la perspectiva de los estudiantes

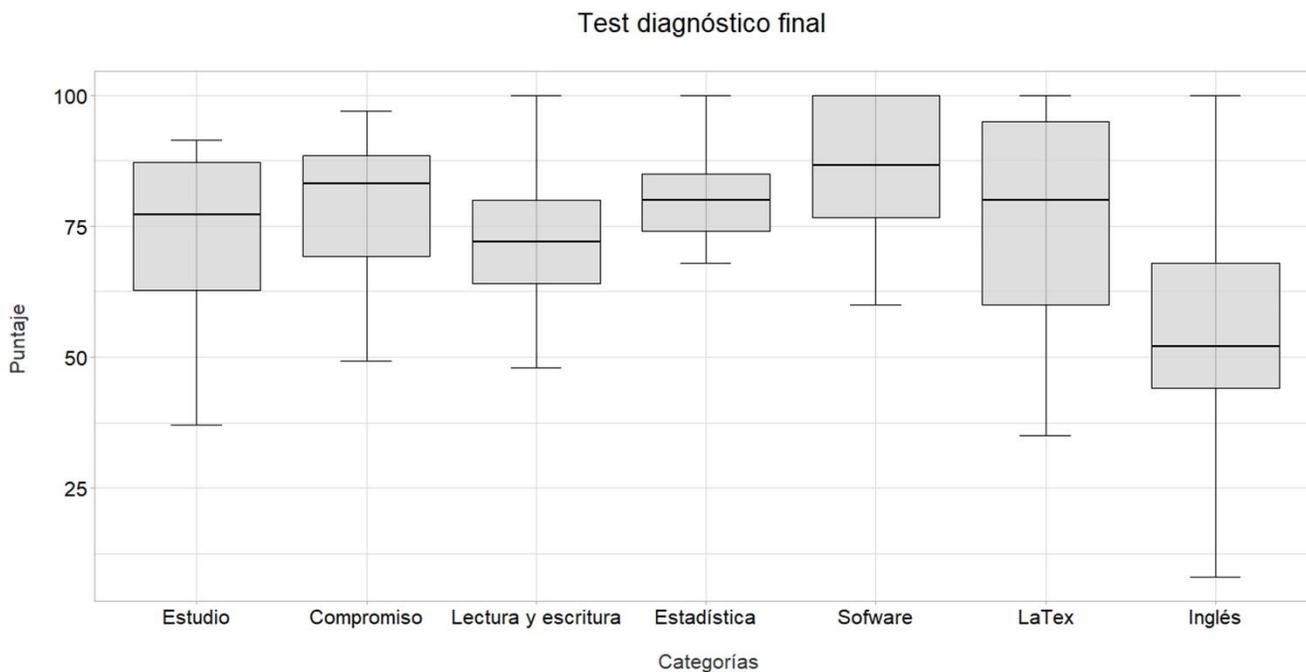


El test final solamente fue respondido por 19 estudiantes que fueron los que entregaron sus proyectos y aprobaron el curso taller.

Una mejora en todas las categorías evaluadas (a excepción en la de conocimiento del idioma inglés que parece mantenerse igual) es bastante notable; las medianas de todas ellas se sitúan arriba de 70 puntos; es decir, los estudiantes se perciben con habilidades más desarrolladas después del curso taller. Aun así, algunos consideran que tienen oportunidades de crecimiento en el uso de LaTeX y en los hábitos de estudio (Figura 5).

Figura 5

Calificaciones del grupo en el test diagnóstico final por rubro de evaluación



5. CONCLUSIONES

El presente artículo ha explorado detalladamente la implementación de un curso taller de consultoría estadística, con un enfoque educativo innovador, a fin de preparar a los estudiantes de la Licenciatura en Estadística de la Universidad Veracruzana para el dinámico campo laboral que les espera. La descripción de la forma en que los estudiantes comprenden y aplican la estadística, abordando problemas reales, revela la efectividad de este enfoque al brindar una educación completa y valiosa. La consultoría estadística no sólo actúa como un medio para aplicar conocimientos teóricos adquiridos en las aulas, sino que también desempeña un papel fundamental en la formación integral de estudiantes al fomentar habilidades prácticas y la capacidad de enfrentar desafíos del mundo real.

La estructura del curso y los métodos empleados han sido cuidadosamente diseñados y desarrollados para maximizar el aprendizaje práctico, destacando la importancia de trabajar en proyectos reales y aplicar técnicas estadísticas de manera contextualizada. Los resultados obtenidos reflejan un aumento significativo en la comprensión y aplicación de conceptos estadísticos, así como en el desarrollo de habilidades comunicativas y técnicas, evidenciando el impacto positivo de este enfoque educativo, que se sustenta en el aprendizaje activo, particularmente con el ABP.

A la luz de los resultados, es evidente que el curso ha logrado su objetivo: el de preparar a los participantes con habilidades para incorporarse en el campo de la aplicación de la metodología estadística. La combinación de evaluaciones periódicas, revisiones quincenales y la exhaustiva revisión de los informes generados revelaron un desempeño destacado por parte de las y los estudiantes en la presentación de los análisis estadísticos. La mayoría de los trabajos fueron excelentes y buenos, destacando la profunda comprensión de los análisis realizados; no se omite que hubo estudiantes que presentaron trabajos regulares, lo que sugiere que en próximas ediciones se ponga una mayor atención en quienes se van rezagando para crear estrategias que permitan impulsar a todos por igual.

La habilidad de los consultores para traducir conceptos estadísticos en explicaciones claras y accesibles, tanto de manera oral como escrita, hacia las clientas y los clientes, subraya la importancia de fomentar habilidades de comunicación en este contexto. Este enfoque no sólo permitió una comunicación efectiva de resultados mostrados, sino que también resalta la relevancia de una enseñanza integral en el campo de la estadística. El rendimiento específico de las exposiciones orales y escritas refuerzan esta idea, ya que un porcentaje significativo de estudiantes logró calificaciones muy buenas en ambas modalidades, demostrando un dominio en ambos aspectos.

Es claro que siempre hay un espacio para mejorar el curso cada vez que se ofrezca, por lo tanto, se considerarán las áreas de oportunidad señaladas por los participantes a fin de ir modificando, gestionando mejor el tiempo y mejorando así las futuras ediciones. El objetivo final siempre será preparar de manera efectiva a quienes egresan de la Licenciatura en Estadística de la Universidad Veracruzana.

Finalmente, el curso taller de consultoría estadística se ratifica como un medio efectivo para preparar estudiantes para enfrentar problemas del mundo real. A través de este medio, se garantiza que estén equipados con las habilidades necesarias para prosperar en el ámbito laboral mexicano y contribuir de manera significativa en la sociedad. Este enfoque educativo innovador, sustentado en el ABP, que se fundamenta en la teoría del constructivismo de Piaget, postula que el conocimiento es el resultado de un proceso activo de construcción por parte del o la estudiante. La interacción constante con factores cognitivos y sociales, como ocurre en el ABP, permite desarrollar competencias de manera práctica y significativa. Así, a partir de este curso taller, no sólo se enriquece el proceso de aprendizaje, sino que también fortalece la conexión entre la teoría y la práctica, proporcionando una base sólida y una perspectiva promisorio para el ejercicio profesional del egresado.

Se observa claramente que con esta metodología se fomenta un aprendizaje activo y participativo, donde las y los estudiantes aplican conocimientos teóricos aprendidos previamente, para ser utilizados en

Cruz, C., Ojeda, M.M. y Hernández, F. (2024). Formación en consultoría para el ejercicio profesional de licenciados en estadística. *Revista de Educación Estadística*, 3, 1-22. <https://doi.org/10.29035/redes.3.1.5>

situaciones prácticas y reales; este binomio entre teoría y práctica es esencial para el éxito profesional y garantiza que los futuros consultores estadísticos estén mejor preparados para los desafíos demandantes en un entorno laboral en constante evolución.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Batanero, C. (2002). Estadística y didáctica de la matemática: Relaciones, problemas y aportaciones mutuas. En C. Penalva, G. Torregrosa y J. Valls (Eds.), *Aportaciones de la didáctica de la matemática a diferentes perfiles profesionales* (pp. 95-120). Universidad de Alicante.
- Cabrera, J. y McDougall, A. (2002). *Statistical consulting*. Springer.
- Chatfield, C. (1995). *Problem solving. A statistician's guide*. Chapman & Hall.
- Derr, J. (2000). *Statistical consulting: A guide to effective communication*. Duxbury Press.
- Fabian, J. (1990). *Creative thinking & problem solving*. Chelsea
- Facultad de Estadística e Informática (FEI). (2023). *Historia de la Facultad de Estadística e Informática*. <https://www.uv.mx/fei/historia/>
- Gómez-Gamero, M.E. (2019). Las habilidades blandas competencias para el nuevo milenio. *Divulgare. Boletín Científico de la Escuela Superior de Actopan*, 6(11), 1-5. <https://doi.org/10.29057/esa.v6i11.3760>
- González, L.J. (2021). Importancia del pensamiento estadístico en la ingeniería y su relación con el pensamiento complejo y creativo. *Athenea Journal in Engineering Sciences*, 2(6), 22-27. <https://doi.org/10.47460/athenea.v2i6.30>
- Joiner, B.L. (1982). Consulting statistical. En S. Kotz y N. Johnson (Eds.), *Encyclopedia of Statistical Sciences* (pp. 147-55). Wiley.
- Kilpatrick, W.H. (2006). *O Método de projeto de Willian Kilpatrick*. Livraria Pretexto e Edições Pedagogo.
- López Salas, A.A. y Ojeda Ramírez, M.M. (2023). Innovación en consultoría estadística durante la pandemia de COVID-19: un estudio de caso. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 14, e1675. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v14i0.1675
- Mbachu, H.I., Nwanya, J., Dozie, K. y Raymond, M. (2022). Statistical consulting and collaboration techniques. En O.O. Awe, K. Love, E.A. Vance (Eds.), *Promoting Statistical Practice and Collaboration in Developing Countries* (pp. 123-129). Chapman and Hall/CRC. <https://doi.org/10.1201/9781003261148>
- Mergendoller, J.R. y Thomas, J.W. (2005). *Managing project based learning: Principles from the field*. Buck Institute for Education.
- Muñoz-Repiso, A. G. V., y Gómez-Pablos, V. B. (2017). Aprendizaje basado en proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de educación primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 113-131. <https://doi.org/10.6018/rie.35.1.246811>
- Ojeda, M.M. (1991). Una visión sobre la importancia de la consultoría estadística. *La Ciencia y el Hombre*, 9, 137-142.
- Ojeda, M.M. (2013). Notas sobre la enseñanza y la consultoría en estadística. *Heurística*, 6, 30-37.
- Piaget, J. (1969). *Psicología y Pedagogía*. Ariel
- Romeu, J.L. (2013). Uso de software, grupos, proyectos y presentaciones, para enseñar y fomentar la estadística aplicada. En A. Salcedo (Ed.), *Educación Estadística en América Latina: Tendencias y Perspectivas* (pp. 299-317). Universidad Central de Venezuela.

Cruz, C., Ojeda, M.M. y Hernández, F. (2024). Formación en consultoría para el ejercicio profesional de licenciados en estadística. *Revista de Educación Estadística*, 3, 1-22. <https://doi.org/10.29035/redes.3.1.5>

Silva, C., Jadue, J., Crivelli, A., y Buccioni, E. (2017). Análisis estadístico y aplicaciones del SAS. *Contribuciones Científicas y Tecnológicas*.

Smucker, B.J. y Bailer, A.J. (2015). Beyond normal: Preparing undergraduates for the work force in a statistical consulting capstone. *The American Statistician*, 69(4), 300-306. <https://doi.org/10.1080/00031305.2015.1077731>

Tirole, J. (2017). *La economía del bien común*. Taurus

Universidad Veracruzana (UV). (2023). *UV en números*. <https://www.uv.mx/informacion-estadistica/files/2019/06/UV-en-numeros.pdf>

Como citar:

Cruz, C., Ojeda, M.M. y Hernández, F. (2024). Formación en consultoría para el ejercicio profesional de licenciados en estadística. *Revista de Educación Estadística*, 3, 1-22. <https://doi.org/10.29035/redes.3.1.5>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Anexo 1

Objetivos, actividades y evidencias de seguimiento de los proyectos

Objetivo	Actividades	Semanas	Evidencias de seguimiento
Identificar competencias que se deben reforzar en el grupo y dar repaso del proceso de consultoría estadística	Realizar análisis de los datos del diagnóstico y de los ejercicios de escritura	Del 6 al 10 de marzo	Reporte de análisis identificando tres grupos de estudiantes con actividades de reforzamiento recomendadas
Conocer el programa de actividades de cada proyecto a fin de establecer la estrategia individual de seguimiento	Revisar el protocolo y las actividades y entregables de cada proyecto a fin de identificar las metas y entregables	Del 13 al 17 de marzo	Registro de actividades y entregables de cada proyecto para hacer el seguimiento detallado
Identificar las necesidades específicas de reforzamiento de metodología estadística para cada proyecto	Revisión de avances de las estrategias metodológicas de cada proyecto a fin de establecer las estrategias de acompañamiento	Del 20 al 31 de marzo	Programa de reforzamiento de metodología estadística para cada proyecto
Coadyuvar a la consolidación de las actividades de consultoría de cada proyecto	Acompañar y apoyar la implementación de la metodología en los casos que se requiera	Del 10 al 14 de abril	Programa de presentación de avances de los proyectos de consultoría garantizando avances significativos
Contribuir a la presentación correcta de los avances de los proyectos de consultoría	Asesorar y revisar las presentaciones y resultados de la aplicación de la metodología estadística, y el avance de entregables	Del 17 al 28 de abril	Evaluación de cada una de las presentaciones de avances de los proyectos
Coadyuvar a la preparación del cierre de los proyectos de consultoría	Revisar entregables que cumplan con lo establecido, la presentación final sea correcta	Del 1 al 12 de mayo	Evaluación de la presentación previa al Foro
Contribuir a la presentación final y cierre exitoso de los proyectos de consultoría	Retroalimentar ensayos de presentación final de cada proyecto, revisión de cartas de satisfacción de clientes	Del 15 al 19 de mayo	Evaluación de presentación final en el marco del foro, así como del proceso de cierre de proyectos de consultoría (cartas de satisfacción)

Anexo 2

Títulos de los proyectos de consultoría concluidos

Estudiante	Proyecto	Cliente
E1	Curaduría de datos para hacer viable el estudio de la humedad atmosférica en altura en México	C1
E2	Proyecto de lectura y escritura de los estudiantes de institutos tecnológicos del estado de Veracruz	C2
E3	Cronicar el tiempo y el lugar habitado	C3
E4	Evaluación de la intervención “Sociedad secreta Leonora Cuervo: El uso de Instagram como herramienta de mediación lectora”	C4
E5	Consultoría para la evaluación: Rec lecturas, palabras en movimiento: el cine como herramienta para la promoción de la lectura en alumnos y egresados universitarios)	C5
E6	Consultoría de evaluación del proyecto: “Yo, lector”, “Yo, lectora.” Narrativas autobiográficas de lectores disonantes: identidades lectoras de estudiantes de la Facultad de Letras Españolas de la Universidad Veracruzana	C6
E7	Evaluación de la intervención “Otro modo de ser: Mediación lectora con perspectiva de género entre adolescentes”	C7
E8	Consultoría para la Evaluación de la intervención “La voz ´ propia: la promoción de la literacidad académica en la educación superior”	C8
E9	Evaluación de la intervención “Apropiarse de la diversidad. Leer, escribir y contar en lenguas indígenas”	C9
E10	Consultoría para la evaluación de la intervención “LEA: lectoescritura con arte como estrategia para formar lectores en entornos digitales de la educación media superior y superior”	C10
E11	Consultoría estadística: Análisis del impacto de la literatura infantil y juvenil en contextos vulnerables	C11
E12	Evaluación de la intervención ¡Zapoeta a tus zapoemas!: Leer para comprender el mundo: fomento de lectura de poesía en bachillerato	C12
E13	Consultoría para la evaluación de la intervención. Miradas desde las aristas: fomento a la lectura en mujeres de la periferia de Xalapa, Ver.	C13
E14	Clasificación de eventos vulcano-tectónicos mediante técnicas de análisis de series de tiempo	C14
E15	Curaduría de datos para hacer viable el estudio de la humedad atmosférica en altura en México	C15
E16	Inserción laboral de los egresados LEST Contribución al conocimiento de la inserción laboral del egresado de la Licenciatura en Estadística	C16
E17	Leer desde la memoria: Promoción de autobiografías lectoras en adultos mayores	C17
E18	Evaluación del proyecto de intervención “Una voz para habitarnos: mediación de lectura y escritura creativa con mujeres normalistas en formación”	C18
E19	Proyecto de lectura y escritura de los académicos de institutos tecnológicos del estado de Veracruz	C19
A1	Evaluación del proyecto de intervención. Mosaico: experiencia de lectoescritura para jóvenes del COBAEV 35	C20