

Evaluación por competencias: una experiencia en cursos de Probabilidad y Estadística de carreras de Ingeniería

María Cristina Kanobel⁽¹⁾; Lorena Belfiori⁽²⁾; Mariana García⁽³⁾

^{1,2,3} Grupo InTecEn, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda, Avenida Ramón Franco 5050, Villa Domínico, Avellaneda, Argentina.

¹ mkanobel@fra.utn.edu.ar

² lbelfiori@fra.utn.edu.ar

³ mgarcia@fra.utn.edu.ar

¹ mckanobel@fra.utn.edu.ar

Resumen

El trabajo describe una experiencia sobre la implementación de una actividad de evaluación de contenidos de estadística descriptiva en la asignatura Probabilidad y Estadística de carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Avellaneda en 2023. La propuesta se desarrolló con 116 estudiantes a quienes se les compartió en clase una consigna de respuesta abierta, con datos reales, para resolver de a dos estudiantes. La actividad fue diseñada con el objetivo de evaluar el nivel de desarrollo de competencias en relación al análisis de información, a la descripción de resultados y a la formulación de hipótesis informales. Asimismo, tuvo como propósito promover el desarrollo del pensamiento crítico y de competencias sociales y actitudinales para comunicar resultados con efectividad al desempeñarse en equipos de trabajo. La tarea se desarrolló a través del debate y la posterior elaboración de un pequeño informe escrito. Esta actividad de interpretación de información presentada en gráficos y tablas resultó complicada de resolver al principio, generando mucho debate en cada grupo. Finalmente, un 75,9% pudo resolverla satisfactoriamente. Aún así, el estudiantado participante de la experiencia manifestó que la principal dificultad fue enfrentarse a un trabajo de elaboración propia donde las consignas no eran estructuradas.

Palabras clave: estadística descriptiva; competencias; pensamiento crítico; alfabetización estadística.

Introducción

En la Facultad Regional Avellaneda de la Universidad Tecnológica Nacional, Probabilidad y Estadística es una materia básica perteneciente al segundo año de las carreras de Ingeniería. Se dicta en forma anual, en modalidad presencial y tiene once cursos de aproximadamente 40 estudiantes cada uno.

El estudiantado que llega al cursado de esta asignatura, en su mayoría, no ha sido alfabetizado estadísticamente. Si bien los diseños curriculares de niveles educativos anteriores incluyen contenidos de Estadística y de la Teoría de Probabilidades, se observa que el alumnado que comienza a cursar Probabilidad y Estadística en la universidad, en su gran mayoría, no ha trabajado con dichos contenidos anteriormente. Por consiguiente, para muchos de ellos esta asignatura es un primer contacto con el análisis de datos. De hecho, esta situación se verifica en los datos de las Pruebas Aprender 2021 (Ministerio de Educación, 2021). En ellos se puede comprobar que cinco de cada diez estudiantes logran resolver un problema que requiere interpretar la información que provee un pictograma, así como también, ordenar datos expresados de forma coloquial para organizarlos en forma de tabla. Mientras que cuatro de cada diez estudiantes pueden resolver actividades que requieren relacionar datos escritos en forma coloquial con datos provenientes de un gráfico circular y realizar una inferencia a partir de dicha relación. Y tan solo tres de cada diez estudiantes pueden resolver un problema donde uno de los pasos es calcular un porcentaje; interpretar información proveniente de un gráfico de barras y realizar una operación a partir de la extracción de algunos datos; relacionar datos presentados en forma coloquial con la información que provee un gráfico de barras y lograr calcular el porcentaje correspondiente a alguna de las secciones del gráfico. (Ministerio de Educación, 2021)

Por otro lado, es importante destacar que, en su futura carrera profesional se les presentarán diversas situaciones donde será necesario interpretar, comunicar y producir información a partir de un conjunto de datos para la toma de decisiones en el campo profesional donde se desarrollen. Por tal razón, la alfabetización estadística representa una necesidad para quienes se desempeñan como profesionales de la Ingeniería. En este contexto, un curso de Probabilidad y Estadística para estudiantes de este tipo de carreras debe brindar orientaciones teóricas, recursos, herramientas y modelos para que puedan interpretar y dar solución a problemas reales de diversas áreas del campo de la ingeniería donde se releve información estadística.

Teniendo en cuenta estas orientaciones, en mayo de 2023 se implementó una tarea en formato presencial para evaluar contenidos de Estadística descriptiva en seis de los 11 cursos de la cátedra. En los restantes cinco cursos, los docentes a cargo prefirieron mantener actividades con ejercicios cerrados, de respuesta única, para resolver en grupos de a dos, tal como se realizaba en la presencialidad, en el contexto prepandemia.

Sobre la experiencia

La propuesta de la actividad se encuadra en lo que en la asignatura se denomina “parcialito”, es decir, un examen reducido que evalúa los contenidos de una sola unidad. Esta herramienta favorece un seguimiento continuo de la materia y un reajuste de los procesos de enseñanza y aprendizaje en función de los resultados. Esta modalidad permite también al cuerpo docente conocer el nivel de conocimiento del estudiantado respecto del tema, realizar una retroalimentación y tomar decisiones en el sentido de revisar contenidos o profundizar conceptos. Para la resolución de la actividad, cada grupo recibió información resumida en una tabla y dos gráficos con datos extraídos de estadísticas de CEPALSTAT Bases de Datos y Publicaciones Estadísticas de la CEPAL (Naciones Unidas). En la consigna se solicitaba la entrega de un informe a partir de algunas preguntas orientadoras de respuesta abierta. Para la elaboración del producto final fue necesario destinar un espacio de discusión y debate en cada grupo.

Objetivos

Con la actividad diseñada se pretendía evaluar el nivel de desarrollo de competencias en relación al análisis de información estadística, a la comunicación de resultados y a la formulación de hipótesis informales. Como resultado de aprendizaje se esperaba que el estudiantado resuma, interprete y describa en forma adecuada un conjunto de datos estadísticos para comunicar información que sea válida. Por otro lado, la consigna de la tarea también se orientó a propiciar el pensamiento crítico y habilidades blandas como son las competencias sociales y actitudinales necesarias para el trabajo en equipos.

Etapas

Tres semanas antes de la actividad, y luego de explicar la modalidad de la misma, se propuso al estudiantado organizarse en grupos de dos personas a su elección. La semana anterior a la implementación de la tarea, el equipo docente compartió con el alumnado una rúbrica de evaluación (Tabla 1). De esta manera, cada estudiante conocía con

anticipación los criterios con los cuales sería evaluado el informe que entregaría cada grupo.

Tabla 1. Rúbrica de evaluación.

Nivel	Criterios
Sobresaliente	<p>Se demuestra una comprensión completa y profunda de los conceptos y herramientas de la estadística descriptiva.</p> <p>Se aplican en forma efectiva las técnicas de estadística descriptiva para analizar y resumir los datos.</p> <p>El análisis es completo, preciso y coherente, y se interpreta correctamente los resultados obtenidos.</p> <p>Se muestra un alto nivel de habilidad para comunicar de manera clara y efectiva los resultados del análisis estadístico.</p>
Satisfactorio	<p>Se demuestra buena comprensión de los conceptos y herramientas de la estadística descriptiva.</p> <p>Se aplican las técnicas de estadística descriptiva para analizar y resumir los datos, aunque con algunos errores o falta de precisión.</p> <p>El análisis es adecuado, aunque puede haber algunas imprecisiones o falta de coherencia.</p> <p>Se muestran habilidades aceptables para comunicar los resultados del análisis estadístico, aunque con algunas dificultades.</p>
Básico	<p>Se observa una comprensión limitada de los conceptos y herramientas de la estadística descriptiva.</p> <p>Se aplican algunas herramientas de la estadística descriptiva, pero con numerosos errores o imprecisiones.</p> <p>El análisis es incompleto o poco preciso.</p> <p>Se muestran dificultades para comunicar de manera clara y efectiva los resultados del análisis estadístico.</p>
Insuficiente	<p>No se observa una comprensión de conceptos básicos y herramientas de la estadística descriptiva.</p> <p>Se observan dificultades para aplicar las herramientas de estadística descriptiva para analizar y resumir datos.</p> <p>El análisis es inadecuado o incorrecto.</p> <p>Se muestran dificultades graves para comunicar los resultados del análisis estadístico.</p>

El día de la actividad cada grupo recibió la consigna para realizar el trabajo. Al finalizar la tarea se les envió una rúbrica de autoevaluación (Tabla 2).

Tabla 2. Rúbrica de autoevaluación.

Criterio	Nivel 1 (Bajo)	Nivel 2 (Básico)	Nivel 3 (Competente)
Resumir información	No logra resumir los datos	Resume parcialmente los datos	Realiza un resumen completo de los datos
Interpreta información	No logra interpretar los datos	Interpreta parcialmente los datos	Logra interpretar los datos
Describir información	No logra describir la información a partir de los datos	Describe parcialmente la información a partir de los datos	Describe de manera adecuada la información a partir de los datos
Comunicar resultados válidos	No logra comunicar los resultados	Comunica los resultados en forma limitada	Comunica los resultados de forma clara
Ensayar hipótesis o conjeturas	No logra plantear alguna hipótesis o conjetura a partir de los resultados	Hace conjeturas limitadas	Plantea conjeturas adecuadas y lógicas

Además, se le solicitó completar un cuestionario donde debían realizar su autoevaluación en base a los criterios establecidos en la rúbrica de la Tabla 2.

En la clase siguiente los equipos docentes de cada curso realizaron la devolución de los trabajos donde se analizaron los resultados obtenidos.

Orientaciones teóricas

Para el diseño de la actividad se tuvieron en cuenta algunas orientaciones en relación con la enseñanza por competencias y respecto a la alfabetización estadística.

Competencias

El modelo de competencias propicia otras formas de mediar el aprendizaje del estudiantado (Kanobel et. al., 2022), que les permita identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas dentro de un contexto (García Fraile y Sabán Vera, 2008). En este sentido, la evaluación por competencias hace necesario que se modifiquen las prácticas de enseñanza y, en consecuencia, las formas de aprender (Zabala y Arnaud, 2014).

Alfabetización estadística

La alfabetización estadística es de suma importancia en la formación de estudiantes, ya que les permite desarrollar las competencias necesarias para interpretar y analizar datos y gráficos estadísticos, evaluar información críticamente y, de este modo, emitir opiniones fundamentadas (Sanz, Herreros y López Iñesta, 2022).

En este sentido, se presenta un gran desafío para la enseñanza de la Estadística en el nivel universitario. Se hace necesario desarrollar e implementar actividades que integren las ideas estadísticas fundamentales y que propicien el desarrollo del sentido estadístico (Kanobel, 2023).

Resultados

De los 116 estudiantes que participaron de la experiencia, el 75,9% pudo resolver la actividad en forma satisfactoria. Aun así, según la rúbrica de evaluación, la gran mayoría de los grupos no superó el nivel básico. Por otro lado, una gran mayoría de los grupos participantes de la experiencia manifestó que la principal dificultad fue enfrentarse a un trabajo de elaboración propia donde las consignas que no eran estructuradas y de respuesta cerrada.

El 84,5% de los estudiantes que participaron de la experiencia, respondieron el cuestionario posterior a modo de autoevaluación.

Del mismo se extrae que, un 28% de ellos considera que posee un nivel competente y un 66% un nivel básico en cuanto al criterio de “resumir información”.

Sobre el criterio de “interpretar información”, sólo un 8% cree poseer un nivel bajo, mientras que el resto se distribuye en partes prácticamente iguales en las categorías de competente y básico.

Para el criterio “describir información”, un 90% responde que tiene como mínimo un nivel básico y de ellos el 39% se autoevalúa competente.

Resultados similares se obtienen en el criterio “comunicar resultados válidos”, con un 30% que responde estar en un nivel competente mientras que un 60% se ubica en el nivel básico.

Sobre el último criterio consultado, “ensayar hipótesis o conjeturas”, la mitad se auto percibe en el nivel básico y un 29% en el nivel bajo.

Evaluación de la experiencia

Esta actividad de interpretación de información presentada en gráficos y tablas dentro de un contexto con datos reales resultó complicada de resolver al principio, generando mucho debate en cada grupo. Consideramos que esta situación podría estar asociada a

las trayectorias del estudiantado en asignaturas del área Matemática en niveles anteriores, con propuestas pedagógicas basadas en la resolución de un conjunto de problemas de respuesta cerrada que explicitan en sus enunciados qué contenido se debería aplicar para dar con la solución. De esta manera, el alumnado se adapta a formas de trabajo inflexibles y poco creativas.

En contraposición, las tareas basadas en respuestas no estructuradas proponen verdaderas situaciones de aprendizaje y permiten abordar ciertos desafíos que podrían presentarse en la futura práctica laboral. Así, se espera que cada estudiante pueda utilizar conceptos y herramientas aprendidos para diseñar sus propias soluciones a los problemas que se planteen.

A partir de los resultados obtenidos en la encuesta y comparando con la evaluación que realizaron los equipos docentes de los informes que entregó cada grupo, es posible afirmar que el estudiantado posee una autopercepción incrementada respecto al nivel alcanzado en cada criterio de la rúbrica de autoevaluación. Asimismo, en la clase posterior a la tarea planteada, se realizó una devolución general que permitió que cada estudiante pudiera reflexionar y revisar su propio aprendizaje. Consideramos que este tipo de tareas puede mejorar los procesos de aprendizaje, e impactar en la autorregulación de los saberes.

Referencias bibliográficas

- García, J.A., y Saban, C. (Coord.) (2008). *Un nuevo modelo de formación para el siglo XXI: La enseñanza basada en competencias*. Barcelona: Colección Redes.
- Kanobel, M., Belfiori, L., y García, M. (2022). *La inclusión de las apps en el aula de Estadística para el desarrollo de competencias en estudiantes de Ingeniería*. Argentina: EMCI.
- Kanobel, M. (2023). ¿Y si hablamos de alfabetización estadística?. *E-ducadores del Mundo. Revista Telecolaborativa Internacional*. 5 (pp.14-16). Recuperado de: <https://e-ducadores.org/revista/2023/06/>
- Ministerio de Educación. (2021). *Informe Nacional de resultados. Análisis sobre los logros de aprendizaje y sus condiciones*. Argentina. Recuperado de: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_nacional_indicadores_educativos_2021_2_1.pdf
- Sanz, M., Herreros, D., y López Iñesta, E. (2022). Enseñanza de la Estadística a Profesorado en formación de Educación Primaria a través de proyectos. En O.

Buzón García (Ed.), *Experiencias innovadoras y desarrollo de competencias docentes en educación ante el horizonte 2030* (pp. 1014-1035). Dykinson.

Zabala, A., y Arnau, L. (2014). *Métodos para la enseñanza de las competencias*. Barcelona: Graó.