



# Planeación de los aprendizajes en la experiencia educativa ¿cómo aplicar la estadística en proyectos de investigación?

Diana Donají Del Callejo Canal<sup>a</sup>

Margarita E. Canal Martínez<sup>b</sup>

Mónica Rubiette Hákim Krayem<sup>c</sup>

**Resumen** – Se presentan los resultados del desarrollo de la Experiencia Educativa (EE) ¿Cómo aplicar la estadística en proyectos de investigación? (intersemestral de invierno 2021) impartida en enero 2022, mediante la implementación de un nuevo proceso de planeación y operación suscitado por la pandemia del COVID-19. Se definieron rutas de aprendizaje adecuadas a la modalidad en línea. Se usó la plataforma Eminus 4 de la Universidad Veracruzana y Microsoft Teams para la continuidad educativa. Se evidenció la relación entre el docente/Facilitador y estudiantes a través de un proceso didáctico/dinámico de aprendizaje y/o enseñanza, donde con creatividad se buscó fortalecer las competencias de los estudiantes, fomentando la autonomía del estudiante y el papel de guía del docente a través de las prácticas de enseñanza-aprendizaje. Se logró que el 100% de los estudiantes acreditaran la EE con un trabajo final a manera de un artículo científico en formato IMRAD relacionado con una red social.

**Palabras clave** – Educación superior, Enseñanza-aprendizaje, Pensamiento estadístico, Estadística, Investigación.

**Abstract** – The results of the development of the Educational Experience (EE) are presented. How to apply statistics in research projects? (winter 2021 intersemester) taught in January 2022, through the implementation of a new planning and operation process caused by the COVID-19 pandemic. Appropriate learning routes were defined for the online modality. The Eminus 4 platform of the Universidad Veracruzana and Microsoft Teams were used for educational continuity. The relationship between the teacher/facilitator and students was evidenced through a didactic/dynamic process of learning and/or teaching, where creativity was sought to strengthen student competencies, promote student autonomy and the role of teacher guide. through teaching-learning practices. It will be modified that 100% of the students accredit the EE with a final work in the form of a scientific article in IMRAD format related to a social network.

**Keywords** – Higher education, Teaching-learning, Statistical thinking, Statistics, Research.

## CÓMO CITAR HOW TO CITE:

DelCallejo-Canal, D. D., Canal-Martínez, M. E., & Hákim-Krayem, M. R. (2023).

Planeación de los aprendizajes en la experiencia educativa ¿cómo aplicar la estadística en proyectos de investigación?. *Interconectando Saberes*, (15), 91-104.

<https://doi.org/10.25009/is.v0i15.2785>

Recibido: 6 de enero de 2023

Aceptado: 3 de febrero de 2023

Publicado: 21 de marzo de 2023

<sup>a</sup> Universidad Veracruzana, México. E-mail: [ddelcallejo@uv.mx](mailto:ddelcallejo@uv.mx)

<sup>b</sup> Universidad Veracruzana, México. E-mail: [mcanal@uv.mx](mailto:mcanal@uv.mx)

<sup>c</sup> Universidad Veracruzana, México. E-mail: [rhakim@uv.mx](mailto:rhakim@uv.mx)



## INTRODUCCIÓN

En el año 1999, la Universidad Veracruzana (UV) inició un proceso de transformación académica, a través del Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF), que establece en esencia, los principios, filosofía e ideales que se pretende operar en los planes de estudio, así como en los programas de las Experiencias Educativas (EE) que conforman un Programa Educativo (PE), con miras a la formación del ser humano, es decir, “el objetivo es desarrollar en los estudiantes conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores necesarios para lograr la apropiación y desarrollo de valores humanos, sociales, culturales, artísticos, institucionales y ambientales con un pensamiento lógico, crítico y creativo” (UV, 1999, p. 21).

Los procesos innovadores desde la instauración del MEIF a la fecha y desde el enfoque por competencias, pretenden lograr que los estudiantes y futuros profesionistas cuenten con la integración de tres capacidades: teóricas, heurísticas y axiológicas y esta es la perspectiva desde la cual se deberán desarrollar los procesos de enseñanza-aprendizaje y abordar los contenidos curriculares para alcanzar la formación en las cuatro dimensiones que el modelo propone intelectual, humano, social y profesional, lo que significa que el proceso educativo no sólo es formativo – habilidades e integración de valores expresados en actitudes-, sino también informativo - marcos culturales, académicos y disciplinarios (UV, 1999).

De ahí que los Facilitadores/docentes del proceso educativo, quienes operan los planes y programas de estudio, deben enfocarse en desarrollar de forma armónica y equilibrada, tanto las dimensiones como los ejes integradores para contribuir con la formación

integral de los estudiantes, considerando al MEIF como una guía filosófica y orientadora de las estrategias metodológicas, medios y recursos, proceso de evaluación, entre otros, que contribuyan al logro de la Unidad de Competencia definida en los programas de las EE que impacten en el perfil de egreso declarado en los planes de estudio de los diferentes programas educativos que oferta la UV.

Derivado de lo anterior, se presentan los resultados de la planeación de la EE ¿Cómo aplicar la Estadística en proyectos de investigación? considerada en el Área de Formación de Elección Libre (AFEL), misma que puede ser cursada en periodos semestrales o periodos intersemestrales (invierno y verano), con la finalidad de mostrar las acciones realizadas en actividades sincrónicas y asincrónicas al inicio, durante y final del curso (derivado de la interrupción de las clases presenciales a causa de la pandemia del COVID-19) y con ello, coadyuvar a la formación integral de los estudiantes. El AFEL constituye:

un espacio de expresión y crecimiento personal que favorece la construcción de la identidad profesional. Su importancia radica en la oportunidad que les brinda a los estudiantes de ampliar sus posibilidades de apertura y exploración hacia otros saberes y experiencias de aprendizaje, distintos y complementarios a los de su disciplina y futura profesión; con esto contribuye a la consolidación de ciudadanos responsables (UV, 2022a, p. s/n).

La finalidad del diseño, planeación y aplicación de las estrategias metodológicas de aprendizaje y/o enseñanza tiene la finalidad de generar ámbitos de aprendizaje significantes, en una relación interactiva entre el Facilitador/docente y los estudiantes y viceversa; partió

del reconocimiento de que son los estudiantes el pilar del proceso de aprendizaje y el Facilitador/docente el que impulsa la dinámica creativa e interactiva de las acciones académicas para lograr los aprendizajes esperados en el trayecto pedagógico de la práctica docente (Gutiérrez-Delgado, Gutiérrez-Ríos y Gutiérrez-Ríos, 2018).

Además de favorecer la innovación, este procedimiento didáctico pretende que los estudiantes adquieran capacidades, habilidades y actitudes honestas y éticas del uso correcto de la estadística aplicada a proyectos de investigación y con ello, coadyuvar a su formación integral, con ello se incentiva la curiosidad, el descubrimiento por resolver fenómenos reales relacionados con su disciplina, potencia el análisis crítico, la reflexión, la autoevaluación, entre otros, para la construcción de sus aprendizajes, mismos que contribuyen al perfil de egreso y que les apoyará para insertarse al mundo laboral y puedan generar soluciones relacionadas con su disciplina a través de la estadística.

Lo anterior está muy relacionado con la afirmación de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), en el sentido de que “El Sistema de Educación Superior de México se enfrenta a retos importantes respecto a la calidad y la garantía de que los estudiantes desarrollen las competencias relevantes para el mercado laboral” (2019, p. 9).

Visto así, entonces el papel de los Facilitadores/docentes y la innovación educativa y estratégica que implementen, cobra un sentido sustancial para contribuir al logro de los retos y desafíos que plantea la Educación Superior del Siglo XXI, en ese sentido la UV, concibe a la innovación educativa como:

un conjunto de ideas, procesos y estrategias, más o menos sistematizados, mediante las cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas educativas vigentes: en las estructuras, mentalidades y procederes dentro de un proceso educativo, con el fin de promover aprendizajes significativos. (UV, 2022c, p. s/n)

De la misma manera, asumiendo la responsabilidad social como Facilitadoras/docentes de experiencias educativas (EE) en la UV, se planeó, organizó y se estructuró este documento con elementos tradicionales e innovadores que “pueden mejorar los conocimientos y las competencias disciplinares específicas, apoyar el desarrollo de las competencias transversales, y demostrar la forma de aplicarlas en un entorno laboral” (OCDE, 2019, p. 24), en este particular caso el conocimiento y aplicación de la estadística de forma correcta en sus trabajos académicos y laborales.

Este trabajo está estructurado en cuatro apartados: 1) Contexto de aplicación de la EE, fundamentado en la planeación y estrategias; 2) Desarrollo de la operación de esta, considerando el método para el seguimiento y observación del cambio en el aprendizaje; 3) Resultados y conclusiones; y 4) Propuestas y/o reflexiones.

## CONTEXTO DE LA EE Y DE LAS NECESIDADES DE INNOVACIÓN EDUCATIVA.

La EE denominada ¿Cómo aplicar la estadística en proyectos de investigación? pertenece al Área de Formación de Elección Libre (AFEL), registrado con la clave NRC 4745, periodo 202248, Código IIES 80003 del periodo intersemestral de invierno (2021-2022), impartida en enero 2022, con una duración de 3 semanas intensivas y tiene asignado un valor de 6 créditos, lo que equivale a 60 horas (2 teóricas y 2

prácticas). Se impartió en la modalidad de curso-taller, y en el cual el proceso de enseñanza-aprendizaje se realizó a través de asesorías individual-grupal, utilizando Teams y la Plataforma Eminus 4, el cual es un Sistema de Educación Distribuida de la Universidad Veracruzana (UV, 2022b).

Se inscribieron 20 estudiantes, pero al inicio solo se presentaron y acreditaron 10. Los estudiantes provienen de diferentes licenciaturas: 4 del área Biológico-Agropecuarias, 3 del área Técnica, 2 del área de Ciencias de la Salud y 1 del área Económico-Administrativo. Entre los elementos clave que se consideraron para la innovación en la práctica de la docencia de la EE, se puede enfatizar lo siguiente: a) Se trabajó a partir de proyectos/tareas relacionadas con situaciones y/o problemáticas reales, que el docente definió; b) Los proyectos se vinculan con los avances, metodologías y/o resultados en el campo de la estadística, con los de la disciplina y con el campo profesional; c) Se trabajó desde el enfoque del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) de la UV y Aprendizaje Cooperativo; d) Uso de la ética de la Investigación como eje transversal; y e) Incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) como medios y recursos de apoyo para el trabajo del docente/facilitador y para fomentar las interacciones con y entre estudiantes de la EE. Asimismo, “recuperamos nuestras experiencias docentes anteriores, las características y necesidades de las nuevas generaciones de estudiantes y las posibles ausencias en temas estadísticos” (Del Callejo, Canal y Hákim, 2022, p. 88).

Esta EE se origina por la pertinencia de formación, conocimiento y aplicación de las técnicas y herramientas estadísticas para resolver un problema de investigación y/o proyecto de tesis, aplicando saberes de la

metodología estadística de manera correcta y ética para la obtención de resultados e interpretación de estos. Ello permite que los estudiantes desarrollen habilidades, destrezas y valores –ejes teóricos, heurísticos y axiológicos del MEIF- de la aplicación de la Estadística en procesos formales de investigación y desde el enfoque del campo de la disciplina que están estudiando, con la finalidad de analizar y explicar los problemas de la realidad y llegar a diseñar y proponer soluciones o intervenir en su solución, principalmente, en el ámbito de su ejercicio profesional.

Más aun, para que el estudiante pueda desarrollar la Unidad de Competencia declarada en el programa de la EE, es de suma importancia reconocer y confiar en su capacidad formativa. Por ello, desde el inicio del curso se les plantea lo siguiente: realizar todas las actividades que conllevan a que el estudiante experimente un proceso de investigación desde la metodología estadística, planteando una pregunta de investigación aplicada a un problema de la realidad, visto desde su disciplina (interés personal y/o profesional), y que desarrollará durante el curso; fundamentado en las perspectivas teórico/análíticas de abordaje incorporando los avances del campo de conocimiento de la estadística, con apoyo de las Tics y con una actitud crítica y ética en la construcción del conocimiento. Con ello, se fomenta una “educación de estudiantes universitarios, interesados en lograr el desempeño fundamentado y responsable de los saberes para la atención de necesidades y solución de problemas sociales de su profesión o en escenarios multidisciplinarios de ámbito social” (UV, 2020, p. 1).

En síntesis, el desarrollo del programa de esta EE es que los estudiantes comprendan el objeto de estudio de la Estadística –conceptos, técnicas, herramientas y

procedimientos de aplicación-, que potencien el análisis crítico, manejo de datos estadísticos, habilidades para su aplicación con una actitud proactiva y dinámica en la resolución de problemas de investigación reales, proponiendo alternativas, diseñando, analizando, explicando, interpretando y evaluando. Competencias importantes para enfrentarse al campo laboral y que involucran los saberes, dimensiones y enfoque del modelo institucional. Por ello, “es importante reconocer y confiar en la capacidad de los estudiantes, reconocer sus intereses, inquietudes, saberes previos e iniciativas como piezas clave para afrontar los desafíos que la Educación Superior requiere en la actualidad” (UV, 2020, p.1).

Por último, resaltamos que esta EE se diseñó para ser impartida en la modalidad presencial y dada la pandemia del COVID-19 del 2020, se reestructuró para ser integrada en las plataformas de EMINUS 4 y Teams (en ambas plataformas se suben los contenidos estructurados en módulos, actividades, foros y rubricas con sus correspondientes archivos de material didáctico) y lograr con ello el proceso y finalización de dicha EE de manera adecuada.

## DESARROLLO DE LA OPERACIÓN DE LA EE

Las interacciones e intervenciones didácticas aplicadas al desarrollo de la EE ¿Cómo aplicar la estadística en proyectos de investigación?, se basaron en el principio de tener claridad en la intención de lo que se quiere lograr (Facilitador/docente) y de que los actores principales son los sujetos de aprendizaje (estudiantes), que desarrollan sus competencias y descubren sus potencialidades, a través de la experimentación y prácticas para alcanzar aprendizajes profundos y significativos, es decir, para aprender y abordar, por sí

mismos, los problemas y las tareas del mundo actual relacionadas con las disciplinas que estudian. La Planeación y organización del curso operó de la siguiente manera:

- a) La experiencia educativa se estructuró en módulos didácticos, actividades y foros, en donde se detallan los objetivos y dominios a alcanzar a través de la resolución de problemas (cuatro módulos, cuatro actividades y tres foros ).
- b) El facilitador/docente proporciona varias tablas de datos relacionados con una disciplina, para que lleven a cabo cada una de las actividades, y como trabajo final los estudiantes tienen que desarrollar un tema sobre Redes Sociales para que analicen, reflexionen y elijan que técnica estadística van a aplicar, con lo que experimentan y practican la misma, esto con la finalidad de comprender dicho uso y posteriormente puedan utilizarla en algún objeto de estudio (fenómeno real) de su interés personal y/o profesional y que este relacionado con su disciplina, lo que lo hace motivador e incita su creatividad y curiosidad por descubrir respuestas en torno a dicho objeto de estudio.
- c) Enfoque por competencias: Se adaptó la metodología basada en tres dominios instruccionales –sub-competencias- que propone Garfield, del Mas, & Chance (2003), que implican niveles de complejidad y logro de objetivos de desempeño por cada dominio: Alfabetización estadística, Razonamiento estadístico, y Pensamiento estadístico (ver Tabla 1).
- d) Proyecto final integrador para evidenciar los desempeños alcanzados por los estudiantes, a través de la presentación en forma de artículo científico para revista especializada y además, elaborar un PowerPoint (ppt) para presentación frente a grupo.

**Tabla I**

Descripción de los dominios para alcanzar la Unidad de Competencia

Dominios/subcompetencias instruccionales.	Capacidades para desarrollar secuencialmente.
Alfabetización estadística	Desarrollo de habilidades básicas sobre conceptos, vocabularios y simbología necesarios para discernir sobre la información o resultados de investigación como, por ejemplo, organizar, presentar datos y construir tablas. Contextualización de la EE, en su entorno disciplinario y social.
Razonamiento estadístico	Capacidad para deducir el porqué de la aplicación de la Estadística en el uso y proceso de la información: interpretaciones de los datos, resumir información, conectar conceptos e incluso combinar ideas para obtener resultados más adecuados. 1) Conceptos básicos, herramientas estadísticas, de acuerdo con el proyecto de investigación, y 2) Tipos de variable; Análisis estadístico para variables cualitativas; Análisis estadístico para variables cuantitativas; Análisis multivariante.
Pensamiento estadístico	Comprensión y aplicación del por qué y cómo la Estadística puede ser aplicada en casos reales, de generar preguntas, coleccionar datos y seleccionar el análisis adecuado para responderla, ejecutar, hacer juicios de valor, de criticar y evaluar los resultados de un problema resuelto con herramientas estadísticas. Presentación congruente y suficiente de resultados.

Nota. Elaboración propia, basada en la Metodología de Garfield, del Mas, & Chance (2003).

Los saberes se planearon de la siguiente manera, en el entendido de que estos interactúan durante todo el proceso de aprender:

- Saberes teóricos:** Para desarrollar estos saberes, nos cuestionamos ¿qué debe saber/conocer el estudiante para comprender los procesos estadísticos? Debe adquirir y entender conceptos básicos, vocabularios y simbología necesarios para discernir sobre la información o resultados de investigación de forma racional, conectar conceptos e incluso combinar ideas para obtener resultados más adecuados. También se analizó el contexto metodológico de la estadística y su utilidad para explicar los fenómenos.
- Saberes heurísticos:** Para lograr que los estudiantes desarrollen las habilidades y procesos para solucionar problemas y aplicar las herramientas estadísticas eficazmente, nos planteamos lo siguiente: ¿qué debe saber hacer el estudiante? Debe desarrollar competencias para interpretar datos, resumir información, organizar,
- presentar datos y construir tablas y gráficos y evaluar los resultados de un problema resuelto con herramientas estadísticas.
- Saberes Axiológicos:** Con el fin de que los estudiantes interactúen con el conocimiento y habilidades adquiridas con responsabilidad social y ética para hacer juicios de valor en busca de la mejora de las problemáticas sociales, nos preguntamos ¿cómo debe ser y relacionarse el estudiante? Debe tener apertura para la interacción y el intercambio de información, la colaboración, la autorreflexión, la creatividad, entre otros más, para evaluar los resultados de un problema resuelto con herramientas estadísticas. También se incluyó como eje transversal, el tema de la ética en la investigación para que los estudiantes conozcan las normas y principios que deben ser observados en el campo de la ciencia.

El diseño de estrategias que se presenta, es producto de esa necesidad de replantear un método de enseñanza–aprendizaje innovador, para lograr la comprensión del objeto de estudio, en este caso, la aplicación de técnicas y herramientas estadísticas, el desarrollo de habilidades para su aplicación adecuada con una actitud proactiva y dinámica en la resolución de problemas de investigación reales –conceptos, herramientas, sus procedimientos y aplicación, potenciar el análisis crítico, manejo de datos estadísticos, solución de problemas, entre otros-. Dicho método, interacciones e intervenciones didácticas, parten del principio de tener claridad en la intención de lo que se quiere lograr como Facilitador/docente y que repercuta en la formación del estudiante.

En resumen, se trata, tal como se planeó, que todas las acciones que realiza el estudiante giren alrededor de un problema de investigación, como un todo complejo, que se reflejará en sus trabajos finales. El énfasis es garantizar que los estudiantes comprendan qué es la estadística, para qué sirve y cómo opera en la resolución de problemas reales, a través de “ambientes adecuados y pertinentes de aprendizaje, las interrelaciones, la comunicación y el ambiente positivo de convivencia en clase” (SEP, 2016, p. 53), que permitan finalizar con éxito el curso.

### **Estrategias metodológicas**

Tanto la planeación didáctica como las estrategias metodológicas y medios y recursos implementados, representan una guía orientadora del proceso educativo con miras a que los estudiantes desarrollen la Unidad de Competencia del programa de la EE para coadyuvar su formación integral, es decir, que los estudiantes evidencien que hay una comprensión sobre el uso apropiado de los métodos y técnicas estadísticas para hacer inferencias confiables comprendiendo el proceso integral de una investigación (Garfield, del Mas, & Chance, 2003). Visualizamos el fundamento, filosofía, fines y ejes principales del MEIF, así como del enfoque basado en competencias adoptado en la UV para delinear el proceso educativo.

Así mismo, se puso énfasis en que las estrategias secuenciales van de la mano de las actividades que el estudiante realizará como parte de su proceso de aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser (Delors, 1996), así como para tener la dinámica de leer, planificar, analizar crítica y constructivamente, autoevaluándose, evaluando a sus compañeros y regulando su propio aprendizaje – desarrollo social, intelectual, humano y profesional- y el desarrollo de los saberes teóricos, heurísticos y axiológicos. Las estrategias metodológicas y pedagógicas diseñadas y aplicadas, se describen en la Tabla 2.

Tabla 2

Estrategias metodológicas y pedagógicas.

Estrategia	Intención/procedimiento	Cuando	Dónde
Modelo Educativo y enfoque por competencias	Alineación de la EE a la filosofía, fines y ejes del MEI para planificar y articular la Unidad de Competencia, los saberes y estrategias y actividades de aprendizaje en congruencia con las evidencias de desempeño y el producto final esperado.	Etapa de Planeación	Planeación de estrategias
Mensaje de bienvenida	Mensaje claro, simple y objetivo para presentar al Facilitador/docente y estudiantes; se les solicita suban una foto para conocerse en una realidad virtual, creando un ambiente de confianza. Establecimiento de canales de comunicación. Se invita a explorar la Plataforma Eminusy el Tutorial para navegar en ella.	Al inicio	EMINUS 4
Presentación del programa de la EE	Presentación del programa: estructura, calendarización, actividades, materiales y criterios de evaluación y/o acreditación para familiarizarse con el curso.	Al inicio	EMINUS 4 y Teams
Chat de TEAMS	Canal de comunicación. Seguimiento y supervisión de los aprendizajes. Dudas, comentarios y presentaciones. Para establecer interacciones entre los actores del acto educativo.	Disponible todo el curso	Teams
Cuestionario inicial	Diagnóstico inicial y resultados finales para obtener datos (conocimientos previos, sobre estadística y ética aplicada a la investigación) y competencias alcanzadas al final del curso. Permite hacer comparativas.	Al inicio	Formulario de Google/ procesamiento de datos
Elección de un problema de investigación	Se solicita a los estudiantes que elijan cada uno, un problema de investigación (relacionado con Redes Sociales) en términos estadísticos, de interés personal o profesional para incentivar su curiosidad y creatividad por descubrir respuestas. Implica una primera reflexión crítica de su entorno.	Al inicio	Teams. Individual
Podcast y minivideos sobre la Estadística	Esta estrategia se implementó para reforzar algunos contenidos de mayor dificultad y al hacerlo en minivideos permitió que el material fuera interactivo, dinámico y atractivo para los estudiantes. Además, permite autorregular el aprendizaje de acuerdo con el tiempo, lugar y espacio del estudiante. <a href="https://anchor.fm/dianadelcallejo">https://anchor.fm/dianadelcallejo</a> <a href="https://youtube.com/channel/UCaEtbM2PxpCFpQRmnRTaaqQ">https://youtube.com/channel/UCaEtbM2PxpCFpQRmnRTaaqQ</a>	Durante el curso	Vínculos a las ligas de internet enviadas por EMINUS y Teams
Ética en la investigación, como eje transversal	Se presenta un minivideo sobre el tema de la Ética aplicada a la Investigación, considerando normas, algunas reglas y tip's para aplicarse a proyectos científicos. Lo anterior, fortalece los ejes teóricos, heurísticos y principalmente el eje axiológico. <a href="https://drv.ms/v/s!Asdi5hDQhsGGg3xLfBPSdsYELmSr?e=AjPi2Q">https://drv.ms/v/s!Asdi5hDQhsGGg3xLfBPSdsYELmSr?e=AjPi2Q</a>	Todo el curso	Eminus 4 y Teams
Indicaciones para actividades	Envío de indicaciones y lineamientos a seguir para cada actividad y los horarios para recibir comentarios o dudas de los estudiantes, para brindar un clima de confianza sabiendo que el facilitador guiará la construcción de su aprendizaje.	Todo el curso	EMINUS 4
Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), como propuesta innovadora dada la naturaleza teórica-práctica de la EE	Analizar en lo individual y grupal, un problema de investigación aplicando las herramientas estadísticas para resolverlo, a través del dominio de 3 subcompetencias: Alfabetización estadística; Razonamiento estadístico y, Pensamiento estadístico. La técnica apoya en la recolección de información, interpretación de resultados, elaboración de notas de clase, inferencias y conclusiones en torno a un objeto de estudio real y permite tomar decisiones en su proyecto de investigación. Permite aprender conceptos, procedimientos y estrategias generales, promueve el aprendizaje por descubrimiento.	Todo el curso	EMINUS 4 y Teams. Trabajo individual/pequeños grupos. Sincrónico y asincrónico
Aprendizaje Cooperativo: método de trabajo en pequeños grupos, orientado a una meta común	Cada integrante realiza una tarea; Después, el estudiante 1, evalúa/retroalimenta al estudiante 2 y viceversa, con base a una rúbrica proporcionada por el Facilitador/docente. Realizan modificaciones y finalmente es retroalimentada por el Facilitador. Incentiva las relaciones alumno- alumno- Facilitador, actitudes de cooperación, responsabilidad, ayuda mutua en la resolución de tareas (eje axiológico), bajo lineamientos establecidos por el Facilitador (Moreno, 2012).	Todo el curso	Trabajo en pequeños grupos. TEAMS
Evaluación formativa	Diseño de criterios de evaluación y rúbricas (presentados desde el inicio) para valorar tanto el proceso como las evidencias de los desempeños finales de los estudiantes.	Todo el curso	Retroalimentaciones por EMINUS 4 y Teams. Presentación y calificaciones por EMINUS 4

Estrategia	Intención/procedimiento	Cuando	Dónde
Proyecto final integrador	Presentación de un trabajo de Investigación en el formato IMRAD (Introducción, Metodología, Resultados y Conclusiones), de su objeto de estudio elegido, aplicando el ABP y el Aprendizaje cooperativo. Busca incentivar nuevas problemáticas por las preguntas de investigación que genera.	Al final	Teams. Sincrónico. Individual y grupal
Cuestionario final	Se aplica el cuestionario para obtener información sobre los logros esperados de los estudiantes, en comparación con las respuestas del cuestionario inicial.	Al final	Formulario de Google/ procesamiento de datos

### Estrategias de Comunicación y Retroalimentación

Para operar en un ambiente en línea, se establecieron de manera constante y permanente, a través de Teams, los foros de dudas y comentarios durante todo el curso para acompañar a los estudiantes en la construcción de sus aprendizajes, correos y foros en la plataforma Eminus 4. Las retroalimentaciones a las evidencias entregadas durante el proceso de aprendizaje y proyecto integrador final, se hicieron los primeros días de haber sido entregadas, para reconocer los aciertos y fortalezas de los estudiantes, pero también indicarles las áreas de mejora en sus aprendizajes identificando con claridad los errores o ausencias.

### Recursos tecnológicos de apoyo al aprendizaje

Como Facilitadoras/docentes nos cuestionamos: ¿Qué estrategias y medios didácticos son necesarios y factibles de implementar para apoyar a los estudiantes universitarios, de diversos programas educativos, a que desarrollen y apliquen el Pensamiento Estadístico? Como respuesta, nos apoyamos en la oportunidad que nos brindan las Tecnologías de la Información para diseñar materiales didácticos interactivos e identificamos el cómo y cuándo aplicarlos, con base a los contenidos de mayor dificultad y al objetivo de la EE, para garantizar el aprendizaje significativo en los estudiantes.

Los recursos innovadores utilizados se basan en la técnica de Flipped Learning o Aprendizaje invertido cuya fortaleza permite que el estudiante tenga la posibilidad de controlar –aprendizaje autónomo–, el tiempo, lugar, ruta y ritmo, sin que, con ello, pierda la oportunidad de que, en las sesiones en línea y virtuales con el Facilitador/docente, cuente con supervisión, asesoría y aclaración de dudas. Entre ellos, se encuentran los siguientes:

- a) **Podcast educativos:** De acuerdo con Solano y Sánchez, “es un medio didáctico que supone la existencia de un archivo sonoro con contenidos educativos y que ha sido creado a partir de un proceso de planificación didáctica” (2010, p. 128). Los contenidos que se utilizaron son abiertos, se exponen con un lenguaje sencillo y tienen un propósito y público delimitado. Rescatamos la principal fortaleza de este recurso, ya que los estudiantes pueden escucharlos cuantas veces lo requieran, en cualquier espacio y tiempo.
- b) **Mini-video educativo:** medio de corta duración que refuerza de forma atractiva y dinámica los saberes de la EE. De acuerdo con Salomón, mencionado por De la Fuente, Hernández y Pra (2013), lo relevante del vídeo tiene que ver más con:

los sistemas simbólicos que desarrolla, con la interacción cognitiva con el estudiante y cómo se utiliza con el fin de reforzar el material que hayan leído los estudiantes, para mejorar la comprensión, para una mejor integración de distintos estilos de aprendizaje y para aumentar la motivación y el entusiasmo de los estudiantes. (p. 179)

### Estrategias de evaluación

En un Modelo Educativo como el de la UV y con el enfoque por competencias (competencias profesionales integrales) fue imprescindible diseñar y aplicar estrategias de evaluación de los aprendizajes, las cuales consistieron en un conjunto de métodos, procedimientos y actividades integradas y asociadas al proceso de evaluación de los aprendizajes, las cuales permitieron determinar el rumbo que sigue el docente/Facilitador para valorar el aprendizaje del estudiante tanto en el proceso como en el producto obtenido: 1) en cada una de las actividades se trabajó con el formato IMRAD, un ejemplo de ello es el trabajo de un estudiante del PE de Biología, que realizó la actividad 2. Estadística descriptiva para variables cuantitativas con la tabla de datos sobre flores proporcionada por el docente (Anexo 1); 2) proyecto integrador final elaborado a manera de artículo científico sobre los hallazgos estadísticos producto de analizar las Redes Sociales, en el mismo formato mencionado: Introducción, Métodos, Resultados y Discusión (IMRAD), el cual también se presenta en un ppt para exponer dicho proyecto a sus compañeros estudiantes (ver Tabla 3).

**Tabla 3**

*Trabajos presentados en ppt sobre análisis de las Redes Sociales*

No.	Programa educativo	Área	Nombre
1	Agronomía	Biológico-Agropecuarias	Análisis del comportamiento del algoritmo de un usuario digital en la red social tiktok.
2	Matemáticas	Técnica	¿El tema depende del sexo del creador de contenido?
3	Química Clínica	Ciencias de la Salud	TikTok: relación entre la duración y el número de visitas por temática y sexo del creador.
4	Biología	Biológico-Agropecuarias	Análisis del contenido en la red social TikTok: Relación Sexo/Tema.
5	Ingeniería Petrolera	Técnica	Tabla de datos y análisis
6	Economía	Económico-administrativa	El algoritmo de la red social YouTube Shorts.
7	Biología	Biológico-Agropecuarias	Redes sociales: YouTube shorts ¿Existe una relación entre la duración de un video y el número de visitas que obtiene?
8	Agronomía	Biológico-Agropecuarias	Relación de género con temática de los videos de la app TikTok.
9	Psicología	Ciencias de la Salud	Redes Sociales: Instagram. Examinando la relación entre los minutos de un Reel y el número de reproducciones.
10	Física	Técnica	Análisis y comparativa de videos en TikTok

Se diseñaron acciones evaluativas en la funcionalidad de los aprendizajes, a través de la identificación y resolución de un problema de investigación en distintos contextos y desde la mirada de la disciplina del estudiante, y que además se pudiera valorar si se generaron nuevos conocimientos. Con estos criterios se promovió que el estudiante no memorizará, que le encontrará sentido a las actividades y acciones de evaluación relacionadas con su aprendizaje, ya que al adentrarse a la comprensión de la evaluación de sus actividades y tareas están en posibilidad encontrar un

sentido significativo y pertinente con el contexto en el que su proyecto de investigación se realiza.

#### *Retroalimentación*

Las retroalimentaciones se realizaban a través de exposiciones de los trabajos individuales y donde cada estudiante participaba con comentarios y aportaciones entre ellos, posteriormente el docente retomaba la

aportación de cada estudiante y lo relacionaba con la retroalimentación metodológica adecuada de acuerdo con los diferentes trabajos de los estudiantes, haciendo énfasis en la aplicación pertinente y ética de la estadística (ver Tabla 4 y Tabla 5), estas rubricas y criterios por semestre van adecuándose).

**Tabla 4**

*Rúbrica de evaluación de proyectos (Aprendizaje cooperativo)*

Concepto	Calificación	Observaciones
<b>Forma</b> (Valoración binaria: si o no)		
El trabajo cumple con el tipo de letra establecido.		
El trabajo respeta el interlineado establecido.		
El nombre del estudiante se encuentra a alineado a la derecha.		
En el nombre del estudiante hay una nota al pie.		
<b>Fondo</b> (Valoración de 1 al 10)		
El trabajo cuenta con un objetivo claro.		
En la metodología se dice cuántos individuos y quiénes son.		
En la metodología se dice cuántas variables y quienes son.		
En la metodología se describe el tipo de variables o su tipo de escala.		
En la metodología se describe el proceso estadístico que se siguió.		
La metodología descrita es la que aplica para los datos.		
La metodología se escribe en pasado.		
En los resultados, se describe con claridad los hallazgos.		
Los resultados coinciden con la metodología descrita.		
Si es que hay gráficos, estos cuentan con los lineamientos gráficos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Título que refleje claramente lo que describe el gráfico.</li> <li>• Nombre de las categorías incluidas (Eje X). Si es pastel, asegurar que las categorías son visibles.</li> <li>• Frecuencias o frecuencias relativas (Eje Y). Si es pastel asegurar que queda claro si son frecuencias, o frecuencias relativas.</li> <li>• Fuente de la que se obtuvieron los datos.</li> </ul>		
Se hace alusión del gráfico o tabla en los resultados.		
Los gráficos y/o tablas están numerados.		
Los resultados están completos.		

**Tabla 5**

*Criterios de evaluación por dominio alcanzado*

Puntajes	Criterios de evaluación/dominios
Calificación de 5 (no acreditado)	Si el estudiante no entrega los avances durante el curso y no logra aplicar una técnica estadística correcta para resolver su pregunta de investigación y tampoco logra explicarla de manera escrita y oral.
Calificación 6 a 7	Si el estudiante logra aplicar la técnica estadística correcta para resolver su pregunta de investigación, pero tiene dificultades para argumentar el procedimiento estadístico, de escribir y explicar oralmente sus hallazgos, se asume el logro de Alfabetización estadística.
Calificación 8	Si el estudiante logra aplicar la técnica estadística correcta para resolver su pregunta de investigación, explica con dificultad el porqué de ésta en la resolución de su pregunta, pero sin llegar a hacer juicios de valor basados en criterios específicos, con organización, con lenguaje adecuado, etc., se asume que está en la etapa de Razonamiento Estadístico.
Calificación 9 a 10	Si el estudiante logra aplicar la técnica estadística correcta para resolver su pregunta de investigación, sin dificultades para escribir y explicar oralmente sus hallazgos, con argumentación, interpretación y valoración de qué información es pertinente para la problemática en concreto, con preguntas avanzadas sobre el uso de la Estadística, con coherencia y claridad, se asume que está en la etapa Pensamiento Estadístico.

La información de cada una de las presentaciones (ppt) consistía en mostrar de manera esquematizada, interactiva y dinámica en una o varias diapositivas los hallazgos importantes del desarrollo de sus trabajos. Se estructuraban usando diferentes softwares de exposición, como Power Point, Canva, Prezzi, Google Slides, entre otros más. Este tipo de exposiciones son muy útiles tanto para el presentador como para el espectador, permitiendo y haciendo más ágil la exposición, captando la atención de la audiencia y mejorando la participación de los estudiantes. Las retroalimentaciones se realizaban cada semana.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Se presentan los resultados y conclusiones que se obtuvieron con la aplicación de la planeación de los aprendizajes y/o enseñanza de la EE de AFEL durante el periodo de invierno 2021-2022 (impartida enero 2022), región Xalapa. El objeto de evaluación de esta planeación es la eficiencia y eficacia en el aprendizaje de los estudiantes, a través del desarrollo del pensamiento estadístico tan importante en proyectos de investigación multidisciplinar haciendo uso correcto de la estadística.

Con la diversidad de formaciones de procedencia de los estudiantes, las estrategias innovadoras aplicadas y el objetivo de la EE, cumplió significativamente en las categorías de suficiencia, pertinencia y congruencia; los estudiantes evidenciaron el desarrollo de competencias disciplinares, específicas y transversales y sus respuestas sobre la metodología, medios y recursos aplicados favorecieron su formación integral y, por ende, benefició en su perfil de Egreso (ver Tabla 6).

**Tabla 6**

*Opiniones de los estudiantes sobre la metodología, medios y recursos aplicados.*

No.	Estudiante	Opinión
1	Biología.	Muchas gracias por todo Dra., fue un curso muy bonito y agradezco su dedicación, me quedo con un muy buen sabor de boca y me llevo mucho aprendizaje
2	Ingeniería Petrolera).	Muchas gracias por todo, es una gran docente y me siento muy satisfecho con lo aprendido.
3	Biología	Muchas gracias por todo, Dra. La verdad aunque fue muy breve en tiempo aprendí muchísimo de usted.
4	Matemáticas	Muchas gracias Dra., fue un período corto pero de provecho.
5	Economía	Muchas gracias profesora, fue gran el aprendizaje de este curso.
6	Química Clínica	Muchas gracias Doctora, excelente curso, aprendí mucho.
7	Agronomía	Muchas gracias maestra, quedo muy satisfecha.

Del total de los estudiantes, el 100% acreditaron la EE. El 100% desarrolló el Pensamiento estadístico [6 estudiantes alcanzaron calificación de 10 (60%); 4 estudiantes obtuvieron calificación de 9 (40%)]. Sin duda, esto fue un ejercicio satisfactorio gracias al diseño y aplicación de estrategias de evaluación de los aprendizajes.

Con respecto a un cuestionario inicial y final que se les aplico, sobre conocimiento de la estadística un 98% asoció la estadística, al final, con: información, analizar, realidad, conocimiento de las cosas y que apoya para resolver problemas, palabras que al inicio del curso no se mencionaron. Del tema transversal de la Ética aplicada a la investigación, al inicio aparecen las palabras persona, importante, beneficio; al final se identifican las palabras trabajo, respeto, honestidad, respetar los créditos, resultados correctos.

Las retroalimentaciones fueron sobresalientes, oportunas y crearon un ambiente de confianza con y entre los estudiantes. Se evidenció, también, que los medios y recursos utilizados resultaron ser herramientas innovadoras para el logro de la Unidad de competencia, además de ser interactivos y motivantes, permitiendo a los estudiantes un aprendizaje autónomo -posibilidad de controlar el tiempo, lugar, ruta y ritmo-, en ambientes asincrónicos.

Por tanto, concluimos que el proceso que se siguió es factible de aplicarse a otras EE, a través de una planeación y adecuación de los medios y recursos a las competencias deseadas para favorecer la formación integral de los estudiantes y asumiendo, como Facilitadores/docentes, la responsabilidad que requieren los desafíos educativos actuales.

## REFLEXIONES Y/O PROPUESTAS

La Unidad de Competencia planeada en el curso de la EE, permitió establecer el propósito y los resultados que se querían lograr, permitió identificar también las actividades de aprendizaje, las estrategias metodológicas a ser implementadas, los productos de desempeño que evidenciarán los propios estudiantes como parte de sus aprendizajes y el tipo de evaluación para lograr el desarrollo del pensamiento estadístico y científico en los estudiantes, a través de la aplicación de técnicas y herramientas estadísticas a proyectos de investigación diversos y reales, con actitud ética y crítica para la resolución de problemas a los que se enfrentarán en el mercado laboral.

Además, el haber rediseñado una planeación didáctica, de acuerdo con las particularidades de las plataformas virtuales a usar por primera vez y al programa de la EE, introduciendo los contenidos,

actividades, calendarización y formas de evaluación, recursos, referencias, etc., a la plataforma Eminus 4 y Teams permitió crear ambientes, actividades y estrategias innovadoras, de apoyo al aprendizaje de los estudiantes, a través del uso de recursos y medios tecnológicos para promover la curiosidad en los estudiantes y, por ende, fomentar el aprendizaje autónomo y el logro de las competencias planeadas.

Igualmente el ABP (UV, 2022d) y el enfoque por competencias nos permitió visualizar cómo los estudiantes fueron construyendo su aprendizaje, a partir del desarrollo de los proyectos integradores finales realizados, recuperando saberes previos y utilizando el pensamiento crítico para interpretar con ética los resultados sobre el objeto de estudio, utilizando la metodología estadística para la explicación del fenómeno de la realidad elegido. De esta manera y de acuerdo con la experiencia de aplicación de la EE en tiempos de pandemia del COVID-19, consideramos la factibilidad de aplicar todo el proceso desarrollados a otras EE, adecuando los recursos a la disciplina y Unidad de Competencia respectiva y diseñando nuevos medios y recursos que motivan el aprendizaje.

## REFERENCIAS

- De la Fuente Sánchez, .D., Hernández Solís, M., & Pra Martos, I. (2013). El Mini video como Recurso Didáctico en el Aprendizaje de materias cuantitativas RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 16 (2), 177-192.
- Del Callejo Canal, D. D., Canal Martínez, M. E., & Hákim Krayem, M. R. (2022). Estrategias innovadoras de aprendizaje aplicadas en la Experiencia Educativa ¿Cómo aplicar la Estadística en proyectos de investigación?, integradas en las plataformas EMINUS 4 y TEAMS (Universidad Veracruzana). *Interconectando Saberes*, (13), 85-99. <https://doi.org/10.25009/is.v0i13.2707>

- Delors, J. (1996). Los cuatro pilares de la educación. En *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la Educación para el siglo XXI*. Madrid, España: Santillana/UNESCO. pp. 91-103.
- Garfield, J., del Mas, R., & Chance, B. (2003). The Web-based ARTIST: Assessment Resource Tools for Improving Statistical Thinking. Paper Presented at the *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, (April).  
<https://publication/uuid/F567FA34-BCC6-49A2-A6EC-8BC6BC88BFDC>
- Gutiérrez-Delgado, J., Gutiérrez-Ríos, C. & Gutiérrez Ríos, J. (2018). Estrategias metodológicas de enseñanza y aprendizaje con un enfoque lúdico. *Revista de Educación y Desarrollo*. (45), 37 - 46.  
[https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu\\_desarrollo/anteriores/45/45\\_Delgado.pdf](https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/45/45_Delgado.pdf)
- Moreno Olivos, T. (2012). La evaluación de competencias en educación. *Sinéctica*, (39), 01-20.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-109X2012000200010&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2012000200010&lng=es&tlng=es).
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2019), *Higher Education in Mexico: Labour Market Relevance and Outcomes, Higher Education*, OECD Publishing, Paris.  
[https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/educacion\\_superior\\_en\\_mexico.pdf](https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/educacion_superior_en_mexico.pdf)
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (2016). *Modelo Educativo 2016*.  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/114501/Modelo\\_Educativo\\_2016.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/114501/Modelo_Educativo_2016.pdf)
- Solano Fernández, I. M., & Sanchez Vera, M. M. (2010). Aprendiendo en cualquier lugar: El Podcast Educativo. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (36), 125-139.
- Universidad Veracruzana [UV]. (1999). *Nuevo Modelo Educativo para la Universidad Veracruzana. Lineamientos para el nivel licenciatura. Propuesta*.  
<https://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/NME-Propuesta.pdf>
- Universidad Veracruzana [UV]. (2020). *Pautas para la planeación flexible de Experiencias Educativas. México*.  
<https://www.uv.mx/plandecontingencia/files/2020/04/14-DGDAIE-Planeacio%CC%8In-Flexible-de-una-EE-DIE.pdf>
- Universidad Veracruzana [UV]. (2022b). *Eminus 4*.  
<https://eminus.uv.mx/eminus/default.aspx?ReturnUrl=%2feminus%2f>
- Universidad Veracruzana [UV]. (2022c). *Innovación educativa*. <https://www.uv.mx/dgdaie/innovacion-educativa/#:~:text=La%20innovaci%C3%B3n%20educativa%20es%20un,el%20fin%20de%20promover%20aprendizajes>
- Universidad Veracruzana [UV]. (2022d). *Coordinación de Aprendizaje basado en problemas. Introducción*.  
<https://www.uv.mx/abp/introduccion/>
- Universidad Veracruzana [UV]. (2022a). *Sistema de Enseñanza Abierta. Experiencias educativas AFEL-SEA*. <https://www.uv.mx/sea/eevirtuales/>