



INAOE

**Aprendizaje Basado en Proyectos con el uso de una hoja de
cálculo como Herramienta Educativa en Estadística
Descriptiva**

Por
Ing. Dorian García Colohua

Tesis sometida como requisito para la obtener el grado de
MAESTRO EN ENSEÑANZA DE CIENCIAS EXACTAS
en el
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica
Marzo 2025
Tonantzintla, Puebla.

Dirigida por:
Dr. Adrian Tec Chim
Dr. Martín Santiago Domínguez González

©INAOE 2025

Derechos Reservados

El autor otorga al INAOE el permiso de reproducir y distribuir copias
de esta tesis en su totalidad o en partes mencionando la fuente.



Dedicatoria

A mi madre, cuyo amor incondicional y sabiduría me han acompañado en cada paso de mi vida. Gracias por tu apoyo constante, por ser mi guía y mi mayor fuente de inspiración. Tu dedicación, paciencia y fuerza me han enseñado el verdadero valor del esfuerzo y la perseverancia. Este trabajo es, en gran parte, un reflejo de todo lo que me has enseñado y me has dado. Te dedico este logro con todo mi corazón, agradecido por todo lo que haces y por ser la persona que más ha influido en mi camino. Te amo y te agradezco infinitamente.

Agradecimientos

En primer lugar agradezco al todo Poderoso por brindarme la oportunidad de regalarme más experiencias en este mundo terrenal y poder compartirlas con mis semejantes, de tal forma, que siempre debemos continuar aprendiendo los unos de los otros sin permitir que la soberbia absorba la humildad de nuestras almas.

Como segundo término agradezco a mi Madre que me infundo valores, mismos que me acompañan cada día que me encuentro frente a un grupo de personas, y estos me permiten ser honesto y dedicado en cada proyecto que me propongo.

También hago mención honorífica a mi Esposa, ya que es el Amor de mi vida, pues es quien me alienta, me motiva en esos momentos difíciles y tengo una gran admiración profunda por su forma de ser tan dedicada y amable con las personas, pues me ha enseñado a ser un mejor ser humano y es quien ha estado conmigo en este proceso de investigación acompañándome cada mañana, cada tarde y cada noche.

A mi asesor que me ha tenido la paciencia y comprensión en los momentos preocupantes de pandemia y me ha apoyado a que se realizará esta investigación que ha sido dedicada a la mejora de los estudiantes y siempre pensando en los entornos estudiantiles que son diversos pero que se pueden homogeneizar y maximizar los conocimientos con el uso de estrategias y recursos didácticos.

Por otra parte, deseo agradecer mi más sincero agradecimiento al Dr. Martín, ya que su experiencia y conocimiento ha brindado una asesoría fundamental que ha permitido adecuar este estudio, ayudando a mejorar la calidad y rigor de este trabajo.

Resumen

De acuerdo con la prueba Pisa 2022, México obtuvo resultados preocupantes respecto al bajo rendimiento académico de los estudiantes en el contexto educativo global, estos resultados no solo reflejan las dificultades del sistema educativo mexicano, sino que también evidencian desafíos estructurales, sociales y pedagógicos que impactan en la calidad de la educación. Esta investigación tuvo como objetivo, la implementación de una estrategia didáctica empleando la metodología Aprendizaje Basada en Proyectos con el uso de una hoja de cálculo, donde se empleó el programa comercial Excel, como herramienta educativa para el aprendizaje en los contenidos de la asignatura de probabilidad y estadística. Se desarrolló una investigación cualitativa con una muestra de estudiantes del segundo cuatrimestre de la carrera de Procesos Alimentarios en la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz de dicha asignatura. Los resultados sugieren que la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) favorece un cambio positivo en el rendimiento académico, ya que se observó una mayor disposición al trabajo colaborativo entre los estudiantes.

Palabras Clave:

Educación superior, Estrategia de enseñanza, Investigación Basada en el Diseño, Investigación Cualitativa, Probabilidad y Estadística.

Tabla de Contenidos

1. Introducción	1
1.1. Problema de investigación	1
1.2. Pregunta de investigación	7
1.3. Justificación	7
1.4. Objetivo general.....	8
1.5. Objetivos específicos	8
1.6. Supuesto preliminar	9
1.7. Contexto.....	9
1.7. Delimitaciones	10
2. Marco teórico	11
2.1. Aprendizaje Basado en Proyectos.....	11
2.2. Teoría de Aprendizaje Constructivista.....	14
2.3. Investigación Basada en el Diseño	16
2.4. Estadística Descriptiva.....	18
3. Marco Metodológico.....	21
3.1. Diseño de investigación	21
3.1.1. Elección de la Muestra.....	22
3.1.2. Enfoque de la Investigación.....	23
3.2. Trabajo de Campo.....	24
3.3. Implementación de la Estrategia.....	25
4. Resultados	37
5. Conclusiones	52
Referencias.....	53

Apéndices.....	59
Apéndice A. Carta de Consentimiento Informado.....	59
Apéndice B. Evidencias de productos de los 2 grupos	60
Apéndice C. Evidencias de videos alojados en Drive.....	61
Apéndice D. Resumen de las respuestas codificadas del Software MAXQDA.	62
Apéndice E. Prueba Diagnóstico	69
Apéndice F. Validación del Instrumento	71

Lista de tablas

Tabla 1. Perspectivas constructivistas.....	15
Tabla 2. Formación de equipos de trabajo Grupo A.....	26
Tabla 3. Formación de equipos de trabajo Grupo B.	27
Tabla 4. Organización y planificación de las actividades.....	30
Tabla 5. Búsqueda y Recopilación de Fuentes Bibliográficas.....	31
Tabla 6. Productos para trabajar y entregar.	32

Lista de Figuras

Figura 1. Tendencias en el desempeño en matemáticas, lectura y ciencias.....	1
Figura 2. Aprendizajes que promueven los estudiantes.....	13
Figura 3. Fases de la Investigación Basada en el Diseño.	18
Figura 4. Articulación del Marco Metodológico	21
Figura 5. Articulación de la Estrategia Didáctica.	24
Figura 6. Estructura de los títulos	28
Figura 7. Estructura de los pasos para la creación del simulador en Excel.	28
Figura 8. Plataforma Google Sites.....	29
Figura 9. Evaluación de los avances entregados.....	33
Figura 10. Exposición de productos.....	34
Figura 11. Instrumento de Evaluación Rúbrica.	35
Figura 12. Encuesta sobre las experiencias del proyecto.....	36
Figura 13. Rúbrica Evaluada del Grupo A.....	37
Figura 14. Rúbrica Evaluada del Grupo B.....	38
Figura 15. Gráfico de Resultados de la pregunta 1.....	39
Figura 16. Gráfico de Resultados de la pregunta 2.....	39
Figura 17. Gráfico de Resultados de la pregunta 3.....	40
Figura 18. Gráfico de Resultados de la pregunta 4.....	40
Figura 19. Gráfico de Resultados de la pregunta 5.....	41
Figura 20. Gráfico de Resultados de la pregunta 6.....	41
Figura 21. Respuestas de la pregunta 7.....	42
Figura 22. Resultados de los Equipos del Grupo A.....	43
Figura 23. Resultados de los Equipos del Grupo B.....	44

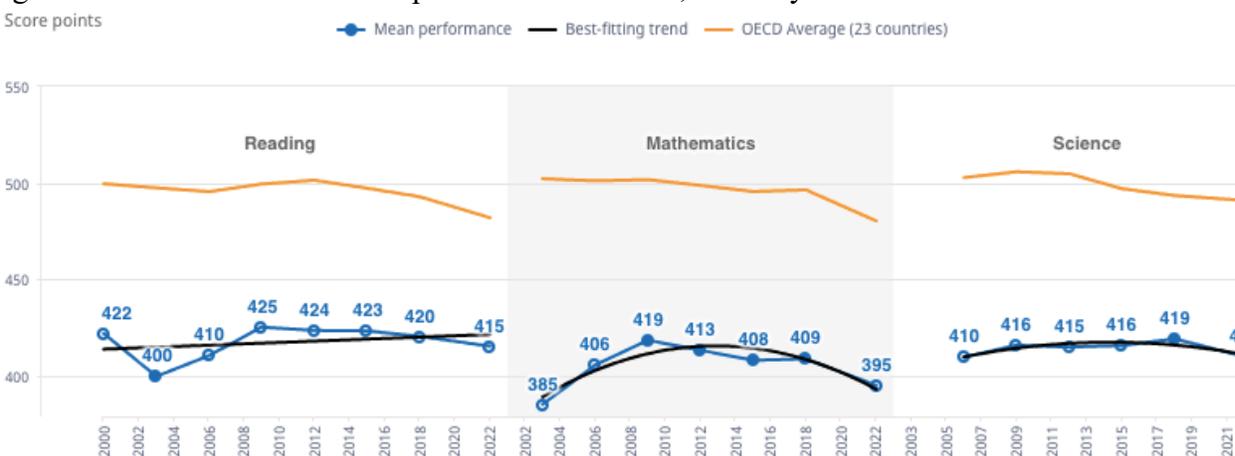
Figura 24. Porcentajes obtenidos en la categoría Conocimiento.	47
Figura 25. Porcentajes obtenidos en la categoría Dominio del Tema.....	47
Figura 26. Porcentajes obtenidos en la categoría Habilidades TIC.	48
Figura 27. Porcentajes obtenidos en la Rúbrica.....	48
Figura 28. Comparativo de Resultados en Dominio del tema.	49
Figura 29. Comparativo de Resultados en Habilidad TIC.....	50
Figura 30. Resultados porcentuales de la prueba diagnóstico.	51

1. Introducción

1.1. Problema de investigación

De acuerdo con los resultados obtenidos en la última aplicación de la Prueba PISA, realizada en 2022 a estudiantes de 15 años, se observó un descenso en los niveles de rendimiento académico en comparación con los resultados de la prueba anterior, llevada a cabo en 2018. Este retroceso es particularmente en las áreas de Lectura, Matemáticas y Ciencias (OCDE, 2023a). Por otra parte, el descenso puede atribuirse, en parte, a los efectos adversos derivados de la pandemia de COVID-19, que no solo alteró los métodos de enseñanza convencional, sino que también exacerbó las desigualdades existentes en el acceso a recursos educativos. Tal situación ha generado un impacto en el aprendizaje, como se puede observar en la Figura 1, donde se ilustran las diferencias entre ambas evaluaciones, subrayando la magnitud del retroceso educativo en el contexto mexicano.

Figura 1. Tendencias en el desempeño en matemáticas, lectura y ciencias.



Nota: Una versión interactiva de esta figura está disponible en <https://oecdch.art/a40de1dbaf/C655>.

Fuente: OCDE, Base de datos PISA 2022, Tablas I.B1.5.4, I.B1.5.5 y I.B1.5.6.

A partir de los resultados obtenidos en la prueba PISA, se identifican diversas causas que explican los niveles inferiores a los esperados en el área de matemáticas. Entre los factores analizados se destacan:

- *Nivel socioeconómico*, se observa una correlación negativa entre el puntaje en matemáticas y el nivel socioeconómico de los estudiantes. Los estudiantes provenientes de contextos más desfavorecidos muestran un rendimiento significativamente inferior al de aquellos en contextos más favorecidos.
- *Género*: se evidencian deficiencias más pronunciadas en las estudiantes femeninas. En promedio, menos de 8 de cada 10 niñas logran superar el umbral mínimo en competencias matemáticas en comparación con sus pares masculinos, lo que resalta una brecha de género en el desempeño.
- *Impacto de la pandemia de COVID-19*: La crisis sanitaria ocasionada por la pandemia ha generado un retroceso en las habilidades matemáticas de los estudiantes. El cierre de escuelas y la interrupción de la enseñanza presencial han afectado de manera significativa el aprendizaje en este ámbito.
- *Presupuesto educativo*: El presupuesto asignado al sector educativo presenta una insuficiencia en relación con las necesidades para alcanzar los estándares internacionales recomendados. Actualmente, el gasto en educación representa solo el 2.96% del PIB, lejos del 4% que sería necesario para garantizar una educación de calidad que permita mejorar el rendimiento en matemáticas (OCDE, 2023b).

Este análisis no incluye aún la influencia del currículum implementado por la *Nueva Escuela Mexicana* (NEM), que podría ser otro factor por considerar en la explicación de los resultados observados.

Este retroceso implica que aproximadamente dos de cada tres estudiantes mexicanos no son capaces de representar matemáticamente una situación simple, lo que refleja un déficit considerable en las competencias matemáticas básicas.

Con lo antes mencionado es necesario implementar estrategias educativas que logren generar un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. Es conveniente implementar enfoques pedagógicos que no solo aborden las deficiencias actuales, sino que también fortalezcan el nivel competitivo de los estudiantes, con el objetivo de mejorar su desempeño en las pruebas internacionales y, más importante aún, en su capacidad para enfrentar desafíos matemáticos en la vida cotidiana.

Otras consideraciones que se atañen al problema de las estrategias de aprendizaje se pueden describir en las siguientes particularidades específicas de la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz que aluden al problema en relación con la universidad. Estas se describen en términos de las siguientes dimensiones, definidas por el docente investigador:

- *Lugar y Fecha.* La Escuela Tradicional, que se desarrolla entre los siglos XVII y XVIII/XIX, coincide con el surgimiento de la Escuela Pública tanto en Europa como en América Latina. Su enfoque se centra en el conductismo, que plantea que el comportamiento es el resultado de respuestas adquiridas a partir de estímulos externos. Autores destacados, como Skinner (Dean & Ripley, 2005), enfatizan la importancia de los refuerzos y castigos en el proceso de condicionamiento, mientras que Bandura (Yarlaque, 2017) subraya que las conductas se aprenden al seguir determinados modelos. Sin embargo, la mejora e innovación de nuevas estrategias de enseñanza cambian un panorama que revoluciona los estilos convencionales. Tal es el caso de la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz quien, en este sentido, a partir de 2002, la UTCV ha buscado

implementar estrategias alternativas a las usadas al momento, con el propósito de mejorar el rendimiento académico de sus estudiantes.

- *Describir los hechos.* En el contexto académico de la universidad, las asignaturas del mapa curricular, tales como Matemáticas, Química, Probabilidad y Estadística, entre otras, suelen abordarse de manera que se predomina la práctica, a menudo recurriendo al método convencional de resolución de ejercicios en el pizarrón.

Este proyecto, se enfoca de manera particular en la asignatura de Probabilidad y Estadística, de forma específica, en los temas relacionados con la estadística descriptiva. A través de este, se busca superar la barrera asociada del aprendizaje pasivo, promoviendo que sea más fácil la asimilación de los contenidos.

- *Participantes.* Dentro de esta situación están involucrados los alumnos de los diferentes programas educativos que oferta la Universidad, para el objeto de estudio se tiene contemplado la carrera de procesos alimentarios del segundo cuatrimestre.
- *Situaciones difíciles.* Autorización de las coordinaciones: Esto implica solicitar el permiso de la coordinación de matemáticas para evaluar bajo un método diferente.

Tiempo: Derivado del periodo cuatrimestral, días de asueto y horas asignadas a la materia se debe ajustar el proyecto para planear las actividades.

Oposición al cambio: Puede existir resistencia por parte del alumnado al trabajar por proyectos.

- *Aspectos observables y medibles.* Rendimiento Académico: se refiere al "nivel de conocimientos demostrados en una asignatura o área, en comparación con los estándares correspondientes a la edad y al nivel académico" (Navarro, 2003, p. 3). Sin embargo, es

importante entender que el rendimiento del estudiante debe analizarse a partir de los procesos de evaluación.

Uso y manejo de Software: La gestión de conocimientos convierte la información en conocimiento activo, y los productos informáticos facilitan su aplicación práctica, apoyando aspectos específicos de esta gestión mediante el uso adecuado de las tecnologías de la información (Núñez & Núñez, 2006)

Autonomía: Es el proceso en el que los aprendices definen sus objetivos, planifican y deciden qué y cómo aprender, asumiendo la responsabilidad de su aprendizaje, lo que incrementa su motivación (Villoria-Nolla & Mendoza-Barroso, 2022).

Trabajo en Equipo: Es una habilidad fundamental en el ámbito educativo y profesional, que implica la capacidad de los individuos para colaborar de manera efectiva con otros, con el fin de alcanzar objetivos comunes. Evaluar la efectividad del trabajo en equipo en el contexto de un proyecto académico involucra analizar la capacidad de los estudiantes para coordinarse, distribuir responsabilidades y aportar sus habilidades y conocimientos de manera complementaria a los esfuerzos grupales (Torrelles et al., 2011).

- *Características del fenómeno.* Enseñanza tradicional: ha sido y continúa siendo restrictiva y autoritaria en lo moral, enfocada en la memorización en lo intelectual, excluyente y elitista en lo social, y conformista en lo cívico, formando estudiantes pasivos, carentes de creatividad e iniciativa (Del Valle, 2018). Los estudiantes, en este contexto, se limitan a recibir, memorizar y reproducir los conocimientos impartidos, sin una participación activa en el proceso de aprendizaje. Este modelo, aunque eficaz en ciertos contextos, ha sido criticado por su limitada capacidad para fomentar habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas o autonomía en los estudiantes.

Enseñanza Basada en Proyectos: Propone un enfoque pedagógico más activo y colaborativo, en el cual el docente desempeña el rol de tutor, mentor o guía, facilitando el proceso de aprendizaje en lugar de dictar la información de manera directa. En este modelo, los estudiantes son los principales responsables de su propio aprendizaje, asumiendo un papel activo en la investigación, exploración y aplicación de los conceptos (Vargas et al., 2021).

- *Expresar el problema y su relación con una o más variables.* Interdisciplinariedad: La habilidad para integrar conocimientos de distintas áreas no solo facilita la comprensión de la estadística descriptiva, sino que también prepara a los estudiantes para abordar problemas complejos que requieren un enfoque multifacético, característico de los desafíos en el mundo real (Carvajal, 2010). En consecuencia, la promoción de la interdisciplinariedad en la enseñanza de la estadística descriptiva puede resultar en un aprendizaje más robusto y transferible, que permita a los estudiantes aplicar sus competencias de manera efectiva en contextos diversos.

Habilidades de Análisis: Las habilidades de análisis se refieren a la capacidad de los estudiantes para examinar, interpretar y extraer conclusiones a partir de los datos o resultados obtenidos en un proyecto o actividad académica. En el contexto de este estudio, de acuerdo con Campirán y Guevara, citadas por Valerio (2023), dichas habilidades se enfocan en la interpretación de los resultados generados durante la ejecución del proyecto, particularmente en relación con los aspectos cualitativos involucrados en la investigación.

1.2. Pregunta de investigación

¿Cuál es el impacto en el rendimiento académico en estudiantes de la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz al implementar la metodología de aprendizaje basado en proyectos con uso de Excel para temas de estadística descriptiva?

1.3. Justificación

Como se señala en líneas arriba, las características del fenómeno, la enseñanza convencional presenta barreras para el aprendizaje, tal es el caso que los alumnos sólo son receptores y memorizan en donde el docente es el único evaluador. Teniendo en cuenta que la memorización conlleva al olvido si no se practica, por tal motivo, crear un aprendizaje basado en proyectos podrá activar el interés de los alumnos para mejorar su rendimiento académico, y que este se vuelva representativo a lo largo de su estancia escolar, ya que, en los diferentes cuatrimestres que cursan volverán a utilizar la estadística como parte de su especialidad.

De acuerdo con Barab, Squire y Dueber (2000), "...la mayoría de los cursos de Estadística en las ciencias sociales se enfrentan a una serie de problemas que abarcan las actitudes negativas hacia la Estadística, la baja motivación y escasos conocimientos y habilidades en Estadística" (p. 4). En la carrera de procesos alimentarios, la estadística juega un papel importante para asegurar la calidad de los productos, optimizar procesos y evaluar la eficiencia de las técnicas de producción. La relación con la cita podría ser un punto de partida para discutir cómo las actitudes negativas y la falta de motivación hacia la estadística podrían influir en la forma en que los futuros profesionales del área alimentaria manejan esta herramienta. Si los estudiantes no se sienten cómodos con las estadísticas o no entienden su importancia, podrían subestimar su utilidad en el análisis y mejora de los procesos de producción.

Por otra parte, Vargas et al., (2021) en su investigación realizada muestra que los resultados indican que la metodología de aprendizaje basado en proyectos (ABP) mejoró la construcción de conocimientos en Estadística I y fortaleció las habilidades de análisis de los estudiantes de Negocios Internacionales. El diseño tecnopedagógico incrementó su capacidad de análisis y el uso de tecnologías. Además, fomentó la autoevaluación responsable y el trabajo investigativo, redujo la brecha entre teoría y práctica en Estadística Descriptiva, y promovió un aprendizaje más profundo mediante una interacción bidireccional, por lo que se puede tomar como referencia para la aplicación de esta estrategia educativa en la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz (UTCV), en la materia de estadística y así obtener una forma diferente de aprendizaje en los estudiantes.

1.4. Objetivo general

Implementar una estrategia de enseñanza empleando la metodología aprendizaje basada en proyectos con uso de Excel para mejorar el aprendizaje de estadística descriptiva en la asignatura de probabilidad y estadística en la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz.

1.5. Objetivos específicos

Desarrollar una estrategia didáctica mediante la planeación y ejecución de sus distintas etapas, con el fin de proporcionar una estructura clara y coherente para la enseñanza de los contenidos de la asignatura de probabilidad y estadística.

Describir la metodología para la investigación, seleccionando los enfoques y técnicas más pertinentes para el estudio del impacto de la estrategia didáctica en el aprendizaje de los estudiantes.

Implementar la estrategia didáctica basada en el modelo de aprendizaje basado en proyectos, con uso de la herramienta Excel para facilitar el aprendizaje en estadística descriptiva.

Evaluar el rendimiento académico de los estudiantes a través de una Rúbrica.

1.6. Supuesto preliminar

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) provocará un mejor aprendizaje de contenidos de Estadística Descriptiva en los estudiantes de la asignatura de probabilidad y estadística del segundo cuatrimestre en la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz.

1.7. Contexto

La Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz ofrece la asignatura de Probabilidad y Estadística en el segundo cuatrimestre de diversas carreras, siendo esta materia impartida por la Coordinación de Matemáticas. A lo largo de los últimos años, se han registrado antecedentes históricos que alertan sobre un desempeño académico deficiente en dicho curso. En períodos anteriores al período estudiado, los promedios grupales se han situado entre 7.2 y 7.7, con índices de reprobación que oscilan entre 56.5% y 71.4%. Esta situación evidencia una problemática en el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura.

El nivel de reprobación observado, al superar el umbral del 20% establecido por la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz, genera la necesidad de implementar estrategias de intervención que contribuyan a mejorar los resultados académicos, con el fin de revertir esta tendencia negativa. Con base en ello, para el periodo de enero-abril de 2022, se propuso la aplicación de la estrategia pedagógica de Aprendizaje Basado en Proyectos. Esta metodología busca mejorar el aprendizaje y el rendimiento académico en los temas de Estadística Descriptiva, ofreciendo a los estudiantes un enfoque más práctico y activo que fomente su participación y rendimiento en el curso.

1.7. Delimitaciones

La investigación presentó una limitante significativa: el tiempo disponible. Esta restricción impidió realizar más pruebas y experimentar con un mayor número de grupos y docentes. Por lo tanto, el estudio debe considerarse como una prueba inicial o un pilotaje de la introducción del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en una secuencia didáctica, específicamente en el tema de estadística descriptiva dentro de la asignatura de Probabilidad y Estadística.

2. Marco teórico

El presente marco teórico describe conceptos que ayudarán a la investigación y que están relacionadas con la misma. Como primera instancia, se tiene en qué consiste el ABP dentro del marco de la Secretaría de Educación Pública (SEP), ya que esta metodología tiene relación con las teorías del aprendizaje (se menciona el constructivismo y sus diferentes perspectivas). Una vez descrito lo anterior, es preciso establecer cómo se llevó a cabo el diseño metodológico. En este caso, se empleó la Investigación Basada en el Diseño, la cual más adelante se define y se ilustra para su mejor comprensión. Como parte final se dan los conceptos teóricos de los temas a abordar en estadística descriptiva.

2.1. Aprendizaje Basado en Proyectos

Según la Secretaría de Educación Pública (SEP) en colaboración con la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) se presenta como una estrategia pedagógica que fomenta la construcción de conocimientos a través de la resolución de problemas auténticos y relevantes. En este sentido, el ABP fomenta una participación activa y colaborativa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. A continuación, se detallan las características principales, el alcance y las etapas que conforman este enfoque pedagógico.

¿En qué consiste? Esta metodología permite crear aprendizajes gracias a la realización de una producción concreta. A través de una serie de etapas, los alumnos colaboran, guiados por el o la docente, para responder a una problemática, resolver una situación o responder a una pregunta, apoyándose en un tema que suscita su interés (SEP, 2022, p.2).

Es muy importante que los estudiantes se enfrenten a una problemática real que deberán resolver siguiendo un proceso de investigación-acción, movilizándolo

conocimientos, habilidades y actitudes de una forma interdisciplinar y colaborativa (SEP, 2022, p.2).

Características principales: Se trata de una metodología activa, en la que las y los alumnos son los protagonistas de su aprendizaje: investigan, crean, aprenden, aplican lo aprendido en una situación real, comparten su experiencia con otras personas y analizan los resultados. Ellos elegirán, en la medida de lo posible, la problemática que desean abordar (entre varias opciones o de manera totalmente libre, en función de su nivel), y trabajarán en equipo para resolverla. Las y los docentes asesoran y orientan, motivan, proporcionan herramientas, recursos y contactos, así como un marco de referencia teórico que dé una guía y permita la complementariedad entre las sesiones de clase y las sesiones de práctica. Son coordinadores y dinamizadores del proceso, ayudan a los alumnos a aprender por sí mismos, les dan retroalimentación y aprenden a la vez que enseñan (SEP, 2022, p.3).

Alcance: Esta metodología permite ir más allá del aprendizaje compartimentado por asignaturas. La interdisciplinariedad y la aplicación de los conocimientos en el mundo real dan sentido a los aprendizajes y evitan la desvinculación escolar (SEP, 2022, p.3).

Etapas

- 1- Planteamiento del proyecto y plan de trabajo
- 2- Implementación
- 3- Presentación
- 4- Evaluación de los resultados

De acuerdo con Cassará (2021) menciona que el Aprendizaje Basado en Proyectos es una estrategia que se enfoca en temas sociales, ambientales, históricos o problemas reales. En la primera fase, nos concentramos en establecer los criterios de validez necesarios para su implementación efectiva. De esta manera, podemos situarnos en analizar el problema de cómo los estudiantes adquieren el conocimiento de temas relacionados con estadística para enfocarnos en el diseño de la estrategia con el fin de crear un aprendizaje significativo.

Con el propósito de enriquecer la comprensión sobre las capacidades que los estudiantes pueden desarrollar a través de enfoques educativos innovadores, Cobo y Valdivia (2017) presentan una perspectiva amplia que abarca diversas dimensiones del aprendizaje. En este sentido, la Figura 2 ilustra las competencias y habilidades que los estudiantes pueden alcanzar, de acuerdo con los autores, en función de los enfoques pedagógicos propuestos.

Figura 2. Aprendizajes que promueven los estudiantes.



Fuente: Tomada de Cobo y Valdivia (2017).

2.2. Teoría de Aprendizaje Constructivista

El constructivismo es una corriente psicológica y filosófica que sostiene que las personas construyen gran parte de lo que aprenden y comprenden (Bruning et al., 2004). Este enfoque se inspira en las teorías del desarrollo humano de Piaget y Vygotsky, cuyas ideas son clave para el constructivismo.

¿Qué es el constructivismo? A diferencia de otras teorías, su significado carece de consenso (Harlow et al., 2006). En sentido estricto, el constructivismo se considera más una epistemología que una teoría del aprendizaje (Hyslop-Margison & Strobel, 2008; Simpson, 2002). Mientras que las teorías permiten generar y probar hipótesis, el constructivismo sostiene que cada persona construye su propio aprendizaje.

Cabe mencionar que esta teoría se puede ver desde diferentes perspectivas, Schunk (2012) explica que hay una perspectiva desde el punto de vista externo, una desde el interno y una a partir del razonamiento a partir de principios que se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Perspectivas constructivistas.

Perspectiva	Premisa
Exógena	La adquisición de conocimiento representa una reconstrucción del mundo externo. El mundo influye en las creencias a través de las experiencias, la exposición a modelos y la enseñanza. El conocimiento es preciso en la medida que refleje la realidad externa.
Endógena	El aprendizaje se deriva del conocimiento adquirido con anterioridad y no directamente de las interacciones con el ambiente. El conocimiento no es un espejo del mundo exterior, sino que se desarrolla a través de la abstracción cognoscitiva.
Dialéctica	El conocimiento se deriva de las interacciones entre las personas y sus entornos. Las construcciones no están ligadas invariablemente al mundo externo ni por completo al funcionamiento de la mente. El conocimiento, más bien, refleja los resultados de las contradicciones mentales que se generan al interactuar con el entorno.

Fuente: Tomado de Schunk (2012)

Se destaca que esta epistemología es parte de las teorías cognitivas del aprendizaje por lo que se puede atribuir el constructivismo cognoscitivo (Derry, 1996). Una idea clave del constructivismo es que los procesos cognitivos, como el pensamiento y el aprendizaje, están contextualizados en entornos físicos y sociales (Anderson, 1996; Cobb y Bowers, 1999; Greeno et al., 1998). Para Lozares, C. (2000) “la acción o actividad situada ha de verse como interacción con los artefactos e instrumentos bajo las circunstancias sociales que los envuelven y no sólo como interacción entre sujetos sociales”.

La cognición situada reconoce que varios procesos interactúan para facilitar el aprendizaje. La motivación y la instrucción están conectadas: una buena enseñanza aumenta la motivación, y los aprendices motivados buscan entornos efectivos (Schunk, 1995). Esta perspectiva también impulsa la investigación sobre la cognición en contextos reales, como escuelas, trabajos y hogares, donde se incluyen tutorías y grupos de aprendizaje.

En virtud de lo expuesto previamente, se establece una relación directa entre el enfoque constructivista y la estrategia didáctica implementada en esta investigación, dado que ambos comparten principios fundamentales que los vinculan estrechamente en el ámbito educativo. Tanto el constructivismo como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), se fundamentan en la concepción de que el aprendizaje es un proceso activo en el cual los estudiantes no solo asimilan conocimientos, sino que los construyen de manera significativa a través de sus experiencias y su interacción con el entorno.

Adicionalmente, ambos enfoques reconocen la relevancia del aprendizaje social y colaborativo. En este sentido, la teoría de Vygotsky destaca la importancia de la interacción social en el desarrollo cognitivo, una idea que se refleja plenamente en el ABP, cuyo diseño promueve el trabajo en equipo. En estos entornos colaborativos, los estudiantes no solo intercambian ideas y discuten posibles soluciones, sino que también desarrollan habilidades esenciales como el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de trabajar en conjunto. Así, tanto el constructivismo como el ABP contribuyen a la formación integral de los estudiantes, favoreciendo ambientes de aprendizaje que van más allá de la adquisición de contenidos, al promover también el desarrollo de competencias sociales y cognitivas clave para su formación.

2.3. Investigación Basada en el Diseño

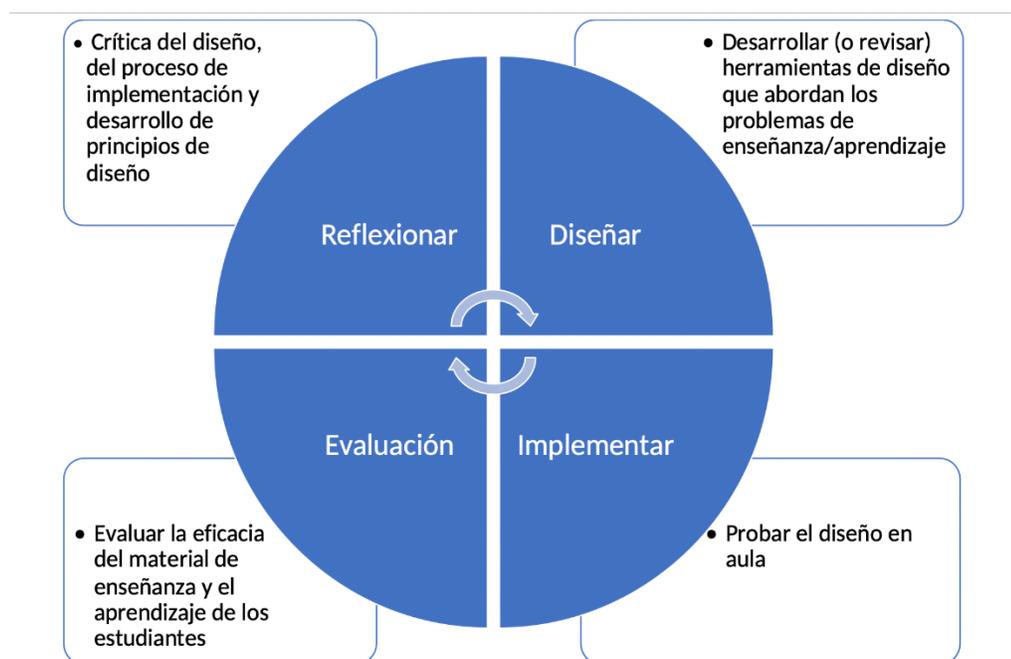
Como enfoque para promover la innovación en el ámbito educativo, la Investigación Basada en Diseño (IBD) se centra en un proceso cíclico e iterativo que abarca las fases de análisis, diseño, desarrollo e implementación de la práctica educativa. Esta metodología tiene como objetivo la mejora continua y sostenida de la enseñanza, mediante la colaboración entre investigadores y practicantes en un contexto real. La IBD se basa en principios de diseño y teorías contextualizadas,

adaptadas a las particularidades del entorno educativo, lo que permite generar soluciones que respondan a las necesidades específicas del contexto de aplicación (De Benito & Salinas, 2016).

A medida que se lleva a cabo el experimento de diseño, los investigadores evalúan de manera continua los elementos de enseñanza empleados y recopilan evidencias que permitan valorar su efectividad potencial. Al concluir la implementación, los investigadores reflexionan sobre los resultados obtenidos, revisando los supuestos teóricos previos, las herramientas didácticas empleadas y las secuencias de actividades que demostraron ser exitosas en términos de aprendizaje de los estudiantes. Este proceso de reflexión también incluye un análisis de los aspectos que no resultaron útiles o eficaces en el proceso educativo.

Además, la investigación de diseño ha aportado al desarrollo teórico sobre el que se fundamenta el experimento, generando nuevas perspectivas y ajustando los marcos conceptuales existentes (Collins et al., 2004). La Figura 3 distingue cuatro fases principales, lo que permite una mejora constante y adaptativa del enfoque pedagógico (Guisasola, 2024).

Figura 3. Fases de la Investigación Basada en el Diseño.



Fuente: Tomado de Guisasola (2024)

2.4. Estadística Descriptiva

La estadística descriptiva es una rama de la estadística que se enfoca en la recopilación, organización, presentación y resumen de datos con el objetivo de obtener una visión general de los mismos (Levine et al., 2012). A diferencia de la estadística inferencial, que busca hacer generalizaciones o predicciones sobre una población a partir de una muestra, la estadística descriptiva se limita a describir y analizar los datos de manera sistemática para identificar patrones y tendencias dentro del conjunto de datos específico.

La estadística descriptiva juega un papel fundamental en el análisis de datos, permitiendo que los investigadores o analistas comprendan las características principales de los datos antes de realizar cualquier tipo de inferencia o toma de decisiones. Sus principales funciones incluyen:

Recolección de datos: Consiste en la obtención de datos relevantes para un estudio o análisis. Los

datos pueden ser cualitativos (categóricos) o cuantitativos (numéricos). *Organización de datos:* Los datos recolectados se organizan en tablas, gráficos o diagramas, lo cual facilita su interpretación. Esta organización permite la identificación de patrones y relaciones que no serían evidentes en los datos crudos. *Presentación de datos:* Para representar los datos de manera visual, se utilizan herramientas como histogramas, diagramas de dispersión, diagramas de caja y otros tipos de gráficos que permiten una comprensión rápida de la distribución y tendencias. *Resúmenes numéricos:* Incluye la elaboración de medidas resumen, como la media, la mediana, la moda, la desviación estándar y los rangos, entre otras, que proporcionan una descripción compacta de las características clave de los datos (Levine et al., 2012).

Dentro del marco de este proyecto, se mencionan los temas fundamentales en el ámbito de la estadística descriptiva que se ven en el programa educativo de procesos alimentarios, específicamente enfocados en la comprensión y aplicación de las principales medidas de tendencia central y medidas de dispersión. Entre los temas previstos se incluyen: *Medidas de tendencia central:* Se estudiarán la media, la mediana y la moda, las cuales permiten describir el valor central o representativo de un conjunto de datos. *Medidas de dispersión:* Se analizarán el rango, la desviación estándar y la varianza, herramientas clave para entender la dispersión o variabilidad de los datos con respecto a la tendencia central. *Distribución de frecuencias:* Se explorará la organización de los datos en distribuciones de frecuencia, lo cual facilita la visualización y comprensión de la distribución de los valores dentro del conjunto de datos. *Gráficos estadísticos:* Se utilizarán herramientas gráficas como los histogramas y los gráficos de dispersión, que permiten representar visualmente las distribuciones de los datos, facilitando la identificación de patrones, tendencias y relaciones entre variables (Levine et al., 2012).

Estos temas, fundamentales en la estadística descriptiva, son esenciales para proporcionar una comprensión clara y estructurada de los datos, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades analíticas que favorezcan la toma de decisiones informadas en diversas aplicaciones.

La estadística descriptiva constituye un componente esencial en el análisis y la interpretación de datos. A través de sus medidas y técnicas, permite organizar, resumir y visualizar datos de manera efectiva, facilitando la comprensión de patrones y la identificación de características clave. Sin embargo, su capacidad se limita al análisis descriptivo y no permite realizar conclusiones más allá de los datos observados. Por tanto, para obtener una visión más profunda o para hacer predicciones sobre poblaciones más amplias, se debe recurrir a técnicas de estadística inferencial.

3. Marco Metodológico

En esta sección se detallan las estrategias, métodos, y técnicas que se emplearon para alcanzar el objetivo propuesto, de tal forma que se fundamentan los procedimientos elegidos.

Para esta investigación se utilizó una metodología de investigación educativa; que permitió hallazgos que contribuyen al conocimiento adquirido en el área de estudio. En la Figura 4 se muestra la articulación del marco metodológico y se describen los métodos de recolección de datos, técnicas de análisis y el diseño de la investigación.

Figura 4. Articulación del Marco Metodológico



3.1. Diseño de investigación

Una vez definido el problema de la investigación el investigador debe planificar cómo responder a la pregunta y cumplir con el objetivo. Esto implica elegir o desarrollar un diseño de investigación adecuado para el contexto del estudio. De acuerdo con (Hernández et al., 2014) un

Diseño es un “Plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación y responder al planteamiento” (p. 128).

Para la presente investigación, se adoptará un diseño metodológico fundamentado en la Investigación Basada en el Diseño (IBD). Este enfoque se orienta hacia la resolución de problemas prácticos mediante la creación y evaluación de soluciones dentro de un contexto real, lo que implica la intervención directa en el campo de estudio. La recolección de datos se llevará a cabo a través de un trabajo de campo intensivo, lo que permitirá obtener una comprensión profunda y contextualizada del fenómeno en cuestión.

3.1.1. Elección de la Muestra

Para realizar este proceso se debe delimitar la población de interés y seleccionar una muestra, para lo cual, una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Díaz, 2010).

Desde la perspectiva cuantitativa, las muestras no probabilísticas son útiles para diseños de estudio que requieren una selección cuidadosa de casos con características específicas, en lugar de buscar representatividad. En el enfoque cualitativo, estas muestras son valiosas, ya que permiten obtener casos relevantes para el investigador, enriqueciendo la recolección y el análisis de datos.

Se planteó trabajar con una población de alumnos que cursaban la materia de Probabilidad y Estadística en la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz, del segundo cuatrimestre académico enero-abril 2022. La población está integrada por 55 alumnos con un total de 2 grupos de la carrera de procesos alimentarios.

El muestreo por accesibilidad, muestreo casual o por conveniencia, común en ciencias sociales y educación, selecciona individuos fácilmente accesibles según circunstancias fortuitas, como voluntarios que eligen participar por iniciativa propia en un estudio (Bisquerra, 2009). En el

presente estudio, se ha seleccionado una muestra compuesta por los grupos A y B de la carrera de Procesos Alimentarios, conformados por 30 y 25 estudiantes, respectivamente. Esta elección responde a la intención de aplicar una estrategia de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) ya que son los grupos que se asignaron en la carga académica del docente. La selección de estos grupos fue realizada por el investigador, quien también actúa como docente a cargo, lo que permite un enfoque más directo y una mejor comprensión de la dinámica de aprendizaje en el contexto de la investigación.

3.1.2. Enfoque de la Investigación

La presente investigación se enmarca en el enfoque cualitativo, el cual se caracteriza por su interés en comprender fenómenos sociales y culturales desde una perspectiva holística y contextualizada. El diseño de investigación cualitativa se centra en la exploración profunda de los significados, experiencias y percepciones de los participantes, con el objetivo de generar conocimiento que sea rico en matices y que refleje la complejidad de los contextos estudiados.

En este sentido, el diseño metodológico elegido para este estudio incorpora diversas técnicas de recolección de datos, como encuestas, observación del participante y análisis de resultados, que permiten captar las realidades vividas por los sujetos en su entorno. Además, se privilegió un enfoque flexible y adaptativo, propio del diseño cualitativo, que posibilita una comprensión más completa y dinámica de los fenómenos investigados. La interpretación de los datos se llevó a cabo mediante un análisis buscando patrones, categorías y significados emergentes que dieron cuenta del proceso estudiado.

Así, se buscó no solo comprender los fenómenos en cuestión, sino también ofrecer perspectivas teóricas y prácticas que puedan contribuir a la reflexión y mejora de las prácticas en el ámbito de estudio (Hernández, 2018). Por lo que, para esta investigación, se utilizó este enfoque

con la finalidad de dar mayor credibilidad a los resultados a través de la complementación o triangulación de la información recopilada, tanto por parte del investigador, como las ofrecidas por los alumnos con sus respuestas y experiencias denotadas en los instrumentos de recolección de la información.

3.2. Trabajo de Campo

Para el diseño de la estrategia didáctica Aprendizaje basado en proyectos se seguirá el modelo de la publicación “*Aprendizaje Basada en proyectos. Torneo Delibera 2015*” de la Figura 5 que consta de 10 etapas (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2015) y fue modificado algunos títulos y secuencias adaptados a la investigación por el autor.

Figura 5. Articulación de la Estrategia Didáctica.



3.3. Implementación de la Estrategia

Etapa 1: Se seleccionó el tema de interés para la aplicación de la estrategia, así como su objetivo, comenzando con una contextualización que tiende a la importancia de la aplicación en Estadística Descriptiva para la práctica en diferentes campos, como la salud, la educación, los procesos alimentarios, el marketing o la investigación social. Por lo tanto, es importante tener en cuenta conceptos básicos que familiaricen los fundamentos de la estadística descriptiva, incluyendo las medidas de tendencia central (media, mediana, moda), las medidas de dispersión (rango, varianza, desviación estándar) y las técnicas de visualización (histogramas, gráficos de barras) que ayuden al estudiante en su proceso de aprendizaje. Por lo antes mencionado, el proyecto a realizar en esta estrategia es la creación de una herramienta educativa que simule el comportamiento gráfico o numérico a través de Excel en el tema central de Estadística Descriptiva. En esta etapa se declara cuál es el objetivo de ver los temas que se imparten en la materia, mismo que ya es planteado por la Dirección General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas (DGUTyP) para dichos temas es: “Realizar el procesamiento de datos para contribuir a la toma de decisiones.”

Para llevar a cabo este proyecto se les informó a los grupos seleccionados que participarán en la estrategia didáctica Aprendizaje Basado en Proyectos con la creación del producto mencionado con anterioridad, para lo que se hizo con una carta de consentimiento informado (Apéndice A).

Etapa 2: De los 2 grupos que se tienen para la aplicación del ABP, de acuerdo con la muestra seleccionada con anterioridad, se dividen los temas y equipos de tal forma que quedan repartidos como se muestran en la Tabla 2 y 3.

Tabla 2. Formación de equipos de trabajo Grupo A.

Equipo	Integrantes	Tema del producto a Entregar
1	4	Tamaño Muestra Población Finita Tamaño Muestra Población Infinita
2	4	Tabla de Frecuencias Gráfica de Pastel
3	4	Gráfica de Barras Gráfica de Polígonos
4	4	Gráfica de Pareto Histograma
5	4	Tallo y Hojas Cálculo de la Media
6	4	Cálculo de la Mediana Cálculo Percentil
7	3	Cálculo de Cuartil Rango Intercuartílico
8	3	Moda Varianza y Desviación

Tabla 3. Formación de equipos de trabajo Grupo B.

Equipo	Integrantes	Tema del producto a Entregar
1	2	Tamaño Muestra Población Finita Tamaño Muestra Población Infinita
2	3	Tabla de Frecuencias Gráfica de Pastel
3	4	Gráfica de Barras Gráfica de Polígonos
4	4	Gráfica de Pareto Histograma
5	3	Tallo y Hojas Cálculo de la Media
6	4	Cálculo de la Mediana Cálculo Percentil Cálculo de Cuartil Rango Intercuartílico
7	3	Moda Varianza y Desviación

Etapa 3: En este apartado, se especifica el producto final que los alumnos deberán entregar como parte de su proyecto. Este producto consiste en el desarrollo de un simulador en Excel, relacionado con el tema asignado, acompañado de un video explicativo, en este sentido con el simulador los estudiantes podrán adecuar cualquier problema que se les presente en el ámbito de su carrera y simular sus posibles resultados, ambos materiales serán posteriormente alojados en una plataforma de Google Sites. Para facilitar este proceso, se proporcionará a los estudiantes una guía que incluye la estructura del trabajo, el enlace a la página y las instrucciones necesarias para su correcta administración.

En la Figura 6 y 7 se muestra la estructura para la creación del simulador en Excel, el paso a paso y lo que deberá contener.

Figura 6. Estructura de los títulos

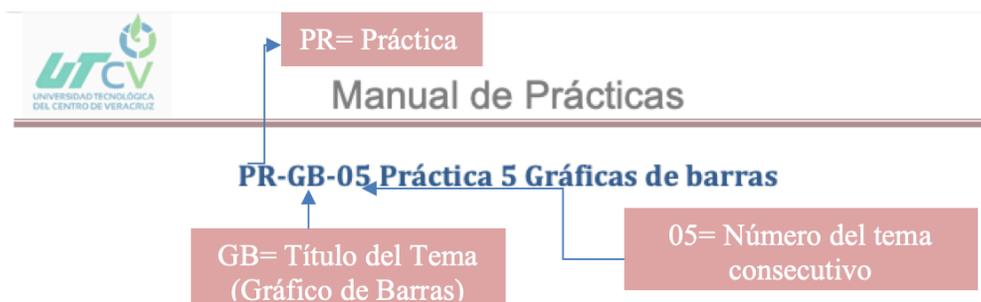
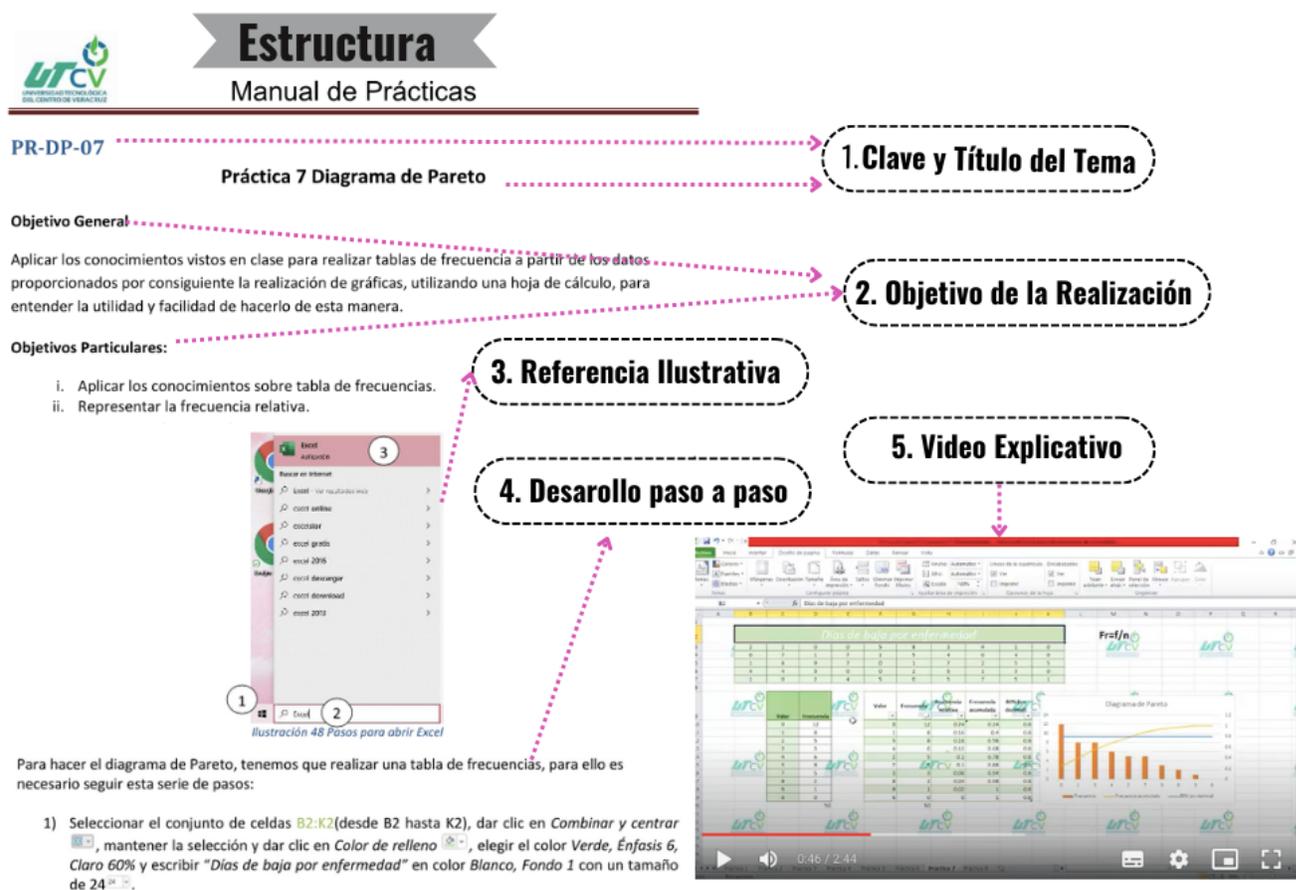
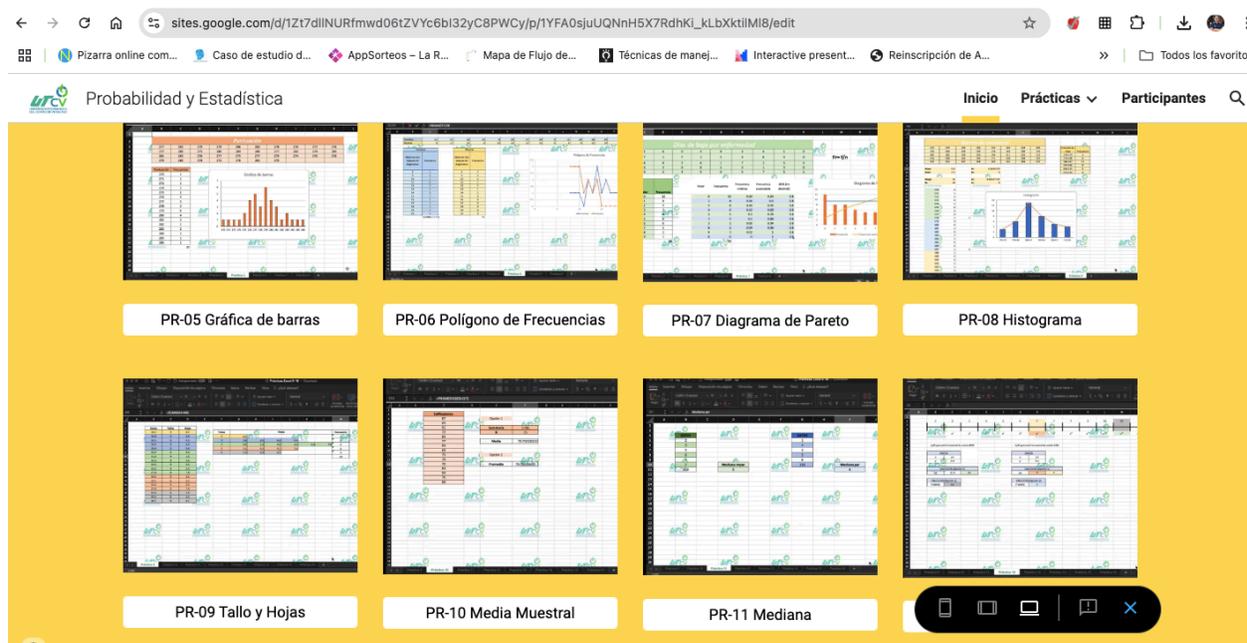


Figura 7. Estructura de los pasos para la creación del simulador en Excel.



En la Figura 8 se muestra la plataforma donde se alojaron cada uno de los videos de los temas en Excel y que estos puedan ser utilizados por alumnos autodidactas a través del siguiente enlace: <https://sites.google.com/utcv.edu.mx/probabilidadyestadstica/inicio>

Figura 8. Plataforma Google Sites.



Etapa 4: Como parte del seguimiento y monitoreo continuo del proyecto, se diseñó un plan de actividades estructurado, el cual fue implementado por los equipos de trabajo durante cada semana (S_1, S_2, \dots, S_n) a lo largo del periodo asignado para el curso comprendido entre enero y abril. Cabe destacar que el último mes del periodo no está contemplado en este plan, debido a las actividades adicionales que la universidad tiene programadas para el cierre del cuatrimestre. En la Tabla 4 se detallan las actividades específicas que deberán llevar a cabo los equipos, así como el periodo de tiempo asignado para su ejecución.

Tabla 4. Organización y planificación de las actividades.

Actividades		Enero				Febrero				Marzo			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Investigar las fórmulas y conceptos de Estadística descriptiva	Planeado												
	Realizado												
Investigar las fórmulas de Excel para creación del producto	Planeado												
	Realizado												
Crear los pasos de la realización de la práctica	Planeado												
	Realizado												
Evaluar la práctica (Diseño y Desarrollo)	Planeado												
	Realizado												
Crear el Video de la práctica y Editarlo	Planeado												
	Realizado												
Verificar la explicación del Video y su consistencia con el tema	Planeado												
	Realizado												
Presentar en el aula de clases sus productos	Planeado												
	Realizado												

Etapa 5: Para la creación del desarrollo de los temas, los equipos se deberán apoyar de las fuentes bibliográficas de información que se le brindó en la Tabla 5, así como las fórmulas correctas de Excel sustraídas de la misma página de Microsoft, esto con la finalidad de tener fuentes confiables y el correcto uso de la recopilación de la información.

Tabla 5. Búsqueda y Recopilación de Fuentes Bibliográficas.

Título del Libro	Autores	Edición
Estadística Descriptiva	Levine, David M., Krehbiel, Thimoty C. y Mark L. Berenson	PEARSON EDUCACIÓN, México, 2012 ISBN: 978-607-32-0888-8
Introducción a la Estadística	Sheldon M. Ross	Editorial Reverté, S. A., 2007, 2014 ISBN: 978-84-291-5191-6
Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias	Ronald E. Walpole, Raymond H. Myers, Sharon L. Myers, Keying Ye	PEARSON EDUCACIÓN, México, 2012, ISBN: 978-607-32-1417-10
Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma	Humberto Gutierrez Pulido, Roman de la Vara Salazar	McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V 2014, ISBN: 978-970-10-6912-7
Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía	Douglas A. Lind, William G. Marchal, Samuel A. Wathen	McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. 2012, ISBN: 978-607-15-0742-6
Funciones Estadísticas (referencia)	Microsoft Web	https://support.microsoft.com/es-es/office/funciones-estad%C3%ADsticas-referencia-624dac86-a375-4435-bc25-76d659719ffd

Etapa 6: Una vez recabada la información para la creación de las prácticas, los estudiantes alojaron cada uno de sus productos en una carpeta compartida Drive con la intención de analizarlas en la etapa siguiente, validando y verificando la funcionalidad para su posterior presentación, se agregan todos los productos de cada práctica según la Tabla 6.

Tabla 6. Productos para trabajar y entregar.

Código	Título
PR-TM-01	Práctica Tamaño de Muestra Población Finita
PR-TM-02	Práctica Tamaño de Muestra Población Infinita
PR-TF-03	Práctica Tabla de Frecuencias
PR-GR-04	Práctica Gráfico de Pastel
PR-GB-05	Práctica Gráfico de Barras
PR-PF-06	Práctica Polígono de Frecuencias
PR-DP-07	Práctica Diagrama de Pareto
PR-HI-08	Práctica Histograma
PR-TH-09	Práctica de Tallo y Hojas
PR-MM-10	Práctica Media Muestral
PR-MED-11	Práctica Mediana Muestral
PR-PC-12	Práctica de Percentiles
PR-CT-13	Práctica de Cuartiles
PR-RI-14	Práctica Rango Intercuartílico
PR-MO-15	Práctica Moda Muestral
PR-VD-16	Práctica Variación y Desviación Estándar

Estas prácticas son esenciales para ilustrar el proceso de aprendizaje y la aplicación práctica de los conceptos adquiridos por los estudiantes a lo largo del proyecto, para una visualización completa del trabajo realizado, se remite al Apéndice E.

Como parte de las evidencias recopiladas, ver apéndice B, se muestran las carpetas en la que se han alojado los productos correspondientes a los grupos. Esta carpeta ha sido diseñada para facilitar la revisión y validación de los trabajos realizados por los estudiantes, asegurando así un adecuado proceso de evaluación.

Para el almacenamiento de los videos que se incorporarán en Google Sites, se creó una carpeta en Google Drive, en la cual se realizó un proceso de depuración. Este proceso tuvo como objetivo seleccionar aquellos videos que presentaron la mejor calidad visual, así como la revisión de la ortografía y redacción. En el apéndice C se muestra la evidencia de esta carpeta.

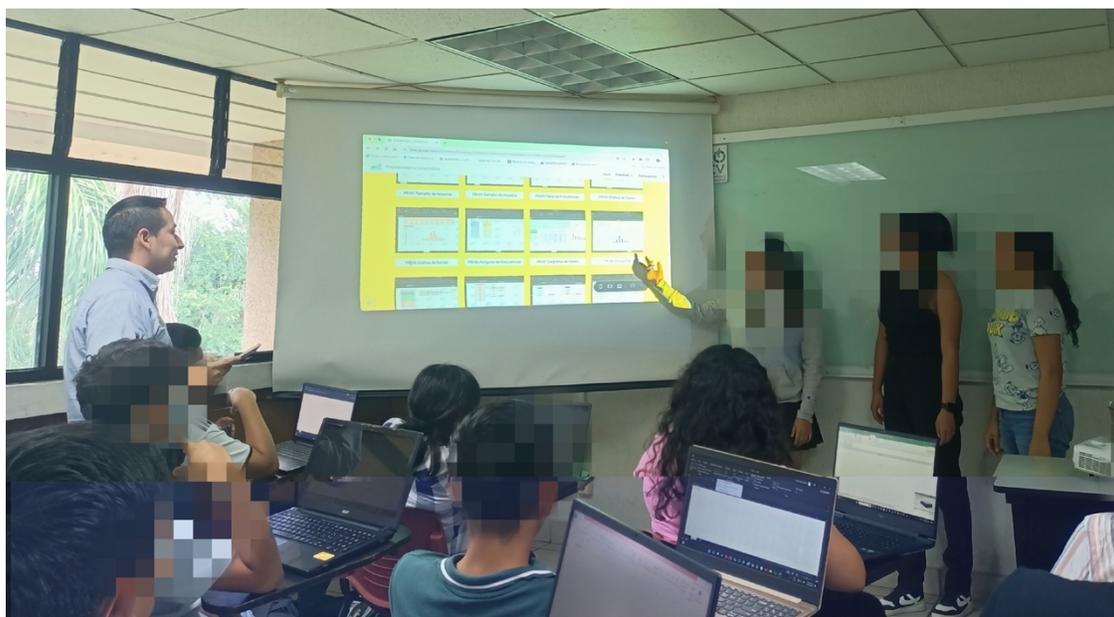
Etapa 7: En esta etapa, el docente asume el rol de guía para los alumnos en la realización de su proyecto, ya que se revisaron sus avances y se retroalimentó en el aula de clases, en plenaria, respecto al desarrollo de cada uno de sus productos. Para darle seguimiento a las retroalimentaciones del análisis que se realizó en el aula, se quedan plasmadas las observaciones en la carpeta Drive compartida para los líderes de cada equipo, quienes gestionan las observaciones y/o recomendaciones dadas en la observancia del desarrollo del entregable, como se muestra en la Figura 9.

Figura 9. Evaluación de los avances entregados.

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3			Autor	Nombre Práctica		
4		Practica 1		Tamaño de Muestra Finito	No trae la modificación del NC	
5		Practica 2		Tamaño de Muestra Infinito	No trae la modificación del NC	
6		Practica 3		Tabla de Frecuencias	Se ve pixeleado el video	
7		Practica 4		Gráfico de Pastel	Video Bien (Calidad, Audio y Explicación)	
8		Practica 5		Gráfico de Barras	Video con colores muy claros?	
9		Practica 6		Polígono de Frecuencias	Video Bien (Calidad, Audio y Explicación)	
10		Practica 7		Diagrama de Pareto	Resolución del video pequeña - No hay nitidez de imagen	
11		Practica 8		Histograma	Video Bien (Calidad, Audio y Explicación)	

Etapa 8: Una vez revisadas las prácticas y los videos explicativos se realizó la presentación de los resultados del proyecto, como se aprecia en la Figura 10 en el Aula de clases, mismas que fueron evaluadas por el docente a través de una Rúbrica mostrada en la Figura 11.

Figura 10. Exposición de productos.



Etapa 9: En esta etapa del estudio, se evaluó la presentación de los productos generados por cada equipo en relación con los temas asignados, utilizando una rúbrica que se muestra en la Figura 11, esta fue validada por un grupo de expertos (Apéndice F); la evaluación se realizó para cada grupo, considerando cuatro categorías específicas que se mencionan a continuación.

La primera categoría, *consolidación del conocimiento*, se refiere al refuerzo del aprendizaje en términos de la estrategia adoptada para facilitar la retención y la aplicación práctica de los conceptos (Gonzalez-Sanmamed et al., 2020).

La segunda, *dominio del tema*, indica que el método evaluado prioriza la mejora general de los niveles de aprendizaje de los estudiantes (Martínez-Izaguirre et al., 2017).

La tercera categoría, *organización de la información*, implica que la presentación debe estar estructurada y ordenada, incluyendo tablas, figuras y apoyos visuales. Por último, se evaluó las *habilidades técnicas* en el uso de Excel, lo que permite medir la competencia de los estudiantes en la herramienta utilizada para desarrollar sus proyectos.

Figura 11. Instrumento de Evaluación Rúbrica.

Categoría	10- Sobresaliente	9- Notable	8- Aprobado	7- Insuficiente
Consolidación del Conocimiento	Retiene y aplica de forma práctica el tema para el aprendizaje en Estadística Descriptiva	Solo aplica de forma práctica el tema para el aprendizaje en Estadística Descriptiva	Solo Retiene la aplicación de su tema para el aprendizaje en Estadística Descriptiva	No retiene ni aplica de forma práctica su tema para el aprendizaje en Estadística Descriptiva
Dominio del Tema (Enfoque de Aprendizaje Integral)	Habla con fluidez demostrando conocimiento y utiliza los apoyos visuales del tema para guiar a los espectadores	Preparó tarjetas o leyó un poco de las diapositivas pero habló fluidamente y hace uso de los apoyos visuales para guiar a los espectadores	Dijo únicamente lo que había en las láminas leyéndolas	Demostró claramente que no había preparado el tema
Organización de la Información	La información esta muy bien organizada y estructurada en tablas y parrafos.	La información esta organizada y estructurada en tablas y parrafos.	La información esta organizada pero no esta estructurada en tablas.	La información No esta organizada y estructurada en tablas y parrafos.
Habilidades Técnicas Uso de TIC	Utiliza correctamente el uso de excel para la explicación de su producto y no tiene fallas en la utilización de fórmulas y gráficas	Utiliza correctamente el uso de excel para la explicación de su producto y no tiene fallas en la utilización de fórmulas pero si en las gráficas	Utiliza correctamente el uso de excel la explicación de su producto pero tiene fallas en la utilización de fórmulas y gráficas	No Utiliza correctamente el uso de excel para la explicación de su producto, la utilización de fórmulas y gráficas

Se señala que las calificaciones quedan asentadas en un Formato de Control Interno de la Universidad llamado *FODAC16-E Hoja Control*, donde se les muestra a los alumnos su calificación obtenida y ellos firman de enterado.

Etapa 10: Una vez completada la evaluación de las presentaciones y los entregables alojados en Google Sites, se solicitó a los estudiantes que participaran en una encuesta, véase Figura 12, destinada a valorar sus experiencias a lo largo del proyecto de aprendizaje. Esta encuesta se estructuró utilizando Google Forms y fue compartida con todos los estudiantes involucrados en el proyecto. El enlace a la encuesta es el siguiente: [Encuesta de Experiencias del Proyecto](#). Esta iniciativa busca recopilar información valiosa sobre la percepción de los participantes respecto al proceso educativo y su desarrollo personal en el marco del aprendizaje basado en proyectos.

Figura 12. Encuesta sobre las experiencias del proyecto

Encuesta Final

1. ¿Cómo ayudó este Simulador Virtual a comprender las fórmulas vistas en clase que se utilizan para el cálculo de medidas de tendencia central?

Ayudo muy Poco Ayudo lo Suficiente Ayudo Demasiado
2. Cuánto ayudó el uso de excel para comprender los temas relacionados en estadística descriptiva

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Ayudó muy Poco Ayudó Mucho
3. Cuánto consideras que ayudó el Simulador virtual a aprender estadística descriptiva y que podrías aplicar en la Industria.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy Bajo Muy Alto
4. ¿Cómo calificas tu mejora en el aprendizaje sobre el uso de Excel aplicado a la estadística descriptiva?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Menor Conocimiento Dominio del Conocimiento
5. ¿Cómo consideras tu conocimiento en Estadística Descriptiva después de haber participado y usado el Simulador Virtual?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Menor Conocimiento Dominio del Conocimiento
6. Cuanto tiempo consideras oportuno para practicar en el Simulador virtual de Estadística Descriptiva

1 Semana 2 Semanas 3 Semanas 4 Semanas 6 Semanas
7. ¿Qué ventajas y desventajas tuvo utilizar el laboratorio virtual para tu aprendizaje?

4. Resultados

Para el análisis de resultados se emplearon las encuestas para recopilar datos, que fueron representados a través de gráficos. Asimismo, se utilizó el software MAXQDA (2024) para analizar la pregunta abierta incluida en la encuesta previamente mencionada. Este enfoque tiene como objetivo categorizar las respuestas de los estudiantes y compararlas con los resultados obtenidos a través de la rúbrica aplicada por el docente. La triangulación de esta información busca fortalecer la validez de las conclusiones del estudio, proporcionando una perspectiva más completa sobre la efectividad del proyecto de aprendizaje.

Como primeros resultados se muestran las evaluaciones de la Rúbrica evaluada por el docente como se muestra en las Figuras 13 y 14.

Figura 13. Rúbrica Evaluada del Grupo A.

Categoría	10- Sobresaliente	9- Notable	8- Aprobado	7- Insuficiente	Calificaciones							
					Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5	Equipo 6	Equipo 7	Equipo 8
Consolidación del Conocimiento	Retiene y aplica de forma práctica el tema para el aprendizaje en Estadística Descriptiva	Solo aplica de forma práctica el tema para el aprendizaje en Estadística Descriptiva	Solo Retiene la aplicación de su tema para el aprendizaje en Estadística Descriptiva	No retiene ni aplica de forma práctica su tema para el aprendizaje en Estadística Descriptiva	9	10	9	8	10	9	9	10
Dominio del Tema (Enfoque de Aprendizaje Integral)	Habla con fluidez demostrando conocimiento y utiliza los apoyos visuales del tema para guiar a los espectadores	Preparó tarjetas o leyó un poco de las diapositivas pero habló fluidamente y hace uso de los apoyos visuales para guiar a los espectadores	Dijo únicamente lo que había en las láminas leyéndolas	Demostró claramente que no había preparado el tema	9	10	10	9	9	8	9	10
Organización de la Información	La información esta muy bien organizada y estructurada en tablas y párrafos.	La información esta organizada y estructurada en tablas y párrafos.	La información esta organizada pero no esta estructurada en tablas.	La información No esta organizada y estructurada en tablas y párrafos.	10	9	10	10	10	10	9	10
Habilidades Técnicas Uso de TIC	Utiliza correctamente el uso de excel para la explicación de su producto y no tiene fallas en la utilización de fórmulas y gráficas	Utiliza correctamente el uso de excel para la explicación de su producto y no tiene fallas en la utilización de fórmulas pero si en las gráficas	Utiliza correctamente el uso de excel para la explicación de su producto pero tiene fallas en la utilización de fórmulas y gráficas	No Utiliza correctamente el uso de excel para la explicación de su producto, la utilización de fórmulas y gráficas	10	10	10	10	10	10	10	9
Calificaciones Obtenidas					9.5	9.75	9.75	9.25	9.75	9.25	9.25	9.75

Figura 14. Rúbrica Evaluada del Grupo B.

Categoría	10- Sobresaliente	9- Notable	8- Aprobado	7- Insuficiente	Calificaciones						
					Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5	Equipo 6	Equipo 7
Consolidación del Conocimiento	Retiene y aplica de forma práctica el tema para el aprendizaje en Estadística Descriptiva	Solo aplica de forma práctica el tema para el aprendizaje en Estadística Descriptiva	Solo Retiene la aplicación de su tema para el aprendizaje en Estadística Descriptiva	No retiene ni aplica de forma práctica su tema para el aprendizaje en Estadística Descriptiva	10	8	9	9	10	9	10
Dominio del Tema (Enfoque de Aprendizaje Integral)	Habla con fluidez demostrando conocimiento y utiliza los apoyos visuales del tema para guiar a los espectadores	Preparó tarjetas o leyó un poco de las diapositivas pero habló fluidamente y hace uso de los apoyos visuales para guiar a los espectadores	Dijo únicamente lo que había en las láminas leyéndolas	Demostró claramente que no había preparado el tema	10	9	10	10	10	8	9
Organización de la Información	La información esta muy bien organizada y estructurada en tablas y párrafos.	La información esta organizada y estructurada en tablas y párrafos.	La información esta organizada pero no esta estructurada en tablas.	La información No esta organizada y estructurada en tablas y párrafos.	10	9	9	10	9	9	10
Habilidades Técnicas Uso de TIC	Utiliza correctamente el uso de excel para la explicación de su producto y no tiene fallas en la utilización de fórmulas y gráficas	Utiliza correctamente el uso de excel para la explicación de su producto y no tiene fallas en la utilización de fórmulas pero si en las gráficas	Utiliza correctamente el uso de excel para la explicación de su producto pero tiene fallas en la utilización de fórmulas y gráficas	No Utiliza correctamente el uso de excel para la explicación de su producto, la utilización de fórmulas y gráficas	10	9	10	9	10	10	10
				Calificaciones Obtenidas	10	8.75	9.5	9.5	9.75	9	9.75

A continuación, se presentan las gráficas que ilustran las respuestas obtenidas de la encuesta administrada a los participantes. Estas visualizaciones permiten un análisis de las percepciones y experiencias de los estudiantes en relación con el proyecto de aprendizaje, cabe aclarar que en dicha encuesta se menciona laboratorio virtual haciendo alusión al simulador en Excel esto fue debido a que fue diseñado con ese nombre antes de realizar ajustes en la investigación.

Figura 15. Gráfico de Resultados de la pregunta 1.

¿Cómo ayudo este laboratorio Virtual a comprender las fórmulas vistas en clase que se utilizan para el cálculo de medidas de tendencia central?

59 respuestas

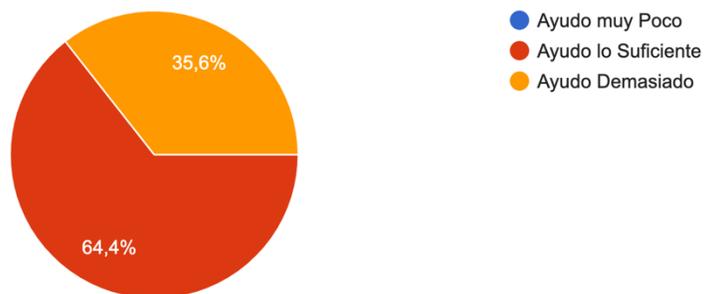


Figura 16. Gráfico de Resultados de la pregunta 2.



Figura 17. Gráfico de Resultados de la pregunta 3.

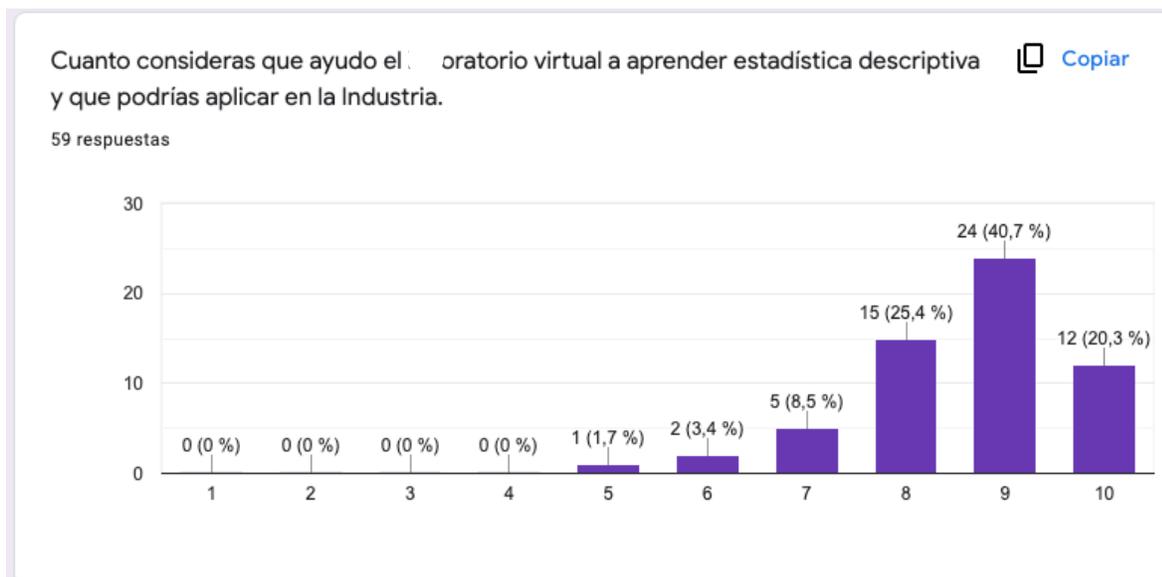


Figura 18. Gráfico de Resultados de la pregunta 4.

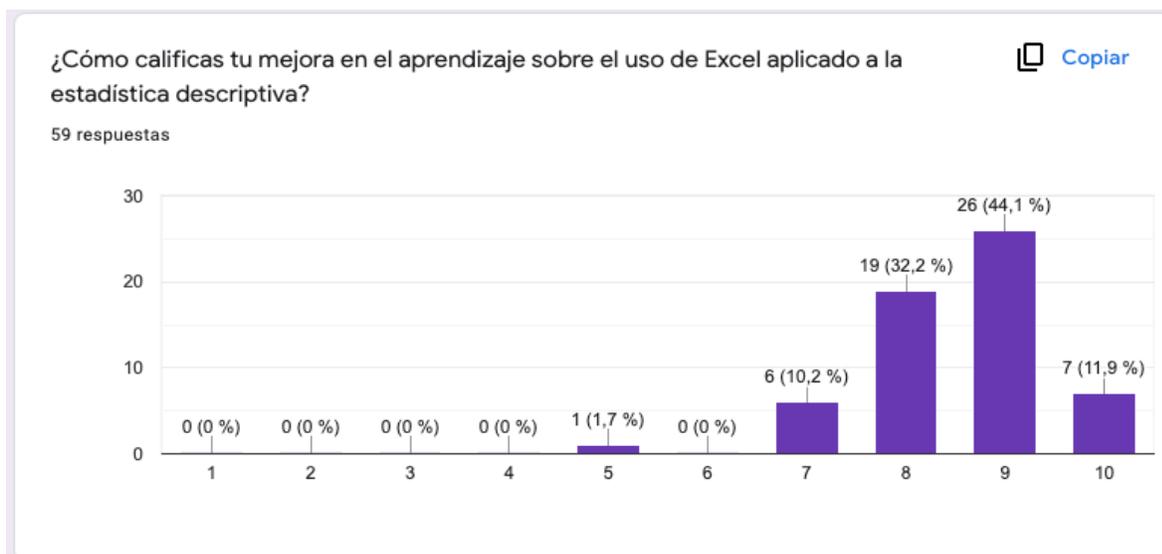


Figura 19. Gráfico de Resultados de la pregunta 5.

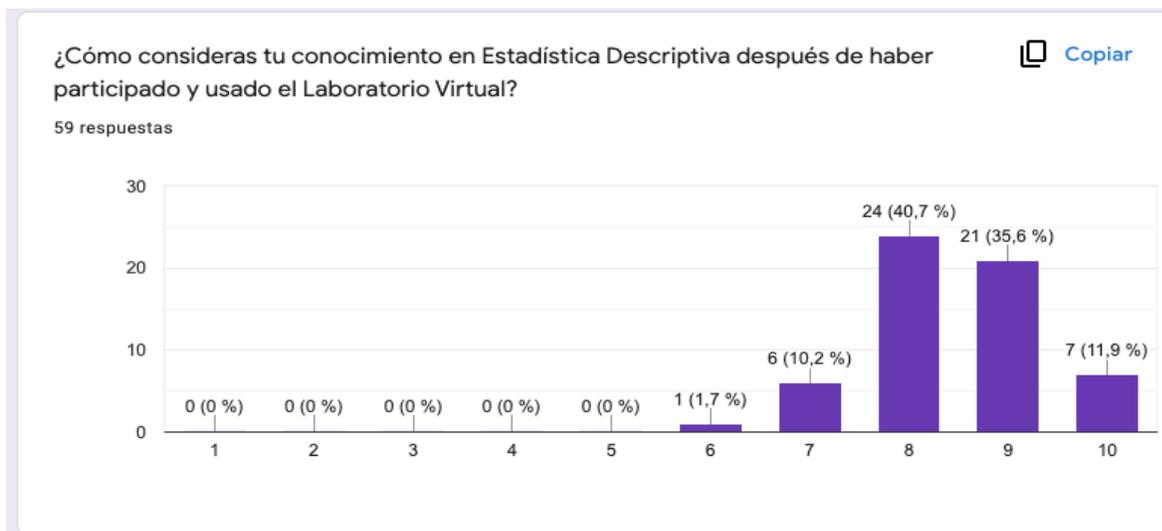
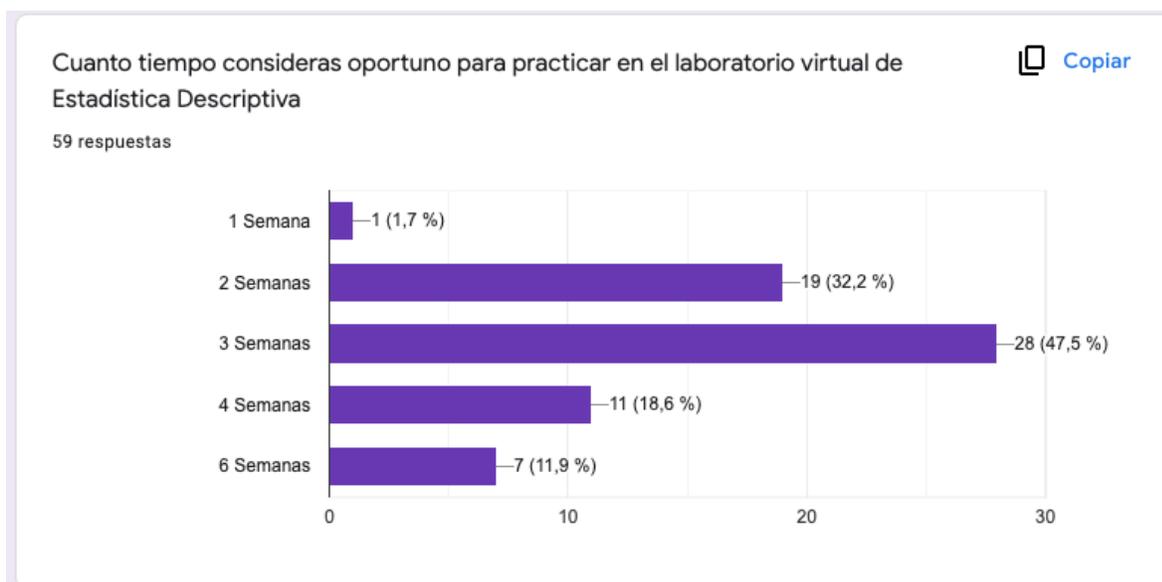


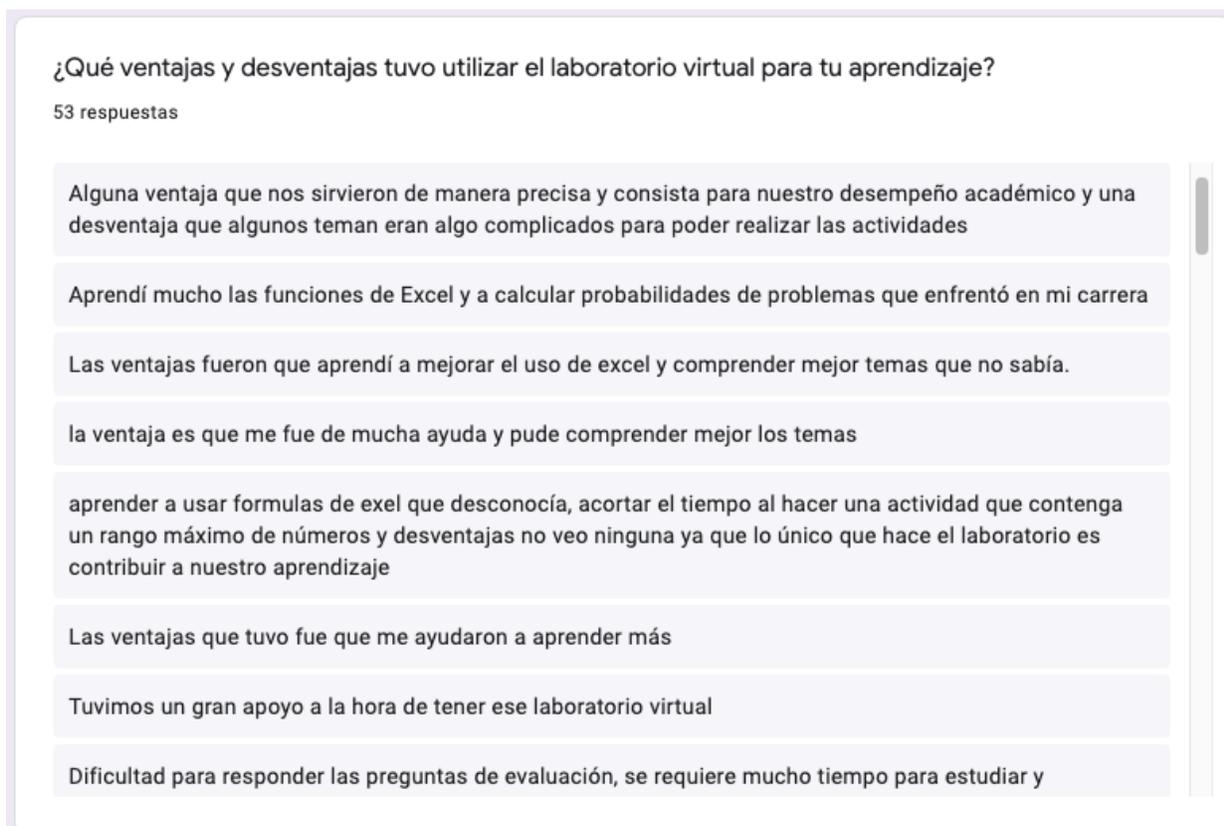
Figura 20. Gráfico de Resultados de la pregunta 6.



Para la última pregunta de la encuesta, que consistía en respuestas abiertas, se llevó a cabo un análisis a través utilizando el software MAXQDA (2024). Este programa permitirá realizar una comparación detallada de los resultados, facilitando la identificación de patrones y temas emergentes en las respuestas de los estudiantes. Este enfoque cualitativo contribuirá a una comprensión de las experiencias y percepciones de los participantes en el proyecto de aprendizaje.

En la Figura 21, se muestra una sección de las respuestas obtenidas en el formulario Google Forms, y en el apéndice D se encuentran todas las respuestas categorizadas y analizadas con el Software.

Figura 21. Respuestas de la pregunta 7.



¿Qué ventajas y desventajas tuvo utilizar el laboratorio virtual para tu aprendizaje?

53 respuestas

Alguna ventaja que nos sirvieron de manera precisa y consista para nuestro desempeño académico y una desventaja que algunos temas eran algo complicados para poder realizar las actividades

Aprendí mucho las funciones de Excel y a calcular probabilidades de problemas que enfrentó en mi carrera

Las ventajas fueron que aprendí a mejorar el uso de excel y comprender mejor temas que no sabía.

la ventaja es que me fue de mucha ayuda y pude comprender mejor los temas

aprender a usar formulas de excel que desconocía, acortar el tiempo al hacer una actividad que contenga un rango máximo de números y desventajas no veo ninguna ya que lo único que hace el laboratorio es contribuir a nuestro aprendizaje

Las ventajas que tuvo fue que me ayudaron a aprender más

Tuvimos un gran apoyo a la hora de tener ese laboratorio virtual

Dificultad para responder las preguntas de evaluación, se requiere mucho tiempo para estudiar y

En la Figura 22 se muestran los concentrados de las calificaciones evaluadas en los equipos y sus promedios obtenidos en cada una de las categorías con la rúbrica utilizada por el docente.

Figura 22. Resultados de los Equipos del Grupo A.

Categoría	Promedio
Consolidación del Conocimiento	9.3
Dominio del Tema (Enfoque de Aprendizaje Integral)	9.3
Organización de la Información	9.8
Habilidades Técnicas Uso de TIC	9.9

A partir de los resultados obtenidos, se puede deducir lo siguiente: el grupo "A" alcanzó un promedio general de 9.3 en la consolidación del conocimiento en estadística descriptiva. Considerando los parámetros establecidos en la rúbrica de evaluación, este valor sugiere un nivel de conocimiento calificado como "Notable". Además, en términos de dominio del tema, el grupo obtuvo una calificación de 9.3, lo que refuerza la percepción de un buen nivel de comprensión. En cuanto a la organización de la información y las habilidades técnicas, los promedios alcanzados fueron de 9.8 y 9.9, respectivamente, lo que indica un desempeño sobresaliente en estas categorías.

Para el segundo grupo se tiene la Figura 23, el cual obtuvo un promedio de 9.3, 9.4 y 9.4 en las categorías de Consolidación del conocimiento, Dominio del tema y Organización de la información calificándolas como Notables y con 9.7 en habilidades técnicas siendo esta Sobresaliente.

Figura 23. Resultados de los Equipos del Grupo B.

Categoría	Promedio
Consolidación del Conocimiento	9.3
Dominio del Tema (Enfoque de Aprendizaje Integral)	9.4
Organización de la Información	9.4
Habilidades Técnicas Uso de TIC	9.7

Por otra parte, se tiene la encuesta final mostrada en la Figura 12, que servirá para validar la experiencia de los estudiantes y comparar ambos resultados; para un mejor análisis se categorizan las preguntas de acuerdo con los criterios evaluados en la rúbrica teniendo así la Tabla 11, la categoría organización de la información solo aplica para la presentación puesto que se evalúa que esté estructurada y organizada.

Tabla 11. Categorizando preguntas.

Categorías	Preguntas Relacionadas
Consolidación del Conocimiento	P1, P2, P4, P7
Dominio del Tema	P3, P5, P7
Habilidad TIC	P2, P4, P7

La ponderación cualitativa en una escala de 0 a 10 se utiliza para evaluar aspectos que no son fácilmente medibles de manera cuantitativa por lo que podría definirse de la siguiente manera para las preguntas P2, P3, P4, P5:

0: Muy deficiente	5-6: Bueno
1-2: Deficiente	7-8: Muy bueno
3-4: Regular	9-10: Excelente

En la Tabla 12 se muestran los porcentajes obtenidos de las encuestas seleccionadas por categorías y la descripción de acuerdo con lo antes mencionado, excepto la pregunta 1, que por su naturaleza de las respuestas dadas en el formulario da las siguientes opciones: ayudó demasiado, ayudó lo suficiente y ayudó muy poco.

Tabla 12. Categorizando preguntas.

Categorías	Preguntas Relacionadas	% Obtenido de Encuestas	Descripción
Consolidación del Conocimiento	P1	64.4	Ayudó lo Suficiente
	P2	32.2	7-8=Muy Bueno
		61.0	9-10=Excelente
Dominio del Tema	P4	42.4	7-8=Muy Bueno
		56.0	9-10=Excelente
	P3	33.9	7-8=Muy Bueno
Habilidad TIC		61.0	9-10=Excelente
	P5	50.9	7-8=Muy Bueno
		47.4	9-10=Excelente
Habilidad TIC	P2	32.2	7-8=Muy Bueno
		61.0	9-10=Excelente
	P4	42.4	7-8=Muy Bueno
	56.0	9-10=Excelente	

La pregunta 7 se analizará por separado, véase Tabla 13, ya que las respuestas son abiertas para lo cual se hizo uso del software MAXQDA (2024) categorizando las respuestas dadas por los estudiantes teniendo las siguientes incidencias en las mismas categorías. Los resultados se

muestran en la Tabla 13, para ver las respuestas a detalle se encuentran concentradas en el Apéndice D.

Tabla 13. Respuestas obtenidas de acuerdo con su categoría.

Categorías	Respuestas relacionadas
Consolidación del Conocimiento	25
Dominio del Tema	23
Habilidad TIC	19

Con los resultados obtenidos tanto de la rúbrica como de las encuestas, es posible realizar un análisis comparativo entre la evaluación del docente y las experiencias reportadas por los estudiantes. Este enfoque permite sustentar los hallazgos relacionados de la estrategia didáctica utilizada en el proyecto de aprendizaje, proporcionando una base para la interpretación de los resultados y la identificación de áreas de mejora.

En la Figura 24, 25 y 26 se presentan los porcentajes obtenidos en la encuesta final de las tres categorías, esto permite interpretar que los resultados muestran valores que oscilan en la interpretación de muy bueno a excelente de acuerdo con la escala cualitativa mencionada líneas arriba y en la Figura 27 se muestra la evaluación realizada con la rúbrica mostrando una interpretación de los resultados en una escala de excelente. Este análisis revela una similitud en los resultados obtenidos a través de ambos instrumentos de evaluación, sugiriendo una concordancia entre la percepción del docente y la experiencia de los estudiantes.

Figura 24. Porcentajes obtenidos en la categoría Conocimiento.

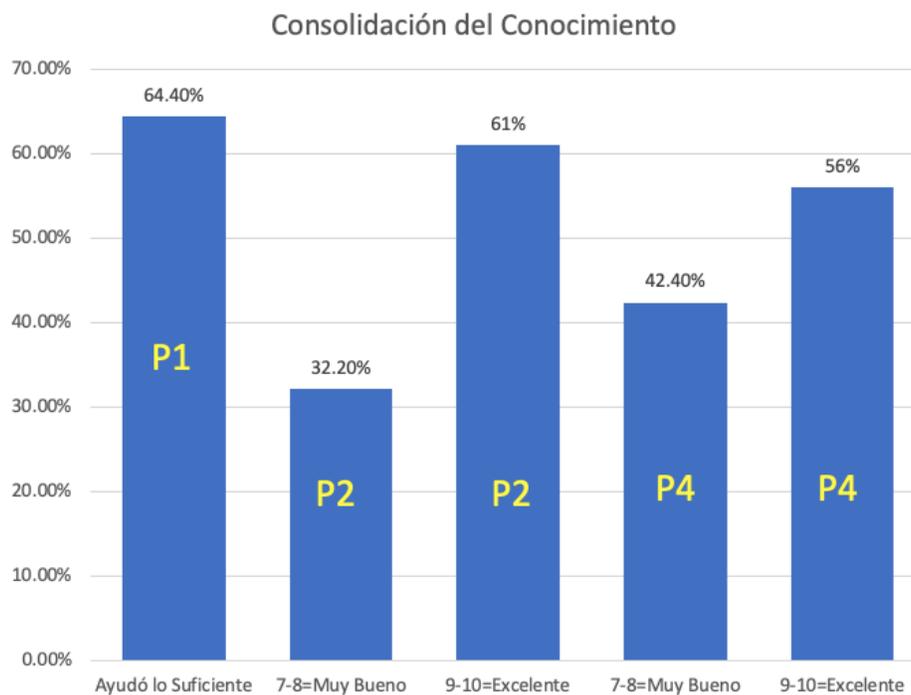


Figura 25. Porcentajes obtenidos en la categoría Dominio del Tema.

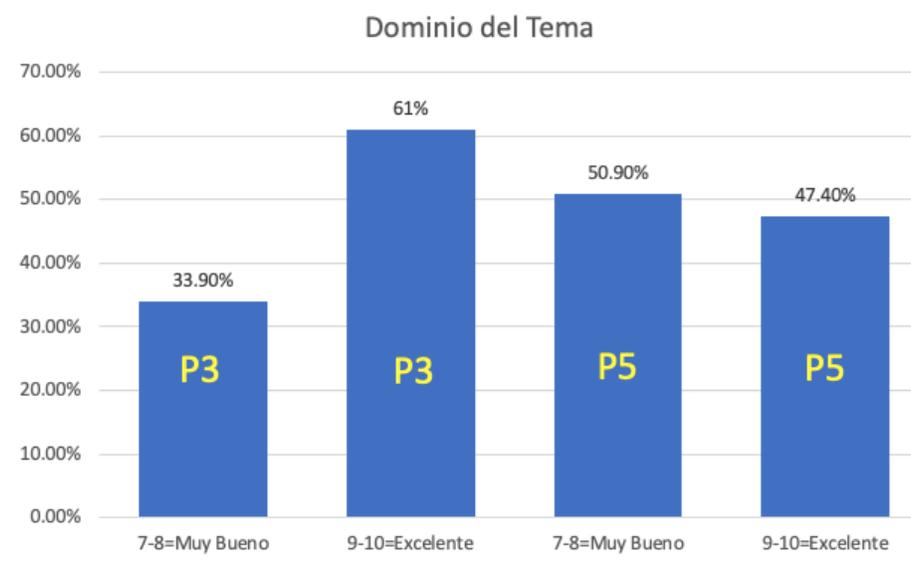


Figura 26. Porcentajes obtenidos en la categoría Habilidades TIC.

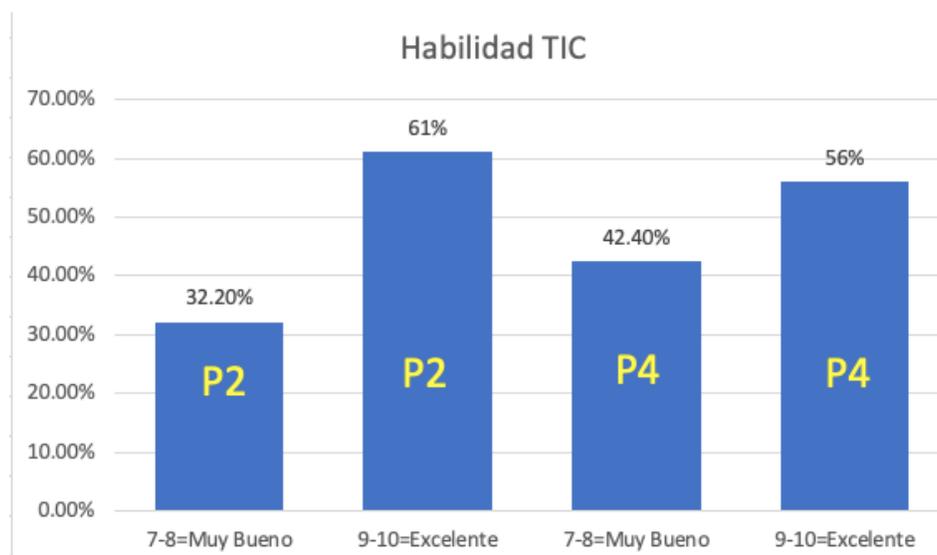
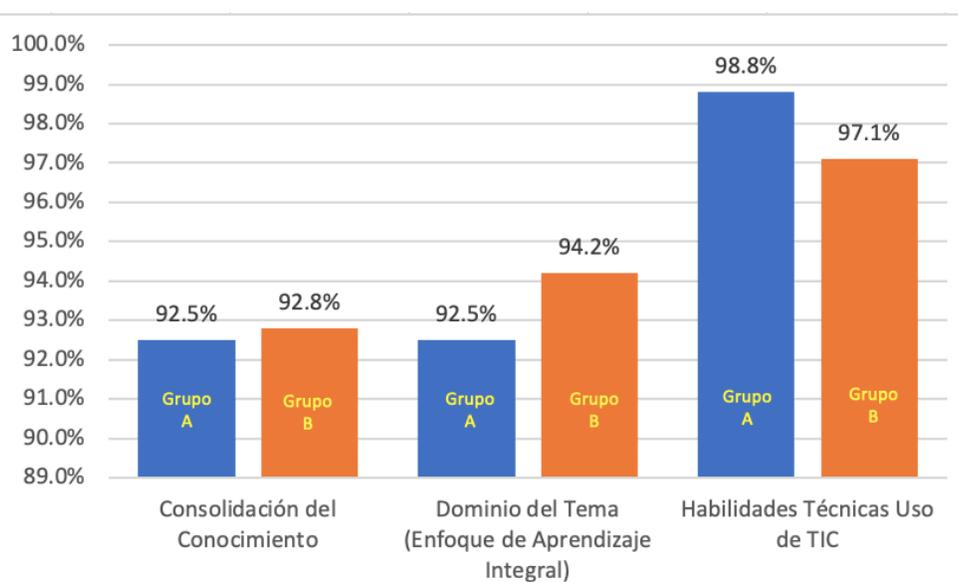


Figura 27. Porcentajes obtenidos en la Rúbrica.



En contraste con los resultados obtenidos, al inicio del estudio se administró una encuesta preliminar cuyo propósito fue sondear el conocimiento previo en estadística, en la Figura 28 se compara el dominio del tema por parte de los participantes versus lo obtenido en la encuesta final

donde se muestra un cambio desde la percepción de los estudiantes y en la Figura 29 su nivel de competencia en el uso de Excel.

Figura 28. Comparativo de Resultados en Dominio del tema.

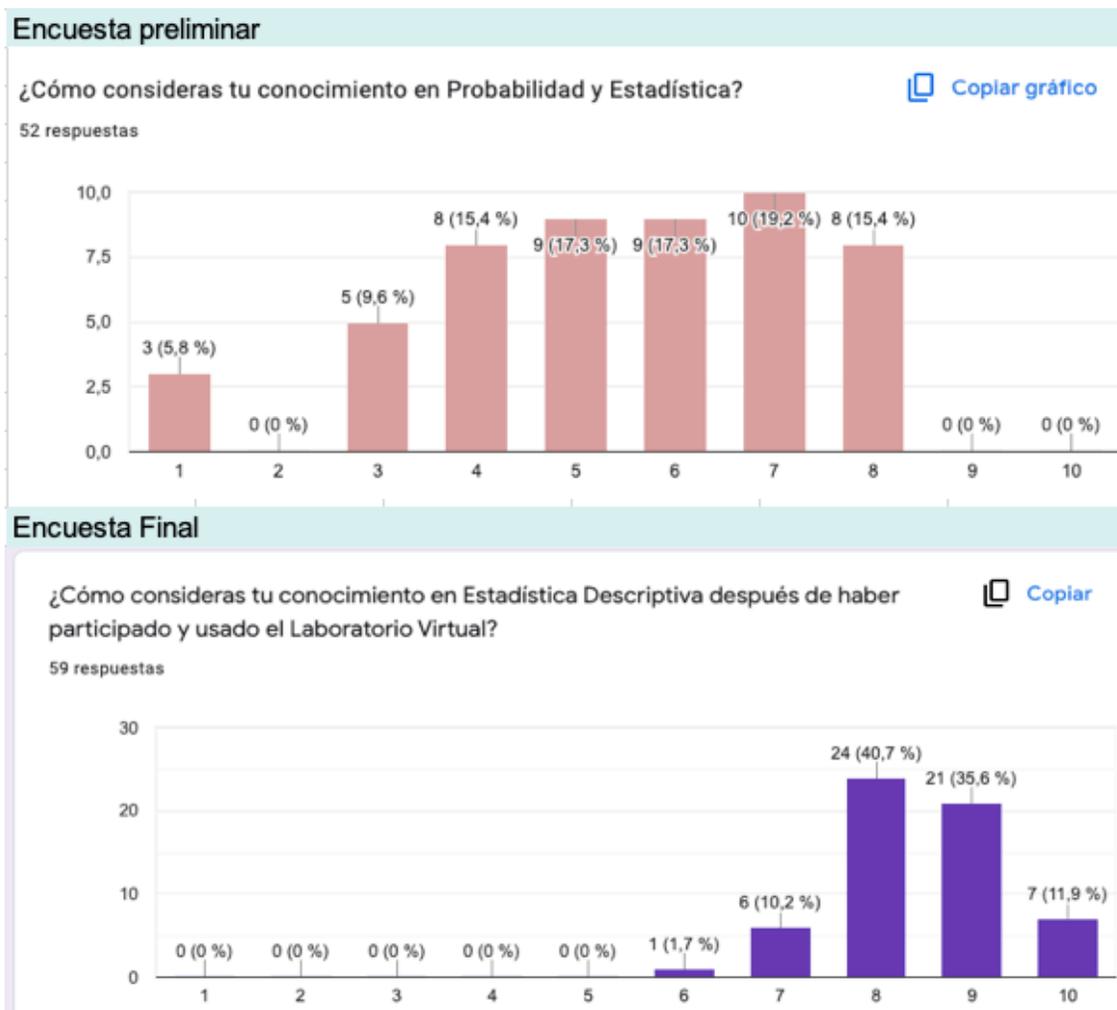
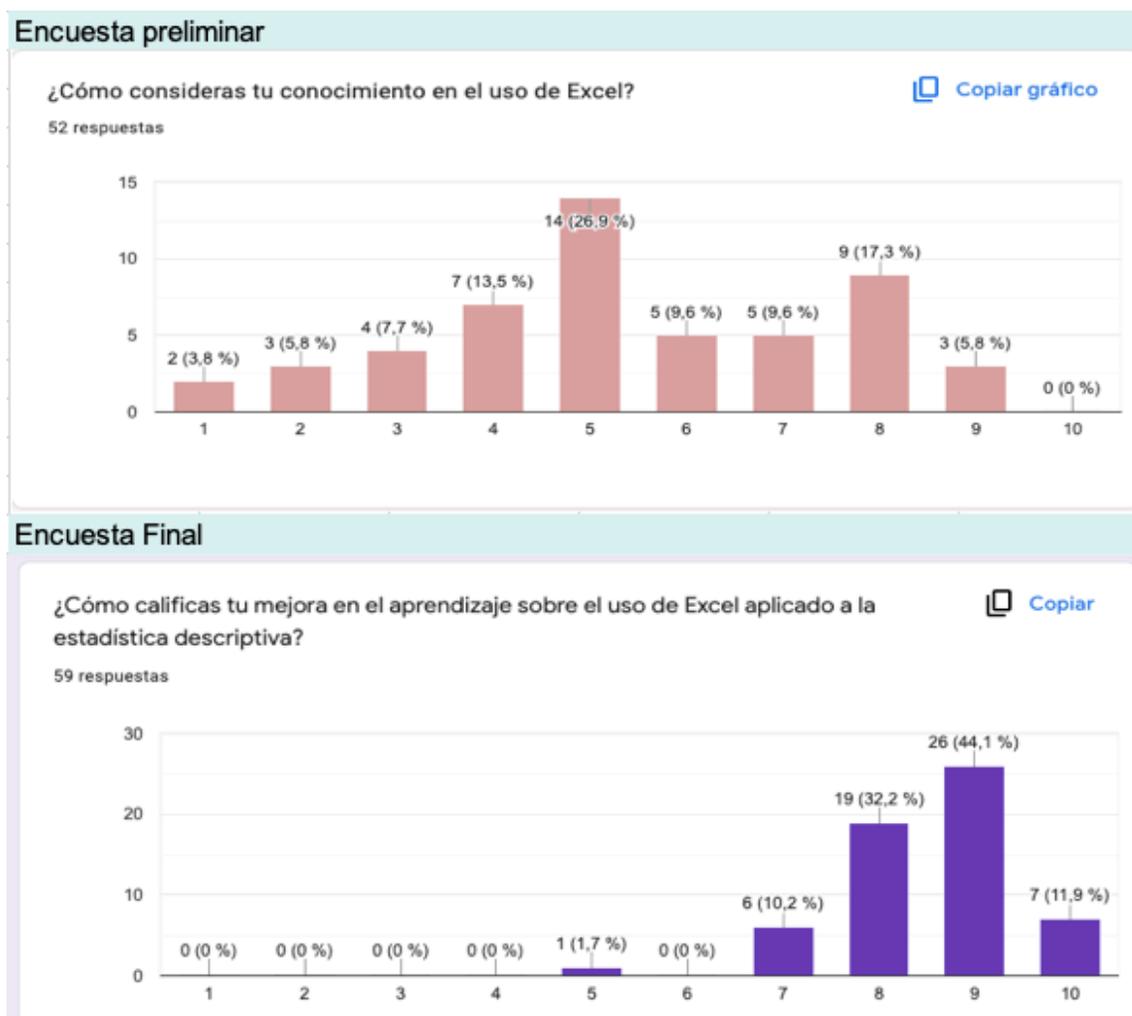
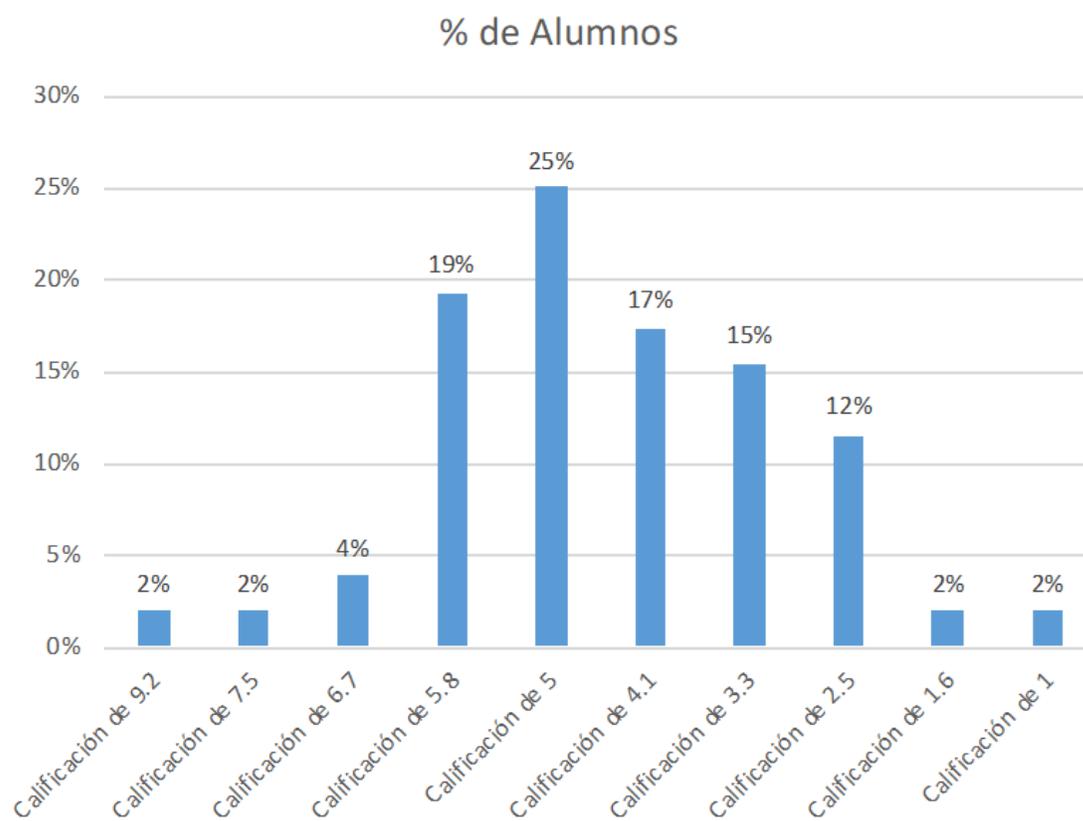


Figura 29. Comparativo de Resultados en Habilidad TIC.



Adicionalmente, se aplicó una prueba diagnóstica que se encuentra en el Apéndice E para evaluar la consolidación del conocimiento previo al estudio. Esta prueba sirvió como punto de partida para el diseño de la estrategia didáctica teniendo como antecedente su conocimiento en conceptos de estadística descriptiva, los resultados de esta prueba se muestran en la Figura 30.

Figura 30. Resultados porcentuales de la prueba diagnóstico.



5. Conclusiones

El objetivo del presente estudio fue implementar una estrategia de aprendizaje basada en proyectos utilizando una hoja de cálculo como herramienta didáctica, con el fin de facilitar el aprendizaje en los estudiantes de segundo grado de la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz. Los resultados obtenidos a partir de la evaluación mediante rúbricas y encuestas revelaron un nivel de satisfacción bueno entre los estudiantes.

Además, se recomienda que, en concordancia con la investigación basada en el diseño, tales estrategias pueden evolucionar con el tiempo, la aplicación de metodologías versátiles dentro del aula promueve una mayor colaboración de los estudiantes al fomentar su autonomía.

Los resultados sugieren que la estrategia aplicada no solo favoreció el aprendizaje de los conceptos clave, sino que también facilitó la integración de herramientas tecnológicas en el proceso, lo cual representa un avance en ambos aspectos.

Al haberse considerado la Investigación Basada en el Diseño y el Aprendizaje Basado en Proyectos; y ser estas metodologías cíclicas para la mejora continua, este estudio sólo representa un punto de partida para continuar expandiendo este tipo de estrategias a otros programas educativos y también para otros docentes, así como de evaluar en posteriores cuatrimestres en donde los temas se relacionen con esta materia, y observar el impacto de los aprendizajes que tendrán a lo largo del tiempo, así como mejorar el diseño de la investigación para obtener mejores resultados.

Referencias

- Anderson, J. R. (1996). ACT: A simple theory of complex cognition. *American Psychologist*, 51(4), 355-365. <http://act-r.psy.cmu.edu/wordpress/wp-content/uploads/2012/12/97ACT.ASimpleTheory.pdf>
- Barab, S. A., Squire, K. D., & Deuber, W. (2000). A co-evolutionary model for supporting the emergence of authenticity. *Educational Technology Research and Development*, 48(1), 37-48. <https://doi.org/10.1007/BF02313400>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2015). *Aprendizaje basado en proyectos TORNEO DELIBERA 2015*. Delibera. <https://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=documentos/10221.1/55744/1/Aprendizaje%20basado%20en%20proyectos.pdf>
- Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la Investigación Educativa*. Editorial La Muralla, Segunda Edición.
- Bruning, R. Schraw, G., Norby, M. & Ronning, R. (2004). *Cognitive psychology and instruction*. Cognitive psychology and instruction (4th ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education Inc.
- Carvajal, Y. (2010). Interdisciplinariedad: desafío para la educación superior y la investigación. *Revista Luna Azul*, (31), 156-169. <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/lunazul/article/view/1232/1155>
- Cassará, T. (2021). *¿Cómo estructurar un ABP?*. Vicens Vives. <https://blog.vicensvives.com/como-estructurar-un-abp/>

Cobb, P. y Bowers, J. (1999). Cognitive and situated learning perspectives in theory and practice.

Educational Researcher, 28(2), 4-15. <https://doi.org/10.3102/0013189X028002004>

Cobo, G., y Valdivia, S. (2017). *Aprendizaje basado en proyectos*. Publicación del Instituto de

Docencia Universitaria.

<https://repositorio.pucp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/8e87d1d4-0655-4336-9add-6afa7e2679ee/content>

Collins, A., Joseph, D. y Bielaczyc, K. (2004). Design research: Theoretical and methodological issues. *Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 15-42.

https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301_2

Dean, P. & Ripley, D. (2005). *Los principios de la mejora del rendimiento: Modelos para el aprendizaje en la organización*. Centro de estudios Ramón Areces.

Del Valle, Á. (2018). *El Aprendizaje Basado en Problemas: Una propuesta metodológica en Educación Superior*. España: Narcea Ediciones.

De Benito, B. & Salinas, J. M. (2016). La investigación basada en diseño en Tecnología Educativa. *RIITE. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 0, 44-59. <http://dx.doi.org/10.6018/riite/2016/260631>

Derry, S. J. (1996). Cognitive schema theory in the constructivist debate. *Educational Psychologist*, 31(3/4), 163-174.

<http://ereserve.library.utah.edu/Annual/EDST/6751/Southerland/711-06.pdf>

Díaz, V. (2010). Reseña de "Advances in Telephone Survey Methodology" de James M.

Lepkowski, Clyde Tucker, J. Michael Brick, Edith D. de Leeuw, Lilli Japiec, Paul J.

Lavrakas, Michael W. Link y Roberta L. Sangster (eds.). Reis. *Revista Española de*

Investigaciones Sociológicas, (129),172-178.

<https://reis.cis.es/index.php/reis/article/view/229/384>

Gonzalez-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estévez Blanco, I. (2020). Learning ecologies in the digital era: challenges for higher education. *PUBLICACIONES*, 50(1), 83–102. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.15671>

Greeno, J. G., Goldman, S. V., Knudsen, J., McDermott, R., Berg, R., Bushéy, B., Cole, K., Engle, R., Gallagher, L., Hall, R., Lauman, B., Manuk, R., & Moschkovick, J. N. (1998). *The Situativity of Knowing, Learning, and Research*. *American Psychologist*, 53(1), 5-26. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.53.1.5>

Guisasola, J. (2024). La investigación basada en el diseño: algunos desafíos y perspectivas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 21(2), 2801. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2024.v21.i2.2801

Gutierrez Pulido, H., & De La Vara Salazar, R. (2014). *Control estadístico de calidad y seis Sigma*. McGraw-Hill.

Harlow, S., Cummings, R., & Aberasturi, S. M. (2006). Karl Popper and Jean Piaget: A rationale for constructivism. *The Educational Forum*, 70(2), 163-172. <https://doi.org/10.1080/00131720608984566>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill Education.

Hernández-Sampieri, R. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* *Las rutas Cuantitativa Cualitativa y Mixta*. McGraw-Hill.

- Hyslop-Margison, E. J., & Strobel, J. (2008). Constructivism and education: Misunderstandings and pedagogical implications. *The Teacher Educator*, *43*(1), 72-86.
<https://doi.org/10.1080/08878730701728945>
- Levine, D., Krehbiel, T., y Berenson M. (2012). *Estadística descriptiva*. (1a ed.). Pearson Educación.
- Lind, D., Marchal, W., & Wathen, S. (2006). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. McGraw-Hill.
<https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25633w/Estadistica%20para%20Administracion%20y%20Negocios.pdf>
- Lozares, C. (2000). La actividad situada y/o el conocimiento socialmente distribuido. *Papers*, *62*, 97-131. <https://doi.org/10.5565/rev/papers/v62n0.1068>
- MAXQDA. (2024). MAXQDA *The art of data analysis*. <https://es.maxqda.com/>
- Martínez-Izaguirre, M., Álvarez, C., & Villardón-Gallego, L. (2017). Competencias profesionales del profesorado de educación obligatoria. *Revista Iberoamericana De Educación*, *74*(2017), 171–192. <https://doi.org/10.35362/rie740613>
- Navarro, R. E. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio En Educacion*, *1*(2), 23-37.
<https://doi.org/10.15366/reice2003.1.2.007>
- Núñez, I., & Núñez, Y. (2006). Bases conceptuales del software para la Gestión del Conocimiento. *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, *3*(2), 63-98. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2215105>

- OCDE (2023a). *Resultados de PISA 2022 (Vol. I): El estado del aprendizaje y la equidad en la educación*. PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- OCDE (2023b). *Resultados de PISA 2022 (volumen II): Aprendizaje durante y a partir de las disrupciones*, PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/a97db61c-en>
- Ross, S. M. (2014). *Introducción a la Estadística*. Editorial Reverté.
- Simpson, T. L. (2002). Dare I oppose constructivist theory?. *The Educational Forum*, 66(4), 347-354. <https://doi.org/10.1080/00131720208984854>
- Schunk, D. (1995). Self-efficacy and education and instruction. En J. E. Maddux (Ed.), *Self-efficacy, adaptation, and adjustment: Theory, research, and applications* (pp. 281-303). Plenum. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6868-5_10
- Schunck, D. (2012). *Teorías del aprendizaje una perspectiva educativa*. (6ª ed.) Pearson Educación.
- SEP. (2022). *Metodología del Aprendizaje Basado en proyectos (Abp)*. <https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2022/06/Metodologia-ABP-Final.pdf>
- Torrelles, C., Coiduras, J., Isus, S., Carrera, F. X., París, G., & Cela, J. M. (2011). Competencia de trabajo en equipo: definición y categorización. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 15(3), 329-344. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/20436>
- Valerio, C. (2023). *Habilidades analíticas de pensamiento*. Universidad Veracruzana. <https://www.uv.mx/personal/cavalerio/files/2014/01/HABILIDADES-ANALITICAS-DE-PENSAMIENTO.pdf>

- Vargas, J. D., Arregocés, I. C., Solano, A. D., & Peña, K. K. (2021). Aprendizaje basado en proyectos soportado en un diseño tecno-pedagógico para la enseñanza de la estadística descriptiva. *Formación Universitaria*, 14(6), 77-86. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062021000600077>
- Villoria-Nolla, M., & Mendoza-Barroso, E. (2023). 15.La autonomía del aprendizaje como factor clave del proceso de construcción del conocimiento. *EduSol*, 23(83), 180-192. <https://edusol.cug.co.cu:443/index.php/EduSol/article/view/498>
- Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., Ye, K. (2012). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias*. Pearson Educación.
- Yarlaque, M. (2017). Propuesta de Estrategias de Habilidades Sociales basada en la Teoría del Aprendizaje Social de Bandura, para Mejorar las Relaciones Interpersonales en las Estudiantes Universitarias de la Especialidad de Educación Inicial–Lemm–Fachse–Unprg-2017. [Maestría en ciencias de la educación]. Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”

Apéndices

Apéndice A. Carta de Consentimiento Informado.



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ declaro libre y voluntariamente que acepto participar en el estudio titulado: “Aprendizaje Basado en Proyectos utilizando Excel como Herramienta Educativa en Estadística Descriptiva” que se desarrolla en la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz. Se me ha explicado que el estudio consiste en:

- Participar en la Evaluación Diagnóstica
- Redactar Prácticas
- Evaluar las prácticas
- Desarrollar un Video
- Participar en la Encuesta Final

Que los riesgos y posibles molestias que representa participar en el estudio son:

- 1 Inherentes al desarrollo de la investigación
- 2 Exceso de trabajo
- 3 Estrés

Además entiendo que en el presente estudio se derivarán los siguientes beneficios:

- 1 Aportar información sobre el uso de Tic para la mejora del proceso enseñanza- aprendizaje en estadística descriptiva.
2. La creación de simuladores virtuales a través de una plataforma digital.
3. Contribuir a los procesos de mejora continua en la institución educativa.
4. Mejorar las habilidades individuales sobre el uso de funciones estadísticas en Software.
5. Mejorar las habilidades en la interpretación de gráficos.

Es de mi conocimiento que estoy en libertad y que la participación en el estudio influirán en mi relación profesional con los investigadores responsables; que estoy en libertad de solicitar información adicional acerca de los riesgos y beneficios, así como los resultados derivados de mi participación en este estudio.




Nombre y Firma del Participante



Dirección
 Av. Universidad No. 350, Carretera Federal Cuitláhuac- La Tinaja
 Congregación Dos Caminos C.P. 94910 Cuitláhuac, Veracruz
 Tel. (278) 73 2 20 50
 www.utcv.edu.mx

Apéndice B. Evidencias de productos de los 2 grupos

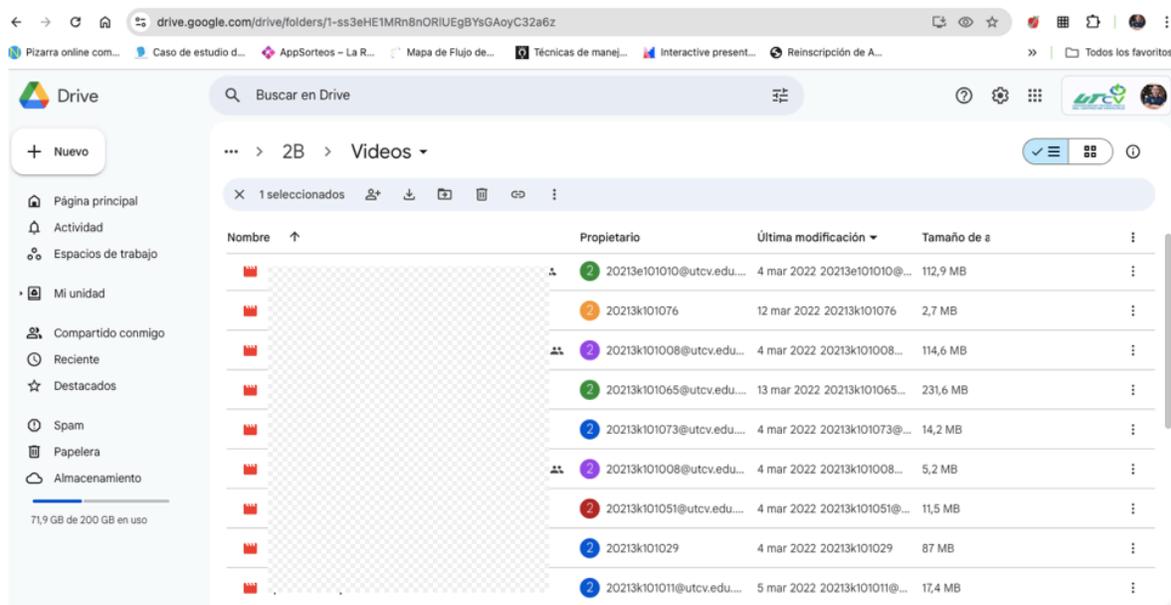
Drive interface showing a folder named "Videos" with a subfolder "2A". The interface includes a search bar, navigation menu, and a table of files.

Nombre	Propietario	Última modificación	Tamaño de a
[Icono]	20213k101060@utcv.edu...	22 mar 2022 20213k101060...	—
[Icono]	20213k101085@utcv.edu...	20 mar 2022 20213k101085...	—
[Icono]	20213k101074@utcv.edu...	20 mar 2022 20213k101074...	—
[Icono]	20213e101006@utcv.edu...	3 mar 2022 20213e101006...	—
[Icono]	20213k101062@utcv.edu...	21 mar 2022 20213k101062...	—
[Icono]	20213k101066	20 mar 2022 20213k101066	—
[Icono]	20213k101038@utcv.edu...	23 mar 2022 20213k101038...	—
[Icono]	20213k101028	20 mar 2022 20213k101028	—
[Icono]	20213k101091@utcv.edu...	21 mar 2022 20213k101091...	—

Drive interface showing a folder named "Mi unidad" with subfolders "ABP-Estadística" and "PA-2B Probabilidad". The interface includes a search bar, navigation menu, and a table of files.

Nombre	Propietario	Última modificación	Tamaño de a
Producto l	20213k101067@utcv.edu...	9 feb 2022 20213k101067@...	—
Producto f	20213k101035	9 feb 2022 20213k101035	—
Producto f	20213k101033	9 feb 2022 20213k101033	—
Producto f	20213k101046	9 feb 2022 20213k101046	—
Producto f	20213k101005	6 feb 2022 20213k101005	—
Producto f	20213e101010@utcv.edu...	15 feb 2022 20213e101010...	—
Producto 1	20213k101024@utcv.edu...	9 feb 2022 20213k101024@...	—
Producto \	20213k101021@utcv.edu...	13 feb 2022 20213k101021@...	—
Producto,	20213k101011@utcv.edu...	10 feb 2022 20213k101011@...	—

Apéndice C. Evidencias de videos alojados en Drive



The screenshot shows the Google Drive interface. The address bar indicates the URL: `drive.google.com/drive/folders/1-ss3eHE1MRn8nORIUeGByGAoyC32a6z`. The search bar contains "Buscar en Drive". The left sidebar shows navigation options: "Nuevo", "Página principal", "Actividad", "Espacios de trabajo", "Mi unidad", "Compartido conmigo", "Reciente", "Destacados", "Spam", "Papelera", and "Almacenamiento" (71,9 GB de 200 GB en uso).

The main content area shows a folder named "Videos" with a sub-total of "2B". Below the folder name, it says "1 seleccionados". The video files are listed in a table with columns: "Nombre", "Propietario", "Última modificación", and "Tamaño de s".

Nombre	Propietario	Última modificación	Tamaño de s
[Redacted]	20213e101010@utcv.edu...	4 mar 2022 20213e101010@...	112,9 MB
[Redacted]	20213k101076	12 mar 2022 20213k101076	2,7 MB
[Redacted]	20213k101008@utcv.edu...	4 mar 2022 20213k101008...	114,6 MB
[Redacted]	20213k101065@utcv.edu...	13 mar 2022 20213k101065...	231,6 MB
[Redacted]	20213k101073@utcv.edu...	4 mar 2022 20213k101073@...	14,2 MB
[Redacted]	20213k101008@utcv.edu...	4 mar 2022 20213k101008...	5,2 MB
[Redacted]	20213k101051@utcv.edu...	4 mar 2022 20213k101051@...	11,5 MB
[Redacted]	20213k101029	4 mar 2022 20213k101029	87 MB
[Redacted]	20213k101011@utcv.edu...	5 mar 2022 20213k101011@...	17,4 MB

Apéndice D. Resumen de las respuestas codificadas del Software MAXQDA.

Nota: Las respuestas son obtenidas directas de la escritura real de los estudiantes por lo que pueden presentar faltas de ortografía.

MAXQDA 24

Resumen con segmentos codificados - tesis.mx24

Código	Segmentos codificados	Resumen
Enfoque de Aprendizaje	Mejoro mis niveles de aprendizaje Test de Análisis > Mejoro mis niveles de aprendizaje, pero en cierta manera había unas cosas que no eran necesarias: 1 - 1 (0)	
	reforzar temas ya vistos Test de Análisis > La ventaja fue reforzar temas ya vistos: 1 - 1 (0)	
	adquirí nuevos conocimientos y habilidades Test de Análisis > Ventajas- que adquirí nuevos conocimientos y habilidades y desventajas que esta muy sobrecargado el trabajo: 1 - 1 (0)	
	contribuir a nuestro aprendizaje Test de Análisis > aprender a usar formulas de excel que desconocía, acortar el tiempo al hacer una actividad que contenga un rango máximo de número: 1 - 1 (0)	
	aprender o adquirir conocimiento Test de Análisis > como ventaja el aprender o adquirir conocimiento acerca de la estadística descriptiva de manera manual y mecánica, para alguno: 1 - 1 (0)	
	fueron mucho más claro las prácticas de Excel Test de Análisis > La ventaja fue que fueron mucho más claro las prácticas de Excel: 1 - 1 (0)	
	fueron que aprendí Test de Análisis > Las ventajas fueron que aprendí a mejorar el uso de excel y comprender mejor temas que no sabía.: 1 - 1 (0)	
	comprender mejor temas que no sabía. Test de Análisis > Las ventajas fueron que aprendí a mejorar el uso de Excel y comprender mejor temas que no sabía.: 1 - 1 (0)	

adquirir nuevos conocimientos y habilidades

Test de Análisis > Que me ayudo a adquirir nuevos conocimientos y habilidades y la desventaja que era un trabajo pesado: 1 - 1 (0)

me ayudó a comprender cada tema visto

Test de Análisis > Ventajas en que me ayudó a comprender cada tema visto y a utilizar Excel en como sacar las fórmulas y aplicarlas ahí mismo, y de: 1 - 1 (0)

Desarrolle habilidades que no conocía

Test de Análisis > Desarrolle habilidades que no conocía y una desventaja es que algunos se conforman con lo que ya saben: 1 - 1 (0)

adquirió más conocimientos

Test de Análisis > La ventaja fue que se adquirió más conocimientos, la desventaja fue que no se podían responden las posibles dudas.: 1 - 1 (0)

me ayudo a aprender lo que no sabia

Test de Análisis > Ventajas que me ayudo a aprender lo que no sabia desventajas que me estreso mucho: 1 - 1 (0)

me ayudaron a aprender más

Test de Análisis > Las ventajas que tuvo fue que me ayudaron a aprender más: 1 - 1 (0)

Comprender más la estadística descriptiva y sus fórmulas

Test de Análisis > Comprender más la estadística descriptiva y sus fórmulas: 1 - 1 (0)

me ayudó a comprender más rápido

Test de Análisis > Cómo ventaja me ayudó a comprender más rápido y como es que lo voy a utilizar más adelante en la industria y como desventaja es: 1 - 1 (0)

aprender sobre las estadísticas descriptiva

Test de Análisis > Ventajas: aprender sobre las estadísticas descriptivas, desventajas: solo el uso de Excel puede complicar: 1 - 1 (0)

de igual manera a comprender mejor los diferentes temas vistos en clase

Test de Análisis > Ventajas demasiadas, al principio del cuatrimestre mi conocimiento acerca del uso de Excel era muy bajo, sin embargo, este labor: 1 - 1 (0)

me fue de mucha ayuda y pude comprender mejor los temas

Test de Análisis > la ventaja es que me fue de mucha ayuda y pude comprender mejor los temas: 1 - 1 (0)

yo obtuve un conocimiento nuevo

Test de Análisis > Ventaja es que yo obtuve un conocimiento nuevo, en este caso fue aprender el uso de Excel y sus aplicaciones en la estadística: 1 - 1 (0)

Que fueron más fácil entenderlo

Test de Análisis > Que fueron más fácil entenderlo: 1 - 1 (0)

nos sirvieron de manera precisa y consista para nuestro desempeño académico

Test de Análisis > Alguna ventaja que nos sirvieron de manera precisa y consista para nuestro desempeño académico y una desventaja que algunos temas: 1 - 1 (0)

para generar mejor aprendizaje

Test de Análisis > Utilizar y mejorar el uso del programa antes mencionado para generar mejor aprendizaje: 1 - 1 (0)

La ventaja de aprender como resolver de la mejor manera un problema

Test de Análisis > La ventaja de aprender como resolver de la mejor manera un problema: 1 - 1 (0)

Aprendí mucho

Test de Análisis > Aprendí mucho: 1 - 1 (0)

Importancia de habilidades Técnicas

mejorar mi uso de Excel

Test de Análisis > Ayudo a reforzar los conocimientos previos y a mejorar mi uso de Excel: 1 - 1 (0)

explican los pasos en Excel

Test de Análisis > Ventajas: Que explican los pasos en Excel
Desventajas: ninguno: 1 - 1 (0)

Es práctico, y ayuda

Test de Análisis > Es práctico, y ayuda: 1 - 1 (0)

Aprendí a usar Excel

Test de Análisis > Aprendí a usar Excel y como resolver los ejercicios: 1 - 1 (0)

aprender a usar formulas de Excel que desconocía

Test de Análisis > aprender a usar formulas de Excel que desconocía, acortar el tiempo al hacer una actividad que contenga un rango máximo de número: 1 - 1 (0)

acortar el tiempo al hacer una actividad que contenga un rango máximo de números

Test de Análisis > aprender a usar formulas de Excel que desconocía, acortar el tiempo al hacer una actividad que contenga un rango máximo de número: 1 - 1 (0)

conocimiento en Excel

Test de Análisis > como ventaja el aprender o adquirir conocimiento acerca de la estadística descriptiva de manera manual y mecánica, para alguno: 1 - 1 (0)

aprendí a usar varias cosas que desconocía de Excel

Test de Análisis > La ventaja que aprendí a usar varias cosas que desconocía de excel, desventaja, fue mucho trabajo y se me dificulto: 1 - 1 (0)

mejorar el uso de Excel

Test de Análisis > Las ventajas fueron que aprendí a mejorar el uso de Excel y comprender mejor temas que no sabía.: 1 - 1 (0)

utilizar Excel en como sacar las fórmulas y aplicarlas ahí mismo

Test de Análisis > Ventajas en que me ayudó a comprender cada tema visto y a utilizar excel en como sacar las fórmulas y aplicarlas ahí mismo, y de: 1 - 1 (0)

predicción y verificación de datos para el diseño de experimentos cada vez más complejos.

Test de Análisis > Dificultad para responder las preguntas de evaluación, se requiere mucho tiempo para estudiar y desarrollar cada laboratorio vi: 2 - 2 (0)

Aprendí mucho las funciones de Excel

Test de Análisis > Aprendí mucho las funciones de Excel y a calcular probabilidades de problemas que enfrentó en mi carrera: 1 - 1 (0)

calcular probabilidades de problemas que enfrentó en mi carrera

Test de Análisis > Aprendí mucho las funciones de Excel y a calcular probabilidades de problemas que enfrentó en mi carrera: 1 - 1 (0)

aprender lo que no entienda

Test de Análisis > Ventajas: aprender lo que no entienda desventaja: me estresaba mucho: 1 - 1 (0)

aprendes las funciones

Test de Análisis > De ventaja te aprendes las funciones y desventajas que no sepas cuál utilizar depende el caso: 1 - 1 (0)

fue que al realizar cada práctica me fui familiarizando con el uso de funciones en Excel

Test de Análisis > La ventaja fue que al realizar cada práctica me fui familiarizando con el uso de funciones en Excel y si tengo alguna duda pueda: 1 - 1 (0)

me ayudó mucho a aprender a utilizar el Excel

Test de Análisis > Ventajas demasiadas, al principio del cuatrimestre mi conocimiento acerca del uso de Excel era muy bajo, sin embargo, este labor: 1 - 1 (0)

aprendí funciones de Excel que no conocía

Test de Análisis > en mi caso, una ventaja fue que aprendí funciones de Excel que no conocía y una desventaja fue redactar paso por paso: 1 - 1 (0)

Aprender nuevas funciones

Test de Análisis > Mucho estrés al no conocer todas las funciones que se ocupaban.
Aprender nuevas funciones y con la práctica mejorar el manejo d: 2 - 2 (0)

aprender el uso de Excel

Test de Análisis > Ventaja es que yo obtuve un conocimiento nuevo, en este caso fue aprender el uso de Excel y sus aplicaciones en la estadística: 1 - 1 (0)

Utilizar y mejorar el uso del programa

Test de Análisis > Utilizar y mejorar el uso del programa antes mencionado para generar mejor aprendizaje: 1 - 1 (0)

Aprendí más a usar Excel

Test de Análisis > Aprendí más a usar Excel: 1 - 1 (0)

Aprendí a usar más Excel

Test de Análisis > Aprendí a usar más Excel: 1 - 1 (0)

Refuerzo de Aprendizaje

Complementar lo aprendido

Test de Análisis > Complementar lo aprendido en clases que las señales de Internet no permitía ver la información en ocasiones: 1 - 1 (0)

practicar cualquier tema visto

Test de Análisis > Una de las ventajas es que es un espacio en el cual tenemos acceso fácilmente para

poder practicar cualquier tema visto, en cam: 1 - 1
(0)

reforzar los conocimientos previos

Test de Análisis > Ayudo a reforzar los conocimientos previos y a mejorar mi uso de Excel: 1 - 1 (0)

como resolver los ejercicios

Test de Análisis > Aprendí a usar Excel y como resolver los ejercicios: 1 - 1 (0)

reforzar temas ya vistos

Test de Análisis > La ventaja fue reforzar temas ya vistos: 1 - 1 (0)

Repasar los temas al elaborar los documentos y videos

Test de Análisis > Repasar los temas al elaborar los documentos y videos: 1 - 1 (0)

calcular probabilidades de problemas que enfrentó en mi carrera

Test de Análisis > Aprendí mucho las funciones de Excel y a calcular probabilidades de problemas que enfrentó en mi carrera: 1 - 1 (0)

aprender lo que no entienda

Test de Análisis > Ventajas: aprender lo que no entienda desventaja: me estresaba mucho: 1 - 1 (0)

es como un tutorial que ayuda bastante

Test de Análisis > La ventaja que es como un tutorial que ayuda bastante: 1 - 1 (0)

fue que al realizar cada práctica me fui familiarizando con el uso de funciones en Excel

Test de Análisis > La ventaja fue que al realizar cada práctica me fui familiarizando con el uso de funciones en Excel y si tengo alguna duda pueda: 1 - 1 (0)

de igual manera a comprender mejor los diferentes temas vistos en clase

Test de Análisis > Ventajas demasiadas, al principio del cuatrimestre mi conocimiento acerca del uso de Excel era muy bajo, sin embargo este labor: 1 - 1 (0)

aplicaciones en la estadística

Test de Análisis > Ventaja es que yo obtuve un conocimiento nuevo, en este caso fue aprender el uso de Excel y sus aplicaciones en la estadística : 1 - 1 (0)

Creo que ayudó a practicar el resolver los problemas

Test de Análisis > Creo que ayudó a practicar el resolver los problemas: 1 - 1 (0)

Tuvimos un gran apoyo a la hora de tener ese laboratorio virtual

Test de Análisis > Tuvimos un gran apoyo a la hora de tener ese laboratorio virtual: 1 - 1 (0)

Ayuda mucho para nuestra carrera, va de la mano con ella

Test de Análisis > Ventajas: Ayuda mucho para nuestra carrera, va de la mano con ella y desventaja es que puede ser muy difícil comprender los tem: 1 - 1 (0)

Que está muy completo y muy entendible

Test de Análisis > Que está muy completo y muy entendible: 1 - 1 (0)

Aplicar el conocimiento visto en aula

Test de Análisis > Aplicar el conocimiento visto en aula: 1 - 1 (0)

Que gracias a los vídeos la universidad tendrá tendencia

Test de Análisis > Que algunos vídeos no eran de buena calidad y se tuvieron que realizar nuevamente.
Que gracias a los vídeos la universidad tend: 2 - 2 (0)

Pues que fue una forma práctica que entender a fondo el tema

Test de Análisis > Pues que fue una forma práctica que entender a fondo el tema: 1 - 1 (0)

Apéndice E. Prueba Diagnóstico

EDUCACIÓN

 UTP
 UNIDAD DE TECNOLOGÍA Y PEDAGOGÍA

 VERACRUZ
 GOBIERNO
 DEL ESTADO

 SEV
 Secretaría
 de Educación

 DET
 DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y ESTADÍSTICA

 UTCV
 UNIDAD DE TECNOLOGÍA Y CALIDAD

ACTIVIDAD DE RECONOCIMIENTO PREVIO

7/12

1. Es un subconjunto de la población, se compone de individuos, objetos, medidas u observaciones seleccionadas de la población.

- A) Población
 B) Muestra
 C) Dato
 D) Experimento

2. Es la recopilación, clasificación, presentación e interpretación de los datos.

- A) Experimento
 B) Muestra
 C) Dato
 D) Estadística

3. Es el conjunto total de elementos para realizar un análisis y poder tomar decisiones.

- A) Muestra
 B) Experimento
 C) Dato
 D) Población

4. Actividad realizada según un plan definido, cuyos resultados producen un conjunto de datos.

- A) Muestra
 B) Población
 C) Experimento
 D) Dato

5. Valor de la variable asociado a un elemento de la población o muestra.

- A) Dato
 B) Experimento
 C) Muestra
 D) Población

6. Es una característica numérica de la población o muestra, este resultado mide longitud, peso, volumen, etc

- A) Dato Continuo
 B) Dato Cuantitativo
 C) Parámetro
 D) Estadístico o Valor Estadístico

2020, Año de Leona Vicario,
 Benemérita Madre de la Patria



EDUCACIÓN

VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADOSEV
Secretaría
de EducaciónDET
Departamento de Estadística
y Teoría de Probabilidades

7. Es el resultado de una medida en números fraccionarios o decimales.

- A) Dato Continuo
- B) Dato Cuantitativo
- C) Estadístico o Valor Estadístico
- D) Parámetro

8. Es el resultado que categoriza o describe a un elemento de la población o muestra, la característica se indica con una palabra.

- A) Estadístico o Valor Estadístico
- B) Dato Cualitativo
- C) Parámetro
- D) Dato Continuo Dato Continuo

9. Es el valor promedio de un conjunto de datos.

- A) Media
- B) Mediana
- C) Rango
- D) Moda

10. Es el valor central de un conjunto de números ordenados en magnitud.

- A) Moda
- B) Media
- C) Mediana
- D) Rango

11. Es el valor con mayor ocurrencia o frecuencia.

- A) Mediana
- B) Moda
- C) Rango
- D) Media

12. Es la diferencia entre el mayor y el menor de los valores.

- A) Moda
- B) Mediana
- C) Media
- D) Rango

2020, Año de Leona Vicario,
Benemérita Madre de la Patria



Apéndice F. Validación del Instrumento



Carta Juicio de Expertos

Solicita: Apoyo de revisión y análisis
de instrumento de Investigación

Guadalupe Angélica del Río Saldaña

Experto en la coordinación de ciencias exactas

Distinguido profesional:

Ing. Dorian García Colohua. identificado con cedula: 9816845, profesor de la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz, ante Ud. Con el debido respeto me presento y expongo:

Que estando realizando el trabajo de investigación titulado Uso de excel como laboratorio virtual para la enseñanza de estadística descriptiva en la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz, y siendo una de las herramientas aplicar una evaluación preprueba y posprueba, destacando su experiencia profesional en este campo, es que recurro a su honorable persona para solicitarle su valiosa colaboración consistente en la revisión y análisis de los ítems propuestos en la prueba cuyo objetivo es validar la redacción, estructuración y comprensión para el lector sin sesgo del mismo para su resolución.

Sus observaciones y recomendaciones como juez de validación serán de gran ayuda para la elaboración final del instrumento de investigación agradeciéndole de ante mano.

Esperando la debida atención a la presente, me despido de Ud.

Cuitláhuac, Ver., 22 de Febrero del 2022.



Dirección
Av. Universidad No. 350, Carretera Federal Cuitláhuac- La Tinaja

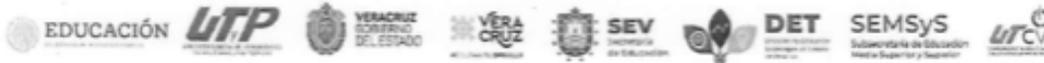


JUICIO DE EXPERTO

RÚBRICA DE VALORACIÓN A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO CUATRIMESTRE DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CENTRO DE VERACRUZ CAMPUS CUITLÁHUAC.

Categoría	10- Sobresaliente	9- Notable	8- Aprobado	7- Suficiente	ACEPTADO	MODIFICADO	NO ACEPTADO	OBSERVACIÓN
Consolidación del Conocimiento	Retiene y aplica de forma práctica el tema para el aprendizaje en Estadística Descriptiva	Solo aplica de forma práctica el tema para el aprendizaje en Estadística Descriptiva	Solo Retiene la aplicación de su tema para el aprendizaje en Estadística Descriptiva	No retiene ni aplica de forma práctica su tema para el aprendizaje en Estadística Descriptiva	OK			
Domínio del Tema (Enfoque de Aprendizaje Integral)	Habla con fluidez demostrando conocimiento y utiliza los apoyos visuales del tema para guiar a los espectadores	Preparó tarjetas o leyó un poco de las diapositivas pero habló fluidamente y hace uso de los apoyos visuales para guiar a los	Dijo únicamente lo que habla en las láminas leyéndolas	Demostó claramente que no había preparado el tema	OK			
Organización de la Información	La información esta muy bien organizada y estructurada en tablas y párrafos.	La información esta organizada y estructurada en tablas y párrafos.	La información esta organizada pero no esta estructurada en tablas.	La información No esta organizada y estructurada en tablas y párrafos.	OK			
Habilidades Técnicas Uso de TIC	Utiliza correctamente el uso de excel para la explicación de su producto y no tiene fallas en la utilización de fórmulas y gráficas	Utiliza correctamente el uso de excel para la explicación de su producto y no tiene fallas en la utilización de fórmulas pero si en las gráficas	Utiliza correctamente el uso de excel la explicación de su producto pero tiene fallas en la utilización de fórmulas y gráficas	No Utiliza correctamente el uso de excel para la explicación de su producto, la utilización de fórmulas y gráficas	OK			

Manual de Prácticas



CONSTANCIA DE JUICIO DE EXPERTOS

NOMBRE DEL EXPERTO: Guadalupe Angelica del Rio Saldana
ESPECIALIDAD: Urb. Ing. Química
CEDULA: 4514906

Por medio de la presente hago constar que realicé la revisión del instrumentos para la preprueba y posprueba elaborado por el profesor Dorian García Colohua estudiante de maestría en enseñanza de las ciencias exactas del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica quien esta realizando un trabajo de investigación titulado: "Uso de excel como laboratorio virtual para la enseñanza de estadística descriptiva en la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz".

Una vez indicados las correcciones pertinentes considero que dicho test es válido para su aplicación.


Guadalupe Angelica del Rio Saldana
Nombre y Firma

