



Epidemiología y Bioestadística

Guía para el profesor

Clave LSSU2202

Nivel Profesional

Contenido

Datos generales del curso	3
Competencia global del curso	3
Competencias transversales.....	3
Competencias por módulo.....	3
Introducción al certificado.....	3
Información general	3
Calendario de entregas	7
Temario.....	8
Preguntas frecuentes.....	9
Guía para las sesiones.....	10
Rúbricas.....	31

Datos generales del certificado

Nombre del certificado: Epidemiología y Bioestadística

Nivel: Licenciatura

Modalidad: Presencial

Clave: LSSU2202

Competencia global del curso

Comprende métodos estadísticos para el análisis de datos y toma de decisiones en el área de salud y nutrición.

Competencias por módulo

Competencia del módulo 1

Aplica la información relevante de la estadística descriptiva para la toma de decisiones en el área de las ciencias de la salud.

Competencia del módulo 2

Comprende métodos de estimación de las características de la población a partir de los resultados obtenidos de muestras representativas, en cuanto a la toma de decisiones en salud.

Competencia del módulo 3

Comprende los cambios en los patrones y tendencia de ocurrencia del proceso salud-enfermedad, en las poblaciones, mediante la aplicación de pruebas de asociación.

Introducción al certificado

En la nutrición, los principios estadísticos se emplean para planificar y llevar a cabo estudios que responden a problemáticas de investigación. Este curso describe conceptos estadísticos generales y proporciona algunas pautas para ayudar en la interpretación de la literatura de investigación y la estadística. Además, presenta tanto los diseños de estudios prospectivos y retrospectivos que se utilizan en dichos análisis nutricionales, como las ventajas y desventajas de cada uno.

Asimismo, el curso muestra las estadísticas descriptivas utilizadas para resumir los datos y las herramientas gráficas que muestran su forma de distribución, pues sirven para guiar a los profesionales de apoyo nutricional a seleccionar las pruebas estadísticas adecuadas. También, se revisan temas fundamentales de estadística: el análisis de potencia y el tamaño de la muestra, los intervalos de confianza y las pruebas de hipótesis, y el análisis de la varianza y la regresión.

Información general

Metodología

Este curso ha sido diseñado con la finalidad de ser impartido por un docente líder con experiencia en el ámbito laboral, quien compartirá contigo su conocimiento, experiencia y las mejores prácticas que realiza en su labor profesional.

La experiencia de curso promueve la interacción entre aprendedores de la Universidad Tecmilenio como una forma de enriquecer tu formación contrastando la realidad con la de otros compañeros.

Durante cada sesión, el docente transmite su experiencia y actúa como guía en el proceso de aprendizaje durante la realización de las actividades.

El curso es semestral y cuenta con una distribución semanal; cada semana se realiza una sesión. La asistencia a estas sesiones es fundamental para el aprendizaje.

Este curso se conforma por 15 temas, y su estructura es la siguiente:

Semana	Módulo	Tema	Evaluable	Ponderación
1	Módulo 1	Tema 1		
2		Tema 2	Actividad 1	4
3		Tema 3	Práctica Laboratorio 1	5
4		Tema 4	Actividad 2	5
5		Tema 5	Práctica Laboratorio 2	5
5			Evidencia 1	2
5			Examen rápido 1	8
6		Módulo 2	Tema 6	Actividad 3
7	Tema 7		Práctica Laboratorio 3	4
8	Tema 8		Actividad 4	4
9	Tema 9		Práctica Laboratorio 4	4
10	Tema 10		Actividad 5	4
10			Evidencia 2	5
10			Examen rápido 2	8
11	Módulo 3		Tema 11	Actividad 6
12		Tema 12	Práctica Laboratorio 5	5
13		Tema 13	Actividad 7	4
14		Tema 14	Práctica Laboratorio 6	5
15		Tema 15	Actividad 8	4
15			Evidencia 3	8
16			Examen rápido 3	8
			Total	100%

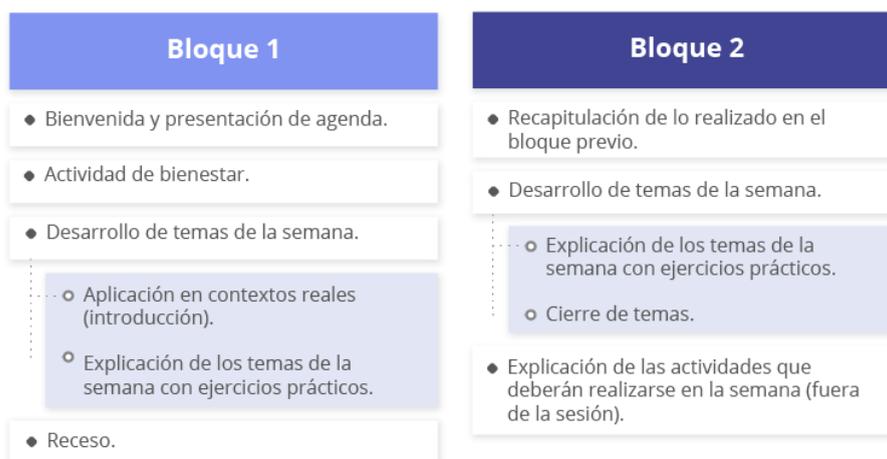
Evaluación

En este apartado se muestra a detalle la evaluación del curso:

Evaluable	Ponderación
Actividad 1	4
Práctica Laboratorio 1	5
Actividad 2	5
Práctica Laboratorio 2	5
Evidencia 1	2
Examen rápido 1	8
Actividad 3	4
Práctica Laboratorio 3	4
Actividad 4	4
Práctica Laboratorio 4	4
Actividad 5	4
Evidencia 2	5
Examen rápido 2	8
Actividad 6	4
Práctica Laboratorio 5	5
Actividad 7	4
Práctica Laboratorio 6	5
Actividad 8	4
Evidencia 3	8
Examen rápido 3	8
Total	100

Estructura de las sesiones

A continuación, se desglosa la estructura de las sesiones. Asimismo, se recomienda utilizar las siguientes actividades:



Actividades, evidencias, prácticas de laboratorio y exámenes rápidos

Las actividades, evidencias, prácticas de laboratorio y exámenes rápidos han sido diseñados para realizarse de manera individual. Por ende, para promover el dinamismo y la interacción de los participantes en distintos formatos, el profesor alternará (durante las sesiones) intervenciones individuales y grupales que enriquezcan los puntos de vista del aprendedor.

Todas las actividades, evidencias, prácticas de laboratorio y exámenes rápidos deberán entregarse a través de la plataforma tecnológica para que el profesor pueda hacer su respectiva revisión y evaluación. Es muy importante que el aprendedor revise el esquema de evaluación y los criterios que se utilizarán, con el fin de que tenga claro el nivel de complejidad y esfuerzo que se requiere para realizar las entregas semanales, garantizando de esta manera el éxito dentro del curso.

En caso de que el aprendedor tenga dudas sobre alguna actividad o contenido del programa, podrá contactar al profesor a través de los medios indicados.

Tutoriales

Para asegurar que el aprendedor aproveche al máximo su experiencia educativa, se le recomienda que siga las indicaciones del docente, así como la revisión de los siguientes tutoriales:

- [¿Cómo acceder a Canvas?](#)
- [¿Cómo consulto mis calificaciones?](#)
- [¿Cómo entrego mis tareas?](#)
- [¿Cómo ingreso a la plataforma de multipresencia virtual?](#)
- [Tutoriales de Canvas para participantes.](#)
- [¿Cómo evalúo el desempeño de mi red?](#)

Calendario de entregas de los aprendedores

Semana	Módulo	Tema	Evaluable	Ponderación
1	Módulo 1	Tema 1		
2		Tema 2	Actividad 1	4
3		Tema 3	Práctica Laboratorio 1	5
4		Tema 4	Actividad 2	5
5		Tema 5	Práctica Laboratorio 2	5
5			Evidencia 1	2
5			Examen rápido 1	8
6	Módulo 2	Tema 6	Actividad 3	4
7		Tema 7	Práctica Laboratorio 3	4
8		Tema 8	Actividad 4	4
9		Tema 9	Práctica Laboratorio 4	4
10		Tema 10	Actividad 5	4
10			Evidencia 2	5
10			Examen rápido 2	8
11	Módulo 3	Tema 11	Actividad 6	4
12		Tema 12	Práctica Laboratorio 5	5
13		Tema 13	Actividad 7	4
14		Tema 14	Práctica Laboratorio 6	5
15		Tema 15	Actividad 8	4
15			Evidencia 3	8
16			Examen rápido 3	8
			Total	100%

Temario del curso

Módulo 1

1. Conceptos básicos y aplicaciones de la bioestadística
 - 1.1 Estadística, la importancia en las ciencias de la salud
 - 1.2 Introducción a los métodos estadísticos
2. Estadística descriptiva
 - 2.1 Medidas de tendencia central
 - 2.2 Medidas de dispersión y forma
 - 2.3 Medidas de posición
3. Descripción, exploración y presentación gráfica de datos
 - 3.1 Métodos tabulares y representación gráfica para la presentación de datos
4. Probabilidad y distribución de probabilidad
 - 4.1 Reglas de la probabilidad
 - 4.2 Tablas de probabilidad o contingencia
 - 4.3 Distribuciones de probabilidad
5. Intervalo de confianza
 - 5.1 Estimación puntual y por intervalo
 - 5.2 Intervalo de confianza para una media
 - 5.3 Intervalo de confianza para una proporción

Módulo 2

6. Muestra
 - 6.1 Margen del error
 - 6.2 Tamaño de la muestra para una media
 - 6.3 Tamaño de la muestra para una proporción
7. Pruebas de hipótesis
 - 7.1 Tipos de hipótesis y tipos de error
 - 7.2 Pruebas de hipótesis para muestras pequeñas y grandes
8. Pruebas de hipótesis para dos muestras
 - 8.1 Comparación de dos promedios independientes de muestras grandes y pequeñas
 - 8.2 Comparación de dos promedios de muestras dependientes
 - 8.3 Comparación de más de dos promedios (ANOVA)
9. Análisis de datos categóricos
 - 9.1 Ji cuadrada (prueba de independencia)
 - 9.2 Ji cuadrada (prueba de bondad de ajuste)
10. Pruebas no paramétricas
 - 10.1 Prueba de Mann-Whitney
 - 10.2 Prueba de Kruskal-Wallis
 - 10.3 Prueba de Friedman

Módulo 3

11. Conceptos básicos y aplicación de la epidemiología
 - 11.1 Definición, análisis de sus métodos y objetos de estudio
 - 11.2 Historia natural de la enfermedad
 - 11.3 Causalidad en epidemiología
12. Cálculo, análisis e interpretación de las medidas de frecuencia y de asociación epidemiológica
 - 12.1 Incidencia y prevalencia de la morbilidad y mortalidad
 - 12.2 Medidas de razón
 - 12.3 Medidas de diferencia
13. Medidas de correlación, regresión y modelos multivariados
 - 13.1 Coeficiente de correlación de Pearson y determinación
 - 13.2 Tipos de análisis multivariados

- 13.2 Ecuación de regresión lineal y predicciones
- 14. Análisis de supervivencia y pruebas diagnósticas
 - 14.1 Supervivencia
 - 14.2 Sensibilidad y exactitud
 - 14.3 Validez, concordancia y pronóstico
- 15. Diseños de investigación y vigilancia en salud pública
 - 15.1 Estudios descriptivos, transversales, de casos y controles, de cohorte, ecológicos, cualitativos y experimentales
 - 15.2 Vigilancia epidemiológica: objetivo y etapas (recolección, análisis, interpretación y distribución)
 - 15.3 Sistema nacional de vigilancia epidemiológica

Preguntas más frecuentes

¿En dónde o a quién reporto un error detectado en el contenido?

Cualquier incidencia se puede reportar directamente haciendo clic en el botón “Mejora tu curso” que se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla en la plataforma de Canvas.

¿Quién me informa de la cantidad de sesiones y tiempo de cada sesión en las semanas?

El coordinador docente te debe proporcionar esta información.

¿En qué semanas se aplican los exámenes parciales y el examen final?

Consulta con tu coordinador docente los calendarios de acuerdo con la modalidad de impartición.

¿Tengo que capturar las calificaciones en Banner y en la plataforma educativa?

Sí, es importante que captures calificaciones en la plataforma para que los aprendedores estén informados de su avance y reciban retroalimentación de tu parte sobre todo lo que realizan en el certificado. El Banner es el registro oficial de las calificaciones de los aprendedores.

Guía para las sesiones

Bloque 1

Actividad	Descripción
Bienvenida y presentación de agenda.	El profesor se presenta ante el grupo y da una breve introducción al certificado.
Práctica de bienestar.	El profesor impartidor seleccionará una práctica de bienestar para aplicarla en la sesión. Se recomienda utilizar una diferente por sesión.
Desarrollo de los temas de la semana: <ul style="list-style-type: none">○ Aplicación en contextos reales (introducción).○ Explicación de los temas de la semana con ejercicios prácticos.	El profesor explicará los contenidos con ejercicios prácticos.
Receso.	Se brindará un espacio de receso para que el aprendedor lo utilice en su beneficio.

Bloque 2

Actividad	Descripción
Recapitulación del bloque previo.	De manera dinámica, el profesor recapitulará lo realizado en el bloque previo.
Desarrollo de los temas de la semana: <ul style="list-style-type: none">○ Explicación de los temas de la semana con ejercicios prácticos.○ Cierre de temas.	El profesor explicará los contenidos con ejercicios prácticos y realizará un cierre de los temas correspondientes.
Explicación sobre lo que deberá realizarse fuera de la sesión: <ul style="list-style-type: none">● Actividades, evidencias, exámenes, etc.	Se brindará una breve explicación de las tareas correspondientes a la semana, las cuales se deberán realizar de forma individual.

Módulo 1

Semana 1

Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 1 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

- Inicia el tema guiando una reflexión sobre la importancia de la estadística en el ámbito de la salud; para ello, plantea estas preguntas: ¿cómo sabes que un tratamiento funciona?, ¿por qué confiar en los resultados de una encuesta nacional de nutrición? A partir de estas interrogantes, promueve una lluvia de ideas orientada a reconocer cómo los datos respaldan decisiones clínicas, nutricionales o

de salud pública. Estimula el análisis grupal con ejemplos reales tomados de reportes del INEGI o la ENSANUT, vinculando términos como morbilidad, mortalidad o esperanza de vida con el entorno profesional del aprendiz.

- Profundiza en la distinción entre población, muestra, individuo y dato mediante una dinámica de clasificación. Prepara tarjetas con ejemplos como “adultos mayores hipertensos”, “presión arterial de un paciente” o “grupo de pacientes en consulta”; después, solicita que el grupo relacione cada uno con el concepto adecuado. Esta actividad permite identificar errores frecuentes al emplear dichos términos y sienta las bases para comprender el muestreo aleatorio.
- Expón con claridad los tipos de variables estadísticas (cualitativas y cuantitativas) y sus escalas de medición (nominal, ordinal, de intervalo y de razón); asegúrate de que los aprendedores identifiquen con precisión qué tipo corresponde a distintos ejemplos del ámbito sanitario. Propón una actividad en la que clasifiquen variables como grupo sanguíneo, glucosa en sangre, nivel de dolor, frecuencia cardíaca o estado nutricional. Posteriormente, invítalos a construir una tabla comparativa con ejemplos propios vinculados a su contexto académico o laboral.
- Presenta el método estadístico como eje articulador del proceso científico; describe sus etapas (recolección, ordenamiento, análisis e interpretación de datos) y solicita al grupo que diseñe un esquema visual aplicado a un caso específico, como un estudio sobre los hábitos alimenticios en jóvenes universitarios. Este esquema deberá integrar conceptos previamente revisados, tales como variable, población y muestra, y relacionarse con el tipo de estudio (descriptivo o inferencial).
- Concluye el tema fomentando una reflexión crítica sobre el papel de la bioestadística en la toma de decisiones sanitarias. Divide al grupo en equipos y asígnales casos breves (por ejemplo, una campaña de vacunación, la evaluación del sobrepeso infantil o el análisis de la calidad del sueño) para que discutan cómo emplearían herramientas estadísticas en cada situación. Solicita que compartan sus conclusiones y destaca cómo el uso adecuado de datos permite diseñar, implementar y evaluar intervenciones en salud basadas en evidencia científica.

Semana 2

Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 2 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

- Inicia el tema contextualizando la función de la estadística descriptiva en el ámbito de la salud; para ello, plantea esta pregunta: ¿cómo se resume la información de cientos de pacientes de forma comprensible? Explica que las medidas de tendencia central, dispersión y forma permiten identificar patrones generales, detectar comportamientos atípicos y estimar niveles de riesgo en una población determinada. Relaciona esta utilidad con situaciones clínicas reales, como los niveles promedio de colesterol, la variabilidad en la presión arterial o el índice de masa corporal, a fin de vincular el análisis estadístico con decisiones de salud basadas en evidencia.
- Profundiza en el cálculo y la interpretación de las medidas de tendencia central (media, mediana y moda) mediante una actividad práctica en Excel. Proporciona una base de datos sencilla que contenga variables como edad, peso, talla e IMC; luego, solicita al grupo que utilice funciones automatizadas para calcular dichas medidas y que, posteriormente, analice sus resultados. Aprovecha esta experiencia para discutir qué medida resulta más representativa según el contexto, por ejemplo, la mediana cuando existen valores extremos que podrían sesgar el promedio.
- Explica con claridad las medidas de dispersión (rango, varianza y desviación estándar) y guía a los aprendedores en la elaboración de un informe de resumen estadístico. Para ello, entrega un conjunto de datos ficticios con información clínica (como niveles de glucosa en sangre) y solicita que analicen su grado de dispersión. La actividad debe concluir con una discusión grupal sobre la homogeneidad o heterogeneidad de los datos y su relevancia en procesos de diagnóstico, monitoreo o intervención terapéutica.
- Introduce las medidas de forma (asimetría y curtosis) utilizando gráficos comparativos y ejemplos de distribuciones normales y sesgadas. Apóyate en este recurso visual y, después, solicita al grupo que analice tres conjuntos de datos simulados y describa sus características de simetría, explicando cómo este tipo de análisis puede influir en la toma de decisiones clínicas:

Eleaneth Ramírez Morales. (2020, 30 de agosto). *Medidas de forma: Asimetría y curtosis (Teoría)* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=EJXPxgZuHrM>

Este enlace es externo a la Universidad Tecmilenio, al acceder a él considera que debes apegarte a sus términos y condiciones.

- Organiza un ejercicio integrador en el que cada equipo trabaje con un estudio ficticio (por ejemplo, hábitos alimenticios en adolescentes, consumo diario de agua o frecuencia de actividad física semanal) y presente sus resultados utilizando las medidas estadísticas revisadas. Solicita que el informe final adopte el formato de un reporte técnico breve; verifica que justifiquen adecuadamente la elección de las medidas, comprendan los resultados obtenidos y propongan implicaciones prácticas en el contexto de la salud.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la actividad 1.

- Inicia repasando brevemente los conceptos clave de escalas de medición: nominal, ordinal, discreta y continua. Utiliza ejemplos contextualizados en el ámbito de la salud, como sexo (nominal), nivel de dolor (ordinal), número de hijos (discreta) y concentración de plomo en sangre (continua), con el fin de asegurar que todos los aprendedores parten de una base conceptual homogénea antes de realizar la actividad de clasificación.
- Solicita que los estudiantes llenen la tabla de manera individual; además, promueve el uso de colores o códigos visuales que faciliten la interpretación de sus elecciones. Supervisa el trabajo para identificar errores frecuentes, como clasificar variables continuas como discretas o confundir variables nominales con ordinales. Invítalos a justificar por escrito dos o tres de sus clasificaciones más debatibles, argumentando con base en las definiciones revisadas.
- Durante el trabajo en equipos, asegúrate de que cada grupo contraste sus respuestas de forma colaborativa y con apertura al diálogo. Pide que elaboren una reflexión grupal donde identifiquen patrones de error, conceptos mal comprendidos o clasificaciones que generaron mayor discusión. Esta reflexión servirá como insumo para reforzar aquellos puntos durante la puesta en común en sesión plenaria.
- El entregable deberá incluir dos elementos: la tabla de clasificación correctamente completada y el documento de reflexión grupal. Evalúa la aplicación adecuada de los criterios de clasificación, el uso del lenguaje técnico apropiado y la solidez argumentativa con la que fundamentan sus decisiones. Observa si los estudiantes logran corregirse entre pares sin necesidad de intervención directa del docente.
- Concluye reforzando que esta actividad es fundamental para establecer una base sólida en bioestadística, ya que la correcta clasificación de variables determina qué tipo de análisis estadístico puede aplicarse. Explica brevemente esta conexión para que comprendan el impacto metodológico de distinguir correctamente entre los distintos tipos de variables.

Semana 3

Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 3 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

- Introduce el tema resaltando la importancia de la representación visual para facilitar el análisis e interpretación de grandes volúmenes de datos. Comienza con una comparación entre una tabla numérica y un gráfico sobre prevalencia de diabetes, y plantea al grupo la siguiente pregunta: ¿qué formato les resulta más claro? A partir de esta reflexión, presenta los objetivos principales de las representaciones gráficas: simplificar la información, evidenciar tendencias y comunicar resultados con claridad; destaca su utilidad en contextos clínicos, epidemiológicos y de salud pública.
- Expón los gráficos apropiados para variables cualitativas, en particular los diagramas de barras y de sectores; posteriormente, organiza una actividad en la que los aprendedores construyan ambos tipos a partir de una tabla de frecuencias relacionada con estilos de vida (sedentario, activo o muy activo). Los datos pueden generarse colectivamente. Asegúrate de que comprendan cómo interpretar porcentajes, proporciones y frecuencias relativas a partir de los gráficos; además, revisa con el grupo los errores comunes en este tipo de representaciones, como escalas incorrectas o categorías mal rotuladas.
- Profundiza en los gráficos diseñados para variables cuantitativas, como histogramas, polígonos de frecuencia y diagramas de tallo y hojas. Proporciona una base de datos con valores continuos (como presión arterial o niveles de triglicéridos) e indica el tipo de gráfico más adecuado según el volumen de observaciones; para fortalecer la comprensión, utiliza el recurso audiovisual y, al finalizar, pide al grupo que reproduzca un gráfico similar y justifique su utilidad en el análisis de datos clínicos:

Matemáticas profe Alex. (2021, 24 de agosto). *Gráfico de tallos y hojas* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=DZWxasd0Exk>

Este enlace es externo a la Universidad Tecmilenio, al acceder a él considera que debes apegarte a sus términos y condiciones.

- Enseña la construcción e interpretación de tablas de frecuencias absolutas, relativas y acumuladas. Solicita que los aprendedores trabajen en parejas para tabular datos sobre el IMC u otros indicadores de salud; luego, deben convertir dichas tablas en representaciones gráficas utilizando Excel. Evalúa que comprendan cómo agrupar los datos por intervalos, identificar patrones relevantes y derivar conclusiones claras a partir de la visualización.
- Cierra el tema con una actividad: organiza equipos y asígneles una situación profesional específica, por ejemplo, resultados de una encuesta de alimentación escolar, evaluación del rendimiento físico en una clínica deportiva o control de presión arterial en adultos mayores. Cada equipo debe construir una tabla de frecuencias, seleccionar dos representaciones gráficas pertinentes y redactar un análisis visual breve de los resultados. Puedes facilitar esta actividad con el siguiente recurso:

Nelson Aranibar. (2021, 27 de octubre). *Excel | Tabulación de datos de una encuesta | Para tesis, proyectos de aplicación e investigación* [Archivo de video]. Recuperado de:

https://www.youtube.com/watch?v=jFL585q3_Ao

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la práctica de laboratorio 1.

- Antes de comenzar la actividad, verifica que los estudiantes reconozcan con claridad la diferencia entre variables cualitativas y cuantitativas, así como los tipos de representaciones gráficas apropiadas para cada caso. Puedes utilizar ejemplos contextualizados, como “fruta preferida” (variable cualitativa nominal) e “índice de masa corporal - IMC” (variable cuantitativa continua), para reforzar la distinción conceptual.
- Durante la parte individual, vigila que el aprendedor ingrese en Minitab los datos proporcionados sobre frutas preferidas, organice las frecuencias y genere un diagrama de barras. Supervisa que el gráfico incluya etiquetas claras en los ejes, leyendas visibles y colores diferenciados por categoría. Fomenta que el aprendedor interprete el gráfico más allá de lo visual: ¿qué fruta fue la más elegida?, ¿hubo empates?, ¿existen patrones de preferencia?
- En la parte en equipo, acompaña el proceso de recolección de datos de peso y estatura de al menos 10 personas. Asegúrate de que los aprendedores calculen correctamente el IMC con la fórmula correspondiente: **peso (kg) / estatura² (m²)**. Indícales que deben clasificar los resultados en rangos establecidos (bajo peso, normopeso, sobrepeso, obesidad) para construir una tabla de frecuencias y elaborar un diagrama de sectores. Verifica que las etiquetas porcentuales en el gráfico generado por Minitab estén correctamente asignadas y sean legibles.
- Solicita que cada equipo redacte un reporte conjunto que incluya estos elementos:
 - Propósito del ejercicio.
 - Metodología empleada (incluyendo cómo se obtuvieron y procesaron los datos).
 - Análisis e interpretación de los gráficos.
 - Comparación de resultados.
 - Reflexiones sobre las preferencias alimentarias o estilos de vida detectados a partir de los datos obtenidos.
- Valora especialmente el nivel de análisis crítico, la capacidad para relacionar datos con contextos reales y la interpretación fundamentada más allá de la simple descripción numérica.
- Verifica que el entregable final contenga lo siguiente:
 - Documento en Word con ambas tablas de frecuencia (una cualitativa y otra cuantitativa categorizada).
 - Gráficos generados en Minitab (barras y sectores) con etiquetas claras.
 - Reporte argumentado con conclusiones clínicas o conductuales derivadas del análisis.
- Evalúa el uso adecuado del *software* estadístico, la organización visual de los materiales entregados y la capacidad del estudiante para interpretar e integrar los datos en una narrativa coherente y pertinente al ámbito de la salud.

Semana 4

Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 4 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

- Inicia el tema contextualizando la relevancia de la probabilidad en los estudios de salud y nutrición. Como dinámica inicial, plantea esta pregunta: ¿qué probabilidad hay de que un paciente presente una enfermedad si tiene antecedentes familiares? Utiliza esta discusión para introducir el concepto de probabilidad como medida del grado de certeza ante un evento aleatorio; explica que esto se expresa en una escala de 0 a 1 y que permite predecir comportamientos poblacionales con base en datos observados, lo cual resulta fundamental en contextos clínicos y epidemiológicos.
- Expón los tipos de probabilidad (clásica, frecuencial y subjetiva) mediante ejemplos relacionados con el ámbito sanitario; por ejemplo, calcula probabilidades asociadas con eventos diagnósticos o pronósticos. Posteriormente, explica las reglas fundamentales de la probabilidad (suma, multiplicación y regla de Laplace) utilizando situaciones contextualizadas, como la probabilidad de que un paciente presente simultáneamente hipertensión y obesidad. Solicita al grupo resolver un conjunto de ejercicios aplicados y discutir los resultados en binas, fomentando el análisis crítico de cada caso.
- Introduce el uso de tablas de contingencia mediante un ejercicio de análisis cruzado. Presenta una tabla con variables como género y presencia de enfermedad metabólica; después, pide al grupo que calcule probabilidades conjuntas, condicionales y marginales. Refuerza esta actividad con el siguiente recurso visual:

Matemáticas profe Alex. (2022, 4 de mayo). *Probabilidad Condicional | Ejemplo 6 Tablas de Contingencia* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=OJOHc6Oc5tA>

Este enlace es externo a la Universidad Tecmilenio, al acceder a él considera que debes apegarte a sus términos y condiciones.

- Explica el concepto de distribución de probabilidad y destaca la diferencia entre variables discretas y continuas. Aborda brevemente algunas distribuciones comunes, como la binomial y la normal, haciendo énfasis en esta última. Ilustra cómo estas distribuciones permiten anticipar resultados clínicos, como los niveles de glucosa en sangre, y organiza una dinámica en la que los aprendedores clasifiquen diversas variables como discretas o continuas, sugiriendo cuál sería la distribución más adecuada para su análisis.
- Concluye el tema con esta dinámica: presenta un escenario profesional donde se deban tomar decisiones clínicas fundamentadas en análisis probabilísticos, por ejemplo, la aplicación de una vacuna con 80 % de eficacia en una población de riesgo. Solicita a los equipos que elaboren un análisis de la situación, seleccionen la distribución pertinente, justifiquen su elección y comuniquen sus conclusiones en un formato tipo resumen ejecutivo.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la actividad 2.

- Antes de que inicien la resolución del ejercicio, repasa con ejemplos claros los conceptos clave: probabilidad simple, probabilidad compuesta, probabilidad condicional, independencia de eventos y uso de tablas de contingencia. Asegúrate de que los aprendedores comprendan cada concepto aplicado a situaciones del ámbito de la salud, con el fin de reducir errores frecuentes en la interpretación de enunciados.
- Solicita que trabajen de forma individual en la resolución de los incisos. Verifica que cada aprendedor identifique correctamente los subconjuntos involucrados en los cálculos y, además, que describa el procedimiento empleado, no únicamente el resultado final. Esta estrategia busca fomentar el razonamiento lógico por encima de la memorización mecánica de fórmulas.
- Una vez completado el ejercicio, organiza al grupo en equipos para que comparen sus procedimientos y resultados. Promueve la argumentación entre pares y resalta que los errores representan oportunidades para afianzar el aprendizaje. Solicita que elaboren una breve conclusión grupal sobre los conceptos que les resultaron más complejos o en los que observaron mayor variabilidad en las respuestas.
- El documento entregable debe incluir todos los cálculos realizados de forma estructurada, utilizando notación estadística correcta, así como una reflexión individual o grupal al final del ejercicio. Supervisa que el razonamiento expresado en cada caso refleje comprensión conceptual y, sobre todo, que los errores detectados durante la discusión hayan sido corregidos de manera consciente.

- Concluye la actividad vinculando los conceptos de probabilidad con contextos reales del área de la salud, como la estimación del riesgo de desarrollar una enfermedad o la probabilidad de respuesta a un tratamiento. Puedes cerrar proponiendo un escenario hipotético en el que aplicar los resultados del análisis tenga implicaciones directas en la toma de decisiones clínicas o epidemiológicas.

Semana 5

Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 5 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

- Inicia el tema relacionando el concepto de intervalo de confianza con situaciones comunes de toma de decisiones, tanto a nivel personal como institucional. Plantea al grupo la siguiente pregunta: una empresa farmacéutica asegura que su suplemento reduce en promedio 5 kg en un mes, pero ¿cómo sabemos que ese resultado es confiable? A partir de esta reflexión, introduce los conceptos de estimación puntual y por intervalo; explica que el intervalo de confianza permite establecer un rango dentro del cual probablemente se encuentra el verdadero valor poblacional, con un determinado nivel de certeza estadística (por ejemplo, el 95 %).
- Profundiza en la estimación por intervalo para una media, diferenciando entre los casos en los que se conoce la desviación estándar poblacional (uso de la distribución normal z) y aquellos en los que se desconoce (uso de la distribución t de Student). Proporciona una base de datos ficticia con valores de glucosa en sangre y solicita a los aprendedores calcular el intervalo de confianza al 95 % aplicando ambas fórmulas; después, pide que interpreten los resultados y comparen la amplitud de los intervalos, considerando el tamaño de la muestra y el nivel de confianza seleccionado.
- Explica el cálculo del intervalo de confianza para una proporción mediante ejemplos aplicados; por ejemplo, la proporción de pacientes con hipertensión arterial que asisten regularmente a sus chequeos médicos. Brinda un caso con datos simulados y solicita al grupo calcular e interpretar el intervalo de confianza correspondiente; finalmente, refuerza la idea de que los intervalos no ofrecen certeza absoluta, pero sí proporcionan una base sólida para tomar decisiones clínicas respaldadas en evidencia estadística.
- Organiza una actividad en equipos; asigna a cada grupo un conjunto de datos clínicos simulados y solicita que elijan si calcularán un intervalo de confianza para la media o para la proporción, según corresponda. Posteriormente, deben elaborar un cartel o infografía explicativa que interprete el resultado en un lenguaje accesible, como si lo presentaran a personal médico no especializado. Esta actividad les permitirá fortalecer su capacidad de comunicación técnica y su comprensión del concepto en contextos reales.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la práctica de laboratorio 2.

- Inicia la sesión repasando con el grupo qué representa una proporción poblacional y cuál es la utilidad del intervalo de confianza (IC). Explica que un IC del 99 % indica un alto nivel de certeza respecto al rango en el que probablemente se encuentra la proporción verdadera en la población; para contextualizar, utiliza ejemplos aplicados como cobertura de vacunación, participación en programas de tamizaje o consumo de alimentos específicos.
- Durante la resolución individual, acompaña paso a paso el procedimiento, guiando a los estudiantes en cada uno de los siguientes elementos:
 - Identificación del tamaño muestral: $n = 550$.
 - Éxitos observados: $x = 280$.
 - Estimación de la proporción muestral: $\hat{p} = 280 / 550$.
 - Valor crítico Z para un 99 % de confianza: $Z \approx 2.576$.Aplicación de la fórmula del intervalo de confianza para proporciones o uso del comando correspondiente en Minitab.
- Supervisa que los aprendedores ingresen correctamente los datos en el software, documenten las capturas de pantalla del proceso y comprendan la interpretación del intervalo generado. Refuerza que un intervalo más estrecho implica mayor precisión, mientras que uno más amplio puede indicar mayor incertidumbre o variabilidad en la estimación.

- En el documento individual, verifica que el aprendedor responda de forma razonada a las preguntas guía: ¿cuál es la proporción estimada de estudiantes que toman cursos de inglés?, ¿cuál es el rango probable en la población general?
- Solicita que redacten con claridad, utilicen lenguaje técnico accesible y argumenten el impacto práctico de la amplitud del intervalo en términos de decisión educativa o política pública.
- En la fase colaborativa, fomenta la comparación entre los resultados obtenidos de forma individual; además, promueve que los equipos identifiquen posibles fuentes de discrepancia, como errores en el uso del software, diferencias en la redacción de respuestas o fallos de interpretación. Puedes solicitar la elaboración de una síntesis grupal con las conclusiones consensuadas y las lecciones aprendidas del análisis conjunto.
- Verifica que el entregable final incluya lo siguiente:
 - Captura del análisis realizado en Minitab.
 - Cálculos e interpretación individual del intervalo.
 - Respuesta argumentada a la pregunta de investigación.
 - Comparación y análisis de resultados grupales.
 - Reporte técnico, organizado, con redacción clara y, si corresponde, referencias en formato APA.
- Evalúa la comprensión metodológica, la claridad comunicativa, la solidez interpretativa y la capacidad del estudiante para vincular los resultados estadísticos con decisiones o implicaciones reales en contextos educativos o de salud pública.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la evidencia 1.

- Antes de iniciar la actividad, asegúrate de que los aprendedores comprendan los fundamentos esenciales de la estadística descriptiva: escalas de medición, medidas de tendencia central, dispersión, posición y análisis gráfico. Puedes reforzar estos conceptos mediante un repaso breve con ejemplos clínicos contextualizados, como peso, talla, glucosa en sangre, presión arterial o índice de masa corporal.
- Acompaña al estudiante durante la clasificación de variables y cerciórate de que identifiquen correctamente las variables continuas (por ejemplo, peso, talla, glicemia); además, vigila que no confundan variables nominales con ordinales. Sugiereles justificar por escrito la elección de la escala de medición en cada caso, con el fin de fortalecer su razonamiento y promover el uso del vocabulario estadístico apropiado.
- Durante el desarrollo en Excel, supervisa que los estudiantes utilicen las fórmulas estadísticas correctas (como =PROMEDIO, =DESVEST, =VAR.P, =PERCENTIL.EXC, entre otras) y que documenten cada cálculo con encabezados claros, organizados por variable. Promueve la automatización de los cálculos mediante fórmulas dinámicas, evitando errores de transcripción o cálculos manuales innecesarios.
- Para la elaboración de tablas de frecuencia y representaciones gráficas (histograma y polígono de frecuencia), asegúrate de que los datos estén agrupados con intervalos adecuados y consistentes. Verifica que los títulos, ejes y leyendas estén correctamente nombrados y que la representación gráfica permita interpretar con claridad el comportamiento de los datos. Orienta al grupo en el análisis visual de la forma de la distribución, la simetría y la concentración de los valores.
- Evalúa el documento final en Word considerando los siguientes elementos:
 - Organización y presentación clara del desarrollo.
 - Análisis escrito de cada tabla y gráfico.
 - Interpretación fundamentada de los valores estadísticos obtenidos.
 - Uso correcto del lenguaje técnico.
 - Coherencia entre los resultados obtenidos en Excel y la interpretación escrita en Word.
- Recuerda que la adecuada vinculación entre el procesamiento numérico en Excel y el análisis conceptual en Word será clave para valorar la comprensión integral del tema por parte del estudiante.

Notas para el profesor impartidor correspondientes al examen rápido 1 del módulo 1.

Recomienda a los aprendedores que hagan notas para repasar, o bien, que realicen alguna actividad en plataformas como Kahoot, Menti, etc., para evaluar el nivel de comprensión de los temas.

Módulo 2

Semana 6

Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 6 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

- Inicia el tema destacando la importancia de contar con una muestra representativa en los estudios de salud. Plantea al grupo la siguiente situación: ¿cómo podemos estudiar la salud de una población sin analizar a cada individuo? A partir de esta pregunta, introduce el concepto de muestra como un subconjunto de la población que debe reflejar sus características esenciales para que los resultados sean generalizables. Aclara que el uso de muestras permite reducir costos, optimizar tiempos y aumentar la factibilidad de los estudios sin comprometer la validez de los hallazgos.
- Expón los tipos de muestreo (aleatorio simple, sistemático, estratificado y por conglomerados) mediante situaciones contextualizadas; por ejemplo, si se desea evaluar el consumo de sodio en adultos mayores de una comunidad, ¿cómo seleccionarías a los participantes? Solicita que los aprendedores trabajen en parejas para elaborar un diagrama comparativo que identifique ventajas, limitaciones y escenarios de aplicación de cada tipo de muestreo; una vez concluido, cada equipo debe exponer su propuesta ante el grupo, argumentando la técnica más adecuada según distintos contextos.
- Introduce el concepto de tamaño de muestra y su impacto en la precisión estadística. Utiliza una tabla que muestre cómo varía el tamaño muestral requerido en función del margen de error y el nivel de confianza; posteriormente, plantea un caso práctico sobre prevalencia de obesidad y pide a los aprendedores calcular el tamaño mínimo necesario para obtener resultados válidos, utilizando parámetros establecidos y fórmulas proporcionadas.
- Explora las fuentes más comunes de sesgo muestral y analiza su efecto sobre la validez de las conclusiones. Presenta estudios de caso breves donde se hayan identificado errores por una selección inadecuada de muestra; con base en esto, promueve el debate grupal sobre cómo podrían haberse evitado. A partir de ello, solicita a los equipos que diseñen una estrategia de muestreo libre de sesgos para un estudio simulado propuesto por ellos mismos, considerando las características de la población objetivo.
- Sugiere como lectura complementaria el siguiente recurso, el cual ofrece una explicación clara y actualizada sobre los distintos tipos de muestreo, incluyendo definiciones, características y consideraciones prácticas para su aplicación en investigaciones del área de la salud:

Universidad Europea. (2022). *Tipos de muestreo: qué es y cuáles son*. Recuperado de <https://universidadeuropea.com/blog/tipos-de-muestreo/>

Este enlace es externo a la Universidad Tecmilenio, al acceder a él considera que debes apegarte a sus términos y condiciones.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la actividad 3.

- Comienza guiando a los estudiantes en la búsqueda de un artículo científico confiable y reciente. Sugiere utilizar portales de acceso abierto como SciELO, Redalyc o la Biblioteca Digital institucional, priorizando investigaciones relacionadas con nutrición o salud poblacional. Asegúrate de que comprendan la importancia de seleccionar fuentes revisadas por pares y alineadas con los temas del curso.
- Explica, a través de un ejemplo, cómo elaborar una ficha técnica que incluya los siguientes elementos: datos bibliográficos completos del artículo, objetivo del estudio, tipo de diseño metodológico, población de estudio, variables analizadas, principales resultados y relación con conceptos epidemiológicos revisados en clase. Enfatiza que la ficha debe redactarse con palabras propias, evitando el uso de fragmentos textuales del artículo original.
- Motiva la participación en el foro de discusión; en este sentido, recuérdales que deben publicar su ficha técnica y comentar al menos una publicación de un compañero. Las intervenciones deben ir más allá de un simple elogio, deben incluir observaciones argumentadas, preguntas reflexivas o conexiones con otros contenidos del curso. Puedes modelar una participación ejemplar que sirva de referencia sobre el tono y la profundidad esperada.
- Asegúrate de que el entregable final incluya tanto la ficha técnica individual como una captura de pantalla o enlace directo al foro que evidencie su participación significativa. Evalúa la precisión en el análisis del artículo, la calidad de redacción académica y la capacidad de vincular el contenido del estudio con los temas abordados durante el curso.

- Esta actividad tiene como propósito fortalecer la lectura crítica, el pensamiento analítico y la transferencia conceptual hacia textos científicos. Recuérdales que estas habilidades son esenciales para su desempeño profesional, ya sea en investigación, docencia o intervención en salud pública.

Semana 7

Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 7 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

- Inicia el tema planteando una situación profesional cercana: imagina que, como especialista en nutrición, estás evaluando si una nueva dieta baja en carbohidratos realmente reduce los niveles de colesterol LDL en pacientes con riesgo cardiovascular. A partir de este ejemplo, explica al grupo que las pruebas de hipótesis permiten tomar decisiones fundamentadas a partir de la evidencia estadística; asimismo, aclara que toda investigación parte de una conjetura que debe ser puesta a prueba mediante el análisis de datos representativos.
- Expón con claridad los tipos de hipótesis: de investigación, nula, alternativa y estadística. Utiliza ejemplos aplicados al área de la salud como este: “la suplementación con vitamina D mejora los niveles de glucosa en pacientes con síndrome metabólico”. Invita al grupo a construir una tabla comparativa que resuma las características clave de cada tipo de hipótesis; posteriormente, solicita que trabajen en parejas para redactar una hipótesis aplicable a un estudio simulado dentro de su contexto profesional, asegurándose de que esté claramente definida y sea comprobable.
- Introduce los errores tipo I y tipo II a través de un ejemplo nutricional: dos grupos de pacientes consumen distintas dosis de magnesio para mejorar la calidad del sueño. Se incurre en un error tipo I si se concluye que existe una diferencia entre los grupos cuando en realidad no la hay; en cambio, se comete un error tipo II si no se detecta una diferencia que en realidad sí existe. Representa esta situación en una matriz de decisiones y guía al grupo en el análisis de las consecuencias prácticas que implican estos errores en estudios clínicos reales.
- Explica la diferencia entre las pruebas de hipótesis para muestras grandes y pequeñas, señalando en qué casos se utiliza la distribución z o la distribución t de Student. Propón un ejercicio práctico en el que los aprendedores deban seleccionar la prueba adecuada, justificar su elección y aplicar los criterios correspondientes: tamaño de muestra, conocimiento de la desviación estándar poblacional y objetivo del análisis. Puedes apoyarte con una tabla guía que facilite la toma de decisiones durante el ejercicio.
- Sugiere el siguiente recurso didáctico y utilízalo como base para una actividad previa; solicita a los aprendedores que lo vean con anticipación y elaboren un resumen breve donde expliquen, con base en un caso de evaluación nutricional, en qué situaciones se utilizaría una prueba t frente a una prueba z :

Maestro Gustavo. (2020, 1 de enero). *Hipótesis para medias con muestra grande y pequeña* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=muHwIBu6s8Y>

Este enlace es externo a la Universidad Tecmilenio, al acceder a él considera que debes apegarte a sus términos y condiciones.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la práctica de laboratorio 3.

- Inicia repasando con el grupo la estructura de una prueba de hipótesis: formulación de hipótesis nula (H_0) y alternativa (H_1), identificación de media muestral, desviación estándar, tamaño de muestra, nivel de significancia y grados de libertad. Puedes usar una tabla de referencia impresa o proyectada (como la incluida en el material).
- Durante la resolución individual, asegúrate de que los estudiantes desarrollen paso a paso el procedimiento con papel, calculadora y la tabla t .
 - $H_0: \mu \geq$ media histórica.
 - $H_1: \mu <$ media histórica.
 - Cálculo del estadístico t .
 - Comparación con el valor crítico t para $\alpha = 0.05$ con $gl = 499$.
 - Conclusión: ¿se rechaza H_0 ?

- Acompaña la redacción del documento final: el aprendedor debe explicar claramente su procedimiento, fundamentar la elección de hipótesis y explicar los resultados obtenidos. Fomenta que incluyan interpretaciones clínicas o epidemiológicas sobre lo que implicaría una disminución del síndrome metabólico.
- Revisa que la conclusión personal vaya más allá del resultado numérico e incluya reflexiones sobre el diseño del estudio, el tamaño de la muestra, la vigencia de la media histórica y posibles sesgos. Valora la inclusión de referencias en formato APA.
- Evalúa que el documento entregable cumpla con los siguientes criterios:
 - Procedimiento completo y ordenado.
 - Conclusión fundamentada.
 - Reflexión personal bien articulada.
 - Formato APA en fuentes citadas.
 - Uso adecuado del lenguaje técnico.

Semana 8

Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 8 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

- Inicia este tema planteando una situación profesional que motive la reflexión: ¿cómo puedes saber si dos grupos de pacientes (uno tratado con suplementación de omega 3 y otro sin ella) presentan diferencias reales en sus niveles de triglicéridos? A partir de este ejemplo, introduce la utilidad de las pruebas de hipótesis para comparar dos grupos, con el fin de determinar si una intervención produce un efecto significativo. Destaca que este tipo de análisis resulta esencial para validar tratamientos y fundamentar políticas en salud y nutrición.
- Comienza explicando la comparación entre dos muestras independientes; asimismo, aclara que se aplica cuando los datos provienen de sujetos distintos y sin relación entre sí. Utiliza como ejemplo el caso de los recién nacidos de madres adolescentes frente a los de madres adultas, presentado en el tema. Después, solicita a los aprendedores diseñar un nuevo caso con variables clínicas reales e identificar los valores necesarios para aplicar la prueba: media, desviación estándar, tamaño de muestra y nivel de significancia.
- Continúa con la comparación de dos muestras relacionadas o dependientes; explica que esta prueba se emplea cuando los datos provienen de los mismos sujetos medidos en dos momentos distintos o de pares emparejados. Propón una actividad práctica donde los aprendedores trabajen con datos ficticios sobre peso antes y después de una intervención alimentaria; en este caso, indica que deben aplicar la prueba para muestras relacionadas y emplear Excel o un software estadístico, guiando paso a paso el procedimiento y promoviendo la interpretación crítica de los resultados obtenidos.
- Introduce el uso del ANOVA de un factor para comparar más de dos medias; aclara que se recurre a este método cuando se analizan tres o más grupos, como en estudios con distintos tratamientos o condiciones experimentales. Retoma el ejemplo del nivel de glucosa en estudiantes con diferentes niveles de estrés; luego, divide al grupo en tres equipos, asigna a cada uno un conjunto de datos y solicita que realicen el análisis en Excel o Minitab. Cada equipo debe presentar sus resultados en un cartel, destacando la interpretación del valor de p .
- Sugiere como recurso el siguiente video y utilízalo como base para una tarea extracurricular; por ejemplo, solicita a los aprendedores que repliquen los pasos explicados con un conjunto de datos clínicos distinto, y que entreguen un reporte que incluya la hipótesis planteada, la prueba utilizada, capturas de pantalla del procedimiento y conclusiones derivadas del análisis:

AprendeMAT. (2021, 3 de marzo). *Minitab: Probar diferencia entre 2 medias* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=B6MKX-KgSzQ>

Este enlace es externo a la Universidad Tecmilenio, al acceder a él considera que debes apegarte a sus términos y condiciones.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la actividad 4.

- Asegúrate de que los estudiantes comprendan qué es un ANOVA de un factor, en qué situaciones se aplica y cuál es el significado del valor de p en este tipo de análisis. Puedes apoyarte con una demostración breve utilizando Minitab o Excel antes de que ellos lo apliquen, con el fin de mostrar paso a paso la lógica del procedimiento y los elementos que deben observar en la salida del software.
- Durante la resolución del problema, supervisa que los estudiantes organicen correctamente los datos por grupo, calculen la media y desviación estándar para cada uno para, luego, ejecutar adecuadamente el análisis en el software estadístico asignado. Recuérdales que deben capturar imágenes del proceso y de los resultados obtenidos en el programa utilizado, los cuales deben estar integrados en su reporte final.
- Solicita una investigación complementaria breve sobre la interleucina IL-6, su comportamiento en pacientes con COVID-19 y su relevancia inmunológica. Esta exploración les permitirá contextualizar la interpretación estadística con base en fundamentos clínicos, enriqueciendo la comprensión del fenómeno estudiado.
- Durante la discusión grupal, propicia un intercambio reflexivo sobre la relevancia clínica de los hallazgos estadísticos, las limitaciones metodológicas de la muestra y otras variables que pueden influir en los niveles de IL-6. Puedes guiar la discusión con estas preguntas: ¿por qué puede variar la IL-6 con la edad?, ¿qué papel juega la vacunación?, ¿cómo se relaciona la IL-6 con la inflamación sistémica en infecciones respiratorias?
- Vigila que el documento final contenga los siguientes elementos:
 - El análisis estadístico completo con capturas de pantalla.
 - La interpretación técnica de los resultados.
 - Una investigación documentada sobre la IL-6.
 - Una conclusión personal fundamentada.
- Asegúrate de que utilicen formato APA en todas sus referencias, incluyendo fuentes científicas y el software estadístico utilizado. Evalúa la claridad metodológica, la solidez interpretativa, la calidad de redacción y el grado de integración entre el análisis estadístico y su relevancia clínica.

Semana 9

Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 9 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

- Explica que no todos los fenómenos de salud se expresan mediante variables numéricas. Plantea al grupo la siguiente pregunta: ¿cómo analizas si existe una relación entre el tipo de vacuna administrada y la necesidad de hospitalización? Este ejemplo servirá para ilustrar que muchas variables en nutrición, medicina o psicología (como el sexo, el tipo de tratamiento, la preferencia alimentaria o la presencia de enfermedad) son categóricas y requieren técnicas específicas de análisis, como la prueba chi-cuadrada.
- Comenta la diferencia entre variables categóricas nominales y ordinales, utilizando ejemplos contextualizados como tipo de dieta (vegetariana, mediterránea o cetogénica), diagnóstico nutricional (leve, moderado y severo), tipo de suplemento o zona geográfica de atención. Propón una dinámica en la que los aprendedores clasifiquen una lista de variables reales extraídas de un estudio poblacional; posteriormente, cada participante debe redactar una hipótesis que relacione dos de estas variables, considerando que ambas sean de tipo categórico.
- Introduce la prueba chi-cuadrada de independencia como herramienta para analizar si existe una relación significativa entre dos variables categóricas; para ello, retoma el ejemplo del tema, es decir, el tipo de vacuna contra COVID-19 *versus* uso de medicamentos. Guía al grupo paso a paso en el uso de Excel o Minitab para construir tablas de contingencia, calcular frecuencias esperadas e interpretar el valor de p ; asegúrate de que comprendan que esta prueba no establece causalidad, sino asociación entre las variables analizadas.
- Explica también la prueba de bondad de ajuste y su utilidad para comprobar si una distribución categórica observada coincide con una distribución teórica esperada. Utiliza un ejemplo contextualizado: ¿la distribución de diagnósticos nutricionales en una clínica coincide con la esperada, según datos de referencia nacional? Solicita que los aprendedores construyan una tabla con frecuencias observadas y esperadas; además, realicen el análisis con ayuda del software correspondiente. Posteriormente, deberán justificar si la distribución observada permite generalizar los resultados a una población más amplia.

- Sugiere la siguiente lectura complementaria, la cual permite comprender de forma práctica los fundamentos, condiciones y pasos necesarios para aplicar correctamente la prueba de chi-cuadrado de Pearson en investigaciones que involucren variables categóricas:

Narvaez, M. (s.f.). *Prueba de chi-cuadrado: ¿Qué es y cómo se realiza?* Recuperado de <https://www.questionpro.com/blog/es/prueba-de-chi-cuadrado-de-pearson/>

Este enlace es externo a la Universidad Tecmilenio, al acceder a él considera que debes apegarte a sus términos y condiciones.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la práctica de laboratorio 4.

- Comienza recordando a los aprendedores los fundamentos de análisis bivariado con tablas de contingencia y prueba de chi-cuadrada. Refuerza cuándo se usa y qué representa un valor de p significativo en términos de asociación.
- Asegúrate de que los estudiantes comprendan la distribución de la muestra (n=300) y sepan importar los datos correctamente a Minitab. Puedes entregar un archivo base o guiarlos para ingresarlo manualmente por filas y columnas.
- Durante la resolución individual, verifica que los aprendedores seleccionen la opción adecuada en Minitab para realizar la prueba de independencia. La salida debe incluir el estadístico chi-cuadrada, los grados de libertad y el p-valor. Asegúrate de que sepan interpretar lo siguiente:
 - Si $p < 0.05$ → se rechaza H_0 , existe asociación.
 - Si $p \geq 0.05$ → no se rechaza H_0 , no hay evidencia de asociación.
- Recuérdales que el documento entregable debe contener estos elementos:
 - Captura del procedimiento en Minitab.
 - Explicación paso a paso del análisis.
 - Interpretación clínica del resultado (por ejemplo, mayor obesidad → mayor comorbilidad).
 - Conclusión personal sustentada en un artículo científico reciente (posterior a 2020), citado en formato APA 7.
- Evalúa tanto la precisión estadística como la claridad en la redacción.

Semana 10

Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 10 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

- Inicia el tema con una breve encuesta dirigida al grupo: ¿qué software utilizas para analizar datos o crear gráficas? Utiliza las respuestas como punto de partida para resaltar la importancia de los softwares estadísticos en la recopilación, procesamiento y visualización de información en las ciencias de la salud. Señala que conocer distintas plataformas (como SPSS, Minitab, R, SAS o STATA) permite seleccionar herramientas apropiadas, según los objetivos y requerimientos de cada investigación.
- Presenta un panorama comparativo de los softwares más utilizados en psicología, nutrición, epidemiología y salud pública. Utiliza una tabla que resuma sus principales características: tipo de análisis que permite, grado de dificultad, disponibilidad, interfaz de usuario y modelo de licenciamiento. Posteriormente, organiza una actividad por equipos en la que cada grupo investigue y exponga el uso profesional de uno de estos programas en casos reales; por ejemplo, estudios poblacionales, análisis clínicos o investigaciones longitudinales.
- Profundiza en las funcionalidades más comunes de SPSS, R y Minitab, enfocándote en operaciones clave como análisis descriptivo, regresión, ANOVA, prueba chi-cuadrada y visualización gráfica. Solicita a los aprendedores que elaboren una guía rápida en formato de infografía para explicar el uso básico de uno de estos softwares, asignado previamente. Esta actividad fomenta el aprendizaje colaborativo y fortalece el manejo del lenguaje técnico asociado al análisis de datos.
- Aclara que los softwares estadísticos no sustituyen la comprensión conceptual, sino que fortalecen la capacidad para realizar análisis rigurosos y fundamentar decisiones clínicas o institucionales. Propón una actividad práctica guiada: entrega un conjunto de datos clínicos simulados y solicita que

los aprendedores los analicen utilizando SPSS o Excel, generando medidas descriptivas y gráficos básicos. Vigila que interpreten los resultados con precisión y redacten una conclusión pertinente para la toma de decisiones basada en datos.

- Sugiere la siguiente lectura, donde se ofrece una introducción práctica al entorno de SPSS, describe sus funcionalidades principales y presenta ejemplos de aplicación en investigación científica, particularmente en psicología y ciencias sociales:

QuestionPro. (s.f.). *¿Qué es SPSS y cómo utilizarlo?* Recuperado de <https://www.questionpro.com/es/que-es-spss.html>

Este enlace es externo a la Universidad Tecmilenio, al acceder a él considera que debes apegarte a sus términos y condiciones.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la actividad 5.

- Asegúrate de que los aprendedores comprendan qué es la prueba de Mann-Whitney, en qué contextos se aplica y por qué resulta adecuada para comparar grupos independientes cuando los datos no siguen una distribución normal. Puedes iniciar la clase con una breve recapitulación de los análisis no paramétricos, ejemplificando con casos simples en salud pública, como la comparación de niveles de actividad física entre distintos grupos etarios.
- Durante la resolución individual, supervisa que cada aprendedor realice correctamente el ingreso de datos en Minitab y que identifique adecuadamente los grupos a comparar, ya sea por edad o por sexo. Verifica que documenten el proceso paso a paso, incluyan capturas de pantalla del análisis y expliquen brevemente los comandos utilizados. Este registro les permitirá reforzar la comprensión operativa de la herramienta estadística.
- Indica que el reporte debe incluir una interpretación clara del valor de p , así como su relevancia en el contexto del estudio; por ejemplo, la prevención de enfermedades como el hígado graso no alcohólico. Anima a los aprendedores a no limitarse a reportar los resultados, sino a establecer conexiones entre sus hallazgos y posibles acciones de salud pública, enfatizando la utilidad del análisis estadístico en la toma de decisiones clínicas o preventivas.
- Solicita también una investigación complementaria sobre los efectos del alcohol en el organismo. Valora que incluyan referencias científicas actuales, que describan al menos dos vías metabólicas implicadas (como la metabolización hepática mediante alcohol deshidrogenasa y el sistema MEOS) y que señalen consecuencias tanto a corto como a largo plazo del consumo excesivo de alcohol, incluyendo daños hepáticos, neuropsicológicos y metabólicos.
- Evalúa que el documento final integre todos los elementos solicitados:
 - Resultados del análisis con capturas de pantalla.
 - Interpretación estadística argumentada.
 - Investigación documental con fuentes actuales.
 - Conclusión personal con aplicación en salud pública.
 - Referencias correctamente citadas en formato APA.
- Promueve el uso de un lenguaje técnico claro y accesible, adecuado tanto para contextos académicos como para la comunicación profesional en el ámbito de la salud.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la evidencia 2.

- Indica que la elección del tema debe fundamentarse en su relevancia para la salud pública y en la disponibilidad de información científica reciente. Sugiereles consultar fuentes confiables, como PubMed, SciELO o Redalyc, priorizando artículos publicados a partir del año 2020 en revistas arbitradas y de acceso académico reconocido.
- Acompaña al estudiante en el análisis integral de los componentes del informe y asegúrate de que se incluyan los siguientes apartados:
 - **Panorama epidemiológico**, sustentado en medidas de frecuencia como incidencia y prevalencia.

- **Historia natural de la enfermedad**, donde se aborden las etapas de susceptibilidad, período subclínico, etapa clínica y resolución.
 - **Fiabilidad de las pruebas diagnósticas**, mediante indicadores como sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN).
 - **Medidas de asociación y causalidad**, incluyendo razón de momios (*odds ratio*), riesgo relativo y, cuando corresponda, análisis de correlación.
 - **Aplicación de modelos predictivos**, como la regresión lineal o logística, si el tema lo permite y existen datos que lo justifiquen.
- Verifica que el análisis presentado sea de carácter conceptual y argumentativo, no meramente descriptivo. Cada sección debe incorporar una interpretación crítica fundamentada en evidencia, evitando la reproducción textual de fragmentos de los artículos consultados. Para organizar el contenido de manera coherente, puedes sugerir que elaboren un esquema previo, una tabla de organización temática o un mapa conceptual antes de iniciar la redacción.
 - Supervisa que el documento final esté bien estructurado, con encabezados claros, redacción técnica coherente y referencias correctamente citadas en formato APA. Puedes proponerse una etapa intermedia de revisión entre pares, basada en una rúbrica académica, con el fin de fomentar la autorregulación, la mejora progresiva y el fortalecimiento del juicio crítico en la construcción del informe.
 - Esta evidencia fortalece la capacidad del estudiante para integrar conocimientos de estadística, epidemiología y práctica clínica; por tanto, refuerza la importancia de construir argumentos basados en datos y de aplicar los hallazgos a contextos reales de prevención, diagnóstico o intervención en salud pública.

Notas para el profesor impartidor correspondientes al examen rápido 2 del módulo 2.

Recomienda a los aprendedores que hagan notas para repasar, o bien, que realicen alguna actividad en plataformas como Kahoot, Menti, etc., para evaluar el nivel de comprensión de los temas.

Módulo 3

Semana 11

Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 11 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

- Inicia con una pregunta provocadora dirigida al grupo: ¿por qué algunas personas enferman mientras otras no, aun viviendo en el mismo entorno? Utiliza el caso histórico de John Snow y su investigación sobre el cólera como punto de partida para introducir la epidemiología como la ciencia que estudia la distribución y los determinantes de las enfermedades en las poblaciones. Destaca que esta disciplina resulta fundamental para la prevención, el diagnóstico poblacional y la formulación de políticas en salud y nutrición basadas en evidencia.
- Expón el objeto de estudio de la epidemiología, así como la diferencia entre los estudios descriptivos, analíticos y experimentales. Propón una actividad en la que los aprendedores clasifiquen distintos ejemplos de investigaciones reales, según su tipo; asimismo, identifiquen la pregunta que se intenta responder, las variables involucradas y su relevancia en el ámbito sanitario. Esta dinámica promoverá el análisis crítico de los diseños epidemiológicos y su aplicabilidad profesional.
- Profundiza en la triada ecológica (agente, hospedero y ambiente), así como en los principales determinantes de la salud: biológicos, sociales, ambientales y conductuales. Solicita al grupo que analice un caso clínico o comunitario; luego, identifiquen los factores presentes en cada componente de la triada. Pide que vinculen este análisis con una propuesta de intervención que contemple la interacción entre los determinantes de salud y la dinámica del proceso salud-enfermedad.
- Explica los modelos de causalidad en epidemiología, desde los principios de inferencia causal hasta los enfoques más complejos, como el modelo de las causas suficientes de Rothman. Organiza un ejercicio de aplicación en el que los aprendedores evalúen si una asociación reportada entre dos variables representa una relación causal o solo una correlación estadística. Anima al grupo a utilizar los criterios de Bradford Hill como sustento técnico para justificar su interpretación.
- Sugiere el siguiente video, el cual ofrece una introducción clara a los principios fundamentales de la epidemiología nutricional, su utilidad para el análisis poblacional y su vinculación directa con el diseño de políticas públicas en salud:

Daniel Giménez Monzó. (2020, 26 de septiembre). ¿ *Qué es la epidemiología nutricional* ? [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ZPPELNiLVU0>

Este enlace es externo a la Universidad Tecmilenio, al acceder a él considera que debes apegarte a sus términos y condiciones.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la actividad 6.

- Al iniciar, recuérdales que la epidemiología nutricional se encarga de analizar la distribución de factores dietéticos y su relación con la aparición, prevención o evolución de enfermedades en poblaciones humanas. Propón que los estudiantes seleccionen un tema de interés personal o profesional (por ejemplo, consumo de azúcar, suplementación alimentaria, obesidad infantil o déficit de micronutrientes) como guía para su búsqueda bibliográfica en la Biblioteca Digital institucional.
- Supervisa que el artículo seleccionado cumpla con los criterios de validez científica: publicación en una revista arbitrada e indizada, pertinencia temática con el área de la nutrición y actualidad del contenido. Puedes recomendar fuentes confiables como Salud Pública de México, Revista Chilena de Nutrición, Nutrición Hospitalaria o bases académicas, como SciELO y Redalyc.
- Acompaña la elaboración de la ficha técnica verificando que contenga los siguientes elementos: título del artículo, autores, año de publicación, objetivo del estudio, tipo de diseño metodológico, variables estudiadas, principales resultados y conceptos epidemiológicos identificados. Recuérdales que deben redactar con sus propias palabras, evitando resúmenes superficiales o la transcripción literal del artículo.
- Motiva la participación en el foro virtual, reitera que deben compartir su ficha técnica y comentar al menos una publicación de un compañero. Las intervenciones deben ser respetuosas, argumentadas y aportar valor al análisis colectivo, estableciendo conexiones entre los contenidos del artículo discutido y la teoría revisada en clase. Puedes modelar un ejemplo de participación adecuada para orientar el tono, la profundidad y la estructura esperada.
- Verifica que el entregable final contenga los siguientes elementos:
 - La ficha técnica elaborada.
 - Evidencia de participación en el foro (enlace o captura de pantalla).
- Evalúa tanto el contenido como la calidad del análisis, la claridad en la redacción y la capacidad del estudiante para vincular teoría y práctica a partir de evidencia científica confiable. Reafirma que esta actividad fortalece habilidades esenciales como la lectura crítica, la síntesis académica y la aplicación contextualizada del conocimiento en salud pública y nutrición.

Semana 12

Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 12 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

- Inicia el tema planteando este escenario: en una comunidad, se detectan varios casos de diarrea después de un evento masivo, ¿cómo podemos saber si existe una relación con el consumo de un alimento específico? Este caso permite introducir la diferencia entre las medidas de frecuencia (que indican cuántos casos hay en una población) y las de asociación (que muestran qué relación existe entre una exposición y un desenlace). Utiliza esta situación para guiar una discusión inicial sobre la necesidad de cuantificar el riesgo en contextos reales de salud pública.
- Expón con claridad las principales medidas de frecuencia epidemiológica: prevalencia, incidencia acumulada y densidad de incidencia. Acompaña la explicación con ejemplos aplicados, como la incidencia de obesidad en adolescentes o la prevalencia de anemia en mujeres embarazadas; luego, proporciona una tabla con datos simulados y solicita que los aprendedores calculen estas medidas paso a paso. Después, pide que comparen sus resultados en equipos y reflexionen sobre las implicaciones de cada valor para el monitoreo y diseño de intervenciones en salud pública.
- Introduce las principales medidas de asociación, según el tipo de diseño epidemiológico: el riesgo relativo en estudios de cohorte y la razón de momios (odds ratio) en estudios de casos y controles. Utiliza tablas de 2x2 para explicar el procedimiento de cálculo e interpretación del valor obtenido (>1 , $=1$, <1), aplicando ejemplos contextualizados. Posteriormente, entrega a los aprendedores tres

descripciones breves de estudios reales y solicita que identifiquen el diseño correspondiente, la medida de asociación adecuada y su interpretación en términos de riesgo o protección.

- Guía al grupo en una actividad de simulación. Organiza equipos y entrega a cada uno un escenario epidemiológico breve; por ejemplo, exposición al humo de leña y enfermedades respiratorias, o bien, consumo de bebidas azucaradas y sobrepeso. Cada equipo debe construir una tabla de contingencia, calcular la medida de asociación correspondiente, interpretar el resultado obtenido y presentar sus conclusiones, como si redactaran un resumen ejecutivo dirigido a la Secretaría de Salud.
- Recomienda el siguiente recurso de apoyo, pues les será de utilidad a los aprendedores en la construcción del conocimiento:

Rendón, M., García, H., y Villasís, M. (2021). Medidas de riesgo, asociación e impacto en los estudios de investigación clínica. Cómo interpretarlas para su aplicación en la atención médica.

Revista Alergia México. 68(1). Recuperado de

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-91902021000100065

Este enlace es externo a la Universidad Tecmilenio, al acceder a él considera que debes apegarte a sus términos y condiciones.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la práctica de laboratorio 5.

- Comienza guiando el análisis de frecuencia en el caso hospitalario:
 - Asegúrate de que comprendan la diferencia entre incidencia acumulada e incidencia densidad, así como el motivo de que esta última resulta preferible cuando los períodos de observación difieren (estancia hospitalaria).
 - Revisa que los cálculos estén bien estructurados y que el resultado se interprete en términos operativos (¿dónde iniciar el programa de intervención nutricional?).
- Para los dos ejercicios de medidas de asociación, refuerza cómo construir correctamente una tabla 2x2 y aplicar las fórmulas para RR (riesgo relativo) y OR (odds ratio).
- Revisa que los estudiantes interpreten más allá del número:
 - $RR > 1$ implica mayor riesgo con el factor presente.
 - $RR < 1$ implica posible factor protector.
 - $OR \approx RR$ cuando la enfermedad es rara.
- Solicita que el reporte incluya para cada caso:
 - Planteamiento de la pregunta.
 - Tabla de datos.
 - Cálculos paso a paso,
 - Interpretación precisa y recomendaciones.
 - Reflexión sobre acciones preventivas o decisiones clínicas.
- Evalúa no solo el dominio técnico del cálculo, sino también la capacidad de traducir datos en acciones de salud pública.

Semana 13

Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 13 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

- Inicia el tema con una pregunta orientadora: ¿cómo podemos saber si dos variables están relacionadas y si una puede predecir a la otra? Esta interrogante permite establecer la diferencia entre correlación, que indica una asociación sin implicar causalidad, y regresión, que permite modelar una relación con dirección e inferencia. Utiliza un ejemplo contextualizado, como el nivel de actividad física y el porcentaje de grasa corporal, para introducir ambos conceptos como herramientas fundamentales en el análisis de fenómenos complejos en el ámbito de la salud.

- Explica el coeficiente de correlación de Pearson (r); además, señala su interpretación en términos de dirección (positiva o negativa) y fuerza de la asociación. Aclara que sus valores extremos varían entre +1 (correlación positiva perfecta), 0 (ausencia de correlación) y -1 (correlación negativa perfecta). Ilustra estos conceptos con tres diagramas de dispersión: uno con correlación positiva, otro negativa y uno sin asociación aparente. Luego, solicita a los aprendedores que generen sus propios diagramas en Excel a partir de un conjunto de datos simulados, calculen el coeficiente utilizando la función correspondiente e interpreten los resultados en un contexto clínico o poblacional.
- Introduce la regresión lineal simple como una técnica que permite predecir el valor de una variable dependiente a partir de una independiente. Presenta un caso aplicado: predecir el nivel de colesterol total en función de la edad. Asegúrate de que el grupo comprenda los elementos clave del modelo: variable dependiente, variable independiente, pendiente, intersección y coeficiente de determinación (R^2). Solicita que resuelvan un ejemplo guiado, paso a paso, con apoyo de software estadístico; después, interpreten los resultados en un lenguaje claro, evitando tecnicismos innecesarios.
- Profundiza en la regresión múltiple como una extensión del modelo lineal simple cuando se busca predecir una variable a partir de varios factores. Retoma el ejemplo de la predicción del índice de masa corporal (IMC) utilizando variables como edad, consumo calórico y horas de ejercicio semanal. Organiza una actividad integradora en equipos; asigna a cada grupo una base de datos con tres variables predictoras. Cada equipo debe construir el modelo de regresión, interpretar los coeficientes y redactar un párrafo con las implicaciones clínicas o poblacionales de sus hallazgos.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la actividad 7.

- Antes de iniciar la actividad, explica con ejemplos prácticos qué es una correlación y por qué no implica necesariamente causalidad. Refuerza el concepto usando variables comunes en nutrición (por ejemplo, IMC y presión arterial) y cómo interpretarlo adecuadamente.
- Solicita que localicen el artículo indicado en la Biblioteca Digital. Verifica que comprendan el contenido antes de elaborar su ficha de trabajo; para ello, usa preguntas guía: ¿cuál es el mensaje central del artículo?, ¿qué ejemplo resalta el error de interpretar correlación como causalidad?

Roy, I., Rivas, R., Pérez, M., y Palacios, L. (2019). Correlation: not all correlation entails causality. *Revista Alergia México*, 66(3). Recuperado de <https://doi.org/10.29262/ram.v66i3.651>

- Asegúrate de que la ficha incluya no solo los datos del artículo, sino también un análisis crítico. Solicita que cada estudiante redacte una conclusión personal en la que especifiquen cómo aplicarían estos conceptos en un caso del ámbito de la salud.
- Guía la participación en el foro virtual; asegúrate de que cada estudiante no solo publique, sino que también aporte ideas en el análisis de otros compañeros. Puedes modelar una participación de ejemplo para marcar el estándar deseado.
- Evalúa que el entregable contenga: ficha bien estructurada, participación en el foro, argumentos sólidos y uso correcto del lenguaje técnico. Promueve la autoevaluación final para que el aprendedor reconozca si su análisis fue superficial o profundo.

Semana 14

Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 14 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

- Inicia este tema planteando una pregunta al grupo: ¿cómo analizamos cuánto tiempo vive un paciente después de ser diagnosticado con una enfermedad crónica?, o bien, ¿cómo sabemos si una prueba de laboratorio realmente detecta una enfermedad? Estas interrogantes permiten introducir dos enfoques fundamentales en el análisis de datos clínicos: el análisis de supervivencia, que estudia el tiempo hasta que ocurre un evento, y las pruebas diagnósticas, que evalúan el desempeño de instrumentos clínicos para detectar condiciones de salud con precisión.

- Explica los fundamentos del análisis de supervivencia, destacando que no solo se estudia si ocurre un evento, sino también cuándo ocurre. Introduce conceptos clave como función de supervivencia, función de riesgo y censura, entendida como la situación en la que el evento de interés no se observa dentro del período de estudio. Utiliza ejemplos aplicados, como el tiempo hasta la recaída en pacientes con obesidad tratada o el tiempo de sobrevida tras una cirugía metabólica, para contextualizar la utilidad de este tipo de análisis en entornos reales.
- Presenta la curva de Kaplan-Meier como herramienta visual para estimar y comparar tasas de supervivencia entre distintos grupos; en este sentido, explica cómo interpretar los saltos en la curva, el tiempo medio de supervivencia y los límites de confianza. Propón una actividad práctica guiada en la que los aprendedores utilicen un conjunto de datos simulados para construir una curva en Excel o software estadístico. Solicita que interpreten los resultados y discutan sus implicaciones clínicas, considerando diferencias entre grupos o condiciones.
- Aborda el análisis de pruebas diagnósticas explicando los conceptos de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP), valor predictivo negativo (VPN) y curva ROC. Utiliza un caso aplicado: evaluar la efectividad de una nueva prueba para detección rápida de diabetes. Presenta una tabla de contingencia 2x2 y solicita al grupo que calcule las medidas mencionadas paso a paso; luego, refuerza que la utilidad de una prueba diagnóstica depende no solo de sus características técnicas, sino también de la prevalencia de la enfermedad en la población donde se aplica.
- Recomienda los siguientes recursos para ahondar en el tema:

Data-Bocado. (2021, 14 de marzo). *¿Qué son las curvas de sobrevida? (Kaplan-Meier)* [Archivo de video]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=SaivxCszzdk>

Physio Studien. (2020, 25 de abril). *Sensibilidad y Especificidad EXPLICADO FÁCIL | PHYSIO-STUDIEN* [Archivo de video]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=aJ1shuzTBEo>

Estos enlaces son externos a la Universidad Tecmilenio, al acceder a ellos considera que debes apegarte a sus términos y condiciones.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la práctica de laboratorio 6.

Divide la práctica en tres secciones para facilitar el abordaje gradual:

1. Concordancia entre dos observadores

- Explica el uso de la **fórmula de concordancia total**: (aciertos positivos + aciertos negativos) / total
 - En el caso: $(12 + 65) / 96$.
- Ayuda a interpretar el porcentaje obtenido: ¿es aceptable?, ¿supera el 80 %?, ¿hay sesgo sistemático?

2. Valor predictivo positivo (VPP) y negativo (VPN)

- Refuerza el significado clínico de cada medida:
 - VPP: probabilidad de que un paciente con prueba positiva esté realmente enfermo.
 - VPN: probabilidad de que un paciente con prueba negativa esté sano.
- Guía al grupo para completar las fórmulas usando los datos de la matriz y verificar consistencia.

3. Curvas de supervivencia Kaplan-Meier

- Asegúrate de que comprendan los tres elementos clave:
 - Tiempo de seguimiento (t).
 - Evento (muerte) o censura (pérdida).

- Grupo comparativo (técnica quirúrgica estándar vs. nueva).
- Puedes entregar una tabla de apoyo para que los estudiantes organicen la de supervivencia acumulada manualmente, o bien, emplear un software, si lo permite el curso.
- Indica que tracen la curva para cada grupo y **comparen visualmente** las tasas de supervivencia. Fomenta la reflexión sobre eficacia de la nueva técnica.
- Evalúa que el **reporte final** contenga lo siguiente:
 - Cálculos correctos (concordancia, VPP, VPN, tabla de supervivencia).
 - Gráficos claros y etiquetados.
 - Interpretación de los resultados clínicos.
 - Conclusión reflexiva, preferentemente conectada con fuentes recientes.

Semana 15

Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 15 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).

- Inicia el tema generando una reflexión grupal a partir de la siguiente pregunta: ¿cómo se construye el conocimiento confiable en salud pública y cómo sabemos cuándo intervenir ante un brote? Utiliza esta interrogante para explicar que el conocimiento científico se fundamenta en diseños de investigación bien estructurados; además, comenta que su aplicación práctica se concreta en sistemas de vigilancia epidemiológica, esenciales para la prevención y el control de enfermedades en poblaciones humanas.
- Presenta una clasificación clara de los diseños de investigación cuantitativa en salud: descriptivos (como estudios transversales y de casos), analíticos (cohorte, casos y controles) y experimentales (ensayos clínicos controlados). Expón las características, aplicaciones y limitaciones de cada uno mediante ejemplos reales y contextualizados; posteriormente, organiza al grupo en equipos y asigna a cada uno un tipo de diseño. Luego, solicita que elaboren un mapa conceptual y lo expongan, destacando cuándo y cómo debe utilizarse en función del problema sanitario a investigar.
- Introduce los conceptos fundamentales de la vigilancia epidemiológica: definición, funciones principales, tipos (pasiva, activa y centinela), así como los sistemas vigentes en México. Puedes apoyarte en casos recientes (como el seguimiento del COVID-19, el control del dengue o el monitoreo de enfermedades crónicas no transmisibles) para ilustrar de qué manera operan los mecanismos de recolección, análisis y respuesta sanitaria. Invita al grupo a debatir las implicaciones éticas, sociales y logísticas del monitoreo permanente de poblaciones humanas.
- Propón una actividad en la que los aprendedores analicen un proyecto de investigación en salud pública; después, cada equipo explicará cómo se recolectarían los datos, qué actores intervendrían en el proceso y qué decisiones se tomaron a partir de la información generada.
- Sugiere el siguiente documento de consulta:

Diario Oficial de la Federación (DOF), Norma Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-2012, Para la vigilancia epidemiológica, vigente, México. Recuperado de https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5288225&fecha=19/02/2013#gsc.tab=0

Este enlace es externo a la Universidad Tecmilenio, al acceder a él considera que debes apearte a sus términos y condiciones.

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la actividad 8.

- Esta actividad es complementaria a la anterior, por lo que puede utilizarse para reforzar o ampliar la comprensión del concepto de correlación. Comienza retomando en clase las conclusiones más relevantes surgidas en el foro previo y plantea estas preguntas orientadoras: ¿en qué casos se puede hablar de causalidad?, ¿qué factores deben cumplirse para establecer una relación causal y no solo una asociación estadística?
- Asegúrate de que los estudiantes trabajen con el mismo artículo científico utilizado en la actividad anterior; sin embargo, aclara que no deben limitarse a repetir la ficha previamente elaborada. Puedes solicitar que construyan una segunda ficha con un enfoque diferente: una centrada en las variables

estadísticas (tipo, escala de medición, análisis utilizados, coeficientes de correlación) y otra en las implicaciones clínicas o de salud pública del estudio.

- Sugiere que en esta segunda ronda la participación en el foro sea más dinámica y colaborativa. Invítalos a plantear preguntas abiertas dirigidas a sus compañeros, comparar estudios o vincular los hallazgos del artículo con problemáticas locales relacionadas con nutrición o salud poblacional. Anímalos a profundizar en la argumentación y a generar un diálogo académico que supere la validación superficial.
- Fomenta la elaboración de fichas en formato visual (cuadro comparativo, mapa conceptual, tabla relacional, entre otros) para diversificar la presentación de la información y fortalecer la comprensión profunda del contenido. Recuérdales que, aunque el formato sea gráfico, debe mantenerse el rigor técnico en la redacción, la correcta interpretación de resultados y el uso adecuado del vocabulario científico.
- Evalúa la progresión respecto a la actividad anterior, considerando los siguientes aspectos:
 - Claridad y precisión en la redacción.
 - Mayor profundidad en el análisis estadístico o clínico.
 - Calidad de la interacción en el foro.
 - Apropiación del contenido epidemiológico y nutricional.
- Puedes cerrar la actividad con una breve reflexión individual, donde los aprendedores expresen cómo ha cambiado su percepción del concepto de correlación y qué elementos consideran ahora al analizar relaciones entre variables en estudios científicos.

Semana 16

Notas para el profesor impartidor correspondientes a la evidencia 3.

- Introduce el estudio explicando el contexto clínico: análisis de los valores séricos de inmunoglobulina E (IgE) postvacunación, comparados entre distintos grupos etarios. Asegúrate de que los aprendedores comprendan qué es la IgE, cuál es su función en el sistema inmunológico y su implicación en reacciones alérgicas. Puedes apoyar esta introducción con un artículo breve de referencia científica que describa la fisiopatología de la IgE en el contexto de la respuesta inmunitaria.
- Acompaña a los estudiantes en la identificación del método estadístico adecuado. Si se busca comparar medias entre más de dos grupos, orienta hacia el uso de ANOVA; si los datos no cumplen con supuestos de normalidad o varianza homogénea, sugiere la prueba de Kruskal-Wallis. Solicita que justifiquen la elección de la prueba con base en la naturaleza de los datos (escala de medición, número de grupos, distribución y homocedasticidad).
- Verifica que las hipótesis estén formuladas correctamente. Por ejemplo:
 - H_0 : no existen diferencias significativas en los niveles de IgE entre los distintos grupos de edad.
 - H_1 : al menos uno de los grupos presenta niveles de IgE significativamente diferentes respecto a los demás.
- Durante el análisis en Minitab, asegúrate de que los aprendedores documenten el proceso completo mediante capturas de pantalla: ingreso de datos, selección de prueba estadística, resultados obtenidos y gráficos generados. Supervisa que interpreten correctamente el valor de p , identifiquen si se rechaza o no la hipótesis nula, así como que expliquen los resultados de las comparaciones *post hoc*, si estas se aplican.
- Para responder las preguntas finales del ejercicio (como la proporción de participantes con diagnóstico de alergia, las diferencias por edad y la posible relación entre edad e IgE) exige que las respuestas se fundamenten exclusivamente en los datos analizados, no en supuestos personales. Promueve una interpretación crítica basada en evidencia.
- Verifica que el reporte final incluya estos elementos:
 - Introducción clínica breve.
 - Formulación de hipótesis.
 - Justificación del método estadístico utilizado.
 - Capturas del análisis en Minitab.
 - Interpretación técnica de los resultados.
 - Respuestas argumentadas a las preguntas planteadas.

- Conclusiones claras con recomendaciones clínicas o investigativas derivadas del análisis

Notas para el profesor impartidor correspondientes al examen rápido 3.

Recomienda a los aprendedores que hagan notas para repasar, o bien, que realicen alguna actividad en plataformas como Kahoot, Menti, etc., para evaluar el nivel de comprensión de los temas.

Epidemiología y Bioestadística
Rúbrica
Evidencia I

Criterios de evaluación	Nivel de desempeño			%
	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	
1. Clasificación de variables	10 – 9 puntos Clasifica correctamente las variables de acuerdo con la escala en la que se encuentran: a. Variables: talla, peso y glicemia. b. Tipos de escala de medición: nominal, ordinal, discreta o continua.	8 – 7 puntos Clasifica con errores las variables de acuerdo con la escala en la que se encuentran: a. Variables: talla, peso y glicemia. b. Tipos de escala de medición: nominal, ordinal, discreta o continua.	6 – 0 puntos Clasifica incorrectamente las variables.	10
2. Estimación de medidas de tendencia central	10 – 9 puntos Estima de manera correcta las medidas de tendencia central: media, mediana y moda para las variables talla, peso y glicemia.	8 – 7 puntos Muestra dificultades para estimar las medidas de tendencia central: media, mediana y moda para las variables talla, peso y glicemia.	6 – 0 puntos Estima de manera incorrecta las medidas de tendencia central: media, mediana y moda para las variables talla, peso y glicemia.	10
3. Estimación de medidas de dispersión y forma	10 – 9 puntos Estima correctamente las medidas de dispersión y forma: rango y varianza para las variables talla, peso y glicemia.	8 – 7 puntos Estima con errores las medidas de dispersión y forma: rango y varianza para las variables talla, peso y glicemia.	6 – 0 puntos Estima incorrectamente las medidas de dispersión y forma: rango y varianza para las variables talla, peso y glicemia.	10
	10 – 9 puntos	8 – 7 puntos	6 – 0 puntos	

4. Estimación de percentiles	Estima correctamente las medidas de posición: percentil 25, 50 y 75 para las variables talla y peso.	Estima con errores las medidas de posición: percentil 25, 50 y 75 para las variables talla y peso.	Estima incorrectamente las medidas de posición: percentil 25, 50 y 75 para las variables talla y peso.	10
5. Cálculo de distribución de frecuencias	20 – 18 puntos	17 – 15 puntos	14 – 0 puntos	20
	Calcula la distribución de frecuencias mediante tablas, tomando en cuenta todas las especificaciones mencionadas en las instrucciones.	Calcula incompleto la distribución de frecuencias mediante tablas tomando en cuenta todas las especificaciones mencionadas en las instrucciones.	Calcula con errores frecuentes la distribución de frecuencias mediante tablas, no toma en cuenta todas las especificaciones mencionadas en las instrucciones.	
6. Histograma y polígono de frecuencias	20 – 18 puntos	17 – 15 puntos	14 – 0 puntos	20
	Elabora un histograma y polígono de frecuencias con los datos de las variables IMC, glicemia e hipertensión.	Muestra problemas para elaborar un histograma y polígono de frecuencias con los datos de las variables IMC, glicemia e hipertensión.	Elabora un histograma y polígono de frecuencias incompleto.	
7. Reporte	20 – 18 puntos	17 – 15 puntos	14 – 0 puntos	20
	Realiza un reporte escrito en Word con todos los puntos y adjunta un Excel con las fórmulas.	Realiza un reporte escrito en Word con algunos puntos y adjunta un Excel con las fórmulas.	Realiza incorrectamente un reporte escrito en Word con algunos puntos y no adjunta un Excel con las fórmulas.	
TOTAL				100%

Epidemiología y Bioestadística

Rúbrica

Evidencia II

Criterios de evaluación	Nivel de desempeño			%
	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	
1. Panorama epidemiológico	15 – 13 puntos	12 – 11 puntos	10 – 0 puntos	15
	Presenta correctamente un panorama epidemiológico con referencia de medidas de frecuencia.	Presenta con errores un panorama epidemiológico con referencia de medidas de frecuencia.	Presenta incorrectamente un panorama epidemiológico.	
2. Historia natural de la enfermedad	10 – 9 puntos	8 – 7 puntos	6 – 0 puntos	10
	Describe de manera correcta la historia natural de la enfermedad.	Muestra dificultades para describir la historia natural de la enfermedad.	Describe incorrectamente la historia natural de la enfermedad.	
3. Análisis de la fiabilidad de las pruebas diagnósticas de la enfermedad	20 – 18 puntos	17 – 15 puntos	14 – 0 puntos	20
	Presenta un análisis de la fiabilidad en las pruebas diagnósticas de la enfermedad con referencia a las pruebas de sensibilidad y especificidad, valor pronóstico y validez.	Presenta un análisis incompleto de la fiabilidad en las pruebas diagnósticas de la enfermedad con referencia a las pruebas de sensibilidad y especificidad, valor pronóstico y validez.	Presenta un análisis incompleto de la fiabilidad e las pruebas diagnósticas de la enfermedad y no hace referencia a las pruebas de sensibilidad y especificidad, valor pronóstico y validez.	
4. Causalidad de la enfermedad o asociación de factores con referencia a medidas de razón, asociación o correlación	20 – 18 puntos	17 – 15 puntos	14 – 0 puntos	20
	Describe la causalidad de la enfermedad o asociación de factores con referencia a medidas de razón, asociación o correlación.	Muestra dificultad para describir la causalidad de la enfermedad o asociación de factores con referencia a medidas de razón, asociación o correlación.	Describe incorrectamente la causalidad de la enfermedad o asociación de factores.	
5. Medidas de atención primaria a la salud	20 – 18 puntos	17 – 15 puntos	14 – 0 puntos	20
	Analiza las medidas de atención primaria a la salud con evidencia científica o predictores, haciendo referencia a estudios de regresión lineal.	Muestra problemas para analizar las medidas de atención primaria a la salud con evidencia científica o predictores, haciendo referencia a estudios de regresión lineal.	Analiza incorrectamente las medidas de atención primaria a la salud con evidencia científica o predictores.	
6. Conclusiones	15 – 13 puntos	12 – 11 puntos	10 – 0 puntos	

	Cita y hace referencia del tipo y nombre de los estudios revisados para el análisis y escribe sus conclusiones completas.	Cita y hace referencia del tipo y nombre de los estudios revisados para el análisis, pero escribe sus conclusiones incompletas.	No cita ni hace referencia del tipo y nombre de los estudios revisados para el análisis ni escribe sus conclusiones.	15
TOTAL				100%

Epidemiología y Bioestadística

Rúbrica

Evidencia III

Criterios de evaluación	Nivel de desempeño			%
	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	
1. Métodos estadísticos	30 – 27 puntos	26 – 24 puntos	23 – 0 puntos	30
	Determina correctamente los métodos estadísticos correctos para cada caso. Incluye captura de pantalla de los pasos realizados.	Determina los métodos estadísticos correctos para cada caso. No incluye captura de pantalla de los pasos realizados.	Determina incorrectamente los métodos estadísticos correctos para cada caso. No incluye captura de pantalla de los pasos realizados.	
2. Hipótesis nula y alternativa	10 – 9 puntos	8 – 7 puntos	6 – 0 puntos	10
	Determina correctamente cual sería la hipótesis nula y cual la alternativa para este caso.	Determina con errores cual sería la hipótesis nula y cual la alternativa para este caso.	Determina erróneamente cuál sería la hipótesis nula y la alternativa para este caso.	
3. Proporción de la población con mayor índice de alergia	10 – 9 puntos	8 – 7 puntos	6 – 0 puntos	10
	Determina cuál sería la proporción de población con mayor índice de alergias (cantidad y grupo).	Determina con errores cual sería la proporción de población con mayor índice de alergias (cantidad y grupo).	No determina cual sería la proporción de población con mayor índice de alergias (cantidad y grupo).	
4. Diferencias entre grupos mediante método estadístico	30 – 27 puntos	26 – 23 puntos	22 – 0 puntos	30
	Determina si existe una diferencia significativa entre grupos de edad y de ser así menciona a que se deba y qué factores podrían estar influyendo.	Determina si existe una diferencia significativa entre grupos de edad, pero no menciona a que se deba y qué factores podrían estar influyendo.	No determina si existe una diferencia significativa entre grupos de edad.	
	20 – 18 puntos	17 – 15 puntos	14 – 0 puntos	

5. Relación entre la alergia y la vacunación	Describe correctamente la relación entre la alergia y la vacunación.	Muestra dificultad para describir la relación entre la alergia y la vacunación.	Describe incorrectamente la relación entre la alergia y la vacunación.	20
TOTAL				100%