
Participación en las XLVII Jornadas Nacionales de Estadística

Los días 16 al 18 de octubre de 2024, en la hermosa y sureña ciudad de Valdivia, la Sociedad Chilena de Estadística (SOCHE) realizó una nueva versión de las tradicionales Jornadas Nacionales de Estadística.

Tal como en la versión anterior, el Programa de Bioestadística y el Magíster en Bioestadística tuvieron una activa participación, con 6 trabajos presentados por estudiantes y docentes. A continuación les mostramos los resúmenes de los trabajos presentados, los que hemos ordenado cronológicamente según el programa del encuentro.

Perfil de inmunización de pueblos indígenas en Chile: una aplicación de la ciencia de datos en Salud Pública

Tipo de trabajo: Comunicación oral

Autoras/es: Cristian Flores Peñailillo, Sandra Flores Alvarado

Expositor: Cristian Flores Peñailillo, estudiante de Magíster en Bioestadística

El registro y análisis de la información sanitaria es importante para conducir acciones de salud pública, especialmente hacia aquellas poblaciones que presentan condiciones de vulnerabilidad históricas, como los pueblos originarios (PPOO) o indígenas. En Chile existen políticas que buscan asegurar el registro de datos de salud de estos grupos, pero su implementación ha sido problemática y ha conducido a un subreporte de pertenencia indígena en los registros sanitarios, lo cual dificulta la realización de diagnósticos epidemiológicos que permitan diseñar políticas de salud focalizadas en las necesidades de esta población.

Dentro de los aspectos sanitarios relevantes a nivel de colectivo se encuentra la inmunización. Los criterios de inclusión para acceder a ella se limitan casi exclusivamente a la edad y zona geográfica. Por ello, no deberían existir diferencias en la cobertura de vacunación debidas a otras variables como la pertenencia a PPOO. En otros contextos se ha observado que las condiciones de vulnerabilidad de estas poblaciones las exponen a un menor acceso a servicios sanitarios. Sin embargo, en el caso chileno no ha sido posible evaluar la existencia de una brecha en la política de inmunización, debido a los subregistros existentes de esta variable.

Para evaluar la cobertura de inmunizaciones en PPOO respecto a la población general, se utilizaron los registros del MINSAL de inmunización hasta los 2 años de edad, entre 2018-2022 y registros de nacimiento. Estos contienen la variable de pertenencia a PPOO recogida en atenciones de salud, junto a información de la CONADI y del RSH que también registran esta variable. Esto se complementó con datos públicos provenientes del CENSO 2017 y de la Encuesta CASEN. De esta forma se tendrá una primera estimación de la cobertura de inmunización en estos grupos, con la cual se podrán generar políticas pertinentes.

A partir de estos datos, se evaluaron los registros de pertenencia a PPOO provenientes de MINSAL, CONADI y RSH, y se construyeron perfiles de inmunización considerando la pertenencia a PPOO para cada uno de los registros, así como para la combinación de los tres. Los registros se enlazaron mediante un identificador único codificado. Dado que los infantes podrían presentar mayor riesgo de subreporte de pertenencia a PPOO por no haber sido registrado por sus madres o padres, se utilizan los registros de natalidad para enriquecer la información bajo el criterio de filiación, incorporando la pertenencia de la madre. De este modo, se mejora la estimación del número de individuos inmunizados que pertenecen a un determinado pueblo y, que por criterio de edad deben acceder a las vacunas de la primera infancia.

Con los resultados obtenidos se tendrá una aproximación del estado de inmunización de esta población respecto a la general, permitiendo evaluar las posibles brechas y generar políticas que contribuyan a su bienestar. Además, el uso de esta metodología contribuirá al desarrollo e implementación de la ciencia de datos como una herramienta útil para mejorar la salud de la población.

Midiendo la confiabilidad de un instrumento para evaluar ambientes alimentarios a través de los coeficientes α de Cronbach y ω de McDonald

Tipo de trabajo: Póster

Autoras/es: Annibeth Ojeda Venegas, Rodrigo Villegas Ríos, Patricia Gálvez Espinoza, Lorena Rodríguez Osiac, Daniel Egaña Rojas, Paulina Molina Carrasco

Expositora: Annibeth Ojeda Venegas, estudiante de Magíster en Bioestadística

Introducción: La evaluación de la confiabilidad es un aspecto fundamental en el desarrollo y validación de instrumentos de medición en el área de la psicometría. El coeficiente α de Cronbach es una medida de confiabilidad por consistencia interna ampliamente usada para cuantificar la cantidad de error aleatorio que existe en la suma de los puntajes de una escala de muchos ítems. Sin embargo, algunos investigadores han advertido que su uso no es una medida óptima de confiabilidad ya que ese estadístico podría estar asociado a una subestimación del grado de consistencia interna, en relación a su forma más general que es el coeficiente ω de McDonald. El coeficiente ω ha sido propuesto como una alternativa más precisa para escalas de tipo ordinal al estar basado en un modelo de medición menos restrictivo que el coeficiente α de Cronbach. **Objetivo:** Describir los coeficientes de confiabilidad α de Cronbach y ω de McDonald y su aplicabilidad en la medición de la consistencia interna del instrumento NEMS-P para medir ambientes alimentarios. **Sujetos y métodos:** Estudio transversal, mediante muestreo aleatorio sistemático de los hogares. Se aplicó el cuestionario NEMS-P adaptado a Chile, mediante llamadas telefónicas a 256 personas, mayores de 18 años, encargadas de la compra de alimentos en el hogar en 2 comunas de distinto nivel socioeconómico (128 personas en cada comuna). Se evaluaron mediante escalas de tipo Likert tres ambientes alimentarios (doméstico, abastecimiento y restauración) y se determinó la consistencia interna de estas. Además, para cada estimación de los coeficientes α de Cronbach y ω de McDonald, se calcularon intervalos de confianza corregidos por sesgo y acelerados (BCa) mediante simulaciones *Boots-trap*. **Resultados:** la muestra estuvo compuesta por un 67,2% de mujeres, con edad promedio de 53,5 años (DE = 18,5). Los niveles de confiabilidad estimados según α de Cronbach variaron entre 0,759 (IC 95% BCa: 0,692-0,810) en el ambiente de restauración y 0,854 (IC 95% BCa: 0,808-0,889) en el ambiente doméstico. Por otro lado, los coeficientes ω de McDonald oscilaron entre 0,807 (IC 95% BCa: 0,703-0,854) en abastecimiento y 0,877 (IC 95% BCa: 0,808-0,913) en el ambiente doméstico, indicando confiabilidad aceptable a buena en todos los ambientes alimentarios. **Conclusión:** los resultados preliminares muestran que la consistencia interna del instrumento medido a través de α de Cronbach son inferiores a los obtenidos por ω de McDonald. Esto puede deberse a que las escalas en estudio no son continuas, por la falta de asimetría de éstas y a la heterogeneidad de las cargas factoriales de los ítems, lo cual no es contemplado por el coeficiente α de Cronbach. En contraste, el coeficiente ω de McDonald toma en cuenta la posible heterogeneidad de las cargas factoriales, brindando una estimación más precisa de la confiabilidad en este contexto.

Aplicación de Análisis Envoltante de Datos (DEA) en el desarrollo de un índice de vulnerabilidad sexual

Tipo de trabajo: Póster

Autoras/es: Juan Fonseca Castillo, Mauricio Fuentes Alburquenque, Valeria Stuardo Ávila

Expositor: Juan Fonseca Castillo, estudiante de Magíster en Bioestadística

Introducción: La migración es un fenómeno que a nivel mundial ha ido en aumento, no quedando exento de este fenómeno Latinoamérica. Este fenómeno es de origen multifactorial, en donde las causas pueden ser problemas sociales, económicos, políticos, situaciones de violencia (en todo su espectro), falta de alimento, el calentamiento global asociado al cambio climático, entre otros, siendo todos estos factores limitantes en el desarrollo tanto integral como personal, y viéndose vulnerada la condición de salud de las personas y, en consecuencia, su salud sexual. Dado lo anterior es que las personas migrantes se encuentran en una situación de vulnerabilidad, la cual surge en su país de origen y se ve incrementada durante el proceso migratorio y los primeros años de estancia en el país. Esto se ve reflejado en diversos aspectos y dentro de ellos su salud sexual. Es por esto por lo que es necesario tener un instrumento con el cual poder medir y pesquisar a los individuos con vulnerabilidad en salud sexual. **Objetivos:** El objetivo general de esta investigación es desarrollar un índice de vulnerabilidad individual vinculado a la salud sexual (IVISE) que incluya indicadores estructurales e intermedios en población migrante en Chile. **Metodología:** La población de estudio para este trabajo corresponde población migrante de cualquier nacionalidad y cualquier género, residente en las comunas de Santiago y An-

tofagasta. La información ha sido recopilada a través de un sistema de monitorización de base comunitaria. La información es procesada y analizada con el programa R, en donde se busca reducir el número de variables por medio del método MCA (*Multiple Correspondence Analysis* o Análisis de Correspondencia Múltiple) y posteriormente por medio de la aplicación del método DEA (*Data Envelopment Analysis*, Análisis Envolvente de Datos en español), se genera un valor correspondiente al índice a vulnerabilidad para cada uno de los individuos evaluados. **Resultados:** Se ha logrado obtener resultados a partir de modelos iniciales que se conforman a partir de los indicadores tanto estructurales como intermedios obtenidos por medio de la recopilación de información del sistema de monitorización de base comunitaria, los cuales están siendo trabajados en un proceso dinámico con datos en tiempo real para poder ir ajustando la sensibilidad del IVISE. **Conclusión:** Si bien la metodología DEA se presenta como una nueva herramienta para evaluación y desarrollo de un indicador en el área social y de la salud, aún es necesario complementar con nuevas investigaciones y trabajos la implementación de este método.

Trayectorias de hospitalización por condiciones vinculadas a trastornos de salud mental y consumo de sustancias en usuarios/as jóvenes de población general y pertenecientes a pueblos originarios, 2018 -2021, Chile

Tipo de trabajo: Póster

Autoras/es: Andrés González-Santa Cruz, Sebastián Medina Gay, Sandra Flores Alvarado

Expositor: Andrés González-Santa Cruz, estudiante de Doctorado en Salud Pública

Los trastornos de salud mental y consumo de sustancias constituyen una preocupación significativa en la salud pública debido a sus impactos físicos y psicológicos, sumado a su asociación con altos índices de morbilidad y mortalidad, lo que se traduce en mayores tasas de hospitalización. La relación entre problemas de salud mental y el consumo de sustancias es compleja y bidireccional, agravando los resultados de salud de los pacientes afectados cuando está presente. Existen pocos estudios sobre las trayectorias de cuidados de miembros de pueblos originarios en Latinoamérica. A pesar de la evidencia mixta, las personas de pueblos originarios enfrentan múltiples factores superpuestos, como los geográficos y socioeconómicos, –que pueden influir en su acceso, atención y resultados en los servicios de salud; adicionalmente, son objeto de estigmatización pública e internalizada producto de su condición y la colectividad a la que pertenecen. La clasificación de personas de pueblos originarios es controvertida y requiere considerar criterios más (i.e., autoidentificación) y menos inclusivos (i.e., reconocimiento institucional). Además, es crucial estudiar las hospitalizaciones por sexo, ya que las mujeres pueden presentar trayectorias distintas debido a la estigmatización adicional asociada a roles y expectativas de género. Si bien países del norte global han generado estudios sobre trayectorias en hospitalizaciones, no son extrapolables a contextos chilenos y latinoamericanos dado un perfil epidemiológico distinto en términos de consumo de sustancias, sociales y de sistema salud. **Objetivos:** Identificar patrones de hospitalización y mortalidad de 2018-2021 en jóvenes (15-29 años) ingresados por primera vez por trastornos de salud mental o consumo de cocaína, marihuana o alcohol, junto con caracterizar dichas trayectorias de hospitalización y mortalidad según características sociodemográficas y de salud, con un enfoque particular en las diferencias de sexo y pertenencia a pueblos originarios. **Método:** El estudio utilizará una cohorte retrospectiva de registros administrativos de hospitalizaciones y mortalidad entre 2018 y 2021, centrada en personas de 15 a 29 años hospitalizadas por primera vez por trastornos de salud mental o consumo de sustancias. Los datos serán proporcionados por el Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS) del Ministerio de Salud en el marco del Proyecto FII-2023-01N, aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Chile (Proyecto: N° 106-2024, acta: N° 090). **Plan de análisis:** Mediante el análisis de secuencias, se identificarán patrones y trayectorias en las hospitalizaciones (por sustancias de ingreso: cocaína, pasta base y resultados de salud) en términos del por qué (motivo), dónde (modalidad) y cuándo (temporalidad). **Discusión:** Entre las fortalezas de esta propuesta está su alcance nacional, la publicación del código para potencial replicabilidad (https://agscl.github.io/conglomerado_ppoo/), y las características de un análisis de secuencias como un potencial medio de vigilancia de eventos de salud mental en grupos de interés para las políticas públicas. Se proyecta incorporar lesiones autoinfligidas.

Sesión invitada: Aplicaciones de Bioestadística

Podríamos situar los orígenes de esta disciplina en el estudio de estadísticas vitales de John Graunt y William Petty en Inglaterra, que ocurrió de manera paralela e independiente de los inicios de las probabilidades en los juegos de azar con Pascal y Fermat. Sin embargo, según algunos autores, el trabajo de Adolphe Quetelet puede considerarse como un hito que marcaría el principio de la Bioestadística, al desarrollar la noción de “hombre promedio” y estudiar las ciencias antropométricas que han supuesto una contribución fundamental para el desarrollo de este campo. Los avances de las aún jóvenes teorías evolutivas y genéticas de aquella época estimularon las mentes de personas que aportarían de forma importante tanto a la Bioestadística como a la Estadística: Francis Galton, Karl Pearson y Ronald Fisher, entre otros, que desarrollaron métodos estadísticos aplicados a la biología, la genética y el diseño de experimentos, por nombrar sólo algunos, y que se han expandido a muchos otros campos. Desde entonces hasta nuestros días, la Bioestadística sólo ha ido en crecimiento, impulsada simultáneamente por los nuevos desarrollos metodológicos y computacionales y acompañada de nuevas filosofías y enfoques, así como por la creciente avalancha de datos generada por los avances tecnológicos, como la era ómica en biología y el *big data* en salud.

El principal objetivo de esta sesión temática fue dar a conocer diversos trabajos en el campo de la Bioestadística, tanto en Chile como en el extranjero, para estimular a jóvenes estudiantes, investigadoras e investigadores, a interesarse en esta área del conocimiento y desarrollo estadístico. Si bien estas presentaciones son sólo una pequeña muestra del amplio abanico de la Bioestadística, esperamos haber motivado un diálogo enriquecedor entre ésta y las bases fundamentales de la estadística, nutriendo así a ambas disciplinas. Los temas tratados en esta sesión incluyen el análisis de distintos tipos de datos, como por ejemplo los tiempos hasta un evento vital y las geometrías de estructuras biológicas, y diferentes propósitos de la aplicación estadística, sea el análisis de asociaciones biológicas complejas, la sistematización y automatización de análisis rutinarios en centros de investigación o el simple cuestionamiento de resultados de experimentos bajo la lupa del azar. Por último, esperamos que estas presentaciones hayan servido de llamado a aunar intereses y fuerzas para revivir la sección de Bioestadística que tuvo nuestra Sociedad Chilena de Estadística años atrás.

Exposiciones:

- *Automatizando curvas de sobrevida: el camino recorrido por el Incancer*
Expositor: Alejandro Floriano Pardo, Subdirección Médica de Desarrollo Institucional, Instituto Nacional del Cáncer
- *Usando variantes genéticas para inferir causalidad: el valor de la aleatorización Mendeliana*
Expositor: Justo Lorenzo Bermejo, Heidelberg University and Institute de cancérologie Strasbourg Europe
- *La Morfometra geométrica como el análisis estadístico del patrón de variación de la forma y del tamaño de los objetos biológicos*
Expositor: Germán Manríquez, Instituto de investigación en Ciencias Odontológicas, Centro de Análisis Cuantitativo en Antropología Dental, Facultad de Odontología. Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile
- *Cuando los resultados son demasiado buenos para ser verdad: revisando las lecciones del reanálisis de los resultados de Mendel*
Expositor: Felipe Medina Marín, Programa de Bioestadística, Escuela de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de Chile

Moderador: Mauricio Fuentes Alburquenque

Sesión invitada: Bioestadística aplicada al estudio de enfermedades infecciosas en Chile

La bioestadística juega un papel fundamental en el estudio y control de las enfermedades infecciosas. A través de la recolección y análisis de datos de vigilancia epidemiológica, es posible estimar la incidencia y prevalencia de enfermedades, evaluar la efectividad de intervenciones y predecir la propagación de brotes. Estas herramientas permiten una detección oportuna de casos, el análisis de las dinámicas de transmisión y la evaluación de factores de riesgo, contribuyendo así a la implementación de medidas de control y prevención efectivas. Durante la pandemia de COVID-19, la bioestadística ha sido fundamental para el monitoreo de la evolución del virus, la evaluación de la efectividad de las vacunas y el diseño de estrategias de salud pública. Sin embargo, estos son esfuerzos que deben ser permanentes y requieren de una colaboración permanente e interdisciplinaria entre profesionales del área clínica, epidemiológica, ciencias sociales y estadística, que permitan explorar y conocer estos fenómenos en profundidad.

En esta sesión temática se presentaron cuatro trabajos enfocados en el análisis estadístico de enfermedades transmisibles presentes en Chile. El primero de ellos profundizó en la distribución espacial de la fascioliasis humana, una enfermedad parasitaria causada por *Fasciola hepatica* y transmitida a través del consumo de vegetales y agua contaminada. El segundo trabajo presentó el efecto de la migración, hacinamiento e ingresos sobre la tuberculosis y su distribución espacial. El tercer trabajo abordó la simulación de epidemias de influenza en base a modelos SIR con interacción aleatoria. Finalmente, el cuarto trabajo presentó un análisis de la trazabilidad de casos y contactos de COVID-19 a través de metodologías de redes sociales computacionales.

- *Distribución espacial de fascioliasis (Fasciola hepatica) a través de dos métodos estadísticos*
Expositora: Natalia Cuadros Contreras
- *Perfil de tuberculosis en Chile: efecto de la migración, hacinamiento e ingresos sobre la tuberculosis y su distribución espacial*
Expositor: Felipe Elorrieta López
- *Modelo de autómatas celulares para la simulación de epidemias por enfermedades infecciosas*
Expositor: Óscar Rivera Cortez
- *Modelos de redes sociales aplicados al estudio de enfermedades infecciosas: evaluación de la trazabilidad de casos y contactos del COVID-19 en Chile*
Expositora: Sandra Flores Alvarado

Moderadora: Sandra Flores Alvarado