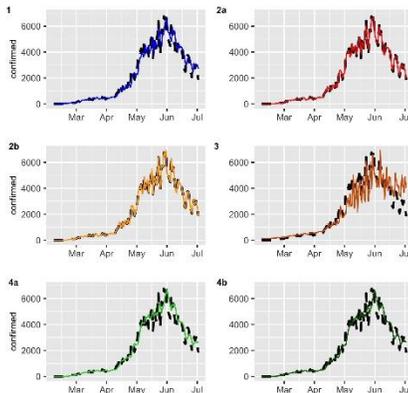




INVESTIGADORES REALIZAN ANÁLISIS ESTADÍSTICO SOBRE LA PROPAGACIÓN DE COVID-19 EN CHILE.

A más de un año de la llegada del Covid-19 a nuestro país, aun no se ha logrado eliminar ni controlar de manera efectiva los contagios. En este contexto, un equipo de investigadores llevó a cabo un estudio con el objetivo de contribuir al análisis de la vigilancia epidemiológica en Chile.

Págs. 2,3,4.



ANALIZAN MÉTODOS PARA PREDECIR CONTAGIOS Y MUERTES POR COVID-19.

El objetivo del estudio, en el cual participa el director del Departamento de Estadística UdeC, Dr. Guillermo Ferreira, es aportar en la toma de decisiones en políticas públicas contra Covid-19.

Págs. 5,6,7.



Annabel Rosales, Representante de la carrera:
“ME GUSTA CREER QUE TODOS LOS SERES HUMANOS USAMOS INTUITIVAMENTE LA ESTADÍSTICA”.

La estudiante de Ingeniería Estadística busca ser un apoyo para los nuevos alumnos que ingresan a la carrera. En la siguiente nota nos cuenta los desafíos y su experiencia que ha tenido a través de los años que lleva estudiando en la UdeC.

Págs. 8,9, 10.



DESARROLLAN UNA NUEVA METODOLOGÍA ESTADÍSTICA DE ANÁLISIS PARA LA INDUSTRIA MINERA.

La investigación fue realizada por un equipo de investigadores conformado por el académico del Depto. de Estadística UdeC, Dr. Bernardo Lagos, la cual fue publicada en la prestigiosa revista internacional de Estadística y Probabilidad TEST.

Pág. 11,12.

INVESTIGADORES REALIZAN ANÁLISIS ESTADÍSTICO SOBRE LA PROPAGACIÓN DE COVID-19 EN CHILE.



- *La investigación analiza la transmisión de la enfermedad en Chile según las cuarentenas decretadas por la autoridad sanitaria.*
- *Entre las conclusiones, se observa que las medidas sanitarias no son efectivas en las regiones del Biobío, La Araucanía y Los Lagos.*

A más de un año de la llegada del Covid-19 a nuestro país, aun no se ha logrado eliminar ni controlar de manera efectiva los contagios, entendiendo que las diversas medidas aplicadas para ello deben ser coordinadas a nivel mundial. En este contexto, un equipo de investigadores del Departamento de Estadística de la Universidad de Concepción y de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, llevó a cabo un estudio con el objetivo de contribuir al análisis de la vigilancia epidemiológica en Chile para comprender sus realidades y evaluar las medidas del Ministerio de Salud de Chile durante esta emergencia sanitaria.

El estudio, que fue aceptado en la prestigiosa revista de medicina “Signa Vitae”, se titula “A statistical analysis for the epidemiological surveillance of COVID-19 in Chile” (“Un análisis estadístico para la vigilancia epidemiológica de COVID-19 en Chile”) y fue realizada por los investigadores Nixon Jérez, Bernardo Lagos, Joel Muñoz, Jorge Figueroa y Víctor Leiva.

El estudio consistió en analizar la propagación de la enfermedad en Chile según las cuarentenas decretadas por la autoridad sanitaria con datos obtenidos hasta el 03 de marzo de 2021. Para esto, se utilizó el número de casos confirmados diarios por Covid-19, revisando las curvas de tendencias para cada una de las regiones. Entre nuestros hallazgos específicos que encontramos a raíz de nuestra investigación, detectamos que una medida que ha resultado eficaz para frenar la propagación de la enfermedad es la **estricta cuarentena temprana** que se realizó en algunas regiones chilenas, donde por lo demás, es importante contar con índices para medir la movilidad de los ciudadanos”.

“Por otro lado, detectamos que a medida que pasa el tiempo sin detener las infecciones, las cuarentenas pierden efectividad incluso si el número estimado de reproducción instantánea es pequeño y estable; además, otros factores pueden hacer que este número no esté dentro de los rangos esperados, lo que debe estudiarse más a fondo”, explica el Dr. Bernardo Lagos, director de la investigación.

El estudio reveló una distribución heterogénea de contagios en la mayoría de las regiones del país. Se observó también que una vez decretadas las cuarentenas, se logró efectividad en la mayoría de las regiones, excepto en Biobío, La Araucanía y Los Lagos. **Estos resultados llaman a investigar el por qué en estas regiones en específico las medidas no son efectivas para frenar la propagación de la enfermedad, lo que por ende dificulta a las autoridades la toma de decisiones.**

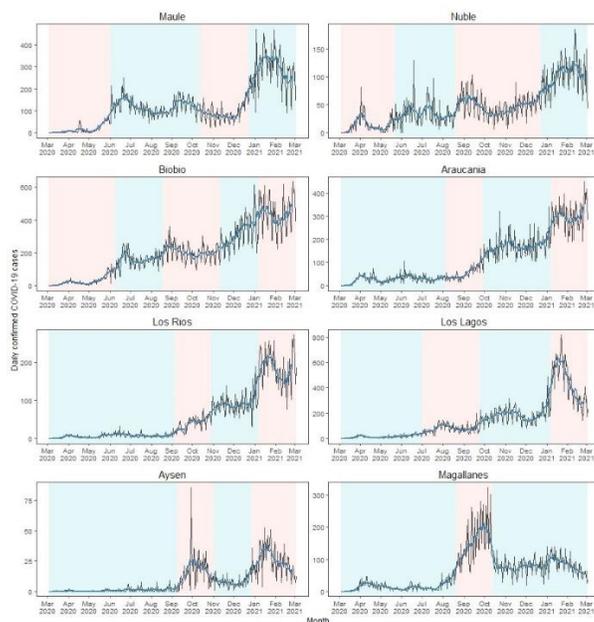


Fig. 1: Casos diarios confirmados de Covid-19.

Dentro de la vasta literatura científica que actualmente hay en torno al Covid-19, existen muchos análisis descriptivos y predictivos a través de métodos estadísticos para muchas de las variables registradas en esta enfermedad. Entre éstos se encuentra el área llamada “vigilancia epidemiológica”, la cual busca revisar cuantitativamente las medidas tomadas por las autoridades sanitarias con los resultados reales después de aplicadas estas medidas, permitiendo mejorar y/o redefinir protocolos sanitarios en los tiempos y lugares adecuados. **“Los índices oficiales reportados por las entidades sanitarias están contruidos usando promedios, escondiendo fuentes de variabilidad diferentes a las que se pretende identificar para leer bien las cifras. La investigación desarrollada con modelos estadísticos no complejos, que separan factores de variabilidad, nos permitió comprobar que el “Plan Paso a Paso”, cuyos ejes se definieron a partir de los lineamientos sugeridos por la OMS, funciona parcialmente para algunas regiones y para otras definitivamente no funcionó”,** explica el académico de la Universidad de Concepción.

Según las observaciones de los investigadores, la aplicación de las medidas de contención produce una disminución de los contagios de forma esporádica, sin necesariamente controlar la enfermedad en la población. “Bienvenidas son las intervenciones farmacológicas (como las vacunas) y un sistema de trazabilidad eficaz y eficiente para complementar las otras medidas, lo que cobra mayor relevancia con la aparición de variantes o mutaciones del SARS-CoV-2”, explica el Dr. Lagos.

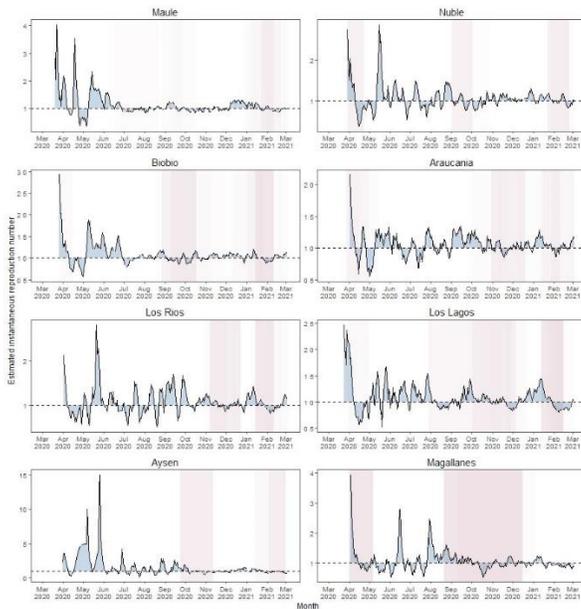


Fig. 2: Número de reproducción instantánea estimado.

Sin embargo, como mencionamos anteriormente, las regiones del Biobío, La Araucanía y Los Ríos no han respondido favorablemente a las medidas de tipo confinamientos. Como explica Bernardo Lagos, “por los análisis, conjeturamos que no han tenido una tendencia a la baja en el número de casos de COVID-19 desde mediados de 2020. Por tanto, estas medidas son insuficientes y sólo tienen efectos parciales para el control de la infección, lo que se confirma con los valores del número de reproducción instantánea que son superiores a uno, observando notoria efectividad negativa en estas regiones. Se debe tener en cuenta que el número de reproducción instantánea en las regiones de La Araucanía y Los Lagos es muy similar, pero a escalas diferentes; Los Lagos tiene una escala mayor”.

Para el desarrollo de esta investigación, se utilizaron datos oficiales correspondientes al número de casos confirmados de Covid-19 desagregados a nivel regional en Chile, los cuales fueron extraídos desde la web <https://github.com/MinCiencia/Datos-COVID19> (consultados el 22 de abril de 2021) del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile y las metodologías usadas fueron el test para detectar los puntos de corte donde se producen cambios de tendencias (suavizado de la serie) significativos en el número de casos confirmados para cada región. También se utilizó un modelo Poisson Bayesiano.

La investigación continuará con la construcción de un modelo para el tiempo de ocurrencia, esto cuando el número reproductivo instantáneo sobrepase el umbral crítico (basado en modelos de sobrevivencia) y se compararán con el periodo de mayor porcentaje de ocupación de camas críticas. “A partir de la clasificación de esta comparación podremos construir un índice que nos cuantifique la demanda por infraestructura en los servicios de urgencia y las unidades de paciente crítico”, finaliza el investigador.

EQUIPO DE INVESTIGADORES CHILENOS ANALIZA MÉTODOS PARA PREDECIR CONTAGIOS Y MUERTES POR COVID-19.



Se analizaron modelos matemáticos de comportamiento de propagación de COVID-19 para ayudar a que las instituciones gubernamentales utilicen eficientemente los recursos disponibles y generen políticas de salud pública oportunas.

Durante un año, investigadores de la Región del Biobío llevaron a cabo un estudio en el cual analizaron el comportamiento de la tendencia de la pandemia por COVID-19 en Chile. Específicamente, estudiaron el comportamiento del número de casos confirmados y el número de muertes por el virus a partir de 02 de marzo hasta el 14 de julio del 2020.

La investigación, que fue publicada en la prestigiosa revista científica Plos One, se titula “Prediction of confirmed cases of and deaths caused by COVID-19 in Chile through time series techniques: A comparative study” (“Predicción de casos confirmados y muertes por COVID-19 en Chile mediante técnicas de series de tiempo: un estudio comparativo”, en español), y fue llevada a cabo por Claudia Barría-Sandoval de U. de las Américas, Guillermo Ferreira de U. de Concepción, Katherine Benz-Parra de U. de las Américas y Pablo López-Flores del Servicio de Salud de Concepción.

Como explica el Dr. Guillermo Ferreira, quien también es académico del Departamento de Estadística de la UdeC, “Chile se ha convertido en uno de los países más afectados por COVID-19, una pandemia que ha generado una gran cantidad de casos a nivel mundial. Por lo tanto, es necesario comprender el comportamiento de la propagación del COVID-19, así como la proyección de contagios y muertes. Esta información es muy relevante para que las Instituciones de Salud Pública puedan distribuir los recursos financieros de manera eficiente y tomar las medidas de contención adecuadas”.

En este último punto es importante señalar que en los países emergentes la pandemia por COVID-19 ha aumentado la crisis social, con millones de personas por debajo de la línea de pobreza y pérdida de millones de dólares en inversiones de diferentes áreas. El informe de la CEPAL revela en un análisis económico realizado para América Latina y el Caribe, que se proyecta una contracción de la economía del 9,1%, lo que implica una caída en diez años a un nivel similar al registrado en 2010.

Adicionalmente, indica que esta región sufrirá un aumento en la tasa de pobreza del 37,3% y en la tasa de desempleo del 13,5% y Chile no está ajeno a esta realidad: en el Programa de Políticas Públicas FLACSO-Chile, se mencionó que “la actividad económica se contraería un 3.3% en 2020, acompañada de una disminución significativa en los flujos comerciales, en el precio de las materias primas, especialmente el precio del cobre, expresada en un aumento de las cifras de desempleo y pobreza, entre muchos otros efectos económicos y sociales.

Entendiendo este contexto es fundamental estudiar los distintos métodos de análisis del comportamiento de la pandemia, para definir cuáles son los más acertados de usar a la hora de predecir el curso temporal de la pandemia y dirigir los recursos económicos de la manera más eficiente.

Para predecir el número de casos confirmados y muertes por COVID-19 en Chile, los investigadores compararon diferentes metodologías de series de tiempo, una de las herramientas más populares para analizar y predecir datos secuencialmente. Estas metodologías permiten predecir tendencias, rupturas en la estructura, ciclos y valores no observados.

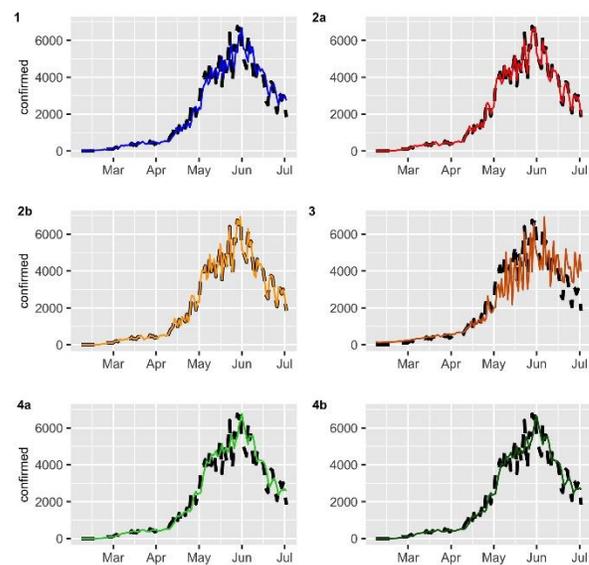


Fig.1: Casos confirmados de contagio por Covid-19.

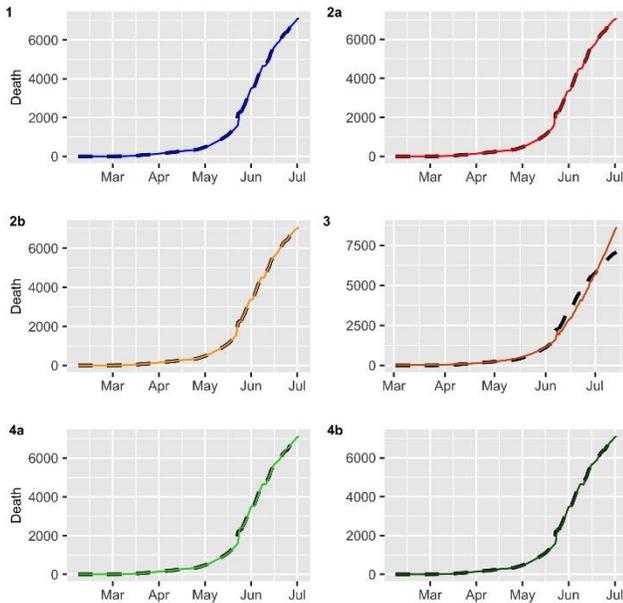


Fig. 2: Muertes por Covid-19

“Analizamos distintos modelos de series de tiempo: ARIMA, suavizado exponencial, modelos de espacio de estados, el enfoque bayesiano y el modelo GLARMA y concluimos que, a partir del conjunto de datos utilizado en esta investigación, el modelo más apropiado, es el modelo de series de tiempo ARIMA para predecir el número de casos confirmados de COVID-19, mientras que para predecir el número de muertes por COVID-19 en Chile, el enfoque más adecuado es el método tendencia amortiguada, el cual es una generalización del método de suavizamiento exponencial”, explica el Dr. Ferreira.

Estos métodos de estimación presentados en este estudio serán útiles para los investigadores que deseen estudiar las características de propagación de la pandemia por COVID-19, y por ende aportar en la realización de políticas de salud oportunas y eficientes por parte de los gobiernos. “El siguiente paso será desarrollar técnicas de aprendizaje automático para modelar el comportamiento de estas curvas, sujeto a la disponibilidad de grandes volúmenes de datos. Además, un análisis estadístico puede ser útil para encontrar relaciones entre la propagación del virus y los determinantes biopsicosociales de la salud chilena”, finaliza el Dr. Ferreira.

Annabel Rosales, Representante de la carrera de Ing. Estadística:

“Me gusta creer que todos los seres humanos usamos intuitivamente la estadística”.



Annabel Rosales Zegpi cursa actualmente 4° año de Ingeniería Estadística de la Universidad de Concepción. Sus inicios como estudiante UdeC se remiten al año 2014 cuando decide entrar a estudiar la carrera de astronomía y cuatro años después, reflexionando sobre su futuro y el campo laboral, Annabel decide cambiar de carrera a Ingeniería Estadística, ya que según nos cuenta “decidí cambiarme a otra carrera que tuviera mejor campo laboral; como es sabido hoy en día la estadística se usa en todos los sectores y existe una gran demanda por profesionales del área. Una de mis mejores amigas egresó de la carrera y a partir de sus relatos pude conocer lo versátil que pueden llegar a ser las áreas de trabajo y lo bien remuneradas que éstas están, considerando que un profesional recién egresado puede llegar fácilmente a tener un sueldo líquido

de ochocientos mil pesos, lo cual, sin mentir, me resultó bastante atractivo”. Pero Annabel no sólo dedica parte de su tiempo a sus estudios en la UdeC, sino también lleva a cabo labores como Representante de la carrera. “Siempre me ha interesado la labor y ayudar a los nuevos estudiantes que van ingresando a la carrera usando mi experiencia”, señala. Desde este año 2021, Annabel junto a los estudiantes Alejandra Rodríguez y Pablo Sáez, conforma el equipo de Representantes de la carrera de Ingeniería Estadística, con quienes se ha dedicado a guiar a los alumnos de los primeros años en sus asignaturas y los distintos reglamentos de la Universidad. “Hemos realizado diferentes actividades para mejorar algunos aspectos del centro de estudiantes. Terminamos la redacción de los estatutos y esperamos que se aprueben dentro de lo que queda del año”, explica la futura ingeniera estadística.

Consultada sobre su visión sobre la estadística en la sociedad, considerando el hecho de que ésta ciencia de encuentra en todo ámbito, pero aun así no es muy conocida en detalle por parte de los ciudadanos, la estudiante opina que “ciertamente muy pocas personas saben al respecto, pero me gusta creer que intuitivamente todos utilizamos la estadística.

Nuestra mente almacena datos, memorias, recuerdos y analiza la información, dando conclusiones. En un ámbito más social, hoy en día todo maneja datos, muchas veces en grandes volúmenes y se vuelve fundamental saber extraer información de ellos. Tanto en el sector público como en el privado es necesario almacenar datos, analizar y predecir, a modo de poder mejorar los servicios”.

Conjugar distintas labores.

El mismo año que Annabel decidió cambiar de la astronomía a la estadística se enteró de que esperaba una hija. La pequeña Julieta hoy ya tiene dos años, y según recuerda Annabel “aquella decisión de cambio de carrera ciertamente creo que fue muy acertada y en el momento oportuno. El recibimiento que me dieron por parte de docentes fue sumamente comprensivo, cosa que agradezco mucho”.

De esta manera en el día a día de Annabel se conjugan sus labores de mamá, estudiante, representante de la carrera y también su relación con la astronomía, la cual nunca ha dejado de lado. “Desde el año 2016 trabajo en el Colegio San Ignacio Concepción realizando un taller extraprogramático de astronomía. Ha sido un gran desafío enseñar algo tan complejo a niños y niñas de educación básica. Pero sin duda, me encanta sentir que puedo aportar un granito de arena en el área de divulgación científica, pese a que lo hago mayormente en dicha área, nunca dejo pasar la oportunidad de enseñar estadística a los alumnos con quienes trabajo”, manifiesta Annabel.

A pesar que la ciencia estadística se hace necesaria en todos los ámbitos que busquen desarrollarse, su difusión a la comunidad no está libre de desafíos. Sobre esto, Annabel menciona que “es difícil dar a entenderla sin “marear” a las personas con tantos números y cifras, en especial a personas que no manejan conceptos técnicos. Por lo mismo, creo que recae en los divulgadores la misión de exponer con palabras sencillas y sin tantos números. No es lo mismo decir “50% de ...”, que simplemente decir “la mitad de ...”.

A mi parecer no es necesario que, para ser divulgador o divulgadora de ciencias, seas un gran expositor de charlas con una audiencia grande ni nada por el estilo, muchas veces es suficiente con una conversación familiar, con vecinos, amigos o conocidos, para aportar conocimientos en otras personas”.



Es en este último punto que Annabel usa sus energías y trabajo para ser un aporte a los mismos estudiantes recién llegados, para guiarlos, darles a entender cada proceso y así facilitar esta nueva etapa de estudios.

Entre los cambios que a Annabel le gustaría ver como Representante de la carrera surge el tema de la comunicación estudiante-profesor. “En particular, ahora que hemos vivido la universidad online, la comunicación con docentes y administrativos ya no es tan expedita comparada a como sería de manera presencial. De modo que la principal comunicación de alumnos que ingresan a la carrera es con nosotros.

Sería bastante bueno poder tener una comunicación más libre con docentes, principalmente con aquellos que no cuentan con un alumno ayudante, que, por cierto, suelen ser a quienes se acude en caso de dudas”, expresa la estudiante.

En cuanto a su área de interés específico dentro de la estadística, la estudiante manifiesta que “Aún me queda un poco de trayecto en la carrera en el que espero poder contestarme esa misma pregunta, dado que hace un par de semanas hubiese contestado que el área científica es de mi interés, pero últimamente he desarrollado afecto por el área financiera, el área industrial y en todas realmente. Ha sido un conflicto interno poder decidir cuál es mi favorita”, concluye Annabel Rosales.

DESARROLLAN NUEVA METODOLOGÍA ESTADÍSTICA DE ANÁLISIS PARA LA INDUSTRIA MINERA.



Un equipo de investigadores conformado por el académico del Departamento de Estadística de la Universidad de Concepción, Dr. Bernardo Lagos, llevó a cabo la investigación “Two-way layout factorial experiments of spatial point pattern responses in mineral flotation” (Diseño de experimentos de dos factores para respuestas de patrones puntuales espaciales en flotación mineral, en español), la que fue publicada en la prestigiosa revista internacional de Estadística y Probabilidad TEST.

“Los experimentos factoriales se comprenden bien cuando las observaciones son resultados de variables aleatorias continuas independientes. Sin embargo, cuando observamos patrones de puntos espaciales para cada combinación de niveles de factores, la metodología está mucho menos desarrollada.

Motivados por un problema real de ubicación de burbujas en un experimento de flotación mineral, donde el interés es analizar si la distribución espacial podría verse afectada por las concentraciones de

un específico espumante y tasas de flujo de aire inyectada a la mezcla, desarrollamos una prueba estadística de experimentos factoriales bidireccionales para patrones de puntos espaciales. Describimos los patrones de puntos a través de la función K de Ripley, una estadística de resumen de segundo orden, y desarrollamos un conjunto de nuevas estadísticas test basadas en la estadística de Fisher ponderada”, explica el Dr. Bernardo Lagos.

El estudio otorga una propuesta de metodología estadística de análisis de la variación de los factores que controlan un experimento, cuya respuesta medida es una imagen (fotografía) de la superficie donde aparece el evento de interés, en el particular la burbuja. “Formalmente se ha avanzado en la extensión de la metodología de uno a dos factores, más específicamente definiendo el estadístico de la prueba tipo Fisher. Además de generar una herramienta para el usuario terminal, de uso aplicado, para las áreas que se relacionan con el proceso de recuperación de cobre en depósitos sulfurados usando el proceso de flotación”, añade el investigador.

Para la realización de este trabajo se utilizaron los métodos desarrollados para el análisis de segunda orden de procesos puntuales espaciales. Los datos fueron generados en el laboratorio de flotación del Departamento de Metalurgia de la UdeC con fondos desde el proyecto CORFO

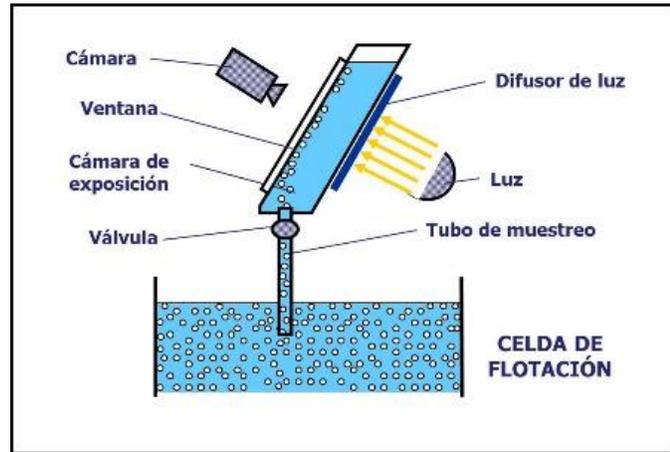


Fig. 2: Detalle de la toma de la fotografía.

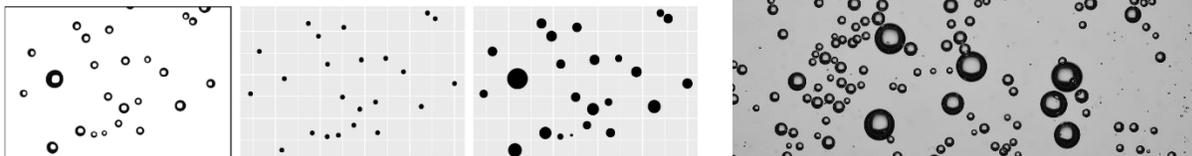
Fig. 1: Máquina utilizada en los experimentos en el Laboratorio de Flotación del Depto. de Metalurgia de la UdeC.

SMI-ICE-CHILE 13CE12-21844-F1-L1-P3,"
Caracterización de roles de vaporizador en una celda de flotación mecánica de laboratorio".

Consultado por su labor en específico dentro del equipo de trabajo, el Dr. Lagos señala que: "la motivación de esta investigación surge de las conversaciones con el Prof. Jaime Álvarez, quien fuera integrante del Departamento de Metalúrgica, a quien le propuse buscar tomar decisiones desde los resultados obtenidos en sus experimentos que fuesen confiables, con alguna medida probabilística del grado de incerteza, como el valor- p ". Colegas de la Universidad de Chile han intentado generar metodologías de análisis de factores para este tipo de datos bajo el supuesto de procesos aleatorios estacionarios. Lo que propuse fue relajar la hipótesis de estacionariedad.

Estas ideas, en principio, le hicieron eco a un estudiante de pregrado, Alex Pereira, y al colega Jorge Mateu del Departamento de Matemáticas de la Universidad Jaime I, España, enfocándonos en el desarrollo de la metodología. Como siguiente paso en este trabajo, el que fue realizado en conjunto con los investigadores Jonatan González y Jorge Mateu, ambos del Departamento de Matemáticas de la Universidad Jaime I de España, el Dr. Lagos señala que "una de las preguntas interesantes es poder incorporar, además de la ubicación de las burbujas generadas por el proceso de flotación, el diámetro de las burbujas y así desarrollar una metodología similar a la que se publicó, pero que los datos sean ahora un patrón puntual espacial marcado".

Fotografías obtenidas:



[ACTIVIDADES REALIZADAS]



**SEMINARIO INSTITUCIONAL
ESCUELA DE ESTADÍSTICA**

Conferencia:

Predicción de casos confirmados y fallecidos de COVID-19 en Chile mediante técnicas de series de tiempo: un estudio comparativo

Resumen:

Chile se ha convertido en uno de los países más afectados por el COVID-19, una pandemia que ha generado una gran cantidad de casos a nivel mundial, que de no detectarse y tratarse a tiempo puede provocar fallas multiorgánicas e incluso la muerte. Los determinantes sociales de la salud como la educación, el trabajo, la seguridad social, la vivienda, el medio ambiente, las redes de apoyo y la cohesión social son aspectos importantes a considerar para el control e intervención de esta patología. Por tanto, es fundamental contar con información sobre el avance de las infecciones a nivel nacional y así aplicar intervenciones efectivas de salud pública. En este trabajo, comparamos diferentes metodologías de series de tiempo para predecir el número de casos confirmados y muertes por COVID-19 en Chile y así apoyar las decisiones de las agencias de salud. Modelamos los casos confirmados y las muertes por COVID-19 en Chile utilizando modelos ARIMA, técnicas de suavizado exponencial, modelos de Poisson para datos de conteo dependientes del tiempo. Además, evaluamos la precisión de las predicciones utilizando un conjunto de entrenamiento y un conjunto de prueba. La base de datos utilizada en este trabajo nos permite decir que para los casos confirmados de COVID-19 el mejor modelo corresponde a un conocido modelo de serie temporal de Media Móvil Integrada Autoregresiva (ARIMA), mientras que para las muertes por COVID-19 en Chile el mejor modelo resultó en un método de tendencia amortiguada.

Conferencista:
Guillermo Patricio Ferreira Cabezas
Departamento de Estadística - Universidad de Concepción, Concepción, Chile

Fecha: 23 de agosto de 2021
Hora: 18:00 horas
Transmisión de la conferencia:
<https://www.facebook.com/ciencias.unalmed>
<https://www.facebook.com/esc.estadistica>
<https://www.youtube.com/user/fcunalmed>

Escuela de Estadística
Facultad de Ciencias
Sede Medellín



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

El día 23 de agosto a las 19:00 horas de Chile se llevó a cabo la conferencia titulada "Predicción de casos confirmados y fallecidos de COVID-19 en Chile mediante técnicas de series de tiempo: un estudio comparativo". La actividad fue impartida por el Director del Departamento de Estadística, Dr. Guillermo Ferreira, en el marco del Seminario Institucional de la Escuela de Estadística de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

La presentación puede revisarse en:
<https://www.youtube.com/watch?v=EgRPkNrFRbc>