

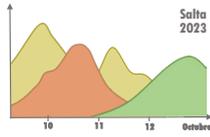
# **XXVII REUNIÓN CIENTÍFICA DEL GRUPO ARGENTINO DE BIOESTADÍSTICA**

## **LIBRO DE RESÚMENES**

**9 al 12 de octubre 2023**

**Salta, Argentina**





## XXVII Reunión Científica del Grupo Argentino de Bioestadística

Grupo Argentino de Bioestadística

**XXVII Reunión Científica Anual del Grupo Argentino de Bioestadística: Libro de resúmenes / 1a ed -**

Neuquén: Grupo Argentino Bioestadística, 2024.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga

ISBN 978-631-90133-1-3

1. Bioestadísticas. 2. Estadísticas. 3. Análisis de Datos. I. Título.

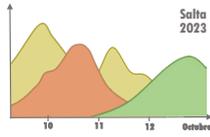
CDD 519.5071

Esta es una obra colectiva Derechos Reservados

Diseño y edición: Silvia Sührling y Pablo Gorostiague

ISBN 978-631-90133-1-3





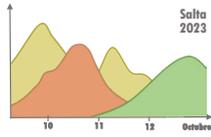
## XXVII Reunión Científica del Grupo Argentino de Bioestadística

La XXVII Reunión Científica del Grupo Argentino de Bioestadística se realizó con la colaboración económica de:

- **Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCYT) RC 2023-2023-01-00066**
- **InfoStat software estadístico**
- **Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta (CIUNSa)**
- **Ministerio de Turismo y Cultura de la Provincia de Salta**
- **Banco Patagonia**
- **ADY Resource Limited**
- **Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta**
- **Universidad Nacional de Salta y Facultad de Ciencias Naturales de la UNSa**

Agradecemos a la Facultad de Ciencias Naturales y a la Universidad Nacional de Salta por haber cedido gentilmente sus instalaciones y equipamiento para la realización de la XXVII Reunión Científica del GAB y la Jornada de Enseñanza de Bioestadística.

Agradecemos al Ministerio de Turismo y Cultura de Salta por haber cedido gentilmente el Salón de Usos Múltiples de la Usina Cultural para la realización del Acto Inaugural de la XXVII Reunión Científica del GAB.



## **COMISIÓN ORGANIZADORA LOCAL**

### **Presidente**

SILVIA SÜHRING

### **Equipo**

PABLO GOROSTIAGUE

RAMIRO CURTI

SERGIO FONTÉÑEZ

VERÓNICA LOZANO

## **COMITÉ CIENTÍFICO**

**MÓNICA BALZARINI** - CONICET, Universidad Nacional de Córdoba

**TERESA BOCA** - Universidad de Buenos Aires

**SERGIO BRAMARDI** - Universidad Nacional del Comahue

**FERNANDO CASANOVES** - Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

**LILIANA CONTINI** - Universidad Nacional del Litoral

**GERARDO CUETO** - CONICET, Universidad de Buenos Aires

**RAMIRO CURTI** - CONICET, Universidad Nacional de Salta

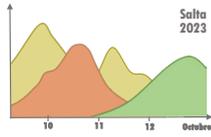
**PABLO DEMETRIO** - CONICET, Universidad Nacional de La Plata

**JULIO DI RIENZO** - Universidad Nacional de Córdoba

**ANDREA LAVALLE** - Universidad Nacional del Comahue

**GLORIA MONTERUBBIANESI** - Universidad Nacional de Mar del Plata

**ADRIANA PÉREZ** - Universidad de Buenos Aires

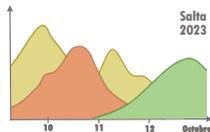


## XXVII Reunión Científica del Grupo Argentino de Bioestadística

---

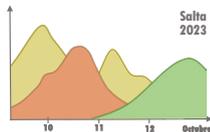
### GRUPO ARGENTINO DE BIOESTADÍSTICA COMISIÓN DIRECTIVA 2022-2023

<i>Presidenta</i>	Silvia Sühring
<i>Secretaria</i>	Natalia Rubio
<i>Tesorera</i>	Teresa Boca
<i>Vocal 1</i>	Cecilia Bruno
<i>Vocal 2</i>	Pablo Demetrio
<i>Revisor de cuentas</i>	Valentín Tassile
<i>Vocal 1 suplente</i>	Mariano Córdoba
<i>Vocal 2 suplente</i>	Adriana Pérez
<i>Revisor de cuentas suplente</i>	Osvaldo Arce

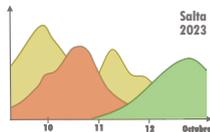


## ÍNDICE

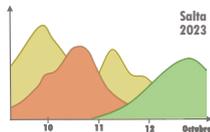
<b>PRESENTACIÓN</b> .....	10
<b>JORNADA DE ENSEÑANZA DE BIOESTADÍSTICA</b> .....	11
<b>XXVII REUNIÓN CIENTÍFICA DEL GRUPO ARGENTINO DE BIOESTADÍSTICA</b> .....	15
<b>CONFERENCIAS</b> .....	18
- <b>REDES NEURONALES PARA SELECCIÓN DE MODELOS DE DISPERSIÓN A BAJO ÁNGULO DE NEUTRONES - JOSÉ IGNACIO ROBLEDO</b> .....	19
- <b>MODELOS DE REGRESIÓN MULTIVARIADA EN QUIMIOMETRÍA. UN CASO DE APLICACIÓN EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA - FABRICIO CHIAPPINI</b> .....	19
- <b>DAT-CREA Y EL VALOR DE LOS DATOS PARA ABORDAR PROBLEMAS COMUNES: AGRICULTURA Y AMBIENTE – LUCAS GARIBALDI</b> .....	20
- <b>APLICACIONES DE MODELOS ADITIVOS GENERALIZADOS MIXTOS EN EL MONITOREO DE LARGO Y MEDIANO PLAZO PARA CALIDAD DE AGUA EN RÍOS Y ARROYOS EN PUERTO RICO - RAÚL MACCHIAVELLI</b> .....	21
<b>CURSOS</b> .....	22
- <b>Validación de modelos lineales generalizados usando DHARMa - GERARDO CUETO, NICOLÁS FLAIBANI y PABLO INCHAUSTI</b> .....	23
- <b>Modelos no lineales mixtos - FERNANDO CASANOVES, JULIO DI RIENZO y RAÚL MACCHIAVELLI</b> .....	23
<b>TRABAJOS PRESENTADOS</b> .....	24
<b>ENSEÑANZA DE BIOESTADÍSTICA</b> .....	25
- <b>ENSEÑANZA DE DISEÑO DE EXPERIMENTOS CON APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN INGENIERÍA AGRONÓMICA: UNA EXPERIENCIA PILOTO</b> .....	26
- <b>DINÁMICA PEDAGÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DEL TEST T DE STUDENT Y SU APLICACIÓN CON DATOS REALES</b> .....	27
- <b>¿CURSAR ESTADÍSTICA PUEDE OPTIMIZAR EL MANEJO HABITUAL DE PLANILLAS DE CÁLCULO? PERCEPCIONES DE ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE NUTRICIÓN DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DEL ESTERO DEPARTAMENTO ACADÉMICO SAN SALVADOR DE JUJUY</b> .....	28
- <b>USO DE UN SIMULADOR COMO RECURSO PARA ABORDAR EL CONCEPTO DE VARIABILIDAD MUESTRAL EN LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA</b> .....	29
- <b>R EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA</b> .....	30
- <b>COLOQUIOS DIALÓGICOS EN LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA POR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	31
- <b>ANÁLISIS DISTRIBUTIVO EN EDUCACIÓN: DESIGUALDAD EN EL RENDIMIENTO EN ESTADÍSTICA DE ESTUDIANTES DE GRADO DE FCE-UNER Y DE FBCB-UNL EN 2022</b> .....	32



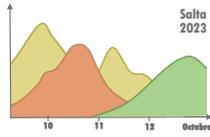
<b>ANÁLISIS EXPLORATORIO Y VISUALIZACIÓN DE DATOS .....</b>	<b>33</b>
- <b>APRENDIZAJE ESTADÍSTICO PARA ANALIZAR COMO MITIGAR LAS EMISIONES APRENDIZAJE DE CO<sub>2</sub> OCASIONADAS POR EL CONSUMO ENERGETICO EN EDIFICIOS.....</b>	<b>34</b>
- <b>DETERMINACIÓN DE VALORES TSH DE REFERENCIA PARA PACIENTES AMBULATORIOS MAYORES DE 70 AÑOS .....</b>	<b>35</b>
- <b>TENSIÓN ARTERIAL EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA.....</b>	<b>36</b>
- <b>PROPIEDADES PSICOMÉTRICAS DEL CUESTIONARIO DASS-21 EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA, ARGENTINA .....</b>	<b>37</b>
- <b>ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL BIOMONITOREO DE ARROYOS Y RÍOS CORDILLERANOS DE NEUQUÉN .....</b>	<b>38</b>
- <b>EVALUACIÓN DEL MECANISMO REPRODUCTIVO DE CHILTO MEDIANTE ANÁLISIS ESTADÍSTICOS PARAMÉTRICOS Y NO PARAMÉTRICOS.....</b>	<b>39</b>
- <b>EVALUACIÓN DE LA AFASIA: BEDSIDE DE LENGUAJE .....</b>	<b>40</b>
- <b>REDUCCIÓN DE DIMENSIÓN. DOS ENFOQUES SIMILARES PROFUNDAMENTE DIFERENTES .....</b>	<b>42</b>
- <b>ENFOQUE MULTIVARIADO PARA EL ESTUDIO DE PARÁMETROS EN ANUROS PROVENIENTES DE SITIOS ALTERADOS POR ACTIVIDADES ANTRÓPICAS.....</b>	<b>43</b>
- <b>INTERPRETACIÓN DE UN MODELO DE APRENDIZAJE PROFUNDO A TRAVÉS DE VALORES SHAP.....</b>	<b>44</b>
- <b>UTILIZACIÓN DE TÉCNICAS DE APRENDIZAJE SUPERVISADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CURVAS DE CRECIMIENTO EN PERAS PACKHAM'S TRIUMPH .....</b>	<b>45</b>
- <b>INCORPORACIÓN DE VARIABLES AMBIENTALES E ÍNDICES VERDES EN CURVAS DE CRECIMIENTO DE PERAS Y MANZANAS.....</b>	<b>46</b>
<b>ANÁLISIS DE DATOS ESPACIALES/ESPACIO-TEMPORALES /DE MAPEO .....</b>	<b>47</b>
- <b>ANÁLISIS GEOESTADÍSTICOS DE SEDIMENTOS SUPERFICIALES DEL FONDO MARINO DEL GOLFO SAN JORGE .....</b>	<b>48</b>
- <b>EL DENGUE EN ARGENTINA: ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL Y MODELOS PREDICTIVOS..</b>	<b>49</b>
- <b>DINÁMICA DE PLUMAS EN INCENDIOS FORESTALES: SIMULACIÓN Y ANÁLISIS .....</b>	<b>50</b>
- <b>APLICACIÓN DE MODELOS CONJUNTOS PARA ANALIZAR LOS PATRONES ESPACIALES DE LA DOBLE CARGA DE MALNUTRICIÓN A NIVEL POBLACIONAL EN LA POBLACIÓN INFANTIL ARGENTINA .....</b>	<b>51</b>
- <b>DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTÍCULAS CONTAMINANTES AÉREAS .....</b>	<b>52</b>
- <b>COMPARACIÓN DE MÉTODOS DE CLÚSTER ESPACIALES PARA LA DELIMITACIÓN DE ZONAS DE MANEJO INTRALOTE EN AGRICULTURA .....</b>	<b>53</b>
- <b>ESTIMACIÓN DE LA FECHA DE FLORACIÓN EN HÍBRIDOS DE SORGO: APLICACIÓN DE UAVs Y MODELADO SIGMOIDEO CON TIEMPO TÉRMICO .....</b>	<b>54</b>



-	<b>ENSAMBLAJE DE CLÚSTERES EN LA ZONIFICACIÓN DE LOTES AGRÍCOLAS A PARTIR DE IMÁGENES SATELITALES .....</b>	<b>55</b>
	<b>MÉTODOS MULTIVARIADOS .....</b>	<b>56</b>
-	<b>CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE CLONES DE BANANA (<i>Musa acuminata</i>) DEL NORTE ARGENTINO MEDIANTE ANÁLISIS FACTORIAL MÚLTIPLE DUAL MIXTO .....</b>	<b>57</b>
-	<b>ESTIMACION DE COMPONENTES DE VARIANZA EN CURVAS DE CRECIMIENTO EN NARANJO VALENCIA LATE .....</b>	<b>58</b>
-	<b>LAS PLANTACIONES DE CITRUS Y EL BOSQUE CONTINUO COMO FACTORES PREDICTORES DE LOS ENSAMBLES DE MAMÍFEROS DE UN PAISAJE PRODUCTIVO DEL NORTE DE ARGENTINA .....</b>	<b>59</b>
-	<b>ESTRATEGIAS MULTIVARIADAS PARA SELECCIÓN DE MARCADORES MOLECULARES EN MAPEO ASOCIATIVO EN QUINOA .....</b>	<b>60</b>
-	<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS SOBRE FUNCIONES LINEALES DE INGRESANTES A LA UNIVERSIDAD .....</b>	<b>61</b>
-	<b>MÍNIMOS CUADRADOS PARCIALES EN ESTUDIOS DE ASOCIACIÓN ENTRE MARCADORES MOLECULARES Y CARACTERES CUANTITATIVOS.....</b>	<b>62</b>
-	<b>DENTRO DEL TESORO GENÉTICO: DESENTRAÑANDO LA DIVERSIDAD EN UN BANCO DE GERMOPLASMA DE SOJA EN EL NOROESTE ARGENTINO .....</b>	<b>63</b>
-	<b>IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES CLIMÁTICAS PREDISPONENTES A VIRUS CONCOMITANTES EN MAÍZ MEDIANTE REGRESIÓN POR MÍNIMOS CUADRADOS PARCIALES PARA VARIABLES RESPUESTAS BINARIAS.....</b>	<b>64</b>
-	<b>UNA COMPARACIÓN DE DISTINTOS MÉTODOS DE REDUCCIÓN DE DIMENSIONALIDAD EN MORFOMETRÍA GEOMÉTRICA .....</b>	<b>65</b>
-	<b>TÉCNICAS MULTIVARIADAS PARA UN ESTUDIO DESCRIPTIVO PREVIO A LA INFERENCIA EN LA CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE NUEVOS HÍBRIDOS FORRAJEROS .....</b>	<b>66</b>
-	<b>ALTERNATIVAS DE ANÁLISIS PARA DATOS DE CONJUNTOS MÚLTIPLES CON VARIABLES CATEGÓRICAS .....</b>	<b>67</b>
-	<b>ANÁLISIS MULTIVARIADO EN ECOLOGÍA: LA IMPORTANCIA DE INCLUIR LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS DE MEDIANO Y LARGO PLAZO.....</b>	<b>68</b>
-	<b>ESTUDIO COMPARATIVO DE ESTRATEGIAS MULTIVARIADAS PARA EL ANÁLISIS DE DISTINTAS ESTRUCTURAS DE VARIABLES MIXTAS .....</b>	<b>69</b>
-	<b>CARACTERIZACIÓN MORFO-FENOLÓGICA DE POBLACIONES DEL ANCESTRO SILVESTRE DE LA QUÍNOA Y SU RELACIÓN CON VARIABLES AMBIENTALES DE ORIGEN.....</b>	<b>70</b>
	<b>MODELACIÓN ESTADÍSTICA .....</b>	<b>71</b>
-	<b>FACTORES ASOCIADOS A LA VENTA DE TABACO PARA ARMAR EN CUATRO CIUDADES DE ARGENTINA .....</b>	<b>72</b>
-	<b>APLICACIÓN DE MODELOS MIXTOS EN LA EVALUACIÓN DE UNA PRÁCTICA CULTURAL SOBRE LA SEVERIDAD DE MELANOSIS.....</b>	<b>73</b>
-	<b>USO DE LA LIBRERÍA <i>glmmTMB</i> DE R PARA MODELACIÓN DE VARIABLES DE RESPUESTA DE</b>	

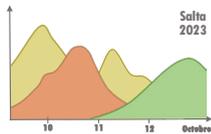


<b>CONTEO CON SOBREDISPERSIÓN.....</b>	<b>74</b>
- <b>COMPARACIÓN DE MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN EN TANGOR MURCOTT, EN LA PROVINCIA DE CORRIENTES.....</b>	<b>75</b>
- <b>MODELOS DE ASOCIACIÓN MULTI-LOCUS PARA DETECTAR RESISTENCIA A PODREDUMBRE DE ESPIGA EN MAÍZ TEMPLADO ARGENTINO.....</b>	<b>76</b>
- <b>DISEÑO EFICIENTE DE LA POBLACIÓN DE ENTRENAMIENTO PARA LA PREDICCIÓN GENÓMICA POR EL MODELO GBLUP EN EL MEJORAMIENTO GENÉTICO VEGETAL.....</b>	<b>77</b>
- <b>EL USO DE MODELOS INFLADOS EN CERO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO DENSO-DEPENDIENTE DE APIS MELLIFERA EN EL RENDIMIENTO DEL POROTO PALLAR (PHASEOLUS LUNATUS).....</b>	<b>78</b>
- <b>ANÁLISIS DE INEQUIDADES SOCIOECONÓMICAS EN LA REALIZACIÓN DE MAMOGRAFÍAS COMO PRÁCTICA PREVENTIVA DE SALUD EN ARGENTINA.....</b>	<b>79</b>
- <b>CONSUMO DE SEMILLAS DE LA ACACIA NEGRA (Gleditsia triacanthos) POR EL RATÓN DE PASTIZAL (Akodon azarae) BAJO DISTINTOS CONTEXTOS DE OFERTA: EFECTO DEL TAMAÑO LA SEMILLA Y DE LA DUREZA DE SU CUBIERTA.....</b>	<b>80</b>
- <b>ANÁLISIS DE SERIES DE TIEMPO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA CIUDAD DE NEUQUÉN MEDIANTE UN MODELO SARIMA.....</b>	<b>81</b>
- <b>ANÁLISIS DE LA TASA DE INFECCIÓN DE SARCOCYSTIS SPP. EN CERDOS: LA.....</b>	<b>82</b>
- <b>IMPORTANCIA DE INCLUIR EL DISEÑO EN EL MODELO.....</b>	<b>82</b>
- <b>UTILIZACIÓN DE MODELOS ORDINALES PARA LA ESTIMACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE ROEDORES EN PRESENCIA DE OLORES A PREDADORES.....</b>	<b>83</b>
- <b>MODELOS Y SIMULACIÓN PARA INFECCIONES POR VIRUS ZIKA EN HUMANOS Y POR CERCARIAS AUSTRALAPATEMON EN CARACOLES.....</b>	<b>84</b>
- <b>AJUSTE DE CURVAS DE LACTANCIA DE TAMBOS ROBOTICOS.....</b>	<b>85</b>
- <b>EXPLORACIÓN DE TIPOLOGÍAS COMPOSICIONALES EN ENSAMBLES BENTÓNICOS DE MONTAÑA CON UN ENFOQUE DE ASIGNACIÓN LATENTE DE DIRICHLET.....</b>	<b>86</b>
- <b>INEQUIDADES EN LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA EN ADULTOS Y SU RELACIÓN CON CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES Y CLIMÁTICAS: UN ESTUDIO A PARTIR DE LA ENCUESTA NACIONAL DE FACTORES DE RIESGO 2018.....</b>	<b>87</b>
- <b>COMPARACIÓN DE MODELOS PARA DATOS DE CONTEOS SOBRE-DISPERSOS PARAMÉTRICOS Y SEMI-PARAMÉTRICOS PARA ESTIMAR ABUNDANCIA DE ÁCAROS EN PLANTACIONES CÍTRICAS DE LA PROVINCIA DE JUJUY.....</b>	<b>88</b>
- <b>MODELOS DE ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTO EN SOJA UTILIZANDO DIFERENTES ÍNDICES AGROMETEOROLÓGICOS PARA EL ESTE TUCUMANO.....</b>	<b>89</b>
- <b>REGRESIÓN LINEAL PARA COMPARAR TASAS DE CRECIMIENTO DE Schoenoplectus sp EN DIFERENTES SISTEMAS.....</b>	<b>90</b>
- <b>ESTIMACIÓN PARAMÉTRICA DEL COEFICIENTE DE FRUTO OCULTO PARA REALIZAR PREDICCIONES DE COSECHA EN NARANJOS Y MANDARINOS.....</b>	<b>91</b>



## XXVII Reunión Científica del Grupo Argentino de Bioestadística

<b>MUJERES QUE INSPIRAN .....</b>	<b>92</b>
- <b>NÉLIDA WINZER, UNA MUJER BIOESTADÍSTICA, EMPODERADA DE LA VIDA .....</b>	<b>93</b>
- <b>DESTACANDO EL LEGADO DE LA DRA. VIOLETA SONVICO. PIONERA EN LA FORMACIÓN DE BIOMETRISTAS EN ARGENTINA.....</b>	<b>94</b>
- <b>ANDREA GLORIA ROTNITZKY VISIBILIZA A LA BIOESTADÍSTICA CON SUS DISTINCIONES.</b>	<b>95</b>
<b>ÍNDICE DE AUTORES .....</b>	<b>96</b>



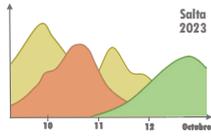
# PRESENTACIÓN

El Grupo Argentino de Bioestadística es una asociación que reúne a profesionales de instituciones públicas y privadas que actúan como docentes, investigadores y/o consultores para promover la investigación, el desarrollo, la aplicación, la docencia y la difusión de la teoría y los métodos estadísticos aplicados a las biociencias, abarcando áreas como biología, agronomía, medicina y medio ambiente, entre otras. Constituye la Región Argentina de la International Biometric Society (IBS), sociedad internacional que persigue los mismos fines. Ambas sociedades realizan actividades de carácter científico tales como reuniones, conferencias y cursos.

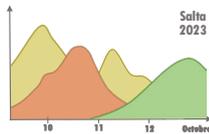
Entre el 9 y 12 de octubre de 2023 se llevó a cabo en la ciudad de Salta la **XXVII Reunión Científica del Grupo Argentino de Bioestadística** y la **Jornada de Enseñanza de Bioestadística**.

La **Jornada sobre enseñanza de la Bioestadística** (9 de octubre) tenía como objetivo contribuir a la mejora de la calidad de la enseñanza de la Bioestadística tanto en el nivel de grado como en el de posgrado, así como de crear y fortalecer vínculos interpersonales e interinstitucionales. Durante la jornada, se discutieron técnicas y estrategias innovadoras, incluyendo el uso de herramientas tecnológicas, con el fin de mejorar la enseñanza de esta disciplina. Fue organizada por Adriana Pérez (Universidad de Buenos Aires) y Silvia Sühring (Universidad Nacional de Salta).

La **XXVII Reunión Científica del GAB** (10 al 12 de octubre) se realizó con el fin de proveer un ámbito propicio para el intercambio y la discusión de ideas motivadoras e inspiradoras para la comunidad de profesionales especializados en Biometría, difundir los resultados de sus trabajos, promover y fortalecer la generación de vínculos entre instituciones y reforzar la formación de recursos humanos. Las actividades desarrolladas contaron con la participación de expertos nacionales e internacionales, incluyeron conferencias, talleres, cursos breves, mesas de discusión y presentaciones póster. Además, se llevó a cabo el XIX Concurso de Jóvenes Biometristas “Susana Filippini”, en el cual los estudiantes de cada nivel, grado o posgrado, se enfrentaron con un conjunto de datos, enmarcados en un problema real en el área agronómica, al que tuvieron que aportar una propuesta y solución a través del análisis estadístico.



# JORNADA DE ENSEÑANZA DE BIOESTADÍSTICA



## **RESÚMENES DE LAS ACTIVIDADES**

### **EL PENSAMIENTO ESTADÍSTICO Y SU ROL EN LA ENSEÑANZA DE LA BIOESTADÍSTICA**

**ROBERTO BEHAR GUTIÉRREZ**

*Universidad del Valle, Colombia*

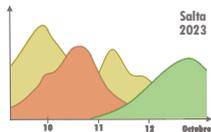
El contenido de un curso de Bioestadística, y su enfoque metodológico, consiste con frecuencia en el planteamiento de los campos de problemas que puede abordar la Bioestadística, una introducción a las ideas y definiciones básicas de la Inferencia Estadística orientadas a las ciencias de la vida y una serie de protocolos con ejemplos donde los datos siempre están dados; un proceso que genera resultados que deben ser interpretados con cierta ortodoxia que conduce a una conclusión. Si el curso de Bioestadística es un modelo de 50 horas, ¿valdría la pena hacer lo que se describió al principio? ¿Un curso de técnicas estadísticas, asociadas a unos campos de problemas? Con este enfoque, ¿cuál sería la expectativa sobre complejidad de problemas reales que el futuro profesional podría abordar autónomamente? Es decir, ¿pretendemos formar un “estadístico chiquito”? o ¿pretendemos formar un egresado que sepa interactuar con un profesional experto en Estadística, que forme de un equipo de investigación? He aquí la cuestión central que llama a nuestra dialéctica de la enseñanza de la Estadística y que será objeto de esta charla.

### **EL GRAN RETO DE INTEGRAR LA CIENCIA DE DATOS EN LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA Y ANÁLISIS DE DATOS**

**PEDRO CAMPOS**

*Facultad de Economía, Universidad de Porto, Portugal*

La ciencia de datos es un campo en crecimiento que combina estadística, informática y conocimiento de dominio para extraer conocimiento de los datos. La ciencia de datos se centra en el uso de herramientas y técnicas para recopilar, procesar y analizar grandes conjuntos de datos complejos. Algunas de las fortalezas de la ciencia de datos incluyen la capacidad de manejar grandes volúmenes de datos y la capacidad de analizar múltiples tipos de datos, incluyendo aquellos no estructurados. Es importante que los cursos de grado en estadística incluyan contenido sobre ciencia de datos para preparar a los estudiantes para el mundo actual, en el cual la cantidad de datos disponibles es cada vez mayor. Algunos



temas que se deben incluir son el aprendizaje automático, la minería de datos, la visualización de datos y el análisis de redes. En esta presentación hablaremos de cómo podemos integrar contenidos de ciencia de datos en los cursos de grado, concretamente mediante el uso y la experiencia con datos reales obtenidos a través de DataCamp y Kaggle.

## **PRESENTE! RECURSOS PARA ENCUENTROS ACTIVOS**

### **EQUIPO DE METADOCENCIA**

El objetivo de la charla es introducir buenas prácticas básicas para el manejo de espacios de intercambio de conocimiento sincrónico (por ejemplo, clase, seminario, taller o charla). La mayoría de estas prácticas básicas podrán ser usadas en entornos presenciales, híbridos o en línea (por ejemplo, usando Zoom). Cada detalle del encuentro, empezando por el formulario de registro hasta el pedido de devolución cuando termina el taller, pasando por la ejecución del mismo, son una demostración de estrategias que pueden ser adoptadas o adaptadas a cualquier intercambio de saberes que suceda interactuando en simultáneo con una audiencia.

MetaDocencia es una comunidad inclusiva y colaborativa que mejora la educación al potenciar a docentes de países menos favorecidos. MetaDocencia nutre una comunidad de educadores de habla hispana al enseñar métodos educativos concretos, basados en evidencia y centrados en el estudiantado. Se enfoca en enseñar habilidades técnicas para la ciencia computacional abierta y reproducible a personas hispanohablantes que investigan y enseñan en América Latina y otras geografías. También presta especial atención al desarrollo de recursos abiertos, reutilizables y accesibles para fomentar prácticas efectivas de capacitación en investigación reproducible.

## **APLICACIONES DIDÁCTICAS INTERACTIVAS CON R. UN EJEMPLO**

### **PRÁCTICO: R MEDIC**

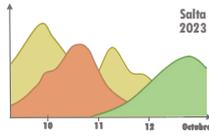
**ARNALDO MANGEAUD<sup>1,2</sup> y DAVID ELÍAS PANIGO<sup>1,2</sup>**

*<sup>1</sup>Cátedras de Bioestadística, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.*

*<sup>2</sup>Unidad de Bioestadística y Metodología. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Católica de Córdoba.*

Ante la necesidad de una aplicación didáctica, específica, destinada a estudiantes de grado y posgrado de las Ciencias de la Salud se creó RMedic, una interfaz de R, de fácil uso, sencilla y con salidas prácticas para quien inicia en el estudio de la Bioestadística (Mangeaud y Elias, 2018)

¿Cómo está hecho?



RMedic es una plataforma en línea que se ha desarrollado completamente en R. Utiliza un conjunto de funciones estadísticas, de análisis y funciones gráficas tomadas de diferentes librerías de R. Las librerías utilizadas son: agricolae, dplyr, fmsb, gdata, ggplot2, ggvis, gplots, gtools, plotly, Rcpp, splines, stats y survival. Se han creado nuevas funciones a los fines de presentar los resultados y proporcionar interpretaciones precisas. La librería de R “Shiny” crea un entorno web, lo que ha permitido que RMedic sea una herramienta accesible y fácil de usar. Además, se ejecuta en un servidor web, por lo que los usuarios acceden a ella con cualquier dispositivo, siendo sólo necesaria una conexión a internet.

¿Qué hace? RMedic proporciona al usuario tablas, gráficos y las pruebas estadísticas básicas más utilizadas, que se apliquen a 1 o a 2 variables. La base de datos puede ser cargada como archivo Excel o CSV. Una vez seleccionadas las variables y el tipo de variable (Categorica o Numérica), se presentan las herramientas aplicables a través de una galería fácil de usar. En lo que respecta a las pruebas estadísticas, proporciona el juego de hipótesis de cada test y una interpretación de los valores estadísticos obtenidos mediante frases explicativas; donde cada valor p es acompañado de una frase que ayuda a entender su interpretación, bajo el valor alfa solicitado.

Los resultados de RMedic pueden ser descargados por el usuario sin restricciones. Además, esta herramienta no requiere instalación, RMedic es una herramienta que brinda una amplia gama de recursos para analizar datos, proporcionar interpretaciones sencillas y permite al usuario obtener resultados con la validación y potencia de R en un entorno de trabajo amigable y visual.

### Referencia Bibliográfica

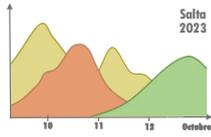
MANGEAUD, A. D. ELIAS PANIGO. 2018. R-Medic. Un programa de análisis estadísticos sencillo e intuitivo. Revista Methodo 3 (1) 18-22.

## **APRENDER HACIENDO: ABORDAJE DE LAS VARIACIONES DE LOS ESTIMADORES EN EL CONTEXTO DE ANÁLISIS DE REGRESIÓN**

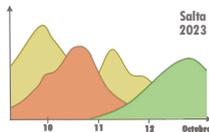
**MARÍA SOLEDAD FERNÁNDEZ y ADRIANA PÉREZ**

*Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina*

En los cursos introductorios de estadística el concepto de variabilidad de un estimador en general se presenta a partir de la resolución de un problema en dónde a partir de un único conjunto de datos se obtiene un valor para el estimador y una medida de dispersión asociada. Por ejemplo, en el caso de regresión lineal simple se interpreta la pendiente estimada con su error estándar. En este taller proponemos un enfoque novedoso para abordar el tema de variabilidad del estimador. En lugar de la obtención de un único conjunto de datos para estimar una pendiente, trabajaremos en un entorno que permite la obtención de un conjunto de datos diferente para cada estudiante. Mediante diferentes actividades, incluyendo simulaciones, trabajaremos los conceptos de estimación, estimador, variabilidad del estimador, parámetro e intervalo de confianza.



# **XXVII REUNIÓN CIENTÍFICA DEL GRUPO ARGENTINO DE BIOESTADÍSTICA**



## **ACTIVIDADES**

### **CONFERENCISTAS INVITADOS**

- Dr. RAUL MACCHIAVELLI (Universidad de Puerto Rico)
- Dr. JOSÉ IGNACIO ROBLEDO (Centro Jülich de Ciencia de Neutrones, Alemania)
- Dr. FABRICIO CHIAPPINI (CONICET- Universidad Nacional del Litoral)
- Dr. LUCAS A. GARIBALDI (CONICET - Universidad Nacional de Río Negro)
- Dra. MARÍA GRLORIA ICAZA NOGUERA (Universidad de Talca, Chile)

### **IV CONCURSO DE JÓVENES BIOMETRISTAS**

Coordinado por Dr. RAMIRO CURTI (CONICET, Universidad Nacional de Salta)

### **MESA DE ANÁLISIS DE DATOS**

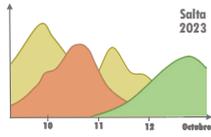
Coordinado por Dra. TERESA BOCA (Universidad de Buenos Aires - Universidad del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires) y la Lic. SILVIA SÜHRING (Universidad Nacional de Salta)

### **MINI CURSOS**

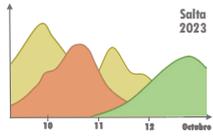
- Machine Learning & Inferencia Causal. Dr. HERNÁN MERLINO (Universidad de Buenos Aires – Universidad Austral)
- Validación de modelos lineales generalizados usando DHARMa. Dr. GERARDO CUETO (Universidad de Buenos Aires - CONICET), Dr. NICOLÁS FLAIBANI (Universidad de Buenos Aires) y Dr. PABLO INCHAUSTI (Universidad de La República, Uruguay)
- Modelos no lineales mixtos. Dr. FERNANDO CASANOVES (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE, Costa Rica), MSc. JULIO DI RIENZO (Universidad Nacional de Córdoba) y Dr. RAÚL MACCHIAVELLI (Universidad de Puerto Rico)

### **ANÁLISIS IN-SITU**

- Procesamiento de imágenes satelitales con aplicaciones en agricultura. Dr. PABLO PACCIORETTI (Universidad Nacional de Córdoba – CONICET) y Dr. MARIANO CÓRDOBA (Universidad Nacional de Córdoba – CONICET)
- Modelos estadísticos basados en aprendizaje automático para predecir enfermedades en cultivos agrícolas usando variables climáticas de productos satelitales. Dra. CECILIA BRUNO (Universidad Nacional de Córdoba – CONICET) e Ing. Agr. FRANCO SUAREZ (Universidad Nacional de Córdoba – CONICET)



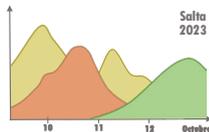
## RESÚMENES DE LAS ACTIVIDADES



## XXVII Reunión Científica del Grupo Argentino de Bioestadística

---

# CONFERENCIAS



## **REDES NEURONALES PARA SELECCIÓN DE MODELOS DE DISPERSIÓN A BAJO ÁNGULO DE NEUTRONES**

**JOSÉ IGNACIO ROBLEDO**

*Centro Jülich de Ciencia de Neutrones, Alemania*

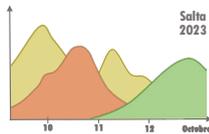
La dispersión a bajo ángulo de neutrones (SANS) es una técnica experimental de interés para estudios biológicos, químicos y físicos, entre otros. Consiste en irradiar muestras de materiales con neutrones y observar cómo éstos son dispersados. Del estudio del patrón de dispersión es posible obtener información estructural, de forma y tamaño de los centros dispersores, cuyos tamaños pueden variar desde algunos angstroms, hasta cientos de nanómetros. Por esto, coloides, nanopartículas, o macromoléculas son algunos de los sistemas ideales para ser estudiados mediante SANS. Las covariaciones subyacentes en el proceso de dispersión complejizan la extracción de la información estructural. La Comisión Nacional de Energía Atómica se encuentra construyendo el reactor nuclear RA-10 en el Centro Atómico de Ezeiza, donde se construirá un laboratorio de haces de neutrones para realizar experimentos de SANS. En esta ponencia, se ilustra un entrenamiento de redes neuronales basado en datos provenientes de experimentos virtuales, realizado con la finalidad de asistir a futuros usuarios de esta instalación en la selección de un modelo de dispersión para el material de interés.

## **MODELOS DE REGRESIÓN MULTIVARIADA EN QUIMIOMETRÍA. UN CASO DE APLICACIÓN EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA**

**FABRICIO CHIAPPINI**

*CONICET, Laboratorio de Desarrollo Analítico y Quimiometría (LADAQ), Cátedra de Química Analítica I, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral*

Esta charla tiene como objetivo la presentación de uno de los principales resultados obtenidos durante la Tesis doctoral titulada “Desarrollo de nuevas herramientas quimiométricas y su aplicación en la Tecnología Analítica de Procesos”. Este trabajo se realizó en colaboración con la empresa de base biotecnológica santafesina Zelltek SA y estuvo orientada al desarrollo de estrategias analíticas para el monitoreo de bioprocesos, a partir de la generación y modelado estadístico de datos de alta dimensión. En esta presentación, se propone un breve recorrido conceptual sobre el tema de investigación, indagando en la interrelación que existe entre la estadística y la quimiometría, haciendo hincapié en las características de los datos químicos empleados y las metodologías de análisis multivariado utilizadas, en el contexto del problema de aplicación. En particular, se presentarán en forma comparativa los diferentes enfoques de análisis utilizados para abordar un problema de regresión no lineal (técnicas paramétricas y no paramétricas).



## **LA DESIGUALDAD MATA: CÓMO LOS DATOS NOS CAMBIAN LA VIDA**

**MARÍA GLORIA ICAZA NOGUERA**

*Secretaria Regional Ministerial de Salud de la Región del Maule; Académica en el Instituto de Matemática, Universidad de Talca*

En esta charla mostraré cómo ha sido el proceso de pasar de ser una tranquila investigadora universitaria a una autoridad regional de salud del gobierno del Presidente Gabriel Boric. Como bioestadísticos aprendemos a interpretar los datos, siguiendo el método científico, siendo cautos al momento de sacar conclusiones. Por décadas, me he dedicado al análisis epidemiológico de la mortalidad por enfermedades crónicas. Estos análisis muestran evidencia de desigualdades. Durante el estallido social de octubre de 2019, sentimos la urgencia de mostrar estos resultados con mayor fuerza que nuestra acostumbrada cautela científica, ya que es evidente que “La Desigualdad Mata”. Esto se evidencia en mapas comunales de mortalidad por cáncer gástrico y de vesícula y de mortalidad por cirrosis en Chile.

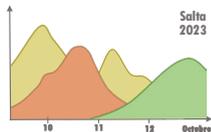
## **DAT-CREA Y EL VALOR DE LOS DATOS PARA ABORDAR PROBLEMAS COMUNES:**

**AGRICULTURA Y AMBIENTE**

**LUCAS A. GARIBALDI\***, Matías G. Goldenberg, Yamila Leguizamón, Gustavo D. Martini, José R. Micheloud, María Paolini, Emilio H. Satorre

*\*disertante -Instituto de Investigaciones en Recursos Naturales, Agroecología y Desarrollo Rural (IRNAD) – CONICET - Universidad Nacional de Río Negro*

En esta charla presentaremos los resultados de un trabajo colaborativo entre una agrupación de productores agropecuarios e investigadores en bioestadística. La interacción surgió a través de la confección de una base de datos (DAT - CREA) y su análisis para responder preguntas comunes vinculadas a los sistemas productivos agrícolas y el medio ambiente. DAT recopila y almacena datos de manejo y ambiente de lotes de producción agrícola del movimiento CREA, en una base de datos homogénea y trazada. La base de datos contiene a la fecha más de 250 variables de manejo, ambiente y resultados de cultivos extensivos para 286 mil lotes distribuidos a lo largo de 26 campañas agrícolas, 18 millones de hectáreas y 1597 empresas. A esta base de datos hemos adicionado variables vinculadas a la composición, configuración y diversidad del paisaje agropecuario en torno a cada uno de los lotes. Ello nos ha permitido contestar preguntas vinculadas a la interacción entre las características del paisaje, el manejo agronómico y la tenencia de la tierra sobre aspectos vinculados a la productividad de los cultivos, la frecuencia y severidad de adversidades y el uso de agroquímicos, entre otros aspectos. Las preguntas, el análisis y las



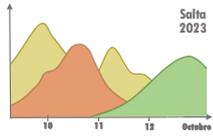
conclusiones surgen de discusiones regulares con los integrantes de CREA. Presentaremos resultados de varias publicaciones científicas y algunas opciones de manejo que conserven la biodiversidad en los campos agrícolas de Argentina.

## **APLICACIONES DE MODELOS ADITIVOS GENERALIZADOS MIXTOS EN EL MONITOREO DE LARGO Y MEDIANO PLAZO PARA CALIDAD DE AGUA EN RÍOS Y ARROYOS EN PUERTO RICO**

**RAÚL MACCHIAVELLI**

*Facultad de Ciencias Agrícolas, Departamento de Agronomía y Tierras. Universidad de  
Puerto Rico, Mayagüez*

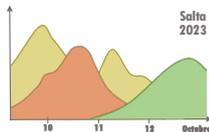
El monitoreo de la calidad del agua es un proceso crucial para evaluar la salud de un ecosistema. Las decisiones sobre la gestión de los recursos naturales deben basarse en las condiciones actuales e históricas, y el efecto de las políticas públicas debe evaluarse comparando las tendencias en la calidad del agua antes y después de cambios en leyes y reglamentos. En este trabajo analizamos 57 ríos y arroyos en Puerto Rico para estudiar las tendencias en el tiempo de varios parámetros de calidad del agua: pH, temperatura del agua, concentración de oxígeno disuelto, concentración de fósforo, etc. Los datos se obtuvieron de los registros del Servicio Geológico de los Estados Unidos y de varios estudios adicionales realizados en Puerto Rico en los últimos 15 años. Los datos disponibles abarcan desde 1958 hasta 2019, aunque hay brechas significativas en varios periodos. Se ajustaron modelos mixtos aditivos generalizados utilizando la biblioteca mgcv (R v. 4.0.5). La naturaleza longitudinal de estos datos se consideró utilizando efectos aleatorios apropiados. También incorporamos covariables para estudiar las diferencias entre regiones y el impacto de cercanía a plantas de tratamiento de agua. Se ajustaron funciones suaves para estudiar estos efectos a lo largo del tiempo utilizando P-splines. Los modelos ajustados explicaron las tendencias observadas y produjeron predicciones específicas para cada tiempo y condición, que se compararon mediante matrices de contraste apropiadas. Con este enfoque también se pudieron evaluar cambios en las tendencias debidos a cambios en la política pública (específicamente la promulgación de la Ley de Aguas Limpias, “*Clean Water Act*”, en los años 90) y se pudieron predecir tendencias actuales en los parámetros de calidad del agua.



## XXVII Reunión Científica del Grupo Argentino de Bioestadística

---

# CURSOS



## **VALIDACIÓN DE MODELOS LINEALES GENERALIZADOS USANDO DHARMA**

**GERARDO CUETO, NICOLÁS FLAIBANI y PABLO INCHAUSTI**

### **RESUMEN**

La validación de modelos lineales generalizados mixtos suele ser problemática debido a la dificultad de interpretar los residuos que habitualmente se utilizan para modelos con variables respuesta con distribución normal. El paquete 'DHARMA' (R Core Team) utiliza un enfoque basado en simulación para crear residuos escalados los cuales pueden ser utilizados para validar diversos modelos. 'DHARMA' es comparable con una variedad de modelos estadísticos, incluyendo modelos lineales (LM), modelos lineales generalizados (GLM), modelos lineales generalizados mixtos (GLMM) y modelos aditivos generalizados (GAM), e incluso pueden ser aplicados en modelos bayesianos. El paquete también proporciona una serie de funciones de gráficos y pruebas para problemas típicos de especificación del modelo, como la sobre o subdispersión, el exceso de ceros y la autocorrelación espacial y temporal. Este curso está diseñado para proporcionar a los participantes las habilidades y conocimientos necesarios para utilizar la librería 'DHARMA' en R para validar modelos estadísticos, con un enfoque particular en modelos lineales generalizados mixtos. El taller se realizó bajo el entorno R utilizando RStudio.

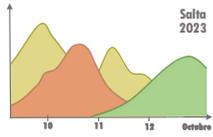
<https://github.com/florianhartig/DHARMA>

## **MODELOS NO LINEALES MIXTOS**

**FERNANDO CASANOVES, JULIO DI RIENZO y RAÚL MACCHIAVELLI**

### **RESUMEN**

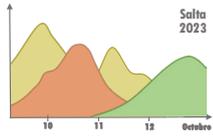
El curso introduce una variedad de modelos estadísticos avanzados, con especial énfasis en los modelos no lineales mixtos. Aborda los problemas comunes relacionados con la estimación de parámetros en modelos frecuentistas y las complejidades asociadas a la maximización de la verosimilitud, así como las aproximaciones alternativas. Finalmente, explora aplicaciones prácticas de modelos no lineales mixtos mediante el uso de software estadístico, aplicados al campo de las ciencias agrícolas.



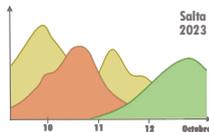
## XXVII Reunión Científica del Grupo Argentino de Bioestadística

---

# TRABAJOS PRESENTADOS



## **ENSEÑANZA DE BIOESTADÍSTICA**



## ENSEÑANZA DE DISEÑO DE EXPERIMENTOS CON APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN INGENIERÍA AGRONÓMICA: UNA EXPERIENCIA PILOTO

BUSTOS EDUARDO SEBASTIAN<sup>1</sup>, ROMERO ARNALDO ANTONIO<sup>1</sup> Y RODRÍGUEZ

NORMA LEONOR<sup>1</sup>

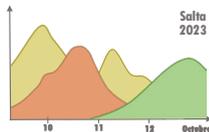
<sup>1</sup>*Cátedra de Biometría y Técnica Experimental, Facultad de Ciencias Agrarias (FCA)-UNCA.*

*sbustos@agrarias.unca.edu.ar*

### RESUMEN

La enseñanza de Estadística en las Ciencias Agrarias, se aborda generalmente con una secuencia didáctica donde el estudiante recepta un bagaje de conocimientos teóricos vertidos por el docente y, posteriormente, resuelve ejercicios provenientes de situaciones reales o ficticias, sin tomar contacto con la realidad para la cual se forma. Este modelo de enseñanza, pretende que los estudiantes adquieran los conocimientos Estadísticos y que, a futuro, sean capaces de aplicarlos con asertividad en su vida profesional. Sin embargo, esta metodología de enseñanza contribuye escasamente a formar el perfil profesional. Se plantea como objetivo: lograr un aprendizaje de los tópicos Diseño de Experimentos y Experimentos Factoriales recurriendo al Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) que vincula a los estudiantes con la realidad laboral. Se pretende que los educandos articulen lo disciplinar con situaciones agronómicas, actuando con compromiso ético en una formación integral fusionando el saber conocer, saber hacer y saber ser. El Diseño del trabajo es experimental, realizado por 18 estudiantes de segundo año de Estadística y Biometría de Ingeniería Agronómica en la Facultad de Ciencias Agrarias-UNCA, en el año 2023, que llevaron adelante ensayos agrícolas –DCA, DBCA y Experimento Factorial- aplicando 4 tratamientos para cada diseño, a un cultivo de rabanito (*Raphanus sativus*), realizado en el invernadero. Se desarrollaron las siguientes etapas del proceso: *planificación, ejecución, laboratorio, medición de variables, análisis estadístico e interpretación y presentación de resultados*. Entre las ventajas del ABP se distingue: la articulación entre cátedras (Estadística - Química analítica) y los resultados observados en los estudiantes –100% motivados e interesados por Estadística, 89% trabajaron colaborativamente y 89 % acreditaron comprensión-. Entre las dificultades se observa mayor tiempo de planificación y dedicación de los docentes. Finalmente, es necesario profundizar en el estudio de esta metodología de enseñanza para sistematizar la propuesta formativa.

**Palabras clave:** *diseño de experimentos, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje activo.*



## DINÁMICA PEDAGÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DEL TEST T DE STUDENT Y SU APLICACIÓN CON DATOS REALES

JÉSSICA FRATANI<sup>1,2</sup>, MARÍA JOSÉ MIRANDA<sup>2</sup>, FLORENCIA PLAZA<sup>2</sup>, DANIEL ANDRÉS DOS  
SANTOS<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Unidad Ejecutora Lillo, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) -  
Fundación Miguel Lillo, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina

<sup>2</sup>Cátedra de Bioestadística, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad  
Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina

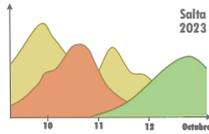
<sup>3</sup>Instituto de Biodiversidad Neotropical, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y  
Técnicas (CONICET) - Universidad Nacional de Tucumán (UNT), Yerba Buena, Tucumán,  
Argentina

*dadossantos@csnat.unt.edu.ar*

### RESUMEN

La distribución de probabilidades y significancia son temas centrales para la introducción teórica a la prueba de hipótesis. En este sentido la prueba t de Student representa un desafío pedagógico ya que muchos de esos conceptos son presentados por primera vez; por lo que se torna necesaria la aplicación de estrategias didácticas que permitan facilitar los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Bajo esta premisa, los docentes de la asignatura Bioestadística de la carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Tucumán, propusimos implementar un práctico incorporando la toma y análisis de datos reales para abordar el contenido de la prueba t de Student. La práctica consistió en evaluar las estimaciones, por parte de los alumnos, de la altura de 15 árboles ubicados en los alrededores de la facultad. Se compararon mediciones antes y después del entrenamiento en estimación con alturas reales conocidas. Se puso a prueba también la hipótesis de que la altura de árboles es sobreestimada en los pequeños ( $< 10$  m) y subestimada en los más altos ( $> 15$  m). La altura real de los árboles muestreados fue calculada a partir de la toma de fotografías a nivel paralelo al suelo, incorporando marcos de referencia de 1m. Los datos relevados fueron utilizados en clases prácticas en las que se estimaron la distribución de las variables; se compararon medias entre alturas reales y estimadas (test t) y se realizó la comparación antes y después de medida de referencia (test t pareado). Se encontró una gran diferencia desde la perspectiva de los alumnos antes y después del entrenamiento, con menor variación de medidas estimadas en el segundo ciclo de muestreo. A partir de una encuesta realizada, pudimos inferir que la estrategia aplicada tendría una acción favorable en el proceso de enseñanza aprendizaje del tema.

**Palabras clave:** toma de datos, prueba de hipótesis, práctico pedagógico.



**¿CURSAR ESTADÍSTICA PUEDE OPTIMIZAR EL MANEJO HABITUAL DE PLANILLAS DE CÁLCULO? PERCEPCIONES DE ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE NUTRICIÓN DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DEL ESTERO DEPARTAMENTO ACADÉMICO SAN SALVADOR DE JUJUY**

DELLA FONTANA FRANCO<sup>1</sup>, GÓMEZ WALTER OMAR<sup>1</sup>

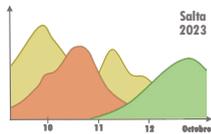
<sup>1</sup>Universidad Católica de Santiago del Estero (UCSE), Departamento Académico San Salvador de Jujuy

*francodariodellafontana@gmail.com*

**RESUMEN**

El manejo de planillas de cálculo se ha convertido en una competencia fundamental para la inserción profesional en el ámbito de la salud. Por ello, la cátedra de “Estadística aplicada a la Nutrición” fomenta el desarrollo de esta competencia dentro de su programa analítico. El objetivo fue analizar la influencia del cursado de estadística en la percepción del manejo de planillas de cálculo. Se realizó un estudio observacional de “antes y después” con una muestra no probabilística de estudiantes que cursaron la materia durante el período lectivo 2023. Se aplicó un cuestionario estructurado autoadministrado a 69 estudiantes al inicio y finalización del cursado. Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias relativas porcentuales y las numéricas con medias y desvío estándar. Las asociaciones entre variables cualitativas se realizaron con la prueba  $\chi^2$  y para comparar la diferencia de proporciones de la percepción del manejo de planilla de cálculo al inicio y fin de cursada se aplicó la prueba no paramétrica de McNemar. Se utilizó el software InfoStat (v2020) considerando significativo cuando  $p < 0,05$ . La media de edad fue de 23 años (DE= 4,5 años, mínimo= 18, máximo=40). El 99% y 80% contaba con internet y computadora en su hogar respectivamente. Un 91,3% manifestó tener un conocimiento de muy bajo a regular al comienzo de la cursada, que se redujo a un 23,3% al finalizar. La percepción de un manejo bueno aumentó significativamente de un 8,7% a un 76,7% ( $p < 0,001$ ). En los alumnos recursantes se observó una mayor percepción de conocimiento bueno ( $p < 0,05$ ). Se concluye que en conjunto con los contenidos teóricos y prácticos que implica la asignatura estadística sería importante la inclusión o complementación de contenidos enfocados al desarrollo de competencias en el manejo de herramientas de informática.

**Palabras clave:** enseñanza de la estadística, informática aplicada, competencias profesionales.



## USO DE UN SIMULADOR COMO RECURSO PARA ABORDAR EL CONCEPTO DE VARIABILIDAD MUESTRAL EN LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

MARIELA H. MIÑO<sup>1</sup>, MARIELA V. LACORETZ<sup>1,2</sup>, OSCAR LEHMANN<sup>1</sup>, GERARDO R. CUETO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Ecología, Genética y Evolución – Instituto de Ecología, Genética y Evolución de Buenos Aires (DEGE–IEGEB, UBA–CONICET)*

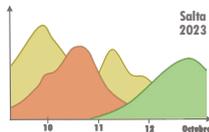
<sup>2</sup>*Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires*

*gercueto@gmail.com*

### RESUMEN

Diferentes autores señalan las dificultades de los estudiantes universitarios en comprender los conceptos de representatividad y variabilidad de las muestras aleatorias. En la materia Biometría de las Licenciaturas en Ciencias Biológicas y Paleontología de la Universidad de Buenos Aires implementamos un simulador, desarrollado utilizando el paquete Shiny del lenguaje R, como recurso didáctico para abordar dichos conceptos. Los estudiantes trabajaron en grupos de dos a cuatro personas, cada uno con una computadora. En un script en lenguaje R se les presentó un texto describiendo el proyecto de una investigación biológica (situación-problema) como marco de la actividad, junto con un instructivo para que trabajaran de manera autónoma. El instructivo guiaba la instalación del simulador, que representaba una población de tamaño 500 de la cual cada estudiante debía extraer una muestra aleatoria de tamaño 50. A continuación, el instructivo ofrecía una serie de explicaciones y preguntas destinadas a que los estudiantes pensarán los conceptos de población, muestra aleatoria y variabilidad muestral y que calcularan estadísticos, realizaran gráficos y compararan los resultados obtenidos por cada miembro del grupo. El simulador permitió la rápida extracción de muestras aleatorias, logrando que los estudiantes trabajaran simultáneamente con la misma población, pero con diferentes muestras, obteniendo distintas estimaciones. Extraer distintas muestras les permitió comparar resultados y trabajar los conceptos de representatividad y variabilidad muestral de manera visual y, por lo tanto, menos abstracta que desde una explicación teórica. La implementación de un simulador desarrollado con Shiny resultó útil para estudiantes que se estaban iniciando en el manejo del lenguaje R.

**Palabras clave:** *educación estadística, lenguaje R, muestras aleatorias, estadística descriptiva.*



## R EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA

MARÍA GLORIA MONTERUBBIANES<sup>1</sup>, MARÍA GABRIELA CENDOYA<sup>1</sup>, JESÚS M. PETRANTONIO<sup>1</sup>,  
NATALIA MURILLO<sup>1,2</sup>, SANTIAGO DELGADO<sup>1</sup>, SILVINA SAN MARTINO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP), Argentina

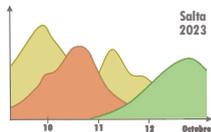
<sup>2</sup>Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Argentina

*mmonterubbianesi@mdp.edu.ar*

### RESUMEN

En esta presentación compartimos nuestra experiencia de enseñar y sobre todo evaluar Estadística en cursos de carreras de grado en Ciencias Agrarias y de los Alimentos, haciendo uso del ambiente computacional R. En el año 2008 iniciamos el uso de R en la asignatura de grado, sólo en algunos temas. En las sucesivas cursadas hasta la actual, progresivamente fuimos incorporando su uso en todos los temas pertinentes, hasta cubrir desde estadística descriptiva hasta los análisis de datos de experimentos con diseños básicos e interacción de factores. Desarrollamos guías tutoriales para el uso de R para cada temática, que se fueron integrando a las guías de trabajos prácticos. Un desafío aún mayor era evaluar los aprendizajes logrados en Estadística en exámenes parciales, escritos e individuales, donde cada estudiante pudiese hacer uso de R sin limitaciones. Comenzamos con evaluaciones donde se incorporaban salidas de R, y el estudiante no requería de una computadora al momento del examen. Luego sumamos la posibilidad de usar R con algunas computadoras que estaban a disposición de los estudiantes, debiendo turnarse para su uso y finalmente en las últimas cursadas fue posible conducir exámenes donde cada estudiante resuelve con su propia notebook y el programa R instalado. La implementación gradual del uso de R a lo largo de la asignatura de grado se completó al poder realizar las evaluaciones con la disponibilidad del mismo equipamiento que el utilizado en las actividades prácticas. Observamos que a medida que fueron transcurriendo las cursadas los estudiantes eran capaces de incorporar el uso de R de forma más rápida e independiente de la que esperábamos. Consideramos que el objetivo a largo plazo planteado hace tiempo, de proveer una herramienta actual para la aplicación de la Estadística a futuros profesionales se ha cumplido y continuamos procurando mejoras en esa línea.

**Palabras clave:** *Estadística en Ciencias Agrarias, enseñanza con R, evaluaciones con computadora, estudiantes de grado.*



## COLOQUIOS DIALÓGICOS EN LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA POR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

WALZ, MARÍA FLORENCIA<sup>1</sup> y CONTINI, LILIANA ESTER<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencia y Tecnología, UADER / Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas / UNL

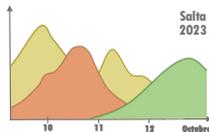
<sup>2</sup> Estadística, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas / UNL

*florencia.walz@gmail.com*

### RESUMEN

En este trabajo se presenta una estrategia inédita de enseñanza de la Estadística aplicada, denominada «Coloquios dialógicos» sobre la funcionalidad de los contenidos estadísticos en la actividad científica. La misma está cimentada en la enseñanza por proyectos de investigación mixturada con readaptaciones de técnicas empleadas en las Tertulias dialógicas, en pos de construir comunitariamente un objeto de comprensión. La metodología requiere una preparación previa del Marco Teórico del tema de estudio orientado al perfil de carrera. En el coloquio, la función docente es moderadora, y cada participante expone voluntariamente su opinión acerca del posible problema, objetivos y variables de interés a analizar. Al cierre, los objetivos del estudio que resultaron acordados se plasman en el texto entregado. Es tarea docente emular una base de datos para las variables formuladas, atendiendo también a los conceptos estadísticos a enseñar. Esta será procesada y analizada por el alumnado, para luego completar, argumentar y concluir en un informe el proyecto científico abordado. La propuesta didáctica fue puesta en práctica durante tres años, en dos grupos de alumnos de diferente perfil profesional: Licenciatura en Higiene y Seguridad Laboral, de corte técnico, y la Licenciatura en Biológica, de corte investigativo; ambas con contextos de trabajo distintos en cuanto a la cantidad de cursantes por año (30 vs 5, en promedio) y el año de inserción de la asignatura en el plan de carrera (2do vs 3ro), respectivamente. Los resultados fueron significativamente más satisfactorios, en cuanto al rendimiento académico, en el segundo grupo. En términos conclusivos vale decir que los coloquios dialógicos, como estrategia de enseñanza por proyecto de la Estadística aplicada, son más efectivos en situaciones donde el número de participantes es chico y su orientación profesional conlleva una fuerte impronta investigativa.

**Palabras clave:** *didáctica, estadística aplicada, investigaciones.*



## ANÁLISIS DISTRIBUTIVO EN EDUCACIÓN: DESIGUALDAD EN EL RENDIMIENTO EN ESTADÍSTICA DE ESTUDIANTES DE GRADO DE FCE-UNER Y DE FBCB-UNL EN 2022

D'IORIO STEFANÍA<sup>1,2</sup>, ÁVILA OLGA BEATRIZ<sup>1,2</sup>, CONTINI LILIANA ESTER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Entre Ríos

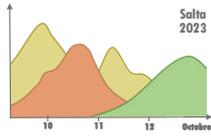
<sup>2</sup>Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral

*stefania.diorio@uner.edu.ar, olga.beatriz.avila@gmail.com, lcontini@fcb.unl.edu.ar*

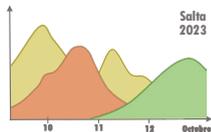
### RESUMEN

Este trabajo pretende extender el análisis distributivo, usado en economía, al campo educativo. Específicamente, se centró en el estudio de las desigualdades de logro de estudiantes de grado de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Entre Ríos (FCE), y de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral (FBCB), en Estadística, segundo cuatrimestre de 2022. Generalmente los estudios de las desigualdades educativas son a nivel nacional o subnacional, en términos agregados sobre datos censales o de pruebas educativas, por lo que este trabajo aporta un análisis novedoso para profundizar en el estudio de las disparidades que se observan al interior de un curso de grado universitario, posibilitando comparaciones interinstitucionales. Se utilizaron herramientas visuales y el cálculo de indicadores. A partir del promedio de las notas obtenidas en los parciales y recuperatorios, si correspondía, se construyeron diferentes gráficos y se calcularon medidas estadísticas de resumen, e indicadores de tipo interdecil para dar cuenta de las brechas relativas entre los deciles extremos, y el coeficiente de Gini para considerar la desigualdad del conjunto de la distribución. Tanto en las gráficas como en los indicadores puede observarse una mayor desigualdad de logro entre los estudiantes de la FCE, especialmente entre los deciles extremos. Todos los indicadores de variabilidad y desigualdad resultaron mayores en FCE. La relación entre los deciles extremos resultó más de 2 veces mayor en FCE, mientras que la relación entre el promedio de notas del decil 9 y el del decil 1 resultó 1,3 veces mayor que en FBCB. En tanto los docentes son prácticamente los mismos, estas diferencias podrían deberse a las metodologías de enseñanza, FBCB trabaja con enseñanza por proyectos, que implica un seguimiento permanente durante el cursado, y FCE con una metodología tradicional de teoría y práctica.

**Palabras clave:** *análisis distributivo, desigualdades de logro, educación estadística.*



# **ANÁLISIS EXPLORATORIO Y VISUALIZACIÓN DE DATOS**



## APRENDIZAJE ESTADÍSTICO PARA ANALIZAR COMO MITIGAR LAS EMISIONES APRENDIZAJE DE CO<sub>2</sub> OCASIONADAS POR EL CONSUMO ENERGETICO EN EDIFICIOS

RUBIO NATALIA<sup>1</sup>, GIMÉNEZ GUSTAVO NÉSTOR<sup>2</sup>, MARICEL SANTOS, GABRIELA GASTELU y  
TAMARA MAGGIONI

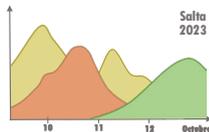
<sup>1</sup>*Departamento de Estadística, Facultad de Economía, Universidad Nacional del Comahue*

<sup>2</sup>*Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación, Universidad Nacional de Córdoba*  
*natalia.rubio@faeauncoma.com.ar*

### RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación es intentar mitigar los efectos del cambio climático mediante el análisis de la eficiencia energética de una de las industrias más contaminantes, la industria de la construcción, intentando predecir el consumo energético de las edificaciones utilizando un set de datos que contempla algunas características de edificios ubicados en la costa de Estados Unidos junto con variables climáticas de los sitios donde dichos edificios están emplazados. En este trabajo se realizó como etapa previa a la modelización la limpieza, curación y visualización de los datos mediante diferentes herramientas en el marco del Machine Learning. Se realizó un análisis descriptivo de todas las variables donde se identifican tanto valores extremos, como datos faltantes para así tomar decisiones en la etapa de curación de los datos. A continuación, se eliminaron: columnas con cantidad de datos faltantes mayor al 50%, filas duplicadas, variables correlacionadas y valores extremos utilizando el criterio de 1,5 veces del Rango intercuartílico, también se cambiaron las unidades de medida para lograr una mejor interpretación de los datos y se reagrupa la única variable categórica. Se compararon diferentes metodologías en el proceso de imputación eligiendo la técnica de KNN para realizarla para aquellas variables que se decidió imputar. Resultando ocho modelos para el proceso de modelización. Cada una de las etapas fue realizada utilizando el lenguaje Python ya que el mismo es un lenguaje de programación ampliamente utilizado en ciencia de datos y el machine learning (ML). Los desarrolladores utilizan Python porque es eficiente y fácil de aprender, además de que se puede ejecutar en muchas plataformas diferentes.

**Palabras clave:** *Efecto Invernadero, Aprendizaje estadístico, Python.*



## DETERMINACIÓN DE VALORES TSH DE REFERENCIA PARA PACIENTES AMBULATORIOS MAYORES DE 70 AÑOS

CHAPARRO, MAURO A.<sup>1</sup>, NATAL, MARCELA L.<sup>1</sup>, FARES TAIE, SANTIAGO<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Centro Marplatense de Investigación Matemática, Universidad Nacional de Mar del Plata  
(CEMIM- UNMDP)

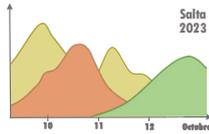
<sup>2</sup>Laboratorio de Análisis Clínicos, Instituto de Análisis Fares Taie, Mar del Plata, Argentina.

*chaparromauro76@gmail.com*

### RESUMEN

La prueba de TSH (hormona estimulante de la tiroides) se realiza en laboratorio y evalúa el funcionamiento de la tiroides. Los valores de referencia (IR) de TSH son utilizados para determinar si un/a paciente debe someterse a un tratamiento hipertiroidismo o hipotiroidismo. Estas referencias se utilizan sin tener en cuenta la edad del paciente, actualmente los niveles “normales” son 0.37 y 4.7 mUI/L, y esto puede tender a un sobrediagnóstico de la población y por ende el sobretratamiento en población >70 años. El objetivo de este trabajo es establecer intervalos de referencia (IR) de TSH, para diferentes grupos etarios, utilizando tres métodos basados en algoritmos de minería de datos propuestos en Chaochao Ma et. al. (2022): *Método Kosmic*, *Método refineR* y *Expectation-Maximum*. La base de datos utilizada está compuesta por datos de pacientes ambulatorios con las variables sexo, la edad y determinaciones de TSH que fueron realizadas en el Laboratorio de Análisis Clínico de Farest Taie por diferentes equipos, una de la empresa ROCHE (n= 84679) y otro por ABBOTT (n= 62391). Los datos de individuos sanos y no sanos muestran cierto grado de solapamiento. Basado en esta premisa se aplican métodos estadísticos que permiten separar estas dos poblaciones adecuadamente. Se trata de identificar a una población normal en el total de la población identificándola como población sana. La diferenciación por grupos etarios es debido a que en la actualidad se utiliza un intervalo de referencia que no considera la edad del paciente y eso puede tender a un sobrediagnóstico de la población implicando el sobre tratamiento. También se compararon los resultados obtenidos por ambos equipos. Algunos de los IR obtenidos, por el método Kosmic, fueron (0.699 mUI/L; 5.961 mUI/L) para el grupo etario entre 18-30 años y (0.872 mUI/L; 8.352 mUI/L) para los mayores de 80 años.

**Palabras clave:** *intervalo de referencia, minería de datos, método Kosmic, método refineR.*



## TENSIÓN ARTERIAL EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA

MARIA DEL CARMEN HERRERA, SOLANGE RIOS, SILVIA ROCIO ECHAR y

SERGIO LEONARDO FONTEÑEZ

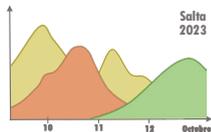
*Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Salta*

*slfsergioslf@gmail.com*

### RESUMEN

La Hipertensión Arterial (HTA) es una enfermedad de etiología multifactorial, controlable, que disminuye calidad y expectativa de vida, siendo la principal causa de muerte en el mundo. El objetivo del trabajo fue detectar la presencia de Hipertensión Arterial a través de su medición en estudiantes universitarios de Facultad de Ciencias de la Salud. Se trata de un estudio descriptivo de corte transversal. La muestra fue no probabilística, por conveniencia, constituida por 100 estudiantes de las carreras de enfermería y nutrición, de la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Salta, Argentina. Las variables estudiadas: Edad, género, Presión Arterial Sistólica (PAS), Presión Arterial Diastólica (PAD). La presión arterial se clasificó de acuerdo al Consenso Argentino de Hipertensión Arterial. Los datos se procesaron con InfoStat 2016. La edad promedio fue  $27 \pm 7$  años, el 86% fueron mujeres. En promedio la PAS fue de  $117 \text{ mmHg} \pm 14$ ,  $19 \text{ mmHg}$ ; siendo su valor máximo:  $150 \text{ mmHg}$  y valor mínimo:  $84 \text{ mmHg}$ . En cuanto a la PAD fue de  $72 \text{ mmHg} \pm 9 \text{ mmHg}$ , siendo su valor máximo:  $98 \text{ mmHg}$  y valor mínimo:  $52 \text{ mmHg}$ . Se encontraron valores de PAS HTA Nivel 1 en un 11% (10 mujeres y 1 varón) y *límitrofe* 7% (6 mujeres y 1 varón). En cuanto a la PAD HTA Nivel 1 se detectó un 4% (4 mujeres) y *límitrofe* 7% (5 mujeres y 2 varones). Conclusión y Discusión: Los valores de presión fueron normales en un 82% para la PAS y un 89% para las PAD, estos resultados conciden con los observados por Suarez et al, en el año 2019 en Barranquilla Colombia, donde el 86.2% de los universitarios presentaron valores normales de presión arterial. No obstante, se encontraron valores de PAS HTA Nivel 1 11% y *límitrofe* 7%, siendo más frecuente en mujeres.

**Palabras claves:** *Tensión Arterial, Hipertensión, jóvenes adultos, Facultad de Ciencias de la Salud.*



## PROPIEDADES PSICOMÉTRICAS DEL CUESTIONARIO DASS-21 EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA, ARGENTINA

GARCÍA SELEME, F.A.<sup>1</sup>, SELEME, M.L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Cátedra de Estadística y Biometría, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina*

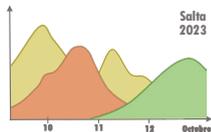
<sup>2</sup> *Cátedra de Salud Comunitaria, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina*

*fabrizio.garcia.seleme@mi.unc.edu.ar*

### RESUMEN

El cuestionario tipo likert DASS-21 permite evaluar el estado de depresión, ansiedad y estrés de las personas. Aunque se utiliza comúnmente en Argentina, no ha sido validado en estudiantes universitarios. El objetivo de este trabajo es determinar la validez del instrumento DASS-21 para cuantificar el estado de depresión, ansiedad y estrés en estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba. El cuestionario, autoadministrado y anónimo, fue suministrado vía Google Forms durante el mes de junio de 2022 y 2023. Se utilizó el año de ingreso a la carrera para evitar casos repetidos en los dos periodos de toma de respuestas. Una vez depurada la base de datos ( $n=489$ ), se estimaron frecuencias, medidas de asimetría y confiabilidad. Se realizó análisis factorial confirmatorio (AFC) utilizando estimador de mínimos cuadrados ponderados robusto (WLSMV), probando modelos sugeridos por la bibliografía. Las frecuencias relativas de respuesta estuvieron dentro del rango recomendado (0%-80%), indicando ausencia de sesgo. Cinco correlaciones ítem-total dentro del factor "Depresión" fueron elevadas ( $r>0.80$ ), sugiriendo redundancia. El alfa ordinal dio 0.95 para todo el cuestionario y valores de 0.92, 0.88 y 0.85 para depresión, ansiedad y estrés, respectivamente. Se comprobó la validez de criterio del constructo al hallar puntajes significativamente superiores (ANAVA,  $p\leq 0.05$ ) en estudiantes bajo tratamiento psicofarmacológico. Un AFC de tres factores arrojó índice de ajuste comparativo (CFI) de 0.992, error cuadrático de aproximación (RMSEA) de 0.034 y residual cuadrático medio estandarizado (SRMR) de 0.043, señalando buen ajuste. Un modelo bifactor considerando un factor global y la estructura de tres factores también ajustó adecuadamente (CFI=0.996; RMSEA=0.026; SRMR=0.034), registrándose cargas factoriales muy bajas en algunos ítems de ansiedad y estrés ( $\lambda<0.2$ ). El cuestionario resulta adecuado para evaluar la condición de estudiantes de medicina.

**Palabras clave:** *análisis factorial, depresión, ansiedad, estrés.*



## ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL BIOMONITOREO DE ARROYOS Y RÍOS CORDILLERANOS DE NEUQUÉN

LAFFITTE, LORENA N.<sup>1,2</sup>; LAVALLE ANDREA. L.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dirección General de Biología Acuática, DPAyDS Subsecretaría de Ambiente, SDTyA, Neuquén

<sup>2</sup>AUSMA, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue, Neuquén

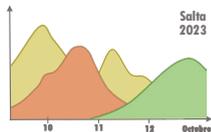
<sup>3</sup>Facultad de Economía, Departamento de Estadística, Universidad Nacional del Comahue,  
Neuquén

*laffittesmandes@gmail.com*

### RESUMEN

El agua dulce constituye el medio básico de todos los procesos de la vida. El monitoreo y control es una herramienta fundamental en el manejo de dicho recurso. En el biomonitoreo realizado en la cuenca Lacar-Hua Hum y río Quilquihue por Dirección General de Biología Acuática, Dirección Provincial de Fiscalización Hídrica y Municipalidad de San Martín de los Andes, se analizan parámetros físico-químicos y nutrientes en diferentes cursos de agua. Asimismo, se relevan frecuencias de individuos de distintas familias de macroinvertebrados que permiten construir índices de Abundancia, Riqueza y Calidad (BMPS). El puntaje de evaluación del hábitat (PEH) es un índice construido a partir de características del cauce que miden el grado de alteración del hábitat. Se realizó un Análisis Factorial Múltiple (AFM) a partir de datos de 65 individuos (sitio/año) y dos grupos de variables (Físicoquímicas, Índices) a fin de evaluar el comportamiento del PEH y del BMPS. Se observó que PEH se relaciona en forma directa con el resto de las variables e inversa con Nitrógeno, Fósforo y Conductividad eléctrica. Estos resultados avalan la posibilidad de considerar ambos índices, PEH y BMPS, como indicadores de calidad ecológica. Por otra parte, se realizó un AFM con 10 sitios que fueron muestreados en 2016-2019-2021, con la finalidad de analizar los cambios a lo largo del tiempo. Se reconocieron mínimos cambios en el tiempo en el sitio de referencia en Cerro Chapelco, y mayores variaciones entre años para el resto de los sitios, identificándose igualmente los sitios de mayor impacto antrópico a medida que aumenta la urbanización. Se utilizó también un nuevo paquete de R, "metrix" diseñado específicamente para evaluar la calidad del agua utilizando datos de densidad de macroinvertebrados. Este paquete permite calcular diferentes métricas e índices bióticos que evalúan la calidad del ambiente de manera rápida y sencilla.

**Palabras clave:** bioindicación, macroinvertebrados, hábitat, AFM, metrix, Patagonia.



## EVALUACIÓN DEL MECANISMO REPRODUCTIVO DE CHILTO MEDIANTE ANÁLISIS ESTADÍSTICOS PARAMÉTRICOS Y NO PARAMÉTRICOS

LAMAS C. Y.<sup>1</sup>, URTASUN M. M.<sup>1</sup>, GIAMMINOLA E. M.<sup>1</sup>, CORNEJO I.<sup>1</sup>, MORANDINI M. N.<sup>1</sup>, AMELA GARCIA M. T.<sup>2</sup>, CARUSO G. B.<sup>1</sup> y PRATTA G. R.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Banco de Germoplasma de Especies Nativas (BGEN- INEAH, FCN/Universidad Nacional de Salta), CONICET/CCT Jujuy-Salta

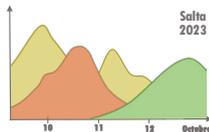
<sup>2</sup> Instituto de Micología y Botánica (INMIBO), CONICET/UBA

<sup>3</sup> Instituto de Investigaciones en Ciencias Agrarias de Rosario (IICAR), CONICET/UNR.  
carolalamas14@gmail.com

### RESUMEN

El chilto (*Solanum betaceum* Cav) es un cultivo frutal de importancia regional en el NOA. Su aprovechamiento y conservación requieren información básica sobre su biología reproductiva y grado de autocompatibilidad. A nivel internacional, las investigaciones son escasas e inconsistentes respecto a la autogamia o alogamia, y no existen reportes en Argentina. En dos temporadas de floración (noviembre 2020/abril 2021 y noviembre 2021/abril 2022), observamos en una población natural de San Lorenzo (Salta) un comportamiento hacia la autogamia facultativa y una tendencia marcada hacia la polinización libre. A fin de esclarecer el mecanismo reproductivo de la especie, diseñamos un experimento para comparar tres tratamientos de polinización controlada (polinización libre, autopolinización manual y autopolinización espontánea) en dos temporadas sucesivas. Registramos número de frutos formados con relación al número de flores disponibles (F) y número de semillas formadas por fruto (S), en 19 inflorescencias por tratamiento, que tenían entre 3 y 5 flores cada una. Comparamos los tratamientos y las temporadas mediante la prueba no paramétrica de Chi cuadrado para F y un análisis de variancia bifactorial con interacción temporada x tratamiento para S, previa evaluación de normalidad de las distribuciones. Dado que no detectamos diferencias significativas para temporada ni para la interacción ( $p > 0,05$  en todos los casos), pero sí entre tratamientos, integramos los datos en un único análisis y calculamos éxito reproductivo relativo (ERR) e índice de autocompatibilidad automática (IAA). Sólo F varió entre tratamientos ( $X^2 = 11,1$ ;  $p < 0,05$ ) y la polinización libre presentó el mayor valor de F y ERR. El índice IAA indicó autogamia parcial ( $IAA > 0,8$ ). La fructificación positiva por autopolinización manual y espontánea evidenciaron autocompatibilidad con un alto grado de autogamia en condiciones locales de crecimiento. No obstante, el mayor porcentaje de frutos obtenidos por polinización libre indicaría que la alogamia ocurriría facultativamente junto a la autogamia.

**Palabras clave:** *Solanum betaceum*, biología reproductiva, autocompatibilidad.



## EVALUACIÓN DE LA AFASIA: BEDSIDE DE LENGUAJE

SILVINA DEL DUCA<sup>1</sup>, MARIA DE LUJAN CALCAGNO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires

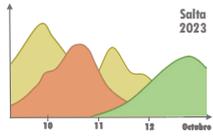
<sup>2</sup> Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires

*silvinadelduca@gmail.com*

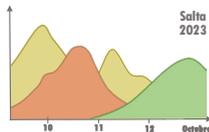
### RESUMEN

Una evaluación completa del lenguaje formal requiere mucho tiempo y esto fatiga al paciente que se encuentra en las primeras fases de recuperación de una lesión cerebral. El objetivo del presente trabajo es presentar un examen médico corto y sensible, aplicable al pie de la cama, y diseñado con el propósito de diagnosticar afasias, pérdida o trastorno de la capacidad del habla, en pacientes con lesión cerebral. Se estudiaron los resultados del “Bedside de Lenguaje” (BL) en 121 pacientes afásicos y en 77 pacientes disártricos (con dificultad para la articulación de las palabras), después de una lesión cerebral. Las cinco áreas lingüísticas evaluadas incluyen: lenguaje espontáneo, comprensión, repetición, escritura y lectura, con una puntuación total de 25 puntos. Las pruebas estadísticas utilizadas fueron: Shapiro-Wilks, Mann-Whitney, prueba de la mediana. Se aplicaron también los test no paramétricos de Kruskal-Wallis, de Friedman y el test exacto de Fisher. Se usó regresión lineal múltiple y la validez de constructo se evaluó mediante el coeficiente  $\alpha$  de Cronbach y los coeficientes de correlación de Spearman y lineal de Pearson. Se confeccionaron las curvas ROC y se calcularon las áreas debajo de la curva, para evaluar la capacidad de discriminación de la prueba y para encontrar puntos de corte que discriminan entre los distintos tipos de afasia. El BL demostró una excelente fiabilidad (coeficiente alfa de Cronbach para evaluar la consistencia interna: 0,9419); la sensibilidad fue del 79,3% y la especificidad del 84,4%. Conclusiones. Los resultados indicaron que el BL es una herramienta potencialmente útil para la determinación del tipo de afasia y sensible a los cambios evolutivos, en etapas subagudas de trastornos del lenguaje. En todos los casos se consideró significativa una probabilidad de error menor que el 5%. Se utilizaron los softwares SPSS, MedCalc e InfoStat.

**Palabras clave:** *afasia, disartria, cribado, rehabilitación, especificidad, sensibilidad.*



## APRENDIZAJE AUTOMÁTICO



## REDUCCIÓN DE DIMENSIÓN. DOS ENFOQUES SIMILARES PROFUNDAMENTE DIFERENTES

FIORE JUAN MANUEL<sup>1</sup>, CONCI LUIS ROGELIO<sup>2</sup>, FERNANDEZ FRANCO<sup>2</sup>, ARNEODO JOEL<sup>3</sup>,

BRUNO CECILIA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Cátedra de Estadística y Biometría - Facultad de Ciencias Agropecuarias – Universidad Nacional de Córdoba – Grupo de Estadística y Biometría vinculado a la Unidad de Fitopatología y Modelización Agrícola (UFyMA) – INTA-CONICET*

<sup>2</sup>*Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP). Instituto de Patología Vegetal (IPAVE); Unidad de Fitopatología y Modelización Agrícola (UFyMA) – INTA-CONICET*

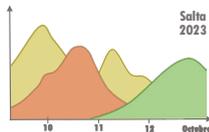
<sup>3</sup>*Instituto de Agrobiotecnología y Biología Molecular; CONICET-INTA*

*juanmfiore@mi.unc.edu.ar*

### RESUMEN

La gran dimensionalidad de los datos y la alta correlación entre variables regresoras presenta dificultades al ajustar de modelos predictivos. La Regresión Logística (RL) no está exenta de este problema. En este trabajo se comparó la técnica de reducción de dimensión análisis de componentes principales (ACP) acoplado a una RL y el algoritmo perceptrón multicapa (PM) evaluándolos a través de su capacidad clasificatoria. Se utilizó una base de datos con información de presencia/ausencia (p/a) de fitoplasma en *Melia azedarach* L. y datos climáticos georreferenciados. En la RL se utilizaron las 2 componentes principales (CP) estadísticamente significativas. Para el ajuste de PM todas las variables conformaron la capa de entrada, luego se creó una capa oculta de dos neuronas con función de activación lineal y por último una capa de salida, con una función de activación sigmoidea. Como función de pérdida se usó *binary-cross-entropy*. Los modelos se ajustaron 30 veces, se obtuvo un área debajo de la curva (AUC) de 0.81 para RL y de 0.9 para PM. Esto se debió en parte a que, si bien ambos modelos poseen el mismo número de parámetros, la parte encargada de extraer las características para la clasificación, el ACP en el caso de la RL, tiende a maximizar la varianza explicada por CP. En cambio, los pesos del PM, que simulan al PCA, fueron ajustados para generar nuevas variables sintéticas a partir de las originales que puedan diferenciar p/a por medio del algoritmo error *backpropagation* el cual itera sobre la red actualizando los pesos según el error de predicción, permitiendo un mejor ajuste sobre los datos disminuyendo el error. El desempeño del PM fue mejor. Así mismo puede ser interesante evaluar los pesos asignados a las variables por la capa intermedia para evaluar las variables climáticas que presentaron mayor importancia.

**Palabras clave:** *Perceptrón multicapa, análisis componentes principales, correlación, Regresión logística.*



## ENFOQUE MULTIVARIADO PARA EL ESTUDIO DE PARÁMETROS EN ANUROS PROVENIENTES DE SITIOS ALTERADOS POR ACTIVIDADES ANTRÓPICAS

FLORENCIA BAHL<sup>1</sup>, GUILLERMO SEBASTIÁN NATALE<sup>1</sup>, PABLO MARTÍN DEMETRIO<sup>1</sup>

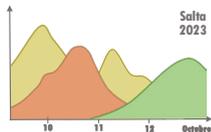
<sup>1</sup>*Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIM | CONICET-UNLP)*

*pablo.demetrio@quimica.unlp.edu.ar*

### RESUMEN

Para el presente estudio se recolectaron ejemplares de *Laptodactylus luctatur* provenientes de distintos ambientes asociados con escenarios de contaminación de La Plata y sus alrededores. Se colectaron 82 ejemplares asociados con 4 sitios: el cinturón florihortícola (n=19), la industria petroquímica (n=11), las descargas cloacales (n=19) y los sitios de referencia (n=33). En cada ejemplar se evaluaron 27 parámetros, a nivel individuo (p= 4), a nivel sanguíneo (p= 6), a nivel bioquímico (p= 9) y a nivel inmunológico (p= 8). Se presentan dos objetivos en el marco de esta investigación, determinar e interpretar que parámetros que discriminan mejor los sitios y, por otra parte, poder evaluar la capacidad predictiva de la técnica. Para el primer objetivo, se realizaron los análisis exploratorios multivariados para caracterizar a los organismos de cada uno de los sitios y evaluar las asociaciones significativas entre las variables. Considerando los sitios como las clases de un factor se realizó un análisis discriminante lineal y la versión no paramétrica de la prueba de Pillai para evaluar su significancia (p-valor < 0.001). Información relevante obtenida fue la asociada con el ranking de las variables medidas que aportan en mayor grado a separar los sitios, en conjunto con el tipo de técnica para obtener los datos (mortal/invasiva) para poder obtener el parámetro de interés. Para el segundo objetivo, se evaluó la performance de la técnica de clasificación, dividiendo al conjunto de datos, según un muestreo estratificado aleatorio (70% training + 30% test) y validación cruzada (10-fold x 5 repeticiones) obteniendo estadísticos kappa>0.7 y accuracy>0.8. Todos los análisis se desarrollaron en el entorno R, y para el flujo de trabajo se utilizaron los paquetes *FactoMineR*, *ade4*, *vegan*, *MASS* y *caret*. Este tipo de abordaje pretende explicar, interpretar y utilizar los parámetros menos invasivos para asociarlos con los sitios donde habitan los organismos.

**Palabras clave:** *análisis discriminante lineal, explicación, predicción, biomarcadores, anuros.*



## INTERPRETACIÓN DE UN MODELO DE APRENDIZAJE PROFUNDO A TRAVÉS DE VALORES SHAP

RODRÍGUEZ NÚÑEZ MARTÍN<sup>1,2,3</sup>, MÓNICA BALZARINI<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Estadística y Biometría. Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Departamento de Química General. UNC, Argentina.

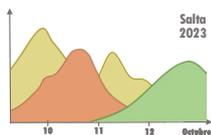
<sup>3</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Córdoba, Argentina

*martinrnu@gmail.com*

### RESUMEN

En este trabajo se investigó la interpretación de un modelo de redes neuronales recurrentes (*RNNs*) mediante el uso de valores SHAP (*SHapley Additive exPlanations*). El objetivo fue comprender la contribución de variables satelitales en la predicción de la concentración de material particulado fino ( $PM_{2.5}$ ) en la provincia de Córdoba, Argentina. Los valores SHAP permiten analizar modelos de aprendizaje profundo, los cuales suelen ser considerados “cajas negras” debido a su falta de interpretabilidad. La metodología implementada involucró la comparación de múltiples algoritmos de aprendizaje profundo, con el objetivo de determinar el de mejor ajuste, para su posterior interpretación por medio de valores SHAP. Las concentraciones medidas de  $PM_{2.5}$  en la provincia de Córdoba durante el periodo de estudio oscilaron entre 0.53 y 95.28, con una concentración promedio de 13.10. Los resultados del estudio revelaron que el algoritmo de red neuronal recurrente apilada (*Stacked RNNs*) que incorpora unidades recurrentes con compuerta (*gated recurrent units (GRUs)*) fue el de mayor capacidad predictiva, demostrando un rendimiento superior tanto en los conjuntos de datos de entrenamiento como en los de testeo. Durante el proceso de entrenamiento, mediante una validación cruzada de 10 veces, se obtuvo un valor de raíz del error cuadrático medio (*RMSE*) de 1.63 y un error absoluto medio (*MAE*) de 1.24. Mientras que los resultados durante el testeo revelaron un *RMSE* de y un *MAE* de 2.20. Además, los valores SHAP permitieron identificar las variables de mayor influencia en el modelo final, y proporcionaron una interpretación de la forma en que cada variable contribuye a las predicciones. En conclusión, los valores SHAP representan una poderosa herramienta para la interpretación de modelos de aprendizaje profundo, proporcionando una comprensión más precisa sobre su funcionamiento y las relaciones subyacentes interpretadas por el algoritmo.

**Palabras clave:** *redes neuronales recurrentes, aprendizaje computacional, interpretación de modelos.*



## UTILIZACIÓN DE TÉCNICAS DE APRENDIZAJE SUPERVISADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CURVAS DE CRECIMIENTO EN PERAS PACKHAM'S TRIUMPH

ZULIANI ROXANNA<sup>1</sup>, CASTRO ANDREA<sup>1,2,3</sup>, GIMÉNEZ GUSTAVO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Estadística, Universidad Nacional de Comahue*

<sup>2</sup> *Estación Experimental Agropecuaria Ing. Agr. Carlos Casamiquela (Alto Valle), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*

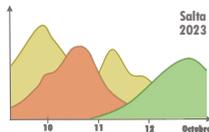
<sup>3</sup>*CONICET Centro Regional Patagonia Norte*

*roxanna.zuliani@faea.uncoma.edu.ar*

### RESUMEN

Durante el desarrollo de los frutos, se mide el diámetro promedio para conocer como es su patrón de crecimiento, denominado curva de crecimiento. Este trabajo se realiza para obtener el mejor ajuste de la curva de crecimiento para pronosticar el tamaño promedio de los frutos en determinado momento. Los datos longitudinales obtenidos sirven para estimar los kilos cosechados y el calibre comercial al momento de cosecha. Se contó con datos de pera de la variedad de Packham's Triumph. En el análisis exploratorio se corroboró su curva de tipo sigmoidea. Con el software R, se analizaron los siguientes modelos de aprendizaje supervisado de regresión: modelo lineal, modelo no lineal, support vector machine (SVM) y árboles de regresión. Las observaciones disponibles se dividieron en dos grupos: uno de entrenamiento (70%) y otro de test (30%) El objetivo es identificar cuál de ellos es capaz de predecir mejor el diámetro promedio de crecimiento de los frutos en función de los "días después de plena floración". La métrica que se utilizó es el error cuadrático medio (MSE). Para este conjunto de datos se recomienda utilizar SVM calibrado (con kernel radial), por tener mejor capacidad predictiva ya que presentó menor error MSE. Sin embargo, si bien es el más flexible es el menos interpretable. El árbol de regresión resultó tener también muy buena capacidad predictiva, con la ventaja en el atractivo gráfico y en ser más interpretable que SVM. Con el modelo no lineal no se obtuvo muy buena capacidad predictiva al arrojar un elevado valor de MSE. Finalmente, el modelo lineal es el más interpretable, pero el menos adecuado, con mucha varianza y sesgo, traducida en una mala capacidad de predicción.

**Palabras clave:** *support vector machine, árbol de regresión, error cuadrático medio, capacidad predictiva, días después de plena floración.*



## INCORPORACIÓN DE VARIABLES AMBIENTALES E ÍNDICES VERDES EN CURVAS DE CRECIMIENTO DE PERAS Y MANZANAS

TASSILE VALENTÍN<sup>1</sup>, DEL BRIO DOLORES<sup>2</sup>, REEB PABLO DANIEL<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Universidad Nacional del Comahue

<sup>2</sup>Estación Experimental Ing. Carlos Casamiquela, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

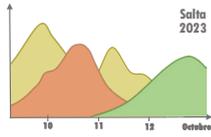
<sup>3</sup>Departamento de Estadística, Universidad Nacional del Comahue

*delbrio.dolores@inta.gob.ar*

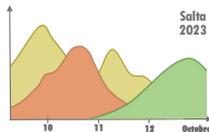
### RESUMEN

El uso de curvas de crecimiento en pronóstico de producción de manzanas y peras es clave al permitir la predicción del número y el tamaño comercial de la fruta al momento de la cosecha. El objetivo del trabajo consiste en ajustar modelos mixtos no lineales (MMNL) a partir de un modelo logístico para describir el crecimiento de peras y manzanas en el Alto Valle de Río Negro. Debido a que la temperatura tiene gran impacto en los procesos fisiológicos involucrados en el crecimiento de la fruta, se incluyeron índices de termoacumulación e índices vegetales en los modelos propuestos. Así, los modelos no sólo caracterizaron el crecimiento típico de los frutos sino que también contemplaron condiciones ambientales de cada temporada de crecimiento. El trabajo se realizó en un monte frutal de pera cv. 'Williams' y uno de manzana cv. 'Red chief', ambos situados en INTA, Río Negro. Durante cada temporada se seleccionaron árboles y frutos, se identificaron y se midieron sus diámetros ecuatoriales semanalmente con calibre digital. Los datos climáticos se obtuvieron de una estación meteorológica automática (DAVIS Vantage Pro2) y los índices verdes de imágenes satelitales (Sentinel 2). Los mejores modelos se seleccionaron en base a criterios de información, donde el uso de MMNL multiniveles presentó la ventaja de poder discernir y cuantificar fuentes de variabilidad a diferentes niveles. Los resultados evidenciaron que el efecto aleatorio a nivel de fruto explicó la mayor variabilidad en todos los parámetros considerados. La incorporación de variables ambientales e índices verdes mejoró el comportamiento de los modelos obtenidos, permitiendo contemplar la variabilidad asociada a cada temporada. La capacidad predictiva de los modelos, obtenida a partir de datos de validación permite obtener valores de sesgo medio relativos cercanos al 2% y 1% para peras y manzanas respectivamente.

**Palabras clave:** *Malus domestica, Pyrus communis, modelos mixtos no lineales, NDVI.*



**ANÁLISIS DE DATOS ESPACIALES/  
ESPACIO-TEMPORALES/DE MAPEO**



## ANÁLISIS GEOESTADÍSTICOS DE SEDIMENTOS SUPERFICIALES DEL FONDO MARINO DEL GOLFO SAN JORGE

CHAPARRO MAURO A.E.<sup>1</sup>, MOLINARI DANIELA<sup>1</sup>, DEL FIORE CAMILO<sup>1</sup>, FERNÁNDEZ MÓNICA<sup>2</sup>,  
CHAPARRO MARCOS A.E<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centro Marplatense de Investigaciones Matemáticas (CEMIM-UNMDP)

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero

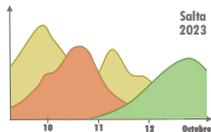
<sup>3</sup> Centro de Investigaciones en Física e Ingeniería del Centro de la Provincia de Buenos Aires  
(CIFICEN, CONICET-UNCPBA)

chaparromauro76@gmail.com

### RESUMEN

El golfo San Jorge constituye un sector de gran importancia económica por ser un área de cría y desove de diversas especies de peces y crustáceos. Dada la vinculación entre el sistema bentónico, es de interés realizar estudios interdisciplinarios para caracterizar los sedimentos más superficiales que cubren el fondo marino. Se estudiaron sedimentos de fondo recolectados en la Campaña de investigación “Pampa Azul Golfo San Jorge” del 2016 (n=56) y 2017 (n=50) utilizando técnicas del magnetismo ambiental y determinaciones de carbono orgánico total (TOC) y nitrógeno total (TN). Las propiedades magnéticas de los sedimentos se midieron a partir de parámetros de susceptibilidad magnética específica ( $\chi$ ) y ratio anhística ( $\chi_{ARM}/\chi$ ), relacionados con la concentración y características de los minerales magnéticos, entre ellos, diamagnéticos, paramagnéticos y ferromagnético como óxidos de hierro como magnetita ( $Fe_3O_4$ ). Con técnicas geoestadísticas, se construyeron modelos para cada variable mencionada con el fin de evaluar su distribución espacial y cuantificar relaciones de las variables regionalizadas en el ambiente marino del golfo. La representación se hizo con mapas de predicción por medio de kriging ordinario. La cuantificación de las relaciones entre las variables se realizó a través de la comparación por el método de cocientes de verosimilitud de los modelos de variograma para cada variable y con la medida coseno de similitud (*cosine similarity*) aplicado a los mapas de predicción construidos. De este análisis se infiere y cuantifica que existe una relación inversa entre con la variable susceptibilidad magnética específica ( $\chi$ ) y TOC. El parámetro de concentración magnética, se presenta como una potencial herramienta alternativa de medición indirecta de TOC.

**Palabras clave:** *Correlación variables regionalizadas, magnetismo ambiental, sedimentos marinos.*



## EL DENGUE EN ARGENTINA: ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL Y MODELOS PREDICTIVOS

DANIEL ANDRÉS DOS SANTOS<sup>1,2</sup>, GUILLERMO GIAJ MERLERA<sup>3</sup>, ESTEBAN ANDRÉS MORALES<sup>4</sup>,  
IGNACIO TUMAS<sup>5</sup>, PABLO ACOSTA<sup>6</sup>, DANIELA BLANCO<sup>7</sup>

<sup>1</sup>*Instituto de Biodiversidad Neotropical, CONICET- Universidad Nacional de Tucumán*

<sup>2</sup>*Cátedra de Bioestadística, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, UNT*

<sup>3</sup>*Unidad de Biología Molecular, Centro de Excelencia en Productos y Procesos de Córdoba*

<sup>4</sup>*Estudiante Ingeniería en Computación FCFyN, UNC*

<sup>5</sup>*Centro de Investigaciones en Química Biológica de Córdoba, CONICET - UNC, Córdoba*

<sup>6</sup>*Data Analyst NaranjaX*

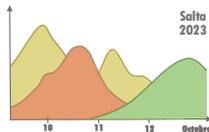
<sup>7</sup>*Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación, UNC*

*dadossantos@csnat.unt.edu.ar*

### RESUMEN

Entre los principales problemas de salud vinculados con el cambio climático se contemplan las enfermedades transmitidas por el mosquito *Aedes aegypti*, incluyendo las fiebres del Dengue, Chikungunya y Zika. En el presente trabajo se analiza la dinámica epidemiológica de Dengue en la Argentina desde 2018 a 2022. Los datos utilizados provienen de fuentes diversas, incluyendo el Ministerio de Salud de la Nación, estaciones meteorológicas y el Instituto Geográfico Nacional. Se trabajó con los siguientes niveles máximos de resolución: 1) espacial: comunas/partidos/departamentos de provincias y CABA; 2) temporal: semanas epidemiológicas 1 a 52 de cada año; 3) edad de infectados: desde infancia hasta ancianidad. La contribución central de esta investigación radicó en la implementación de variadas técnicas de corrección y enriquecimiento de datos mediante un entorno de programación en Python, acompañadas por la modelación de niveles de riesgo epidemiológico utilizando diversas metodologías, como árboles de decisión, regresiones multinomiales, el algoritmo XGBoost y máquinas de soporte vectorial (SVM). Se innovó con gráficos sintéticos de información, como diagramas polares, que combinan datos climáticos y números de casos a lo largo del tiempo, considerando la naturaleza circular del mismo (i.e. el sucesor del máximo, es decir, la semana 52, es el mínimo, la semana 1). Se construyeron modelos con potencial para predecir niveles de riesgo epidemiológico, ocurriendo la etapa crítica en la primera mitad del otoño, en desfase temporal con respecto al verano que corresponde a la máxima idoneidad climática para el desarrollo del vector. El dato sobre ocurrencia de casos en áreas vecinas a un sitio geográfico dado, mejoró la precisión de los modelos. Los resultados obtenidos permiten avanzar en la comprensión de la dinámica del Dengue en Argentina. Los modelos generados pueden ser de utilidad en la toma de decisiones en salud pública.

**Palabras clave:** Dengue, epidemiología, machine learning, Python.



## DINÁMICA DE PLUMAS EN INCENDIOS FORESTALES: SIMULACIÓN Y ANÁLISIS

BESTEIRO A<sup>1</sup>, KURTZ M<sup>2</sup>, MASCI I<sup>2</sup>, BONETTO J<sup>2</sup>, ZITTO M<sup>3</sup>, PIOTRKOWSKI R<sup>1</sup>, TASAT DR<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>*Centro de Matemática Aplicada, Instituto de Tecnologías Emergentes y Ciencias Aplicadas (ITECA), Universidad Nacional de San Martín- CONICET, Buenos Aires, Argentina*

<sup>2</sup>*Laboratorio de Bio Toxicología Ambiental, Instituto de Tecnologías Emergentes y Ciencias Aplicadas (ITECA), Universidad Nacional de San Martín- CONICET, Buenos Aires, Argentina*

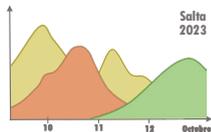
<sup>3</sup>*Departamento de Matemática, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina*

*rosap@unsam.edu.ar*

### RESUMEN

El cambio climático es una realidad innegable que modificó la frecuencia e intensidad de los incendios forestales (IF) impactando fuertemente en la calidad del aire a nivel mundial. Pocos estudios informan acerca del alcance de las partículas en suspensión generadas durante los IF afectando la salud de los individuos que habitan en el epicentro y a distancia del foco provocando aumentos en la morbo-mortalidad por causas cardiorrespiratorias. Dado que la contaminación del aire no conoce fronteras el objetivo fue estimar la concentración, el transporte y dispersión de las partículas emitidas durante el incendio del Parque Nacional Ciervo de Los Pantanos, Buenos Aires, 18-21 de agosto 2022. Para ello se empleó el modelo HYSPLIT (Hybrid Single Particle Lagrangian Integrated Trajectory Model) que utiliza la aproximación lagrangiana para los cálculos de difusión y advección excepto para la concentración de partículas, que se calcula en puntos fijos en una malla. Se emplearon datos de re-análisis para las variables meteorológicas y estimaciones de la emisión en el foco del incendio. Se compararon los resultados obtenidos con las imágenes del sensor MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) de los satélites terra-1 y aqua-1. Se observó que el modelo HYSPLIT proporcionó una representación precisa y detallada del transporte y dispersión de la pluma generada por el incendio en concordancia con las imágenes satelitales. Los resultados mostraron que la concentración estimada de partículas en el foco (1111 - 285  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se dispersó recorriendo una distancia de 192 Km aproximadamente, siguiendo las condiciones meteorológicas predominantes en la región durante el incendio. El 85% del área de la pluma presentó concentraciones que variaron entre 285 y 2.85  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Estos hallazgos revelan la importancia del empleo de este modelo matemático para estimar el posible impacto de partículas generadas en los incendios sobre la salud de pobladores de las zonas afectadas.

**Palabras clave:** incendios forestales, partículas aéreas, concentración, dispersión.



## APLICACIÓN DE MODELOS CONJUNTOS PARA ANALIZAR LOS PATRONES ESPACIALES DE LA DOBLE CARGA DE MALNUTRICIÓN A NIVEL POBLACIONAL EN LA POBLACIÓN INFANTIL ARGENTINA

FLAIBANI NICOLÁS<sup>1,2</sup>, PÉREZ ADRIANA A<sup>1</sup>, CUETO GERARDO R<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Grupo Bioestadística Aplicada - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad de Buenos Aires

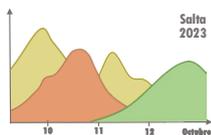
<sup>2</sup>Instituto de Ecología, Genética y Evolución de Buenos Aires. Universidad de Buenos Aires – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.

*n.flaiba@gmail.com*

### RESUMEN

Los modelos conjuntos (joint models, JM) permiten modelar simultáneamente varias variables respuesta (VRta) que comparten una estructura temporal y/o espacial buscando maximizar la verosimilitud conjunta. Admiten utilizar diferentes distribuciones de probabilidades para cada VRta y diferentes combinaciones de predictoras, fijas o aleatorias, que afecten de manera compartida o diferencial a las VRta. Su uso es cada vez más frecuente en epidemiología para el estudio de procesos espaciales compartidos entre múltiples VRta. Como ejemplo de su aplicación presentamos el estudio de la doble carga de malnutrición (DCM) poblacional, definida como la coocurrencia de mal nutrición por defecto (ej: baja talla para la edad, BT) y por exceso (ej: sobrepeso u obesidad, SO) en una misma región. Caracterizamos espacialmente la DCM en menores de 5 años con cobertura exclusiva del sistema de salud público del país en el año 2019 (n=4964508). Aplicamos JM geoespaciales (BYM2) mediante estimaciones bayesianas para el número de infantes con BT y con SO en cada departamento del país (n=513) empleando una distribución binomial negativa para cada VRta mediante la biblioteca INLA del entorno R. Incluimos como covariables la edad promedio, la proporción de varones y la cobertura de atención y como offset el número de infantes por departamento. Obtuvimos mapas para el componente aleatorio total y para el espacial, permitiendo identificar departamentos y áreas con alta DCM y cuantificando la variabilidad atribuida al espacio (51,70%). Adicionalmente evaluamos modelos sin una estructura espacial compartida, obteniendo mapas independientes para cada VRta. La implementación de los JM posibilitó evaluar más eficientemente fenómenos que ocurren simultáneamente en una escala espacial con una implicancia directa en disciplinas asociadas a la salud, permitiendo identificar áreas afectadas por diferentes procesos (locales o regionales).

**Palabras clave:** *joint models, estimación bayesiana.*



## DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTÍCULAS CONTAMINANTES AÉREAS

MORVIDONE M<sup>1</sup>, MASCI I<sup>2</sup>, RUBIO D<sup>1</sup>, KURTZ M<sup>2</sup>, TASAT DR<sup>2</sup>, PIOTRKOWSKI R<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Matemática Aplicada, Instituto de Tecnologías Emergentes y Ciencias Aplicadas (ITECA), Universidad Nacional de San Martín- CONICET, Buenos Aires, Argentina

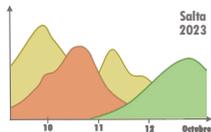
<sup>2</sup>Laboratorio de Bio Toxicología Ambiental, ITECA, Universidad Nacional de San Martín- CONICET, Buenos Aires, Argentina

rosap@unsam.edu.ar

### RESUMEN

Las partículas aéreas afectan la salud de la población. Según vaya disminuyendo su tamaño son retenidas en las vías respiratorias superiores, bronquios, bronquiolos, alvéolos y finalmente las más pequeñas (0.1  $\mu\text{m}$  de diámetro) pueden trasvasar a la sangre afectando otros órganos. Además, cuanto menor es el tamaño de las partículas más tiempo permanecen en suspensión, aumentando así su peligrosidad. El objetivo de este trabajo fue estudiar la distribución en tamaño de partículas aéreas emitidas por fuentes de contaminación antropogénicas y naturales, con especial énfasis en la estimación de la distribución de micro y nano partículas consideradas las más perjudiciales para la salud. Se empleó el algoritmo de descomposición empírica en modos bidimensional (BEMD) sobre microfotografías de las partículas obtenidas por Microscopía Electrónica de Barrido (SEM). BEMD es una herramienta empírica computacional aplicada al análisis de una imagen que permite extraer oscilaciones heterogéneas no lineales del brillo. Se estudiaron partículas de DEP (Diesel Exhaust Particles) provenientes de la combustión vehicular, San Pablo, BR; ROFA (Residual Oil Flash Ash) que provienen de la combustión del petróleo, Connecticut, USA; y PV (Partículas Volcánicas) emitidas durante la erupción del volcán Puyehue, 2011. Luego de recolectar las partículas en filtros, se realizaron micrografías mediante microscopía electrónica de barrido empleando distintos aumentos a las cuales se les aplicó el algoritmo BEMD. Los resultados muestran que cada tipo de partícula estudiada presenta una distribución de tamaños particular, siendo para DEP multimodal donde cada modo está descrito por una GEV (Distribución Generalizada de Valores Extremos). Los modos significativos encontrados en las micrografías son: para aumento 40000X dos modos con máximos en 0.1 y 0.2  $\mu\text{m}$ ; para 25000X, dos modos con máximos en 0.2 y 0.4  $\mu\text{m}$ ; y para 500X tres modos con máximos en 2.3, 5.0 y 11.0  $\mu\text{m}$ . Los resultados obtenidos con esta metodología serían de gran utilidad para inferir el impacto que podrían tener las partículas aéreas sobre la salud y el medioambiente.

**Palabras clave:** partículas aéreas, caracterización morfológica, Descomposición Empírica en Modos Bidimensional (BEMD), Distribución Generalizada de Valores Extremos (GEV).



## COMPARACIÓN DE MÉTODOS DE CLÚSTER ESPACIALES PARA LA DELIMITACIÓN DE ZONAS DE MANEJO INTRALOTE EN AGRICULTURA

CÓRDOBA M<sup>1</sup>, PACCIORETTI P<sup>2</sup>, BALZARINI M<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Fitopatología y Modelización Agrícola (UFyMA), INTA – CONICET. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Desarrollo Rural, Cátedra de Estadística y Biometría.

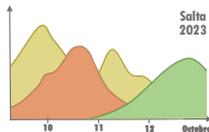
<sup>2</sup>Comisión Nacional de Actividades espaciales. Universidad Nacional de Córdoba. Instituto Mario Gulich. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Desarrollo Rural, Cátedra de Estadística y Biometría. CONICET.

*mariano.cordoba@unc.edu.ar*

### RESUMEN

En la agricultura moderna la delimitación de zonas homogéneas (ZH) intralote es una práctica recomendada que tiene como objetivo realizar un manejo diferencial del cultivo según los requerimientos de cada zona, optimizando el uso de los insumos y cuidando los recursos de producción. Para realizar la zonificación se utilizan métodos de clúster entre los que se destacan aquellos basados en el algoritmo fuzzy k-means (FKM). Sin embargo la mayoría de los métodos propuestos no utilizan la información espacial en el análisis. En este trabajo se comparan tres algoritmos que incorporan explícitamente la restricción de contigüidad en el proceso de agrupamiento, SKATER, Redcap y AZP, con el método FKM. El desempeño de estos se evalúa en 10 lotes agrícolas con mediciones intensivas de variables de sitio georreferenciadas previamente interpoladas con técnicas geoestadísticas utilizando una grilla de 20 m de resolución espacial y datos satelitales agregados a nivel de celda. La comparación se realiza usando como input las variables de sitio y sus combinaciones lineales que surgen de un análisis de componentes principales en su versión clásica (PCA) y restringida especialmente (sPCA). Los resultados mostraron que el método FKM combinado con sPCA presentó un menor cociente entre la suma de cuadrados intra-clústeres y la suma de cuadrados total. El uso de las de las componentes principales tuvo mayor impacto en el método FKM, siendo más importante la restricción espacial en la generación de las combinaciones lineales cuando las variables de sitio no son interpoladas previo al análisis.

**Palabras clave:** *análisis multivariado, autocorrelación espacial, agricultura de precisión.*



## ESTIMACIÓN DE LA FECHA DE FLORACIÓN EN HÍBRIDOS DE SORGO: APLICACIÓN DE UAVs Y MODELADO SIGMOIDEO CON TIEMPO TÉRMICO

FERNANDO AGUATE, DAVID HORNE, JAKOB WAGER y MARTÍN GRONDONA<sup>1</sup>

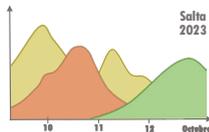
<sup>1</sup>Data Analytics, Research and Development, ADVANTA CS BIOTECH CENTER

*fmaguater@gmail.com*

### RESUMEN

Determinar el momento preciso de floración es importante en los programas de mejoramiento genético vegetal. Sin embargo, los métodos tradicionales para su determinación son tediosos ya que requieren recorrer cada una de las parcelas en al menos dos momentos cercanos a la fecha de floración anticipada. En la última década, el uso de vehículos aéreos no tripulados equipados con cámaras multi espectrales (UAVs) para el fenotipado rápido, no destructivo y masivo, han emergido como herramientas revolucionarias en los programas de mejoramiento genético vegetal. En este estudio, se utilizan UAVs para capturar imágenes de híbridos de sorgo en cuatro momentos clave alrededor del periodo de floración y previo a la cosecha, un total de 4 imágenes por localidad. Estas imágenes fueron empleadas para entrenar un modelo de Machine Learning con el objetivo de contar el número de panojas florecidas en híbridos de Sorgo. El experimento se llevó a cabo en 4 localidades cercanas a Venado Tuerto seleccionadas por similitud ambiental, en ensayos de primer nivel de mejoramiento. El objetivo del experimento fue modelar el tiempo de floración de los híbridos. Por ser la primera etapa del programa de mejoramiento, líneas candidatas fueron genotipadas y cruzadas con una misma línea elite (tester) perteneciente al grupo heterótico complementario. Con la información meteorológica disponible, se calculó el tiempo térmico acumulado y se ajustó un modelo no lineal mixto con una función sigmoidea que modela el número de panojas florecidas. El cálculo del tiempo térmico no solo permitió combinar las localidades y definir un tiempo medio de floración para cada híbrido ignorando la interacción genotipo-ambiente, sino que también superó la limitación dada por el bajo número de puntos para ajustar un modelo sigmoideo. El tiempo medio de floración es el tiempo térmico acumulado hasta el punto de inflexión de la curva sigmoidea. Finalmente, se ajustó un modelo de predicción genómica para evaluar la heredabilidad de este carácter.

**Palabras clave:** *mejoramiento genético vegetal, modelo no lineal mixto, modelo sigmoideo, fenotipado automático.*



## ENSAMBLAJE DE CLÚSTERES EN LA ZONIFICACIÓN DE LOTES AGRÍCOLAS A PARTIR DE IMÁGENES SATELITALES

PACCIORETTI P<sup>1,2</sup>, GARCÍA-SELEME F<sup>2</sup>, SCAVUZZO M<sup>1</sup>, BALZARINI M<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Comisión Nacional de Actividades espaciales. Universidad Nacional de Córdoba. Instituto Mario Gulich.*

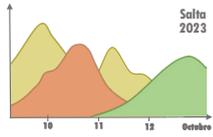
<sup>2</sup>*Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Desarrollo Rural, Cátedra de Estadística y Biometría. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Córdoba, Argentina.*

*pablopaccioretti@agro.unc.edu.ar*

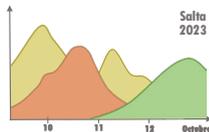
### RESUMEN

La delimitación de zonas homogéneas de lotes agrícolas se suele realizar con variables de suelo que se mantienen relativamente estables a lo largo del tiempo. Sin embargo, cuando se usa información proveniente de imágenes satelitales la zonificación se basa en la cobertura vegetal la cual es variable tanto dentro del ciclo como entre ciclos o campañas agrícolas. El objetivo de este trabajo es evaluar el ensamblaje de clústeres realizados sobre imágenes satelitales obtenidas durante distintas etapas del cultivo de una misma campaña agrícola y en distintos años. Para cinco lotes agrícolas, se obtuvieron imágenes ópticas provenientes de Sentinel-2. Para capturar la variabilidad interanual se obtuvieron imágenes durante cinco campañas agrícolas estivales. Además, para capturar la variabilidad dentro del ciclo debida a la evolución del cultivo, para cada año, se obtuvieron imágenes durante tres etapas que se corresponden aproximadamente con etapas de vegetativa, reproductiva y maduración del cultivo, obteniendo así, para cada lote, imágenes para 15 momentos. Para cada momento, las delimitaciones de zonas homogéneas se realizaron utilizando el método KM-sPC. Además de las zonas delimitadas, se realizó un clúster consenso utilizando funciones del paquete *diceR* del software R. Se calculó el coeficiente kappa para evaluar el consenso de las imágenes de las zonificaciones realizadas para cada año y entre años. Para cada lote, las zonas fueron validadas con datos de rendimiento de maíz.

**Palabras clave:** *agricultura de precisión, análisis de componentes principales espaciales, teledetección.*



## MÉTODOS MULTIVARIADOS



## CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE CLONES DE BANANA (*Musa acuminata*) DEL NORTE ARGENTINO MEDIANTE ANÁLISIS FACTORIAL MÚLTIPLE DUAL MIXTO

DEL MEDICO A. P.<sup>1</sup>, VITELLESCHI M. S.<sup>2</sup>, TENAGLIA G.<sup>3</sup>, PRATTA G.<sup>1</sup>, LAVALLE, A.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Instituto de Investigaciones en Ciencias Agrarias de Rosario (IICAR)*

<sup>2</sup>*Instituto de Investigaciones Teóricas y Aplicadas de la Escuela de Estadística (IITAE), CIUNR/Universidad Nacional de Rosario*

<sup>3</sup>*Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar (IPAF), INTA, Argentina*

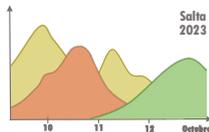
<sup>4</sup>*Departamento de Estadística, Universidad Nacional del Comahue, Argentina*

*lavalleandrealina@gmail.com*

### RESUMEN

La selección de clones de banana se ve limitada por la falta de un número adecuado de repeticiones para estimar correctamente la variabilidad genética con métodos tradicionales. Dado que las plantas se reproducen asexualmente, la disponibilidad de repeticiones es escasa, lo que dificulta el análisis y la caracterización precisa de las diferentes variedades cultivadas en el norte argentino. Se desarrolló un algoritmo innovador, denominado Análisis Factorial Múltiple Dual Mixto, para caracterizar tres grupos de plantas de banana definidos previamente por similitudes en características de interés productivo. Esta nueva metodología permite tratar datos mixtos observados en grupos de individuos. Para ello se estandarizan y concatenan las variables cuantitativas, se transforman y concatenan las tablas disyuntivas completas, y se yuxtaponen ambas tipologías para crear una única matriz sobre la que se realiza un ACP no normado, a partir del cual se obtienen las coordenadas de individuos y variables, de manera de representar conjuntamente a los grupos. Se observó alta correlación directa entre el diámetro y la altura de la planta en los tres grupos. El grosor de cáscara no mostró relación lineal con las demás variables. El rendimiento presenta alta correlación directa con la longitud de la segunda mano y el diámetro de la última mano en los grupos 1 y 2. En el grupo 3, se correlaciona con el diámetro de la segunda mano y la última. Considerando las relaciones entre variables cuantitativas y cualitativas, se destacó una fuerte asociación entre rendimiento y frondosidad alta y prolificidad alta en todos los grupos. En conclusión, esta técnica novedosa permitió analizar fuentes de variación entre grupos considerando variables cuantitativas y cualitativas. Esta aproximación ofrece perspectivas prometedoras para avanzar en la selección de clones, tanto para conservación en bancos de germoplasma como para crear nuevas variedades sintéticas.

**Palabras clave:** *Banana (*Musa acuminata*), caracterización fenotípica, variabilidad fenotípica, análisis factorial múltiple.*



## ESTIMACIÓN DE COMPONENTES DE VARIANZA EN CURVAS DE CRECIMIENTO EN NARANJO VALENCIA LATE

MENDOZA MARIA ELIZABETH<sup>1</sup>, RODRÍGUEZ AZCONA ROCIO INES, PONCE DE LEÓN LUCIA  
MATILDE<sup>1</sup>, BÓBEDA GRISELDA RITA ROMINA<sup>1</sup>, GIMÉNEZ, LAURA ITATI<sup>1</sup>

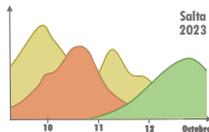
<sup>1</sup>Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Ciencias Agrarias, Departamento Matemática/  
Cátedra Cálculo Estadístico y Biometría. Corrientes, Argentina.

*maria.mendoza@comunidad.unne.edu.ar*

### RESUMEN

Una de las aplicaciones de los modelos no lineales mixtos es la que permite cuantificar distintas fuentes de variabilidad aleatorias, además de la variabilidad del error, proporcionando estimaciones de componentes de varianzas. El objetivo del trabajo fue cuantificar distintas fuentes de variabilidad que afectan el diámetro del fruto de naranjo dulce (*Citrus sinensis L. Osbeck*) var. Valencia late. Los datos se obtuvieron en cuatro huertos comerciales de la provincia de Entre Ríos (Arg.). En 3 temporadas, se seleccionaron 9 árboles mediante un muestreo sistemático con arranque aleatorio; identificándose 30 frutos por planta, distribuidos en toda la copa del árbol. Se midió el diámetro ecuatorial (DE) en mm, empleando calibre digital, con una frecuencia de 7 días las cuales fueron referidas a días después de plena floración (DDPF). Se utilizó un modelo no lineal mixto (logístico) considerando los tres parámetros aleatorios ( $a_1$ ,  $b_1$  y  $g_1$ ) y la medición se realizó sobre un mismo fruto (sujeto) a lo largo del tiempo. Posteriormente se realizaron estimaciones de componentes de varianzas a nivel de temporada y huerto mediante un modelo lineal generalizado mixto, utilizando el software R; siendo el predictor lineal Normal y la función de enlace: Identidad. La variable respuesta son las estimaciones de componentes de varianzas para los parámetros  $(\alpha\alpha + aa_1)$ ,  $(\beta\beta + bb_1)$  y  $(\gamma\gamma + gg_1)$ , expresados en porcentaje. Se obtuvo como resultado, que el parámetro correspondiente al tamaño máximo de los frutos ( $\alpha\alpha + aa_1$ ) está influenciado por las condiciones del huerto, el que corresponde al tamaño inicial de los frutos ( $\beta + b_1$ ) presenta mayor variabilidad a nivel de temporada, al igual que el parámetro relacionado con la velocidad de crecimiento ( $\gamma + g_1$ ). Estos resultados indican que los tamaños finales de los frutos dependen de las condiciones ambientales donde se desarrollan, afectados por las circunstancias particulares correspondientes al huerto y temporada.

**Palabras clave:** modelos no lineales mixtos, parámetros aleatorios, componentes de varianza, frutos.



## LAS PLANTACIONES DE CITRUS Y EL BOSQUE CONTINUO COMO FACTORES PREDICTORES DE LOS ENSAMBLES DE MAMÍFEROS DE UN PAISAJE PRODUCTIVO DEL NORTE DE ARGENTINA

VALLADARES G.A.<sup>1</sup>, RUIZ M.J.<sup>1,2</sup>, ALBANESI S.A.<sup>3,4</sup>, CÁRDENAS J.C.<sup>4</sup>, ARCE O.E.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Cátedra de Biometría y Técnica Experimental, Departamento de Ciencias Biológicas / Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria/ Universidad Nacional de Tucumán*

<sup>2</sup> *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Tucumán*

<sup>3</sup> *Instituto de Biodiversidad Neotropical (IBN-CONICET-UNT). Horco Molle, Tucumán*

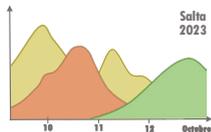
<sup>4</sup> *Fundación ProYungas. Yerba Buena, Tucumán, Argentina.*

*valladares.gabriela@gmail.com*

### RESUMEN

En el Noroeste de Argentina, las Yungas representan el bioma con mayor riqueza de especies. Su piso de vegetación inferior, la Selva Pedemontana se encuentra bajo una fuerte presión por las actividades económicas. El objetivo del presente estudio fue determinar a través de análisis de redundancia, la relación existente entre la frecuencia de mamíferos con cinco variables predictoras en una producción cítrica (Ledema, Jujuy). Para describir el ensamble de mamíferos, se colocaron 16 cámaras trampa cebadas, activas las 24hs durante 40 días. La variable respuesta fue el conteo de observaciones de 13 especies de mamíferos y las cinco variables predictoras fueron: Distancia de la cámara a zonas urbanas (1), a áreas protegidas (2), al cauce de un río (3), a la ruta más próxima (4) y el ambiente (productivo cítrico o boscoso) donde estaba ubicada la cámara (5). Se corrieron dos modelos, primero se corrió uno con todos los predictores (rda.saturado) y los resultados indican que existe una relación entre los predictores y la variable respuesta ( $F=2,61$ ;  $g.l.=10$ ;  $p=0,004$ ), luego se corrió el modelo simplificado (rda.simplificado) para analizar cuál o cuáles de los predictores analizadas explicaba mejor la variabilidad en las frecuencias relativas de las especies del ensamble de mamíferos. Los resultados indican que sólo la variable predictoras: "ambiente" explica la frecuencia de especies para el sitio muestreado ( $F=14,74$ ;  $g.l.=1$ ;  $p=0,002$ ). Este modelo explica un 47,8% de la varianza en la matriz de variables respuesta. Los resultados indicarían que el ambiente (productivo o boscoso) donde la cámara estaba ubicada explica los cambios o variaciones de las frecuencias de las especies. Encontrándose tres especies generalistas de hábitat asociadas a las plantaciones de citrus (ambiente productivo) y diez especies asociadas al ambiente boscoso. Dicha asociación puede estar relacionada al uso que esas especies hacen del hábitat.

**Palabras clave:** *análisis de redundancia, mamíferos, trampa cámara, Jujuy.*



## ESTRATEGIAS MULTIVARIADAS PARA SELECCIÓN DE MARCADORES MOLECULARES EN MAPEO ASOCIATIVO EN QUINOA

LAC PRUGENT VERONICA<sup>1</sup>, CURTI RAMIRO<sup>2</sup>, BRAMARDI SERGIO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional del Comahue, Departamento de Estadística, Neuquén, Argentina.

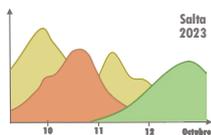
<sup>2</sup>Universidad Nacional de Salta Laboratorio de Investigaciones Botánicas, Salta, Argentina

*lacprugentvero@gmail.com*

### RESUMEN

En la búsqueda del mejoramiento genético de las especies, uno de los principales objetivos consiste en encontrar relaciones entre caracteres fenotípicos y marcadores moleculares. Es usual encontrar en la bibliografía mapeo asociativo para relacionar un conjunto de marcadores moleculares con una única variable fenotípica dependiente. En esta investigación se evalúa la relación entre variables morfológicas y agronómicas de carácter cuantitativo, proponiendo un vector multivariado dependiente de variables moleculares. Para este trabajo se utilizaron datos de la publicación de Patiranage, D.S. et al. (2022), de 303 accesiones de Quinoa y 2.9 millones de loci SNP polimórficos de alta confianza. Surge a partir de estos datos un problema de alta dimensionalidad. La base de datos de estos loci SNP se encontraba en formato VCFR y para su lectura se utilizó la librería *vcfr* del software R. La misma se codificó en “-1”, individuo homocigoto para el alelo de referencia, “0”, individuo heterocigoto, y “1” individuo homocigoto en alelo alternativo. Se realizó el análisis clásico que consiste en aplicar modelos de mapeo asociativo sin corrección por estructura genética (NAIVE), para la altura de la planta y la longitud de la panoja, con cada variable molecular. Con el fin de disminuir los descubrimientos de falsas asociaciones que resultan significativas en los test de asociación, se aplicó la corrección de Benjamini y Yekutieli (2001). Aquellos marcadores moleculares que resultaron significativas en los modelos univariados se consideraron en el modelo multivariado. Se planteó un modelo de mapeo asociativo multivariado con corrección por estructura usando la matriz de parentesco KINSHIP, considerando como variable respuesta al vector de la altura de la planta y la longitud de la panoja, asociadas a variables moleculares. Se evaluaron los distintos modelos obtenidos, observando las estimaciones producidas, las variancias, AIC, BIC y los residuos. Se utilizó la librería SOMMER del software R.

**Palabras clave:** Modelos Multivariados, Quinoa, Modelos NAIVE, Modelos KINSHIP multivariados.



## CONOCIMIENTOS PREVIOS SOBRE FUNCIONES LINEALES DE INGRESANTES A LA UNIVERSIDAD

MARIA MENDOZA<sup>1</sup>, PAULA BORDON<sup>1</sup>, FABIAN ESPINOZA<sup>1</sup>, PATRICIA SIWERT<sup>1</sup>, EDUARDO  
PORCEL<sup>1</sup>

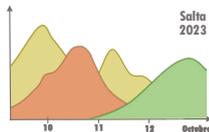
<sup>1</sup>*Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura,  
Universidad Nacional del Nordeste*

*maria.mendoza@comunidad.unne.edu.ar*

### RESUMEN

Se analizan mediante Análisis Estadístico Implicativo los conocimientos sobre funciones lineales de los ingresantes a las carreras de ingeniería de la Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste, Argentina. Se realiza un análisis descriptivo y el cluster generado por el programa *Classification Hiérarchique Implicative et Cohésitive* en el cual se agrupan los ítems en función de un índice de similitud, considerando la implicación entrópica y siguiendo la ley de Poisson. En el análisis descriptivo se observa que los ítems con mayor porcentaje de respuestas correctas están referidos a problemas de contexto, en los cuales se utilizan a las funciones como herramientas para contestar a preguntas relacionadas con situaciones cotidianas cercanas a la proporcionalidad, mientras que el menor porcentaje de respuestas correctas se aprecia en aquellos apartados que implican otros saberes de funciones como los de construir y relacionar fórmulas y gráficos, lo que podría deberse a la insuficiencia de prácticas de enseñanza relacionadas con situaciones donde las funciones aparecen como modelos. Esta particularidad queda en evidencia también en el cluster, en el que las respuestas quedan agrupadas en los ámbitos de los tipos de problemas que contempla el instrumento de indagación, diferenciándose particularmente las prácticas que involucran contextos intra y extramatemáticos. Estos resultados hacen notar la necesidad de proponer a los estudiantes de la escuela secundaria la resolución de variados tipos de problemas de funciones lineales, promoviendo prácticas que involucren la utilización y el establecimiento de relaciones entre distintos tipos de registros de representación de este objeto matemático.

**Palabras clave:** *Análisis Estadístico Implicativo, funciones, similitud, ingresantes.*



## REGRESIÓN POR MÍNIMOS CUADRADOS PARCIALES EN ESTUDIOS DE ASOCIACIÓN ENTRE MARCADORES MOLECULARES Y CARACTERES CUANTITATIVOS

EUGENIA BORTOLOTTO<sup>1</sup>, GERARDO CERVIGNI<sup>2</sup>, GABRIEL VALENTINI<sup>3</sup>, CECILIA BRUNO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Doctorado en Estadística, Facultad de Ciencias Económicas y Estadística, Universidad Nacional de Rosario, Rosario*

<sup>2</sup>*Centro de Estudios Fotosintéticos y Bioquímicos (CEFOBI-CONICET), Rosario*

<sup>3</sup>*INTA-EEA San Pedro, Grupo Cultivos y Mejoramiento, San Pedro*

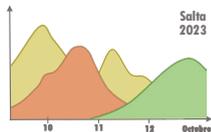
<sup>4</sup>*Estadística y Biometría. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba. UFyMA-CONICET, Córdoba, Argentina*

*bortolotto.eugenia@gmail.com*

### RESUMEN

Los análisis multivariados (AM) permiten explorar, describir e interpretar datos que provienen del registro de varias variables sobre un mismo caso objeto de estudio. Como las variables representan atributos de la misma unidad de análisis, usualmente están correlacionadas. El AM toma ventaja de esta correlación para comprender la relación (dependencia) entre las variables. En este trabajo, aplicamos Regresión-PLS (*Partial Least Squares*) y Análisis de Procrustes Generalizado (APG) para evaluar la (co)relación entre dos matrices de datos. Se trabajó con una base de 195 genotipos de durazno caracterizados con tres variables cuantitativas (rendimiento y cantidad de frutos por planta y peso promedio del fruto) en dos estaciones de crecimiento (2010-2011 y 2011-2012) y genotipados con 113411 marcadores moleculares tipo SNP (*Single Nucleotide Polymorphism*). Los SNP fueron codificados como 0, 1 o 2 según eran homocigotas (0-2) o heterocigotas (1). Se descartaron los SNP con valores faltantes y  $MAF > 0.05$ . Se dividió el conjunto de datos en datos de entrenamiento y de prueba (70% y 30%, respectivamente). Sobre el conjunto de entrenamiento se realizó un PLS para modelar la relación entre las variables moleculares (predictoras) y cuantitativas (respuestas). El conjunto de prueba se utilizó para evaluar el rendimiento y generalización del modelo PLS. La capacidad predictiva se evaluó con el  $R^2$  y el error cuadrático medio (MSE). Los resultados del APG indicaron correlación ( $r=0.34$ ) entre las matrices moleculares y cuantitativas estadísticamente significativa ( $p\text{-value}=0.002$ ). La variedad Don Agustín presentó alto rendimiento y cantidad de frutos totales, pero bajo peso en 2010-2011 y Encore alto rendimiento, cantidad de frutos totales y peso en 2011-2012. Además, las variedades Don Agustín y 19RA147 mostraron alta variabilidad entre ambas matrices de datos. En PLS no se identificaron SNP asociados a caracteres cuantitativos.

**Palabras clave:** Regresión-PLS, Análisis Procrustes, durazno, fenotipos, genotipos.



## DENTRO DEL TESORO GENÉTICO: DESENTRAÑANDO LA DIVERSIDAD EN UN BANCO DE GERMOPLASMA DE SOJA EN EL NOROESTE ARGENTINO

PEÑA MALAVERA ANDREA<sup>1</sup>, ROCHA CARLA<sup>1</sup>, GARCÍA GABRIELA<sup>1</sup>, SÁNCHEZ JOSÉ<sup>1</sup>, PARDO MARIANO<sup>1</sup>

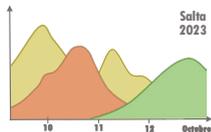
<sup>1</sup>Instituto de Tecnología Agroindustrial del Noroeste Argentino (ITANOA), Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), CCT NOA Sur

*andreapema@eeaoc.org.ar*

### RESUMEN

La soja es uno de los principales cultivos del país por su extensión e impacto económico. En el NOA abarca 1.100.000 ha (22º y 29º latitud sur, 63º y 68º longitud oeste). El Programa de Mejoramiento Genético de la Soja de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres de Tucumán tiene como propósito desarrollar variedades adaptadas a las condiciones agroecológicas del NOA. Este programa cuenta con un banco de germoplasma propio, a partir del cual se seleccionaron 100 cultivares que se utilizan como progenitores. El objetivo fue estimar la diversidad genética entre estos genotipos, para lo cual se utilizó el Chip BARCSoySNP6k<sup>®</sup> de 6000 marcadores SNPs. Los datos obtenidos fueron sometidos a un proceso de *Data cleaning*, se calculó el índice de diversidad genética, heterocigosis esperada y observada y el Contenido de Información Polimórfica. Se realizó un análisis de conglomerados mediante método Ward y se determinó la distancia genética (índice de Jaccard 1-S). Los análisis estadísticos fueron realizados con los software *Info-Gen* y R. Nuestros resultados mostraron una discrepancia entre la heterocigosis esperada y la observada del 28%. La diversidad genética menor al 40% fue consistente con el análisis de conglomerados, en el cual se observan tres grandes grupos genéticos a una distancia de 1,5. Estos resultados indican una baja variabilidad genética entre los genotipos analizados. La información obtenida será utilizada para la elección de parentales para garantizar la diversidad de los cruzamientos.

**Palabras clave:** *marcadores moleculares, análisis de conglomerados, variabilidad genética, programa de mejoramiento.*



## IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES CLIMÁTICAS PREDISPONENTES A VIRUS CONCOMITANTES EN MAÍZ MEDIANTE REGRESIÓN POR MÍNIMOS CUADRADOS PARCIALES PARA VARIABLES RESPUESTAS BINARIAS

SUAREZ, FRANCO<sup>1</sup>; RUIZ POSSE, AGUSTINA<sup>2</sup>; TORRICO, ADA KARINA<sup>2</sup>; GIMÉNEZ PECCI, MARÍA  
DE LA PAZ<sup>2</sup>; BALZARINI, MÓNICA<sup>1</sup>; BRUNO, CECILIA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Estadística y Biometría vinculado a la Unidad de Fitopatología y Modelización  
Agrícola (UFyMA) – INTA-CONICET- Facultad de Ciencias Agropecuarias – Universidad Nacional  
de Córdoba

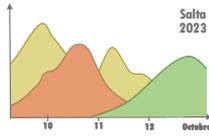
<sup>2</sup>Unidad de Fitopatología y Modelización Agrícola (UFyMA) – INTA-CONICET

*suarezfranco@agro.unc.edu.ar*

### RESUMEN

La Regresión por Mínimos Cuadrados Parciales (PLS-R) modela la relación entre un conjunto de variables predictoras y un conjunto de variables respuesta. La Regresión Logística Binaria por PLS (PLS- BLR) surge como una generalización de la PLS-R en el caso de variables respuesta de naturaleza binaria. El objetivo de este trabajo fue evaluar la correlación entre la presencia/ausencia de múltiples virus que afectan un mismo cultivo con variables climáticas (regresoras) en el periodo de presembrado para varios sitios de muestreo en una región de cultivo. Se registró la p/a de Mal de Río Cuarto virus (MRCV), Sugarcane mosaic virus (SCMV) y Maize dwarf mosaic virus (MDMV) en 147 lotes de maíz. Para cada lote se obtuvieron 24 variables climáticas registradas entre agosto y noviembre previo a la siembra. Los resultados se presentan en un triplot, una extensión del biplot. Las dos primeras componentes del Triplot explicaron el 45% de la dependencia entre variables. El primer componente explica la presencia de MRCV y SCMV. La probabilidad de ocurrencia de MRCV estuvo asociado a valores de evapotranspiración altos, mientras que la ocurrencia de SCMV a altas temperaturas en los meses de septiembre a noviembre. Dado que las condiciones predisponentes para la presencia de MRCV y SCMV estuvieron correlacionadas negativamente, la presencia conjunta de ambos virus tiene baja probabilidad. La segunda componente permitió asociar la presencia de MDMV con alta humedad relativa durante todo el periodo de presembrado. El porcentaje de clasificación correcta estimada por el modelo fue de 66% para SCMV, 64% para MDMV y de 67% para MRCV. La extensión del biplot permitió explorar gráficamente las relaciones subyacentes constituyendo una ayuda para la modelación.

**Palabras clave:** triplot, variables dicotómicas, respuesta multivariada.



## UNA COMPARACIÓN DE DISTINTOS MÉTODOS DE REDUCCIÓN DE DIMENSIONALIDAD EN MORFOMETRÍA GEOMÉTRICA

JUAN VRDOLJAK

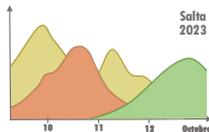
*Universidad Instituto Patagónico para el Estudio de los Ecosistemas Continentales (IPEEC-CONICET), Boulevard Almirante Brown 2915, U9120ACD, Puerto Madryn, Chubut, Argentina*

*juan.vrdoljak@gmail.com*

### RESUMEN

La morfometría geométrica es una técnica multivariada para cuantificar formas. Suelen utilizarse métodos de reducción de dimensionalidad (RD), tanto no-supervisados, Análisis de Componentes Principales (PCA), como supervisados, Análisis Canónicos (CVA), para exponer resultados o generar una nueva materia prima para posteriores análisis. Las nuevas técnicas no-supervisadas de RD, como las incrustaciones de vecinos estocásticas distribuidos en  $t$  (t-SNE) o la aproximación y proyección uniforme de variedades (UMAP), podrían contribuir a hallar patrones no informados. El objetivo del presente trabajo fue comparar estas técnicas en 4 conjuntos de datos anidados. Para esto, se cuantificó la conformación del ala de drosófilas mediante diez *landmarks*, obteniendo 20 dimensiones. Se analizaron cuatro factores: Línea isogénica (anidado en especie, tres niveles), Especie (dos niveles), Sexo y Cactus de cría (dos niveles). Los conjuntos de datos analizados fueron: 1- Línea isogénica; 2- se agrega Especie; 3- se agrega Sexo y sus interacciones; 4 se agrega Cactus de cría y sus interacciones. Para cuantificar el desempeño de cada método de RD, se utilizó un análisis de agrupamiento basado en modelos de mixturas gaussianas, se cuantificó el tamaño del efecto de cada una de estas variables y sus interacciones y se comparó la clasificación del análisis de agrupamiento con los factores con mayor tamaño del efecto mediante el índice de Rand ajustado. El CVA obtuvo el mayor desempeño en todos los conjuntos de datos. Analizando los métodos no-supervisados, UMAP obtuvo el mayor desempeño en los conjuntos de datos 1, 2 y 3, mientras t-SNE en el 4. La exploración de los datos que realizan estos nuevos métodos no-supervisados de RD demostró ser un recurso importante cuando no tenemos información de las variables que pueden influir en la conformación de los organismos estudiados. Finalmente, se recomienda utilizar distintas metodologías de RD para una mejor exploración de los datos morfométricos.

**Palabras clave:** morfometría geométrica, reducción de dimensionalidad, t-SNE, UMAP.



## TÉCNICAS MULTIVARIADAS PARA UN ESTUDIO DESCRIPTIVO PREVIO A LA INFERENCIA EN LA CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE NUEVOS HÍBRIDOS FORRAJEROS

DELLAMEA, C. V.<sup>1</sup>; BÓBEDA, G. R. R.<sup>1</sup>; NOVO, P. E.<sup>1,2</sup>; BRAMARDI, S. J.<sup>3</sup>; ESPINOZA, F.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias/ Universidad Nacional del Nordeste

<sup>2</sup>Instituto de Botánica del Nordeste/CONICET

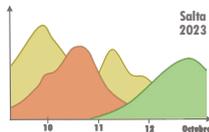
<sup>3</sup>Departamento de Estadística/ Universidad Nacional del Comahue

*cinthiavdellamea@gmail.com*

### RESUMEN

Para determinar el potencial de una especie como forrajera son importantes ciertas características agronómicas, como las relacionadas al estado reproductivo. El objetivo de este trabajo fue caracterizar dos poblaciones de híbridos interespecíficos de *Paspalum*. Para ello se tomó una muestra aleatoria simple de 16 individuos de las F1 de los cruzamientos entre *P. chaseanum* 4xS × *P. rojasii* AK40732 4xA y *P. chaseanum* 4xS × *P. plicatulum* Hojs388 4xA, además se los comparó con sus respectivos parentales. Se midieron 6 variables cuantitativas de interés en 3 inflorescencias por individuo (16 F1 + 3 parentales) una vez finalizada la antesis, obteniéndose 342 registros. La base de datos fue analizada con Análisis de Componentes Principales (ACP), Análisis de Conglomerados con encadenamiento promedio, distancia Euclídea y MANOVA. Con el ACP se observó que las 2 primeras componentes principales explicaron un 82% de la variabilidad total, además permitió seleccionar algunos híbridos que sobrepasaron a los parentales en la mayoría de las variables, lo que expresa su superioridad. El análisis por conglomerados dio resultados coincidentes con el ACP. El MANOVA de *P. chaseanum* 4xS × *P. rojasii* AK40732 4xA indicó que todos los híbridos mejoraron respecto a los valores bajos del padre en las 6 variables analizadas y 4 híbridos igualaron o superaron a la madre, siendo los híbridos #3, #10 y #21 seleccionados para continuar con el proceso de mejora. En cambio, en *P. chaseanum* 4xS × *P. plicatulum* Hojs388 4xA algunos híbridos mejoraron respecto a los valores bajos del padre y 4 híbridos igualaron o superaron a la madre, siendo los híbridos #1, #2 y #8 los seleccionados. Es importante destacar que el análisis descriptivo multivariado previo permitió visualizar la situación luego corroborada por el método inferencial, además de facilitar la interpretación de dichos resultados.

**Palabras clave:** *Paspalum*, híbridos, Análisis de Componentes Principales, MANOVA, mejoramiento genético.



## ALTERNATIVAS DE ANÁLISIS PARA DATOS DE CONJUNTOS MÚLTIPLES CON VARIABLES CATEGÓRICAS

ANDREA LAVALLE<sup>1</sup>, LISANDRO CURIA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Estadística, Universidad Nacional del Comahue*

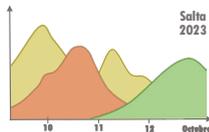
<sup>2</sup>*Departamento de Matemática, Universidad Nacional del Comahue*

*lavalleandrealina@gmail.com*

### RESUMEN

Las técnicas duales para el tratamiento de datos de conjuntos múltiples se utilizan cuando se cuenta con un conjunto de variables y existe una partición del conjunto de individuos. El Análisis Factorial Múltiple Dual (AFMD) se aplica cuando las variables son cuantitativas. Para el caso en que se cuenta con grupos de individuos caracterizados por un mismo estudio cualitativo, se requiere un análisis que permita comparar en forma simultánea las estructuras de asociación de cada grupo. En este sentido, existen extensiones del AFMD para el caso de variables categóricas, las cuales difieren en la forma en que dichas variables son transformadas previo a la concatenación de las mismas para el análisis global. En este trabajo se comparan tres alternativas. La primera se basa en realizar un Análisis de Correspondencias Múltiples sobre cada subtabla asociada a un grupo de individuos y retener un cierto número de ejes. Luego se construye una tabla que yuxtapone los ejes transpuestos, en cuyas filas se encuentran las categorías de las variables analizadas, y se realiza un Análisis Factorial Múltiple (AFM). La segunda se basa en realizar un AFMD sobre la concatenación de las tablas disyuntivas completas (TDC) de cada grupo de individuos, donde cada columna (categoría) es ponderada por la proporción de individuos que no poseen dicha categoría. Se propone y compara una tercera alternativa, basada en realizar un ACP no normado sobre la concatenación de las TDC donde cada columna es ponderada por el inverso de la proporción de individuos que poseen dicha categoría y luego es centrada. La comparación se ilustra con datos de caracterización de germoplasma nativo de quínoa del Noroeste Argentino de dos orígenes: Valles Secos (siete accesiones) y Valles de Altura (cinco accesiones) y se consideraron 4 variables categóricas. Se muestran las asociaciones detectadas por cada alternativa de análisis.

**Palabras clave:** *Análisis Factorial Múltiple, Técnicas Duales, Análisis de Correspondencias Múltiples.*



## ANÁLISIS MULTIVARIADO EN ECOLOGÍA: LA IMPORTANCIA DE INCLUIR LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS DE MEDIANO Y LARGO PLAZO

VERÓNICA LAURA LOZANO<sup>1</sup>, FLORENCIA ALVAREZ DALINGER<sup>1</sup>, LILIANA MORAÑA<sup>1</sup>

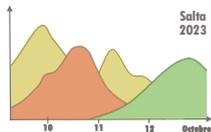
<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Cátedra de Biología y Diversidad de Protistas Autótrofos y Fungi, Universidad Nacional de Salta, CCT Salta-Jujuy CONICET

vlozano@ege.fcen.uba.ar

### RESUMEN

En el ámbito de la ecología se utiliza una gran variedad de métodos multivariados con el objetivo de vincular variables biológicas con variables ambientales. Sin embargo, hemos observado que en gran número de trabajos se utilizan variables climáticas *in situ*, desestimándose variables resumen de los últimos días o meses. Las comunidades, tanto acuáticas como terrestres, que solemos estudiar son el resultado de procesos complejos en donde las condiciones ambientales climáticas ejercen un rol fundamental. A partir del análisis de algunos trabajos y datos propios, mostramos la necesidad de incluir las variables climáticas de mediano y largo plazo, como la temperatura e irradiancia media y las precipitaciones acumuladas, lo que mejora los ordenamientos en los análisis de redundancia (RDA) y de componentes principales (PCA), explicando mayor porcentaje de varianza. Concluimos sobre importancia de no perder el sentido crítico para la inclusión de variables en los estudios multivariados.

**Palabras clave:** análisis multivariado, ecología, variables climáticas.



## ESTUDIO COMPARATIVO DE ESTRATEGIAS MULTIVARIADAS PARA EL ANÁLISIS DE DISTINTAS ESTRUCTURAS DE VARIABLES MIXTAS

MORELLI CANDELARIA<sup>1</sup>, SABINO GUILLERMO<sup>1</sup>, BRAMARDI SERGIO<sup>1</sup>

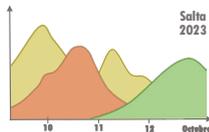
<sup>1</sup>Universidad Nacional del Comahue, Facultad de Economía y Administración, Departamento de Estadística, Neuquén, Argentina.

*candelariamorelli@gmail.com*

### RESUMEN

Las situaciones de caracterización y/o construcción de perfiles usualmente utilizan variables cualitativas y cuantitativas para describir un conjunto de individuos determinado. Para su análisis, pueden seguirse dos caminos alternativos: (i) buscar una medida de distancia y/o similitud que permita cuantificar la asociación entre individuos en función de todas las variables estudiadas y luego sobre ella aplicar algún método de ordenación o clasificación apropiado; (ii) asumir que se cuenta con variables de diversa naturaleza que requieren de medidas de similitud y técnicas de agrupamiento diferentes, y recurrir a un método que permita armonizar, consensuar o ‘promediar’ las configuraciones así halladas. Respecto a (i) se trabajó con Discretización de Escofier y Coeficiente de Similitud de Gower, y en (ii) se utilizó Análisis Factorial Múltiple (AFM). Para comparar estas estrategias, en trabajos anteriores, se analizaron bases de datos empíricos de diferentes estructuras y balanceos de cantidades de variables cualitativas y cuantitativas y, luego, se realizaron simulaciones determinadas por esas mismas bases y estructuras. En ambos casos la correlación entre configuraciones obtenidas por las tres alternativas de análisis osciló entre 0,63 y 0,99 (altamente significativas). En este trabajo se simuló diferentes intensidades de asociación entre variables cualitativas y cuantitativas (alta, moderada y baja), como así también entre cuantitativas. Para ello se tomaron 100 individuos que conformaron distintas agrupaciones de acuerdo a las diferentes relaciones entre variables. Se utilizaron para el estudio cinco variables cualitativas (dos dicotómicas, y tres categóricas con distintas cantidades de modalidades) y cinco cuantitativas. Se compararon las performances de las tres estrategias de análisis y se llegaron a resultados concordantes con los trabajos con bases empíricas. Por otra parte, este estudio permitirá comparar cuál de los métodos empleados respeta de mejor manera los grupos de individuos simulados originalmente.

**Palabras clave:** Análisis Multivariado, Caracterización, Discretización de Escofier, Coeficiente de similitud de Gower, Análisis Factorial Múltiple.



## CARACTERIZACIÓN MORFO-FENOLÓGICA DE POBLACIONES DEL ANCESTRO SILVESTRE DE LA QUÍNOA Y SU RELACIÓN CON VARIABLES AMBIENTALES DE ORIGEN

RODRÍGUEZ J.<sup>1</sup>, FLORES ROJAS F.<sup>1</sup>, LÓPEZ C.<sup>1</sup>, GIAMMINOLA E.<sup>1</sup>, PASTRANA-IGNES V.<sup>1</sup>, ORTEGA-BAES P.<sup>1</sup>, CHOQUE M.<sup>1</sup>, ZALAZAR E.<sup>1</sup>, CARDOZO G.<sup>2</sup>, JELLEN E.<sup>3</sup>, TESTER M.<sup>4</sup>, BERTERO D.<sup>5</sup>, CURTI R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta*

<sup>2</sup>*Universidad Nacional de Tucumán*

<sup>3</sup>*Brigham Young University*

<sup>4</sup>*King Abdullah University*

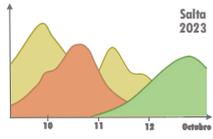
<sup>5</sup>*Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires*

*rcurti@agro.uba.ar*

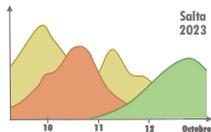
### RESUMEN

La caracterización morfo-fenológica de los recursos fitogenéticos es el primer paso para su implementación en los programas de mejoramiento de los cultivos. El objetivo del presente trabajo fue describir mediante herramientas de análisis uni y multivariado un conjunto de 48 poblaciones de *Chenopodium hircinum* para cinco atributos-fenológicos. Luego, se evaluaron las relaciones entre los atributos morfo-fenológicos y las condiciones climáticas de los sitios de origen de cada población (considerando la media anual de temperatura máxima, media, mínima, precipitación y radiación). Las poblaciones fueron sembradas en macetas bajo un diseño completamente aleatorizado a razón de cinco réplicas por población. Para los análisis estadísticos se utilizó el programa InfoStat. Las poblaciones se diferenciaron mayormente en atributos morfológicos (número de hojas a antesis y ramificación) que en los fenológicos (duración de fase hasta ramificación y antesis). Se detectaron relaciones positivas y significativas entre las variables morfológicas y fenológicas, lo que implica que poblaciones con mayor número de hojas al momento ramificación y antesis mostraron mayores duraciones para dichas etapas respectivamente. El análisis de componentes principales ordenó a las poblaciones sobre el primer componente considerando el número de hojas y la duración a antesis, mientras que los atributos de ramificación tuvieron mayor peso relativo sobre el segundo componente. Las poblaciones originarias de baja altitud mostraron mayor duración de etapas y número de hojas, mientras que las ubicadas a mayor altitud atributos opuestos. Las poblaciones no se diferenciaron de acuerdo a su origen en el Biplot considerando los atributos de ramificación. La duración del tiempo a antesis se asoció positivamente con la temperatura media y la precipitación anual y negativamente con la altitud de origen de las poblaciones. Los atributos fenológicos de las poblaciones ubicadas a menor altitud y hacia el este de las provincias de Salta y Jujuy son relevantes para futuros planes de mejoramiento de quínoa.

**Palabras clave:** análisis multivariados, *Chenopodium hircinum*, correlaciones, noroeste argentino, quínoa.



## **MODELACIÓN ESTADÍSTICA**



## FACTORES ASOCIADOS A LA VENTA DE TABACO PARA ARMAR EN CUATRO CIUDADES DE ARGENTINA

MARÍA BELÉN ARNAUDO<sup>1</sup>, TOMÁS GONZÁLEZ GARELLO<sup>2</sup>, EMILIA ELICABE<sup>1</sup>, CRAWFORD MOODIE<sup>3</sup>, RAÚL MEJÍA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Centro de Estudio de Estado y Sociedad (CEDES)*

<sup>2</sup> *Grupo de Bioestadística Aplicada, Instituto del Cálculo, Universidad de Buenos Aires*

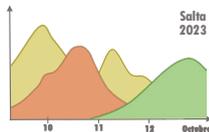
<sup>3</sup> *Universidad de Stirling, Escocia*

*arnaudob@cedes.org*

### RESUMEN

El tabaco para armar (TPA) es principalmente popular en Europa y Estados Unidos, pero en los últimos años ha ganado popularidad en Argentina. Nuestro objetivo es caracterizar la venta de TPA en cercanías a colegios secundarios en diferentes tipos de comercios en las ciudades de Córdoba, Quilmes, San Salvador de Jujuy y Santa Rosa. En cada ciudad estratificamos los radios censales según el nivel socioeconómico (NSE). Sorteamos radios censales en cada estrato, y entre los meses de mayo y julio de 2023 visitamos todos los posibles puntos de venta de TPA en un recorrido preestablecido alrededor de las escuelas de dichos radios, registrando la disponibilidad o no de TPA. Aplicamos una regresión logística para modelar la probabilidad de venta de TPA en función de la ciudad, el tipo de comercio y el NSE. Estimamos los odds ratio (OR) con sus intervalos de confianza al 95% (IC95%). Encontramos una asociación significativa entre la probabilidad de venta de TPA y las tres variables estudiadas. En Córdoba se evidenció mayor probabilidad que en San Salvador de Jujuy (OR: 4.01, IC95%: 1.67 - 9.61), si bien no hallamos diferencias entre el resto de las ciudades. En comercios de medio y alto NSE hallamos mayor prevalencia de venta de TPA en relación a comercios de bajo NSE (OR: 4.81, IC95%: 2.00-11.59; y OR: 4.53, IC95%: 1.87-10.98, respectivamente). La diferencia más extrema entre tipos de comercio la hallamos entre los kioscos y los kioscos tipo cadena, siendo mayor la probabilidad de venta en éstos últimos (OR: 55.32, IC95%: 6.58 - 465.36). Es preciso tener en cuenta el NSE, el tipo de comercio y la ciudad a la hora de diseñar políticas de salud pública relacionadas con la venta de TPA tendientes a proteger a la población.

**Palabras clave:** *tabaco para armar, nivel socioeconómico, Argentina.*



## APLICACIÓN DE MODELOS MIXTOS EN LA EVALUACIÓN DE UNA PRÁCTICA CULTURAL SOBRE LA SEVERIDAD DE MELANOSIS

BANEGAS FLORENCIA CAROLINA<sup>1</sup>, ARIAS LAURA<sup>1</sup>, AGUIRRE CONSTANZA MARIA<sup>2</sup>, PEREZ GONZALO ANTONIO<sup>1</sup>, CARBAJO ROMERO MARIA SOLEDAD<sup>2</sup>, ARCE OSVALDO ERNESTO ANTONIO<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Facultad de Agronomía Zootecnia y Veterinaria, Universidad Nacional de Tucumán

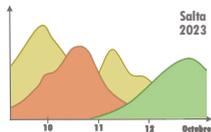
<sup>2</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Famaillá, Tucumán, Argentina

*flor.caro.8@gmail.com*

### RESUMEN

La poda es una tecnología muy importante en la actividad citrícola, que mejora la productividad de las plantas y la calidad de los frutos. Los restos vegetales que se generan de la aplicación de esta práctica constituyen un problema, por su volumen y disposición final. En Tucumán diversas enfermedades afectan el cultivo del limón. Una de ellas es la melanosis causada por el hongo *Diaporthe citri*, que presenta pequeñas manchas circulares, ásperas y oscuras, afectando tanto a hojas, ramas y frutos. Estos daños afectan la calidad de la fruta y disminuyen su valor comercial. El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de esta práctica sobre la severidad de esta enfermedad. El ensayo se realizó en dos lotes comerciales, evaluando la severidad de la enfermedad en dos tratamientos, T1 (dejar restos de poda triturados) y T2 (barrer los restos de poda). Cada tratamiento consistió de 4 filas de 10 plantas de limón cada una, con tres repeticiones. Se realizaron monitoreos quincenales desde noviembre a marzo durante tres campañas (2020 a 2023). Los datos fueron analizados con el lenguaje R a través del método de Modelos Mixtos, debido a que se trataba de medidas repetidas en el tiempo. Como criterio de selección del modelo se tuvo en cuenta el criterio de información de Akaike y la variabilidad residual, verificando el cumplimiento de los supuestos. El modelo que presentó el mejor ajuste incluyó como factores fijos el lote, el tratamiento y la fecha de monitoreo, y como factor aleatorio la campaña. La única interacción significativa fue lote por tiempo. Al observar la significancia del efecto principal del tratamiento, hubo diferencias significativas entre ellos, con la media del triturado mayor. Sin embargo, resulta importante evaluar la incidencia de esta enfermedad relacionada con los tratamientos y no descartar los beneficios que esta práctica produce tanto en la fertilidad del suelo como en el medioambiente.

**Palabras clave:** Modelos lineales, medidas repetidas en el tiempo, citricultura, enfermedades.



## USO DE LA LIBRERÍA *glmmTMB* DE R PARA MODELACIÓN DE VARIABLES DE RESPUESTA DE CONTEO CON SOBREDISPERSIÓN

BASANTA FERNANDEZ MABEL ELIZABETH<sup>1</sup>, RUBIO NATALIA<sup>1</sup>, GIMÉNEZ GUSTAVO NÉSTOR<sup>1</sup>

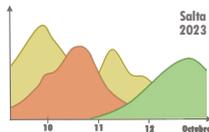
<sup>1</sup>*Departamento de Estadística, Facultad de Economía, Universidad Nacional del Comahue*

*natalia.rubio@faeauncoma.com.ar*

### RESUMEN

En el caso de los datos de conteo, el modelo comúnmente usado es el Modelo de regresión Poisson, que, en presencia de sobredispersión no resulta adecuado por no cumplirse los supuestos de igualdad media-varianza. Existe una gran variedad de modelos que intentan dar cuenta de esa sobredispersión: Binomial Negativo, inflados con ceros, Hurdle y Conway-Maxwell-Poisson, entre otros. El diseño de la librería *glmmTMB* de R tiene una interfaz basada en la librería *lme4*, una de las más utilizadas para ajustar Modelos Lineales Generalizados Mixtos (MLGM). Otorga una ventaja de velocidad frente a la librería *lme4* al estimar modelos no gaussianos y brinda una mayor flexibilidad en el número de distribuciones que puede ajustar. Asimismo, esta librería permite modelar tanto la dispersión como la inflación en cero para aquellos modelos como el Binomial Negativo que tienen parámetros de dispersión. Se utilizó esta librería para modelar la variable número de manchas por fruto en función de las variables Cultivar, Planta, Fruto y Edad. Estos datos surgen de un estudio de susceptibilidad de perales a la infección por el hongo *Stemphylium vesicarium*. Se seleccionaron 5 frutos de un total de 24 plantas escogidas al azar, 6 de cada uno de 4 cultivares (Williams Bon Chretien, Packham's Triumph, Beurré D'Anjou y Abate Fetel), en tres edades calculadas como días después de plena floración. La función *glmmTMB* del paquete del mismo nombre permitió ajustar los modelos Binomial Negativo 1, Binomial Negativo 2 y Conway-Maxwell-Poisson, todos en el marco de MLGM considerando como efectos fijos Cultivar y Edad y como efecto aleatorio Plantas. Para cada uno de estos modelos se consideraron distintos ajustes para la fórmula de dispersión, observándose un mejor ajuste de estos modelos respecto del Binomial Negativo 2 ajustado con la librería *lme4*.

**Palabras clave:** *modelos lineales generalizados mixtos, sobredispersión, glmmTMB, datos de conteo.*



## COMPARACIÓN DE MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN EN TANGOR MURCOTT, EN LA PROVINCIA DE CORRIENTES

BÓBEDA GRISELDA R.R.<sup>1</sup>, BRAMARDI SERGIO J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste*

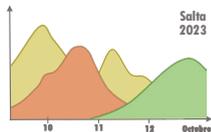
<sup>2</sup> *Departamento de Estadística, Universidad Nacional del Comahue*

*griseldabobeda@gmail.com*

### RESUMEN

Con el fin de planificar las operaciones de cosecha y administrar las estrategias de comercialización con antelación, los productores citrícolas necesitan conocer anticipadamente y con cierto grado de precisión, su producción. Esta predicción puede realizarse por diferentes métodos que son evaluados comparativamente en este trabajo. Se obtuvieron registros de 8 combinaciones de ambientes (Temporada-Huerto) de Tangor murcot en localidades de la provincia de Corrientes, Argentina. Las estimaciones de volúmenes de producción se realizaron mediante un método subjetivo (opinión de informantes calificados) y dos objetivos basados en la aplicación de un modelo de pronóstico de producción con la combinación de número de árboles, peso medio de frutos y carga. En el primero de los métodos objetivos, la estimación de la carga se realizó empleando únicamente información parcelaria analizada con técnicas estadísticas clásicas, y en el segundo, información parcelaria más datos climáticos e imágenes satelitales, aplicando Máquinas de Vectores Soporte (Support Vector Machines). Los errores porcentuales medios registrados se encontraron entre 6,22 y 9,57% cuando la estimación se realizó por informantes calificados, correspondiendo los valores inferiores a los encargados o dueños de los establecimientos. En la estimación objetiva, cuando se efectuaron estimaciones por huerto basadas en información parcelaria, el error medio fue de 5,96% y cuando se realizaron pronósticos globales para todos los huertos empleando información parcelaria, meteorológica y satelital el error medio fue del 7,58%. Estos valores de precisión resultaron similares o mejores a los reportados por otros autores. La estimación por informantes calificados resulta ser la más simple y económica, aunque presenta gran variabilidad. El método objetivo basado en datos parcelario además tiene la ventaja de permitir una estimación de la distribución de tamaños de fruto. Por otro lado, la metodología que incluye información satelital es recomendable para realizar pronósticos de producción en cuencas o grandes regiones.

**Palabras clave:** *modelos de estimación de cosecha, informantes calificados, información satelital, errores de predicción.*



## MODELOS DE ASOCIACIÓN MULTI-LOCUS PARA DETECTAR RESISTENCIA A PODREDUMBRE DE ESPIGA EN MAÍZ TEMPLADO ARGENTINO

CECILIA BRUNO<sup>1</sup>, EUGENIA VIDELA<sup>2</sup>, AGUSTIN BARICALLA<sup>3</sup>, JULIANA IGLESIAS<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>*Estadística y Biometría - Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba  
– Grupo de Estadística y Biometría vinculado a la Unidad de Fitopatología y Modelización  
Agrícola (UFyMA), INTA-CONICET*

<sup>2</sup>*Universidad Nacional de Villa María, Córdoba*

<sup>3</sup>*Centro de Investigación y Transferencia del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (CITNOBA)  
UNNOBA-CONICET*

<sup>4</sup>*Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria- EEA Pergamino*

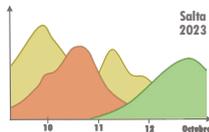
<sup>5</sup>*Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires*

*cebruno@agro.unc.edu.ar*

### RESUMEN

El maíz (*Zea mays* L.) se ve afectado por distintas enfermedades fúngicas, entre ellas, las podredumbres de espiga, ocasionadas por *Fusarium verticillioides* (FV), *Fusarium graminearum* (FG) y *Ustilago maydis* (UM). Estas enfermedades disminuyen el rendimiento de los granos al mismo tiempo que afectan la salud de personas y animales por la producción de micotoxinas perjudiciales. El mapeo de asociación de genoma completo (GWAS, del inglés *Genome Wide Association Study*) se basa en la asociación genotipo (SNP)-fenotipo y resulta eficaz para identificar QTL de resistencia. En este trabajo se evaluó la identificación de asociaciones a múltiples enfermedades causales de podredumbres de espiga en maíz a partir de modelos GWAS multilocus basados en modelos lineales mixtos (MLM) como *Compressed* MLM (CMLM) y *Enriched* CMLM (ECMLM). Se trabajó con una base de datos de 63 líneas estabilizadas de maíz genotipadas mediante 50K marcadores moleculares SNPs frecuentemente usadas para el mejoramiento en la Estación Experimental Agropecuaria (INTA) Pergamino. El conjunto de líneas genotipadas y fenotipadas para enfermedades de espiga evaluadas en este trabajo incluyen materiales de endosperma flint y dentado que desarrollaron localmente a partir de variedades nativas y/o germoplasma exótico. Además, se incluyeron líneas de referencia como B73 de genoma conocido. La relación de parentesco entre las líneas fue evaluada mediante dos metodologías bayesianas: STRUCTURE y fastSTRUCTURE. Los resultados del agrupamiento fueron validados según el pedigree y la información de patrones heteróticos. A partir de los estudios de asociación realizados se obtuvieron cuatro segmentos cromosómicos candidatos para resistencia a FV, 10 para FG y siete para resistencia a UM. Se identificaron dos regiones asociadas a resistencia para las tres enfermedades.

**Palabras clave:** *modelos lineales mixtos, matriz de parentesco, resistencia a enfermedades, métodos bayesianos, estructura genética poblacional.*



## DISEÑO EFICIENTE DE LA POBLACIÓN DE ENTRENAMIENTO PARA LA PREDICCIÓN GENÓMICA POR EL MODELO GBLUP EN EL MEJORAMIENTO GENÉTICO VEGETAL

MARÍA GABRIELA CENDOYA<sup>1</sup>, ANDRÉS ZAMBELLI<sup>1</sup> Y MARTÍN GRONDONA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina

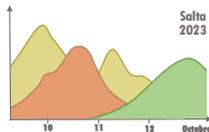
<sup>2</sup>Advanta Seeds, College Station, Texas, EE UU.

*mcendoya@unmdp.edu.ar*

### RESUMEN

El mejoramiento genético vegetal implica la selección de los mejores individuos dentro de una población para el desarrollo de variedades, cultivares o híbridos superiores para un rasgo de interés agronómico. El objetivo final del mejoramiento es satisfacer una demanda creciente de alimentos y productos industriales y dar respuesta a los desafíos del cambio climático. Para la mejora de rasgos cuantitativos como por ejemplo el rendimiento, los modelos GBLUP (*genomic best linear unbiased prediction*) son ampliamente usados ya que permiten predecir el mérito genético de los individuos de una población de cría a partir de la información de genotípica de cada uno de ellos. Estos modelos utilizan la información fenotípica y genotípica de una parte de la población (población de entrenamiento, PE) para predecir el mérito genético del resto de la población (población objetivo, PO) solamente basados en la información genotípica. El grado de correlación entre el valor predicho y el valor verdadero (coeficiente de determinación, CD) es una medida de la precisión de la selección predictiva, la cual fundamentalmente depende de la relación de parentesco genética entre los individuos de la PE y la PO (diversidad genética), la heredabilidad del rasgo a mejorar y el tamaño de la PE. Hay dos criterios principales para el diseño de la PE basados en el CD: el criterio CDmean que maximiza el CD promedio de la PO, y el criterio CDmin que maximiza CD mínimo de la PO. En este trabajo se comparó el comportamiento de ambos criterios en tres poblaciones simuladas con distintos grados de diversidad genética y para tres valores de heredabilidad del rasgo a mejorar. En general, el criterio CDmin logró valores de CD mejores en casi todos los individuos de la PO.

**Palabras clave:** *mérito genético, diversidad genética, criterio CDmean, criterio CDmin.*



## EL USO DE MODELOS INFLADOS EN CERO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO DENSO-DEPENDIENTE DE *Apis mellifera* EN EL RENDIMIENTO DEL POROTO PALLAR (*Phaseolus lunatus*)

CHIRILÁ, MARÍA VIRGINIA<sup>1</sup>; TÁLAMO, ANDRÉS<sup>2,3</sup>; VÁZQUEZ, DIEGO P.<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Instituto Argentino de Investigaciones de Zonas Áridas, CONICET-UNCuyo

<sup>2</sup> Instituto de Bio y Geociencias del NOA, CONICET-UNSalta

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Naturales, UNSalta

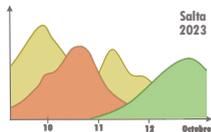
<sup>4</sup> Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNCuyo

*mvchirila@mendoza-conicet.gob.ar*

### RESUMEN

Los modelos inflados en cero (MIC) son ampliamente utilizados para analizar datos con exceso de ceros. En estos modelos la distribución de la respuesta resulta de una mixtura de dos distribuciones: una que trata los ceros inflados (llamados ceros estructurales) y la otra que trata observaciones que no son cero más los ceros generados aleatoriamente. Así, en un MIC la respuesta general resulta de la combinación de dos submodelos que evalúan estos grupos de datos por separado. En este trabajo mostramos la utilidad de los MIC para estudiar el efecto de las visitas de la abeja melífera (*Apis mellifera*) sobre el desarrollo de semillas en el poroto Pallar. Realizamos un experimento controlando el número de visitas recibidas por flores. Utilizamos la proporción de semillas desarrolladas entre un total de 5 (número de óvulos del Pallar) como variable respuesta. Empleamos MIC binomiales mixtos para evaluar el efecto del número de visitas sobre esta variable. Evaluamos el exceso de ceros con el paquete DHARMA y ajustamos el modelo con el paquete glmmTMB del software R. El submodelo que evaluó los ceros estructurales mostró que cada nueva visita estuvo asociada con una disminución del 27% en las chances de observar ceros. Por otro lado, el submodelo que evaluó la proporción de semillas mostró que cada nueva visita resultó en una disminución del 10% en las chances de formar semilla. La combinación de submodelos mostró que la respuesta general siguió una leve tendencia unimodal, con un máximo de probabilidad de formar semillas en las 7-8 visitas. El MIC nos permitió describir adecuadamente nuestros datos y extraer conclusiones sólidas sobre nuestra variable respuesta. Biológicamente, nuestro trabajo ilustra el impacto negativo de grandes abundancias de abejas melíferas sobre el rendimiento del Pallar y aporta información valiosa para el manejo adecuado de esta abeja en sistemas agrícolas.

**Palabras clave:** polinización, mixture models, producción agrícola, especies exóticas, legumbres.



## ANÁLISIS DE INEQUIDADES SOCIOECONÓMICAS EN LA REALIZACIÓN DE MAMOGRAFÍAS COMO PRÁCTICA PREVENTIVA DE SALUD EN ARGENTINA

MAGDALENA DAMIANI QUIROZ<sup>1</sup>, RAÚL MEJÍA<sup>2,3</sup>, ADRIANA PÉREZ<sup>1</sup>, M. SOLEDAD FERNÁNDEZ<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Bioestadística Aplicada, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires

<sup>2</sup>Centro de Estudios de Estado y Sociedad (CEDES)

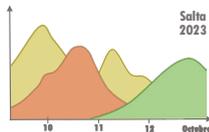
<sup>3</sup>Hospital de Clínicas, Universidad de Buenos Aires <sup>4</sup>Instituto de Cálculo, UBA-CONICET

maguidamiani@gmail.com

### RESUMEN

El cáncer de mama representa el 32,1% del total de incidencia de cáncer en Argentina. La detección temprana aumenta la supervivencia. El objetivo es identificar determinantes socioeconómicos relacionados con la realización de mamografías en mujeres (edades 50-69) en Argentina. Se trabajó con las 4 ediciones de la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (2005-2018, n=20351). Se ajustaron modelos lineales generalizados mixtos para analizar la relación entre la realización de mamografías (alguna vez/nunca; distribución Bernoulli) y variables socioeconómicas a diferentes escalas. A escala individual se analizó el nivel de instrucción, la cobertura de salud (pública exclusiva, privada); a nivel hogar, el quintil de ingresos y la presencia de carencias materiales y de vivienda; a nivel provincial, el porcentaje de hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI, terciles). Se incluyeron al año de edición, para analizar variaciones temporales; edad como variable de control; y provincia como efecto aleatorio. Todas las variables resultaron significativas ( $p < 0,05$ ) y no se encontró interacción entre el año y las variables socioeconómicas ( $p > 0,05$ ). La realización de mamografía aumentó en el tiempo (OR 2018/2005: 2,48 [2,24; 2,74]), presentando diferencias según el gradiente socioeconómico. Tener un mayor ingreso (OR Q5/Q1: 2,62 [2,27; 3,02]) o nivel de instrucción (OR universitario/primario: 2,52 [2,23; 2,86]), un hogar sin carencias (OR sin/con: 1,72 [1,56; 1,89]), cobertura de salud privada (OR privada/pública: 1,68 [1,54; 1,84]), o habitar en una provincia con NBI bajo (OR bajo/alto: 2,00 [1,54; 2,63]) se relaciona positivamente con la realización de mamografía. Los resultados evidencian brechas socioeconómicas que no se modificaron significativamente desde 2005, sugiriendo la necesidad de implementar medidas que disminuyan las inequidades existentes en la realización de esta práctica.

**Palabras clave:** mamografía, inequidades en salud, modelos lineales generalizados mixtos, grandes bases de datos públicos.



**CONSUMO DE SEMILLAS DE LA ACACIA NEGRA (*Gleditsia triacanthos*) POR EL RATÓN DE PASTIZAL (*Akodon azarae*) BAJO DISTINTOS CONTEXTOS DE OFERTA: EFECTO DEL TAMAÑO LA SEMILLA Y DE LA DUREZA DE SU CUBIERTA.**

GUIDOBONO, J.S.<sup>1</sup>; PRIETO, R.<sup>1,2</sup>; HILLAR, G.<sup>1</sup>; FRASCHINA, J.<sup>1</sup>; LEÓN, V.A.<sup>1</sup>; BUSCH M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CONICET – Universidad de Buenos Aires. Instituto de Ecología, Genética y Evolución de Buenos Aires (IEGEB). Buenos Aires, Argentina.

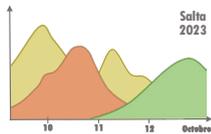
<sup>2</sup> Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación

*jsguidobono@gmail.com*

**RESUMEN**

Con el objetivo de estudiar el consumo diferencial de semillas de *Gleditsia triacanthos*, una de las especies leñosas invasoras con mayor poder invasivo en sistemas agrícolas y áreas protegidas, se colocó 1 roedor de la especie *Akodon azarae* en una clausura de 4x2m desprovista de vegetación. Dentro de cada una de 6 clausuras disponibles, se instalaron comederos conteniendo partes iguales en gramos de semillas de acacia con: semillas del mismo tamaño (grande) y tipo de cubierta (dura), semillas grandes y blandas, o semillas chicas y duras, o semillas chicas y blandas. El experimento se realizó en dos tandas de cuatro semanas, exponiendo al roedor semanalmente (4 días de experimento, 3 de descanso), de forma secuencial y aleatoria, a todas las mezclas de semilla. El consumo fue estimado como la diferencia de peso de semillas de acacia al inicio y al final del experimento. Los resultados se analizaron mediante un modelo lineal generalizado mixto, con una estructura de errores tipo Tweedie y una función de enlace logarítmica. Se incluyó al sexo, tamaño de semilla y tipo de cubierta como factores fijos y, a la semana de experiencia, anidada en la clausura y en la tanda de experimentos como factores aleatorios. Se utilizó una estructura de correlación tipo desestructurada para tratar las observaciones repetidas sobre un mismo individuo. Los tres factores fijos estudiados mostraron una interacción triple significativa, observándose a posteriori (test de Tukey) un mayor consumo de acacias en los roedores macho cuando las semillas alternativas eran grandes y duras en comparación con cuando estas eran pequeñas y duras. No se observaron diferencias en el consumo de acacias por parte de las hembras en los diferentes contextos de oferta. Se utilizó el entorno R con las librerías glmmTMB, car y emmeans.

**Palabras clave:** *modelos jerárquicos, modelos mixtos, observaciones correlacionadas.*



## ANÁLISIS DE SERIES DE TIEMPO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA CIUDAD DE NEUQUÉN MEDIANTE UN MODELO SARIMA

HAIQUE ANA<sup>1</sup>, BERNARDIS ADELA<sup>1</sup>, LICIOTTI MACARENA<sup>2</sup>, ZULIANI ROXANNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Estadística, Universidad Nacional de Comahue*

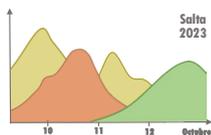
<sup>2</sup>*Estudiante Facultad de Ciencias del Ambiente, Universidad Nacional de Comahue*

*anahaique@yahoo.com*

### RESUMEN

El tratamiento inadecuado de los residuos puede aumentar el deterioro ambiental con graves consecuencias para la salud de la población. Por ello se requiere la aplicación de herramientas que permitan tomar decisiones informadas. Este estudio se enfoca en el pronóstico de residuos mediante el uso de modelos Seasonal AutoRegresive Integrated Moving Average (SARIMA). El mismo ofrece una forma de describir a la variable de interés como una función lineal de sus datos anteriores y errores aleatorios, pudiendo incorporar un componente estacional. Los datos corresponden a los totales mensuales de las cargas de camiones recolectores depositados en el relleno sanitario de la ciudad de Neuquén, abarcando los periodos enero-2016 a noviembre-2020. Primero, se llevó a cabo un análisis exploratorio para comprender las características y patrones presentes en la serie de tiempo. Se observó una tendencia creciente y una estacionalidad mensual. El modelo SARIMA se ajustó utilizando la función “auto.arima()” del paquete “forecast” de R, aplicado al logaritmo de la variable de interés. Para evaluar su rendimiento, se comparó con un modelo de referencia “naïve” estacional, utilizando las métricas: error absoluto medio (MAE), el error absoluto medio porcentual (MAPE) y la raíz del cuadrado del error medio (RMSE). El modelo SARIMA mostró el mejor ajuste. Finalmente, se realizó el pronóstico para los próximos 12 meses, acompañados por sus respectivos intervalos de pronóstico. Este enfoque estadístico contribuye a la implementación de estrategias y medidas adecuadas para abordar los desechos ambientales asociados con la acumulación de residuos sólidos en la ciudad de Neuquén.

**Palabras clave:** *datos temporales, metodología de Box-Jenkins, medio ambiente, pronóstico de tendencia.*



## ANÁLISIS DE LA TASA DE INFECCIÓN DE *Sarcocystis* spp. EN CERDOS: LA IMPORTANCIA DE INCLUIR EL DISEÑO EN EL MODELO

HELMAN, ELISA <sup>1, 2, 3</sup>, ÚNZAGA, JUAN MANUEL <sup>1</sup>, PÉREZ, ADRIANA <sup>2</sup>, FERNÁNDEZ, MARÍA SOLEDAD <sup>2, 3</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Inmunoparasitología (LAINPA - FCV, UNLP)

<sup>2</sup> Grupo de Bioestadística Aplicada (INSTITUTO DE CÁLCULO - FACULTAD de FCEyN, UBA)

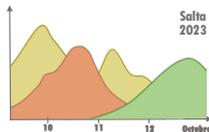
<sup>3</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

*elisahelman@gmail.com*

### RESUMEN

La sarcocistosis es una infección parasitaria producida por el protozooario *Sarcocystis* spp., siendo los cerdos los hospedadores intermediarios, y los cánidos y homínidos, los definitivos. Estudios referidos a esta problemática suelen modelar los datos ignorando la falta de independencia entre cerdos de un mismo criadero. Por ello, se planteó como objetivo comparar la prevalencia de infección con *Sarcocystis* spp. en cerdos según el tipo de cría, mediante: un modelo lineal generalizado mixto (MLGyM) con distribución Bernoulli y un modelo binomial. Los resultados de ambos modelos se compararon con una regresión logística, sin considerar la falta de independencia entre cerdos de un mismo criadero. Se analizaron 561 muestras de músculo de cerdos (una muestra por animal) de 12 criaderos, clasificados según el sistema productivo de procedencia: *cría intensiva* (CI, sistemas de confinamiento durante su ciclo productivo ( $n_{\text{criaderos}}=5$ ;  $n_{\text{muestras}}=295$ )) y *cría semiextensiva* (CSE, correspondiente a la producción familiar ( $n_{\text{criaderos}}=7$ ;  $n_{\text{muestras}}=266$ )). Para el primer modelo se planteó como variable predictora de efectos fijos el tipo de sistema productivo (niveles: CI y CSE) y, para contemplar la estructura de agrupamiento de los datos, se incluyó al establecimiento como variable de efectos aleatorios. Para el segundo, se estudió la proporción de muestras positivas en los 12 criaderos (unidad experimental). En el tercero, se consideraron independientes todas las muestras. En todos los modelos planteados se obtuvo una tasa de infección significativamente mayor para cerdos CSE. Para los dos primeros modelos, se obtuvieron resultados similares [24.92% vs. 5.27%, respectivamente ( $p\text{-valor}= 0.01$ )]; [OR<sub>CSE/CI</sub>= 5.96; IC<sub>95%</sub>(1.63; 28.7)]. Notablemente, en el último modelo, se obtuvo un grado de significancia mucho menor [34.6% vs. 15.9%, respectivamente ( $p\text{-valor}= 5.42^{-07}$ )]; [OR<sub>CSE/CI</sub>= 2.78; IC<sub>95%</sub>(1.88; 4.19)]. En conclusión, se evidencia la importancia de un correcto modelado de datos, considerando la falta de independencia en muestras agrupadas, evitando así la pseudorreplicación.

**Palabras clave:** MLGyM, Pseudorreplicación.



## UTILIZACIÓN DE MODELOS ORDINALES PARA LA ESTIMACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE ROEDORES EN PRESENCIA DE OLORES A PREDADORES

HILLAR, G.S.<sup>1</sup>; GUIDOBONO, J.S.<sup>1</sup>; FRASCHINA, J.<sup>1</sup>; LEÓN, V.A.<sup>1</sup>; BUSCH M.<sup>1</sup>

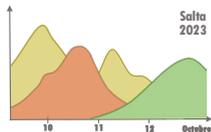
<sup>1</sup> CONICET – Universidad de Buenos Aires. Instituto de Ecología, Genética y Evolución de Buenos Aires (IEGEB). Buenos Aires, Argentina.

*jsguidobono@gmail.com*

### RESUMEN

La regresión logística ordinal es un método estadístico usado para modelar la relación entre una variable respuesta ordinal y una o más variables explicativas. Si bien este análisis es común en ciencias médicas y sociales, aquí se utiliza para evaluar el efecto de los olores a predadores como repelentes de roedores. Para medir la actividad de estos animales, se utilizó un índice cualitativo y ordinal basado en la cobertura de huellas sobre placas de chapadur (15x50cm) con polvo de tiza, las cuales estuvieron acompañadas con una tela con el olor determinado. El índice de huellas estuvo compuesto por un valor numérico entre 0 y 4, según el porcentaje de huellas de roedores que la cubrían (0=sin huellas, 1=menos de 25%, 2=entre 25% y 49%, 3=entre 50% y 74%, 4=más de 75%). Se trabajó en 3 galpones de 8 granjas avícolas, y en cada galpón instalaron 10 de las placas mencionadas con uno de los siguientes olores asignados aleatoriamente (olor asignado a nivel de galpón): TMT (compuesto presente en heces de zorro), piel de gato o control (agua destilada). Las placas se relevaron cada 2 días durante 6 días, para estudiar el efecto del olor en el tiempo. Para analizar los resultados, se realizó un modelo ordinal mixto (función de enlace logit), utilizando los olores y el tiempo como variables fijas y al galpón anidado en la granja como variable aleatoria. Una estructura tipo simetría compuesta fue utilizada para modelar la correlación entre las observaciones realizadas en diferentes tiempos sobre una misma granja. La interacción entre las variables fijas no fue significativa y la variabilidad en el índice de huellas no fue explicada por la aplicación del olor. Se utilizó la función *clmm* del software R.

**Palabras clave:** Variables ordinales, repelentes, modelos jerárquicos, sistemas agrícolas.



## MODELOS Y SIMULACIÓN PARA INFECCIONES POR VIRUS ZIKA EN HUMANOS Y POR CERCARIAS *Australapatemon* EN CARACOLES

QUINTANA PABLO FERNANDO<sup>1</sup>, ROSALES JUAN CARLOS<sup>2</sup> DAVIES DORA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Matemática, Facultad de Cs. Exactas / Universidad Nacional de Salta

<sup>2</sup> Departamento de Matemática, Facultad de Cs. Exactas / Universidad Nacional de Salta

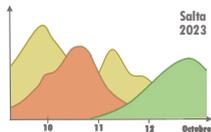
<sup>3</sup> Facultad de Cs. Naturales / Universidad Nacional de Salta

pablofernando3094@gmail.com

### RESUMEN

El virus Zika, inicia su dispersión en Sudamérica por el norte de Brasil, extendiéndose al sur llega a regiones de Salta por primera vez. En el caso de la esquistosomiasis, la misma se expande al Sur de Brasil, aunque aún no ha llegado a Argentina. El gasterópodo *Biomphalaria tenagophila* es vector de *schistosoma mansoni*, por lo que, determinar su presencia es de fundamental importancia. Los muestreos en Salta sobre poblaciones de *B. tenagophila*, permiten inferir que los caracoles no se encuentran infectados por *S. mansoni*; sin embargo, se encontraron otras infecciones, por ejemplo, el digeneo *Australapatemon magnacetabulum* entre las de mayor prevalencia. En este trabajo, se plantean modelos probabilísticos empíricos que permiten realizar simulaciones para describir los escenarios presentados por las infecciones del virus Zika en casos humanos y de *A. magnacetabulum* en caracoles *B. tenagophila*. A partir de las series de tiempo de casos humanos de Zika y de prevalencia de infección en caracoles *B. tenagophila* se estiman modelos probabilísticos empíricos, los cuales se utilizan para realizar simulaciones tipo Monte Carlo para describir los escenarios presentados para las situaciones de, prevalencia de infección por macroparásitos en caracoles y los casos de infección por virus Zika en seres humanos. Con los modelos empíricos obtenidos se realizan computacionalmente experimentos aleatorios para describir cualitativamente el comportamiento probabilístico del brote de Zika del 2018 y la prevalencia de infección de caracoles *B. tenagophila* por *A. magnacetabulum*, en Salta Argentina. Los valores promedios de las simulaciones proporcionada por el método propuesto ajustan cualitativamente las situaciones investigadas. Para Zika, la mayor probabilidad de transmisión  $p=0,22$  ocurrió en las semanas epidemiológicas 13-14. Mientras que, la mayor probabilidad de infección relacionada con la prevalencia de *A. magnacetabulum*,  $p=0,24$  se presentó en los meses noviembre-diciembre de los muestreos analizados.

**Palabras clave:** Modelos, Simulación, Monte Carlo, Zika, *Australapatemon*



## AJUSTE DE CURVAS DE LACTANCIA DE TAMBOS ROBÓTICOS

PICCARDI M<sup>1</sup>, SUAREZ F<sup>1</sup>, MASIA F<sup>3</sup>, BALZARINI M<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Cátedra de Estadística y biometría - Facultad de Ciencias Agropecuarias – Universidad Nacional de Córdoba – Grupo de Estadística y Biometría vinculado a la Unidad de Fitopatología y Modelización Agrícola (UFyMA) – INTA-CONICET*

<sup>2</sup> *Unidad de Fitopatología y Modelización Agrícola (UFyMA) – INTA-CONICET*

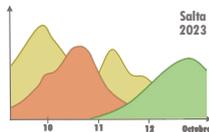
<sup>3</sup> *Lely International N.V., Cornelis van der Lelylaan 1, 3147 PB, Maassluis, the Netherlands*

*monicapiccardi@gmail.com*

### RESUMEN

Las curvas de lactancia en tambos robóticos son claves para entender el comportamiento productivo de las vacas lechera bajo ordeño automático. El objetivo de este trabajo fue comparar el desempeño modelos no lineales (Wood y Milkbot) con efecto aleatorio de vaca para modelar curvas de lactancia de tambos robotizados. Se trabajó con dos tambos comerciales de la provincia de Córdoba. La base de datos quedó conformada por un total de 4.288 lactancias cerradas (27.338 registros). Se usó PROC NL MIXED de SAS para realizar los ajustes y obtener estimaciones de los parámetros de los modelos. Al graficar los residuos resultantes de cada ajuste, se aprecia que el modelo de Wood tiende a sobrevaluar los litros de leche en las colas de la lactancia, mientras que MilkBot subvalúa los litros de leche diarios al comienzo y al final de la lactancia. Las estimaciones de los parámetros lecheros que se derivaron desde las curvas de lactancia fueron los días al pico y los litros al pico. El parámetro más sensible al cambio de modelo fue los días al pico. Finalmente, los criterios de información sugieren la selección del modelo de Wood. Los resultados sugieren que el modelo de Wood de 3 parámetros constituiría una buena opción para modelar curvas de lactancia en estos tambos.

**Palabras clave:** *modelos no lineales mixtos, correlación serial, producción de leche.*



## EXPLORACIÓN DE TIPOLOGÍAS COMPOSICIONALES EN ENSAMBLES BENTÓNICOS DE MONTAÑA CON UN ENFOQUE DE ASIGNACIÓN LATENTE DE DIRICHLET

MARÍA CELINA REYNAGA<sup>1</sup>, DANIEL ANDRÉS DOS SANTOS<sup>1,2</sup>, GUILLERMO HANKEL<sup>1</sup>, CAROLINA NIETO<sup>1</sup>, FÁTIMA ROMERO<sup>3</sup>, MARÍA LOURDES GULTEMIRIAN<sup>1</sup>, PAOLA ALEJANDRA R. MARTÍN<sup>1</sup>, JOSÉ SEBASTIÁN RODRÍGUEZ<sup>1</sup>, VERÓNICA MANZO<sup>1</sup>, CARLOS MOLINER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Instituto de Biodiversidad Neotropical, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) - Universidad Nacional de Tucumán (UNT), Yerba Buena, Tucumán*

<sup>2</sup>*Cátedra de Bioestadística, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán*

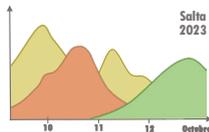
<sup>3</sup>*Fundación Miguel Lillo, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina*

*celinareynaga@gmail.com*

### RESUMEN

El estudio de las interacciones entre los organismos acuáticos de montaña y sus entornos fluviales abren caminos para comprender, gestionar y evaluar respuestas de la biodiversidad en cuencas hídricas. Sin embargo, los ensamblajes de macroinvertebrados bentónicos representan una forma de datos de alta dimensionalidad, con numerosos taxones presentes en cualquier muestreo puntual dado, lo que dificulta desentrañar la interacción entre los elementos de la comunidad y su entorno ecológico. Aquí aplicamos de forma original la Asignación Latente de Dirichlet (LDA, por sus siglas en inglés), una técnica para modelar, que descompone los ensamblajes en un conjunto de *temas* o tipos biocenóticos (subcomunidades no mutuamente excluyentes) que representan de manera compacta la distribución de los ensamblajes completos. LDA ofrece una visión de la estructura comunitaria a niveles más amplios y detallados de organismos con significado funcional. Se ilustra el procedimiento con datos procedentes de muestreos estacionales, repartidos en diferentes estratos de Yungas en la provincia de Tucumán. Los temas de LDA remiten (se asocian de forma no trivial) a *templates* espacio-temporales del hábitat fluvial que moldean conjuntos de rasgos biológicos que permitirían explotar las oportunidades (e.g. alimento y refugios) y superar las restricciones (e.g. energía hidráulica y umbrales térmicos) del entorno. Con este trabajo se proporciona nueva información sobre las interacciones bentos-arroyos y demuestra que la técnica LDA es útil para estudiar la modulación de la respuesta funcional de la comunidad frente a la dinámica ambiental, signada por el interjuego entre configuración del paisaje y ciclo hidrológico.

**Palabras clave:** *bentos, ecología de comunidades, LDA análisis, rasgos biológicos.*



## INEQUIDADES EN LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA EN ADULTOS Y SU RELACIÓN CON CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES Y CLIMÁTICAS: UN ESTUDIO A PARTIR DE LA ENCUESTA NACIONAL DE FACTORES DE RIESGO 2018

VALENTÍN ROZENBLIT<sup>1</sup>, GABRIELA DE ROIA<sup>2</sup>, GERARDO CUETO<sup>1</sup>, ADRIANA PÉREZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Grupo de Bioestadística Aplicada, Argentina

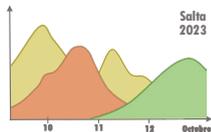
<sup>2</sup>Universidad de Flores, Laboratorio de Estudios en Actividad Física (LEAF), Buenos Aires, Argentina

valentin.rozenblit@gmail.com

### RESUMEN

La baja actividad física (AF) es un importante factor de riesgo para enfermedades no transmisibles. Globalmente, enfrentamos desafíos para reducir la prevalencia de AF baja debido a barreras como las condiciones climáticas y sospechamos que el efecto de estas barreras cambia según el nivel socioeconómico (NSE) de los individuos. En este estudio, investigamos la relación entre la AF baja, las condiciones climáticas y el NSE, en conjunto. Se trabajó con la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo 2018, conformada por una muestra con cobertura nacional de 29224 individuos mayores de 18 años y con datos climáticos obtenidos del repositorio mundial de variables bioclimáticas WorldClim. El NSE a escala individual se obtuvo realizando un Análisis de Clases Latentes utilizando como variables indicadoras del NSE al quintil de ingresos, nivel de instrucción, carencias materiales y de vivienda. Se implementaron modelos aditivos generalizados (GAM) y regresiones logísticas para analizar la relación entre la realización de AF baja, variables climáticas a escala provincial (temperatura media anual (TMA) y precipitación media anual (PMA)) y NSE a escala individual, controlando por género. Se encontró una asociación no lineal entre AF baja y TMA, con una mayor proporción de personas con AF baja a TMA por debajo de los 17 °C y por encima de los 19 °C, y una asociación inversa con NSE. Por otro lado, se encontró una asociación lineal directa entre AF baja y PMA, con una interacción significativa con NSE. A mayor PMA, mayor proporción de personas con AF baja, siendo más fuerte esta asociación en personas con bajo NSE. Se concluye que las desigualdades en ciertas variables climáticas amplifican las desigualdades en mantener una vida activa y supone la necesidad de mejorar el acceso a oportunidades asequibles de AF, que no se vean afectadas por el clima.

**Palabras clave:** modelos aditivos generalizados, regresión logística, datos públicos, factores de riesgo, insuficiente actividad física, factores climáticos.



## COMPARACIÓN DE MODELOS PARA DATOS DE CONTEOS SOBRE-DISPERSOS PARAMÉTRICOS Y SEMI-PARAMÉTRICOS PARA ESTIMAR ABUNDANCIA DE ÁCAROS EN PLANTACIONES CÍTRICAS DE LA PROVINCIA DE JUJUY

JUAN MANUEL SOLÍS<sup>1</sup>, LAURA VENTURA<sup>2</sup>, SILVIA TAPIA<sup>3</sup>, CLAUDIA CÉDOLA<sup>4</sup>, TERESA VERA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy

<sup>2</sup>CONICET

<sup>3</sup>Laboratorio de Zoología Agrícola y Forestal, INTA Yuto

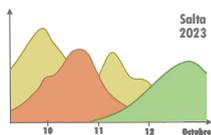
<sup>4</sup>CEPAVE, La Plata-UNLP

*juanmasolis@fca.unju.edu.ar*

### RESUMEN

Las plantaciones cítricas representan un 88% de la superficie cultivada con frutales en la provincia de Jujuy. Entre las principales plagas en cítricos, algunas especies de ácaros ocasionan daños en el fruto disminuyendo su calibre o su calidad comercial. A fin de realizar monitoreos más eficaces, se hace necesario modelizar los factores con potencial poder predictivo de abundancia de ácaros. Los recuentos de ácaros se caracterizan por una elevada variabilidad y ocurrencia de valores nulos. El objetivo de este trabajo fue comparar diferentes tipos de modelos para datos de conteo sobredispersos con enfoque paramétrico o semi-paramétrico, a fin de identificar aquellos que en mayor medida combinen precisión y sencillez de implementación. La variable respuesta fue el recuento de ácarofauna, y las variables predictoras fueron la estación del año, punto cardinal, estrato y posición en el dosel, según el cultivo, el sustrato donde habita (hoja, fruto, yema) y la familia de ácaro en 15 combinaciones cultivo-sustrato-familia. Se exploraron 8 modelos, de los cuales 6 fueron variantes de modelos lineales generalizados con distribución binomial negativa: 1) modelo nulo, 2) modelo de efectos fijos, 3) modelo mixto, 4) modelo inflado en ceros, 5) primer modelo mixto inflado en ceros y 6) segundo modelo mixto inflado en ceros, y 2 fueron variantes de modelos Poisson-Tweedie (PT), uno estimado con un enfoque paramétrico, y el segundo estimado por el método TDBOOST o Gradient Boosting Poisson-Tweedie. Se calcularon los valores de RMSE (raíz del error cuadrático medio), MAE (error cuadrático medio) y SESGO por validación cruzada, y se identificaron las predictoras con efectos significativos en los modelos paramétricos, y la/s variable/s con mayor importancia relativa en el caso de TDBOOST. En general, el modelo PT con enfoque paramétrico fue el que presentó menores valores de sesgo, RMSE y MAE por validación cruzada.

**Palabras clave:** *proporción de ceros, gradient boosting, validación cruzada.*



## MODELOS DE ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTO EN SOJA UTILIZANDO DIFERENTES ÍNDICES AGROMETEOROLÓGICOS PARA EL ESTE TUCUMANO

SOULÉ GÓMEZ M. LORENA<sup>1</sup>, PEÑA MALAVERA ANDREA<sup>2</sup>, FORCINITI JORGE<sup>1</sup>, DEVANI MARIO<sup>2</sup>, SÁNCHEZ JOSÉ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC)

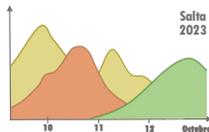
<sup>2</sup> Instituto de Tecnología Agroindustrial del Noroeste Argentino (ITANOVA), Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), CCT NOA Sur

lorenasoule@eeaoc.org.ar

### RESUMEN

La soja (*Glycine max*) es el principal cultivo del país en función de la superficie sembrada. En el NOA ocupa 1.100.000 ha, que comprende la zona ubicada entre los 22º y 29º latitud sur y los 63º y 68º longitud oeste. El objetivo de este trabajo es determinar y comparar la capacidad de diferentes índices agrometeorológicos (térmico, hídrico y radiactivo) estableciendo una relación entre éstos y la producción, lo que permitiría estimar rendimientos a partir de datos de diferentes estadios fenológicos. Se utilizaron datos diarios provistos por la Sección Agrometeorología de la EEAOC de temperatura, balance hidrológico seriado y radiación solar global generados por una Estación Meteorológica Automática ubicada en Overo Pozo, Dpto. Cruz Alta, provincia de Tucumán para el período 2006-2019, y datos de rendimiento y fenología recogidos en los ensayos comparativos de fechas de siembra para cultivares de ciclo largo, realizados por el Proyecto Soja de la EEAOC en la misma localidad. Para la construcción del modelo se compararon las estimaciones derivadas de cada índice y de la combinación de los mismos. A partir del diseño de varios modelos predictivos provenientes de regresiones lineales múltiples se comprobó que existe una alta correlación entre el rendimiento y los índices ( $R^2 > 0,60$ ) en nueve de ellos. Los modelos que tuvieron mayor significancia en la predicción del rendimiento son los que incluyen datos de estados fenológicos posteriores a R<sub>5</sub> (llenado de granos). Posteriormente se comprobó un aceptable resultado por parte del modelo (superiores a 3000 kg/ha) respecto al rendimiento real promedio (3300 kg/ha) obtenido en las campañas 2019-2022. Esta herramienta, inédita para el NOA, permitirá a los productores inferir los rendimientos de las campañas de soja, a partir de datos meteorológicos, con anticipación a la cosecha de la misma.

**Palabras claves:** temperatura, balance hidrológico, radiación solar, regresiones lineales múltiples, modelos predictivos, correlación.



## REGRESIÓN LINEAL PARA COMPARAR TASAS DE CRECIMIENTO DE *Schoenoplectus sp.* EN DIFERENTES SISTEMAS

STELLA VAIRA<sup>1</sup>, MARIEL ZERBATO<sup>2</sup>, ANA PIZARRO<sup>2</sup>, LAURA MODINI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas - UNL - Departamento de Matemática

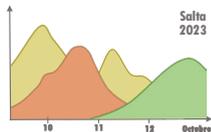
<sup>2</sup>Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas – UNL – Cátedra de Tratamiento de Efluentes

*svaira@fbc.unl.edu.ar, stella.vaira@gmail.com, marielzerbato@hotmail.com*

### RESUMEN

Una problemática a nivel mundial es el vertido de aguas residuales urbanas (ARU) sin depurar, ya que es un riesgo para la salud humana. Los humedales construidos están constituidos por lagunas o canales poco profundos, con plantas macrófitas propias de las zonas húmedas. Estos sistemas se mantienen en condiciones que fomentan el crecimiento de plantas acuáticas que actúan como elementos filtradores. Los procesos de descontaminación tienen lugar mediante las interacciones entre el agua, el sedimento, los microorganismos, la vegetación e incluso la fauna. Un humedal construido artificialmente es una ecotecnología que mediante procesos de biotransformación y mineralización, logra tratar las ARU. Se construyeron 4 sistemas en el laboratorio: Electro humedal circuito cerrado y circuito abierto (Ecc y Eca), Humedal Lodo (H<sub>L</sub>) y Humedal Coque (Hc). En cada sistema se plantaron 3 ejemplares de la especie *Schoenoplectus sp.* Las macrófitas cumplen un rol importante en el tratamiento de los efluentes por humedales construidos. Liberan oxígeno en la rizosfera, absorben y almacenan nutrientes, y liberan exudados radiculares con propiedades antimicrobianas. En este trabajo se modeló el crecimiento relativo de dicha especie, según los sistemas, relacionando la tasa de crecimiento relativo (TCR) de los tallos con el tiempo (en semanas). Para estudiar los coeficientes del mismo se linealizó, y como consecuencia se transformó el TCR tomando el logaritmo natural. Esto permitió analizar los supuestos para la regresión lineal con una predictora y una variable *dummy* para los 4 sistemas. Se logró identificar modelos para los sistemas con un valor máximo de R<sup>2</sup> (ajustado) de 0,73. El Ecc con 9 tallos y 9 semanas; el Eca con 8 tallos y crecimiento hasta las 12 semanas de vida; el H<sub>L</sub> con 8 tallos y un crecimiento relativo hasta la semana 15; HC con 6 tallos y 6 semanas. Los supuestos se analizaron considerando los residuos del modelo, con los estadísticos Dixon y Grubbs para detectar outliers, a función  $lm()$ :  $\log(\text{velocidad}) \sim \text{semana}$  y los sistema (utilizando el paquete *fastDummies*). El crecimiento relativo de las macrófitas no mostró diferencias significativas en los sistemas Ecc, Eca y H<sub>L</sub>, pero si hubo indicios de diferencias significativas cuando se utilizó el sistema a Hc ( $p=0,063$ ). La mayor concentración de fósforo en Hc puede estar relacionada al crecimiento diferente.

**Palabras clave:** regresión, crecimiento relativo, variables *dummy*, comparación de modelos.



## ESTIMACIÓN PARAMÉTRICA DEL COEFICIENTE DE FRUTO OCULTO PARA REALIZAR PREDICCIONES DE COSECHA EN NARANJOS Y MANDARINOS

PONCE DE LEÓN, L. <sup>1</sup>; LLARENS, A. <sup>1</sup>; BÓBEDA, G. R. R. <sup>1</sup>; GIMÉNEZ, LAURA. <sup>1</sup>

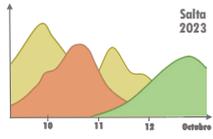
<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste

luciamatildeponcedeleon@gmail.com

### RESUMEN

Uno de los métodos utilizados para realizar estimaciones de carga a partir de mediciones objetivas en huertos comerciales cítricos es el método del recuento total de frutos. Dichas estimaciones se corrigen utilizando un coeficiente de fruto oculto, este método se realiza de manera visual y se produce un error sistemático debido a que ciertos frutos no se visualizan. El objetivo de este trabajo fue determinar valores de referencia del coeficiente de fruto oculto utilizado para realizar las estimaciones de cosecha. Los datos se obtuvieron en huertos comerciales de distintas edades de Tangor Murcott (n=575 árboles) y de Naranja dulce (*Citrus sinensis* .L) ( n=958 árboles) de las provincias de Corrientes y Entre Ríos. Las estimaciones de carga se realizaron entre los meses de (mayo y junio), el método utilizado fue Recuento total de frutos en cada árbol (RT), realizado de manera simultánea por dos operarios que utilizaban un contador manual y repetían la operación hasta lograr una diferencia entre ambos menor o igual al 10%. Para corregir la carga estimada se consideró un factor denominado 'Coeficiente de fruto oculto' (CFO), el cual se obtiene del cociente entre la carga estimada (x) y la carga real a cosecha (y). Se agrupó la edad de los árboles en 3 categorías, hasta 10, entre 10 y 20 y entre 20 y 30 años. Se obtuvieron estimaciones por intervalos de confianza de los coeficientes de fruto oculto para la estimación de carga en tangor Murcott: [0.94-1.1], [0.82-0.88] y [0.80-0.91] para cada categoría y para valencia late de [0.84-0.89], [0.81-0.86] y [0.67-0.71]. Se puede concluir que las mejores estimaciones se logran en plantas de 10 años o menos, en mandarinos y naranja dulce.

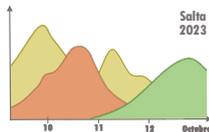
**Palabras clave:** recuento total de fruto, intervalos de confianza, edad.



## XXVII Reunión Científica del Grupo Argentino de Bioestadística

---

# MUJERES QUE INSPIRAN



## NÉLIDA WINZER, UNA MUJER BIOESTADÍSTICA, EMPODERADA DE LA VIDA

VALERIA BELMONTE<sup>1</sup>, ROSANA CEPEDA<sup>2</sup>, CLAUDIA MARINELLI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Facultad de Agronomía, UNLaPampa*

<sup>2</sup> *ECOSISTEMAS - Facultad de Cs. Exactas- UNCentro de la Provincia de Buenos Aires*

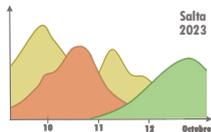
*vabelmonte@yahoo.com.ar*

### RESUMEN

Nélida nació un 3 de marzo de 1946, en un pueblito de Neuquén, que ya no existe, Challacó. Desde muy chiquita fue una apasionada por practicar deportes tales como el tenis y el atletismo, siguiendo el camino de su madre, pionera de la época. Su padre trabajaba en una empresa petrolera lo que la llevó a vivir de campamento en campamento desde Neuquén a Salta y luego a Bahía Blanca, haciendo muchos amigos en cada lugar que la vio crecer. Llegó la escuela y después a la universidad, disputándose entre las matemáticas y la física, pero sin dudar de seguir estudiando y eligió las matemáticas, camino difícil para las mujeres en aquella época. Logró así en 1968 el título de Licenciada en Matemática en la Universidad Nacional del Sur. Al final de su carrera de grado conoce a su profesor Edgardo Fernández quien más tarde fuera su compañero de vida. A principios de los 70 se casaron y la vida les deparó muchas pruebas y desafíos que fueron superando en familia.

El camino de los números la llevó por diferentes rincones del mundo, primero Francia acompañando a su marido, también docente del área de matemática, allí nace su primer hijo Guillermo. Por esos años la dictadura sacudía al país y tras el nacimiento de su segunda hija Valentina, vino el exilio. Venezuela los acogió y lograron afianzarse académica y familiarmente en ese país. Este país, le otorga además la posibilidad de doctorarse en Hungría, donde vivió con su familia, estudiando, trabajando y siendo mamá en un lugar desconocido. En cada lugar tendió redes, hizo amigos y creció como persona y profesional; cualquiera fuese el camino a tomar ahí estaba ella empoderada, fuerte, decidida a continuar. Ya con la Democracia, en 1984 volvió a su Neuquén natal para luego regresar a la Universidad Nacional del Sur. Dirigió y formó a numerosos estudiantes de grado y posgrado, dictó cursos de posgrados llevando el análisis multivariado por varias universidades de Argentina y del exterior. Fue jurado de tesis de varias generaciones y co-fundadora del Grupo Argentino de Bioestadística. En cada una de las actividades transmitió su amor por la estadística.

Aun con sus 77 años, la “Chiqui”, nos muestra la fuerza y alegría de vivir la vida, nunca los miedos la detuvieron; ejemplo de garra y lucha para hacer posible sus sueños.



## DESTACANDO EL LEGADO DE LA DRA. VIOLETA SONVICO. PIONERA EN LA FORMACIÓN DE BIOMETRISTAS EN ARGENTINA

DI RIENZO, JULIO A.<sup>1</sup>, RODRÍGUEZ, EDGARDO M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias / UNC

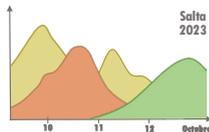
<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias, Departamento / UNCPBA

*emrodri@vet.unicen.edu.ar*

### RESUMEN

En un rincón silencioso de la historia académica argentina, las contribuciones de las mujeres en la formación de estadísticos y su influencia en la investigación han sido fundamentales. En este contexto, resalta el programa “Magister Scientiae en Biometría”, nacido de la colaboración entre el Departamento de Estadística del INTA y la Escuela de Graduados de la Facultad de Agronomía de la UBA (Ing. Agr. Alberto Soriano). Aunque el programa ha tenido varios directores a lo largo de los años, el enfoque de este artículo recae en el papel pionero desempeñado por la Dra. Violeta Sonvico en la formación de biometristas. Aquellos que pasaron por sus aulas no solo adquirieron conocimientos profundos en estadística, sino que muchos de ellos ascendieron al rango de profesor titular en sus respectivas instituciones académicas. Además, varios graduados han ganado reconocimiento como investigadores de renombre por el CONICET. Uno de los impactos más significativos del programa ha sido la proliferación de maestrías en Estadística Aplicada en diferentes universidades del país. En última instancia, el “Magister Scientiae en Biometría” y sus graduados han dejado una marca indeleble en la comunidad académica y de investigación en Argentina. Sus logros continúan inspirando a nuevas generaciones de estadísticos y biometristas, demostrando el poder del compromiso y la visión de individuos apasionados. Aunque el enfoque de este artículo se ha centrado en la Dra. Violeta Sonvico, es importante reconocer que hay muchas otras figuras influyentes en este campo, como Laura Pla, Marta Zanelli, Nelida Winzer y más, cuyas trayectorias merecen ser destacadas.

**Palabras clave:** *Violeta Sonvico, biometría, Mujeres que inspiran.*



## ANDREA GLORIA ROTNITZKY VISIBILIZA A LA BIOESTADÍSTICA CON SUS DISTINCIONES

SILVIA SÜHRING

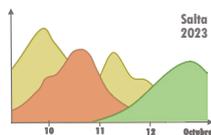
*Cátedra de Bioestadística Inferencial y de Estadística y Diseño Experimental, Facultad de  
Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta*

*ssuhring@gmail.com*

### RESUMEN

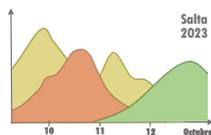
Nació en enero de 1959. Es Licenciada en Matemáticas (UBA, 1982) y Doctora en Estadística (Universidad de California, 1988). Se desempeñó como profesora en la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Harvard colaboró estrechamente con James Robins, lo que dio lugar al desarrollo de metodologías estadísticas de gran importancia en el análisis de datos de ensayos clínicos. Estas metodologías permiten una evaluación precisa de los efectos de las intervenciones médicas, centrándose en la inferencia causal. Fue profesora plenaria en la Universidad Torcuato di Tella (2000-2022) y actualmente es profesora titular en la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Washington e investigadora principal del CONICET. Durante toda su trayectoria, que fluctuó entre la docencia y la investigación, dirigió numerosas tesis doctorales, publicó trabajos científicos y capítulos de libros, dirigió y codirigió numerosos proyectos de investigación en el país y en EE.UU. Ha realizado importantes contribuciones al campo de la bioestadística, incluyendo el desarrollo de la teoría semiparamétrica para datos faltantes “*at random*”, el método doble robusto, el análisis de sensibilidad y la estimación del tratamiento dinámico óptimo. Estas contribuciones han tenido un impacto significativo en el ámbito de la medicina y la salud pública. En 2022 fue galardonada con el Premio Rousseeuw a la Estadística otorgado por la Fundación del Rey Balduino de Bélgica en reconocimiento a sus aportes originales y fundacionales a la inferencia causal, es decir el “discernir entre correlación y causalidad”, en aplicaciones relacionadas con la medicina y la salud pública. En 2023 recibió el Premio Konex en el área Matemática. Ambos reconocimientos resaltan la importancia de la Bioestadística como una disciplina fundamental en el avance del conocimiento científico, con un impacto directo en la salud y el bienestar de las personas.

**Palabras clave:** *teoría semiparamétrica, inferencia causal, método doble robusto, Mujeres que inspiran.*



## ÍNDICE DE AUTORES

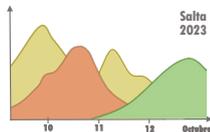
- ACORETZ, 29  
 ACOSTA, 49  
 AGUATE, 54  
 AGUIRRE, 73  
 ALBANESI, 59  
 ALVAREZ DALINGER, 68  
 AMELA GARCIA, 39  
 ARCE, 59, 73  
 ARIAS, 73  
 ARNAUDO, 72  
 ÁVILA, 32  
 BAHL, 43  
 BALZARINI, 44, 53, 55, 64, 85  
 BANEGAS, 73  
 BARICALLA, 76  
 BASANTA FERNANDEZ, 74  
 BELMONTE, 93  
 BERNARDIS, 81  
 BERTERO, 70  
 BESTEIRO, 50  
 BLANCO, 49  
 BÓBEDA, 58, 66, 75, 91  
 BONETTO, 50  
 BORDON, 61  
 BORTOLOTTI, 62  
 BRAMARDI, 60, 66, 69, 75  
 BRUNO, 42, 62, 64, 76  
 BUSCH, 80, 83  
 BUSTOS, 26  
 CALCAGNO, 40  
 CARBAJO ROMERO, 73  
 CÁRDENAS, 59  
 CARDOZO, 70  
 CARUSO, 39  
 CASANOVES, 23  
 CASTRO, 45  
 CÉDOLA, 88  
 CENDOYA, 30, 77  
 CEPEDA, 93  
 CERVIGNI, 62  
 CHAPARRO, 35, 48  
 CHIAPPINI, 19  
 CHIRILÁ, 78  
 CONCI, 42  
 CONTINI, 31, 32  
 CÓRDOBA M, 53  
 CORNEJO, 39  
 CRAWFORD, 72  
 CUETO, 23, 29, 51, 87  
 CURIA, 67  
 CURTI, 60, 70  
 D'IORIO, 32  
 DAMIANI QUIROZ, 79  
 DAVIES, 84  
 DE ROIA, 87  
 DEL BRIO, 46  
 DEL DUCA, 40  
 DEL FIORE, 48  
 DEL MEDICO, 57  
 DELGADO, 30  
 DELLA FONTANA, 28  
 DELLAMEA, 66  
 DEMETRIO, 43  
 DEVANI, 89  
 DI RIENZO, 23, 94  
 DOS SANTOS, 27, 49, 86  
 ECHAR, 36  
 ESPINOZA, 61, 66  
 FARES TAIE, 35  
 FERNÁNDEZ, 79, 82  
 FERNANDEZ FRANCO, 42  
 FERNÁNDEZ MÓNICA, 48  
 FIORE, 42  
 FLAIBANI, 23, 51  
 FLORES ROJAS, 70  
 FONTEÑEZ, 36  
 FORCINITI, 89  
 FRASCHINA, 80, 83  
 FRATANI, 27  
 GARCÍA GABRIELA, 63  
 GARCÍA SELEME, 37  
 GARCÍA-SELEME, 55  
 GARIBALDI, 20  
 GIAJ MERLERA, 49  
 GIAMMINOLA, 39  
 GIMÉNEZ PECCI, 64  
 GIMÉNEZ, G, 34, 45, 74  
 GIMÉNEZ, LAURA, 58, 91  
 GÓMEZ, 28  
 GONZÁLEZ GARELLO, 72  
 GRONDONA, 54, 77  
 GUIDOBONO, 80, 83  
 GULTEMIRIAN, 86  
 HAIQUE, 81  
 HELMAN, 82  
 HERRERA, 36  
 HILLAR, 80, 83  
 HORNE, 54  
 ICAZA NOGUERA, 20  
 IGLESIAS, 76  
 INCHAUSTI, 23  
 JELLEN, 70  
 KURTZ, 50, 52  
 LAC PRUGENT, 60  
 LAFFITTE, 38  
 LAMAS, 39  
 LAVALLE, 38, 57, 67  
 LEHMANN, 29  
 LEÓN, 80, 83  
 LICIOTTI, 81  
 LLARENS, 91  
 LÓPEZ C., 70  
 LOZANO, 68  
 MACCHIAVELLI, 21, 23  
 MANZO, 86  
 MARICEL SANTOS, 34  
 MARINELLI, 93  
 MARTÍN, 86  
 MARTINO, 30  
 MASCI, 50, 52  
 MASIA, 85  
 MEJÍA, 72, 79  
 MENDOZA, 61  
 MENDOZA MARIA E, 58  
 MIÑO, 29  
 MIRANDA, 27  
 MODINI, 90  
 MOLINARI, 48  
 MOLINERI, 86  
 MONTERUBBIANESI, 30  
 MORALES, 49  
 MORANDINI, 39  
 MORAÑA, 68  
 MORELLI, 69  
 MORVIDONE, 52  
 MURILLO, 30  
 NATAL, 35  
 NATALE, 43  
 NOVO, 66  
 PACCIORETTI, 53, 55  
 PARDO, 63



## XXVII Reunión Científica del Grupo Argentino de Bioestadística

---

PAZ, 64	RODRÍGUEZ, EDGARDO, 94	TENAGLIA, 57
PEÑA MALAVERA, 63, 89	RODRÍGUEZ, S, 86	TESTER, 70
PÉREZ, 51, 79, 82, 87	ROMERO, 26	TORRICO, 64
PETRANTONIO, 30	ROSALES, 84	TUMAS, 49
PICCARDI, 85	ROZENBLIT, 87	ÚNZAGA, 82
PIOTRKOWSKI, 50, 52	RUBIO, 34, 52, 74	URTASUN, 39
PIZARRO, 90	RUIZ M.J., 59	VAIRA, 90
PLAZA, 27	RUIZ POSSE, 64	VALENTINI, 62
PONCE DE LEÓN, 58, 91	SABINO, 69	VALLADARES, 59
PORCEL, 61	SÁNCHEZ, 89	VÁZQUEZ, 78
PRATTA, 39, 57	SÁNCHEZ JOSÉ, 63	VENTURA, 88
PRIETO, 80	SCAVUZZO, 55	VERA, 88
QUINTANA, 84	SELEME, 37	VIDELA, 76
REEB, 46	SIWERT, 61	VITELLESCHI, 57
REYNAGA, 86	SOLÍS, 88	VRDOLJAK, 65
RIOS, 36	SOULÉ GÓMEZ, 89	WAGER, 54
ROBLEDO, 19	SUAREZ, 64, 85	WALZ, 31
ROCHA, 63	SÜHRING, 95	ZALAZAR, 70
RODRÍGUEZ AZCONA, 58	TÁLAMO, 78	ZAMBELLI, 77
RODRÍGUEZ J., 70	TAPIA, 88	ZERBATO, 90
RODRÍGUEZ NORMA, 26	TASAT, 50, 52	ZITTO, 50
RODRÍGUEZ NÚÑEZ, 44	TASSILE, 46	ZULIANI, 45, 81

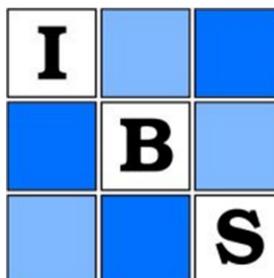


AUSPICIANTES



**Agencia I+D+i**

Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación



International  
Biometric Society



RINCON MINING PTY LIMITED



Ministerio de Turismo y Cultura



Secretaría de Cultura y Turismo