



RALDA 2016

XVI Reunión Argentina y
VIII Reunión Latinoamericana
de AGROMETEOROLOGÍA

"Vientos de Cambio nos Impulsan"

Puerto Madryn (Chubut)
20, 21, 22 y 23 de septiembre de 2016

XVI Reunión Argentina

y

VIII Reunión Latinoamericana de

Agrometeorología

*DECLARADA DE INTERES PROVINCIAL POR EL GOBIERNO DE LA PROVINCIA
DEL CHUBUT MEDIANTE DECRETO 327/2016*

*DECLARADA DE INTERES LEGISLATIVO POR LA HONORABLE LEGISLATURA
DEL CHUBUT MEDIANTE RESOLUCION N° 50/16-HL*

*DECLARADA DE INTERES CIENTÍFICO, AMBIENTAL Y TURÍSTICO MEDIANTE
RESOLUCION 1918/2015 (S.T. Y D). DE LA MUNICIPALIDAD DE PUERTO
MADRYN, SEDE DEL EVENTO*

MARTA G. VINO CUR Y ERICA COLOMBANI

XVI Reunión Argentina de Agrometeorología y VIII Reunión Latinoamericana de Agrometeorología : vientos de cambio nos impulsan / A. Della Maggiora...[et al.] ; compilado por Graciela Teresa Vergara. - 1a ed. - Rio Cuarto : Marta Graciela Vinocur, 2016.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-42-2098-1

1. Agronomía. 2. Meteorología. 3. Agricultura y Ganadería. I. Vergara, Graciela Teresa , comp.
CDD 630.7

XVI Reunión Argentina de Agrometeorología y VIII Reunión Latinoamericana de Agrometeorología

Vientos de cambio nos impulsan
Graciela Teresa Vergara (Compiladora)

2016 © Asociación Argentina de Agrometeorología
Ruta Nacional 36 km 601 – (X5804) Río Cuarto – Argentina
Tel.: 54 (358) 467 6191 – Fax.: 54 (358) 468 0280
info@aada.com.ar - www.aada.com.ar

Primera edición: Septiembre de 2016

ISBN 978-987-42-2098-1



Este obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 2.5 Argentina.

http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/ar/deed.es_AR

Queda Prohibida la reproducción total o parcial del texto de la presente obra en cualquiera de sus formas, electrónica o mecánica, sin el consentimiento previo y escrito de la compiladora.

Los editores no asumen responsabilidad alguna por eventuales errores tipográficos u ortográficos, por la calidad y tamaño de los gráficos, ni por el contenido de los Trabajos de Investigación presentados a RALDA 2016. Los trabajos de Investigación se publican en versión digital, tal como fueron enviados por parte de los respectivos autores, con leves adaptaciones de sus formatos, con la finalidad de conferirles uniformidad entre ellos, en un todo de acuerdo con las normas previamente establecidas.

La mención de empresas, productos y/o marcas comerciales no representa recomendación preferente de RALDA 2016.

Comisión Directiva AADA 2014 - 2016

Presidente:
Dra. Marta Vinocur (UNRC)
Vicepresidente:
Ing. Agr. (Mg) Graciela Vergara (UNLPam)
Secretaria:
Lic. (Mg.) Andrea Rivarola (UNRC)
Prosecretario:
Ing. Agr. Rafael Hurtado (UNJu)
Secretario de Actas:
Ing. Agr. Carolina Munka (UdelaR-Uruguay)

Tesorero:
Ing. Agr. Roberto Zanvettor (CREAN-UNC)
Pro-Tesorero:
Ing. Agr. Marta Costanzo (UNR)
Vocales Titulares:
Vocal Primero: **Ing. Agr. Aida Della Magiora (INTA Balcarce)**
Vocal Segundo: **Ing. Agr. MSc Gabriela Cruz (UdelaR-Uruguay)**
Vocales Suplentes:
Vocal Primero: **Ing. Agr. Silvina Maio (UBA)**
Vocal Segundo: **Ing. Agr. Angel Blasón (UNLZ)**

Integrantes Comisión Organizadora

Presidente: Ing. Agr. MSc. Erica Colombani (INTA, Argentina)	Vocales: Ing. Agr. Mirco Muñoz (INTA, Argentina)
Vicepresidente: Lic. Dr. Oscar Andrés Frumento (UNPSJB, Argentina)	Lic. Dr. Fernando Raúl Coronato (CENPAT-CONICET, Argentina)
Vicepresidente Segunda: Ing. Agr. Dr. Marta Vinocur (UNRC, Argentina)	Lic. Dra. Natalia Liz Pessacg (CENPAT-CONICET, Argentina)
Secretaria: Ing. Agr. Belén Pugh (INTA, Argentina)	Ing. Civil Dra. Laura Daniela Brandizi (CENPAT-CONICET, Argentina)
Tesorero: Sr. Norberto Andrés de Garín (CENPAT-CONICET, Argentina)	Lic. Dr. Augusto Crespi Abril (UNPSJB, CENPAT-CONICET, Argentina)
Protesorero: Sr. Pablo Marchese (Asociación Cooperadora-INTA, Argentina)	Ing. Agr. Ariel Aguirre (Gobierno del Chubut, Argentina)
	Lic. Eugenio Kramer (Municipalidad de Puerto Madryn, Argentina)
	Ing. Agr. M.Sc. Andrea Rodriguez (INTA, Argentina)

Comité Científico

Presidente
Ing. Agr. M.Sc. Graciela Vergara (UNLPam, Argentina)

Pares Evaluadores

Ing. Agr. M. Sc. Ateca, Maria Rosa (UNC, Argentina)	Ing. Agr. PhD. Ravelo, Andrés (CREAN-UNC, Argentina)
Dr. Caffera, Ruben M. (UdelaR, Uruguay)	Ing. Agr. PhD. Rostagno, César Mario (CENPAT-CONICET, Argentina)
Ing. Agr. PhD. Cittadini, Eduardo (INTA, Argentina)	Ing. Agr. PhD. Seiler, Roberto (UNRC, Argentina)
Ing. Agr. Dr. De la Casa, Antonio (UNC, Argentina)	Ing. Agr. Dr. Sentelhas, Paulo (USP, Brasil)
M.V. PhD. De Lamo, Daniel Alfredo (UNPSJB, Argentina)	Ing. Agr. Dra. Vinocur, Marta (UNRC, Argentina)
M. Sc. Fernández Long, María Elena (UBA, Argentina)	Ing. Agr. Guillermo Murphy (UBA, Argentina)
Dra. Figuerola, Patricia (UNDe C, Argentina)	Ing. Agr. Guillermo Casagrande (UNLPam, Argentina)
Ing. Agr. Dra. Irigoyen, Andrea (INTA)	

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PRÓLOGO

PRÓLOGO COMISIÓN ORGANIZADORA

PROGRAMA GENERAL DE LA REUNION

SESIONES DE POSTERS

SESIONES ORALES

Área Temática 1

Agrometeorología y Biometeorología

TENDENCIAS DE ANOMALÍAS DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN EN RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE PINO PARANÁ

EVALUACIÓN DEL CONFORT EN VACAS EN UN SISTEMA DE ORDEÑE AUTOMATIZADO DURANTE LA ÉPOCA ESTIVAL. ESTUDIO DE CASO

REGIMEN AGROCLIMATICO DE OLAS DE CALOR EN DOS LOCALIDADES DEL CENTRO SANTAFESINO

ANALISIS DE LA VARIABILIDAD DE LA EVAPOTRANSPIRACION DE CULTIVO DE REFERENCIA EN LA REPUBLICA ARGENTINA

¿LA COLZA: UN CULTIVO SOLO DE INVIERNO?

EFFECTO DEL ENOS (EL NIÑO OSCILACIÓN DEL SUR) SOBRE EL AGUA ALMACENADA EN EL SUELO EN SIEMBRAS DE PRIMAVERA TEMPRANA DE MAIZ EN LA PAMPA

EFFECTO DEL ENOS SOBRE LA EVOLUCIÓN DEL AGUA ALMACENADA EN EL SUELO EN SIEMBRAS DE PRIMAVERA TARDIA DE MAIZ EN LA PAMPA

COMPARACIÓN DE DATOS NDVI DE PROBA-V Y DE UNA CÁMARA DIGITAL MODIFICADA A ESCALA DE LOTE

MODELOS LINEALES PARA PRONOSTICAR LA ACTIVIDAD DE VUELO DE *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller) (Lepidoptera: Tortricidae) EN LA LOCALIDAD DE RUSSEL, MENDOZA, ARGENTINA

DIFERENCIAS EN LA LONGITUD DEL MESOCOTILE EMBRIONAL DEL MAÍZ (*Zea mayz* L.): PARA SIMULAR LA FASE INICIAL DEL CULTIVO.

USO DE INDICES CLIMÁTICOS PARA EL PRONÓSTICO DE RENDIMIENTO DE CEBADA CERVECERA EN LA PCIA. DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DE CAMELINA SATIVA (ORIGEN EEUU) REALIZADA EN EL AMBIENTE CLIMÁTICO DE BUENOS AIRES.

EVALUACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE PRONÓSTICO DE RENDIMIENTO DE MAÍZ PARA LA REGIÓN PAMPEANA ARGENTINA

DISTRIBUCIÓN DE BULNESIA SARMIENTOY Y LA INFLUENCIA DE VARIABLES CLIMÁTICAS. PARQUE CHAQUEÑO. ARGENTINA

ESTUDIO PRELIMINAR DE ESTRÉS POR FRÍO EN CAPRINOS EN LA REGIÓN DEL NOA Y CUYO

ANÁLISIS DE PRECIPITACIONES MENSUALES Y EN PERIODOS CORTOS EN POCITO, SAN JUAN Y CHACRAS DE CORIA, MENDOZA

EVALUACIÓN DE MODELOS DE ESTIMACION DE HORAS DE FRÍO ANUALES EN EL NOROESTE ARGENTINO

VARIABILIDADE DO PADRÃO TEMPORAL DO NDVI/LANDSAT NA SERRA GAÚCHA, BRASIL.

EL FENOMENO ENOS Y SU RELACION CON LAS PRECIPITACIONES REGISTRADAS EN PRIMAVERA-VERANO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA INTA SAN PEDRO DESDE 1965 A 2014

CARACTERIZACION AGROCLIMÁTICA DE HELADAS EN TRES LOCALIDADES DEL SUR DE LA PROVINCIA DE SAN LUIS

EVALUACIÓN DE DISTINTOS ÍNDICES COMO INDICADORES DE SEQUÍA AGRÍCOLA

EVALUACIÓN DE LA INCORPORACIÓN DE LA FORESTACIÓN EN PRODUCTORES GANADEROS FAMILIARES: ESTUDIO DE LA PRECIPITACIÓN

VARIACIÓN TEMPORAL DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA EN EL ÁREA BAJO RIEGO DE 25 DE MAYO, LA PAMPA.

DESCRIPCIÓN AGROCLIMÁTICA DE POTRERO DE LAS TABLAS, TUCUMÁN, ARGENTINA

EFFECTO DE LA FORESTACIÓN SOBRE EL AMBIENTE TÉRMICO EN PREDIOS GANADEROS FAMILIARES DEL SUR DEL URUGUAY

VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y SU INCIDENCIA SOBRE LA PRECOCIDAD Y LA CONCENTRACIÓN DE AZÚCARES EN LAS BAYAS DE LA VARIEDAD TANNAT (Vitis vinífera L.)

ESTRUCTURA VERTICAL DEL CANOPEO DE MAIZ EN PANOJAMIENTO: EFECTO DE COBERTURA DE LA SUPERFICIE, AGUA Y NITROGENO

CLOROFILA Y REFLECTANCIA DEL CANOPEO DE MAIZ EN PANOJAMIENTO: EFECTO DE COBERTURA DE LA SUPERFICIE, AGUA Y NITROGENO

EFICIENCIA EN EL USO DE AGUA TRANSPIRADA PARA PRODUCIR BIOMASA EN CULTIVOS DE MAÍZ SEGÚN NIVELES DE DISPONIBILIDAD HÍDRICA Y SUMINISTRO DE NITRÓGENO

CALIBRACIÓN DE MODELO DE BALANCE DE AGUA BASADO EN KC DUAL PARA ESTIMAR COMPONENTES DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DE MAIZ

Área Temática 2

Micrometeorología, Relaciones suelo-planta-atmósfera

PHOTOSYNTHETICALLY ACTIVE RADIATION INTERCEPTED BY COMMON VEAN PLANTS UNTER DISTINCT WATER SUPPLY

MODELADO DEL FLUJO DE CALOR EN EL SUELO EN UNA ZONA COSTERA

MONITOREO AGROMETEOROLÓGICO EN CULTIVOS DE CACAO Y CAFÉ AN-TES Y DESPUÉS DEL LLENADO DEL EMBALSE DE LA CENTRAL HIDROELÉC-TRICA SOGAMOSO, EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER, COLOMBIA

EFECTO DE LA COBERTURA VEGETAL SOBRE LA TEMPERATURA DEL SUELO

FENOLOGIA E COMPONENTES DO RENDIMENTO DE LINHAÇA CULTIVADA NO PLANALTO CATARINENSE

QUALIDADE DE HASTES FLORAIS DE GLADÍOLO CULTIVADAS NAS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DO PLANALTO CATARINENSE

USO DE "OPEN TOP CHAMBERS" PARA SIMULAR ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN PASTIZALES NATURALES DE LA PATAGONIA (SISTEMA DE MALLINES): RESULTADOS PRELIMINARES.

RADIACIÓN FOTOSINTÉTICAMENTE ACTIVA TRANSMITIDA AL INTERIOR DE DOS TIPOS DE INVERNADEROS EN LA PLATA, BUENOS AIRES

CANTIDAD DE HORAS DE LA TEMPERATURA DE PUNTO DE ROCIO (TPR) PREVIAS AL ATAQUE DE *Oidium neolycopersici* EN DOS HIBRIDOS DE TOMATE.METODO EMPIRICO

INFLUENCIA DEL PORTAINJERTO Y EL DÉFICIT HÍDRICO SOSTENIDO SOBRE EL CRECIMIENTO VEGETATIVO Y EL RENDIMIENTO EN DURAZNERO (*Prunus pérsica* cv. *Pavie catherina*)

EFFECTOS DE LA MALLA ANTIGRANIZO SOBRE LA PRODUCCIÓN EN CIRUELO EUROPEO (*Prunus domestica*) CV. D´AGEN

EVAPOTRANSPIRAÇÃO MODIS 16: AVALIAÇÃO PARA DIFERENTES TIPOS DE COBERTURA VEGETAL EM REGIAO DE CLIMA UMIDO

AVALIAÇÃO DO TVDI COMO INDICADOR DA CONDIÇÃO HÍDRICA DA SOJA

ESTIMACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA EN INVERNADEROS MEDITERRÁNEOS. RESULTADOS PRELIMINARES.

TEMPERATURAS ESTIVALES EN EL SUELO SUPERFICIAL BAJO DISTINTO TIPO DE RASTROJOS

INTERCAMBIO DE DIOXIDO DE CARBONO Y EFICIENCIA DEL USO DEL AGUA SOBRE UN CULTIVO DE OLIVO

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO POTENCIAL DE CORTES DEL CULTIVO DE ALFALFA A PARTIR DE INFORMACIÓN METEOROLÓGICA.

INCREMENTO DE PRODUTIVIDADE DA SOJA ASSOCIADO À MELHOR DISTRIBUIÇÃO E PROFUNDIDADE DO SISTEMA RADICULAR

Área Temática 3

Recursos Hídricos, Evaluación, Planificación y Gestión

PLANOS DE ISOYETAS DE PRECIPITACIONES EXTREMAS Y GASTOS MÁXIMOS A REMOVER EN ÁREAS AGRÍCOLAS

EVALUACIÓN DEL PROGRAMA MODERNIZACIÓN Y TECNIFICACIÓN DE UNIDADES DE RIEGO DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA EN EL ESTADO DE SONORA 2011.

ESTUDIO HIDRO-CLIMÁTICO DEL CAUDAL DEL RÍO ATUEL

CONTENIDO HÍDRICO EN SUELOS DEL NE DE LA PAMPA: EFECTO DE LA LLUVIA Y EL RELIEVE

ESTIMACIÓN DE LA HUMEDAD DEL SUELO USANDO TÉCNICAS DE REFLECTOMETRÍA Y FUNCIONES DE PEDOTRANSFERENCIA

ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE EVAPORACIÓN EN MESES ESTIVALES EN JUNIN (BUENOS AIRES)

LA COMPARACIÓN ENTRE LAS MEDICIONES Y ESTIMACIONES DEL ALMACENAJE DE AGUA EN LA REGIÓN PAMPEANA HÚMEDA

ENCUESTA A TÉCNICOS SOBRE USO DE LA INFORMACIÓN METEOROLÓGICA Y MANEJO DEL RIEGO EN EL OASIS NORTE DE MENDOZA

CLIMATOLOGÍA DE SECUENCIAS DE DIAS DE LLUVIA EN LA REGIÓN PAMPEANA

PRODUCCIÓN DE AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO LIMAY

EVALUACION DEL DESECAMIENTO DEL LAGO COLHUE HUAPI, MEDIANTE SENSORES REMOTOS Y SU RELACIÓN CON LAS PRECIPITACIONES

Área Temática 4

Observación y Procesamiento de Datos e Informacion

Agrometeorológica/Agroclimática

COMPARACIÓN DE PRECIPITACIONES INTERPOLADAS Y ESTIMACIONES SATELITALES PARA ENTRE RÍOS (ARGENTINA)

EVALUACIÓN DE LA PRECISIÓN DE LA PRECIPITACION OBTENIDA DE DATOS SATELITALES PARA DISTINTOS PERIODOS DE ACUMULACIÓN

CLASIFICACIÓN DE ÁREAS APTAS PARA EL CULTIVO DE MAÍZ

EFFECTO DE INCONSISTENCIAS EN LOS DATOS DE ENTRADA PARA EL CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA

DINÁMICA IN SITU DE LA TEMPERATURA EN SUELOS MOLISOLES

QUALIDADE DAS ESTIMATIVAS DE PRECIPITAÇÃO PLUVIAL DO TRMM EM CONDIÇÕES DE CLIMA SUBTROPICAL

USO DOS PRODUTOS NDVI/MODIS PARA A IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS COM ESTRESSE HÍDRICO NA CULTURA DA SOJA NO MUNICÍPIO DE JÚLIO DE CASTILHOS, RS.

DATOS PRELIMINARES DE TEMPERATURAS DEL AIRE, SUELO Y CURSO DE AGUA EN LA SELVA MARGINAL PUNTA LARA (ENSENADA, ARGENTINA). RELACIÓN DE LA TEMPERATURA DEL AIRE CON LOS REGISTROS DE LA PLATA.

APLICACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE SUSTITUCIÓN DE DATOS FALTANTES DE PRECIPITACIÓN AL MODELO BHOA

ANÁLISIS DE LA PRECIPITACIÓN EN ARGENTINA, EN FUNCIÓN DEL ÍNDICE OCEÁNICO EL NIÑO, CON ÉNFASIS EN EL EVENTO 2015-2016 EN ENTRE RÍOS

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE UN MINI ABRIGO DE DISEÑO PROPIO PARA LAS EMAS NIMBUS-THP INTA

INFLUÊNCIA DOS TRÊS PERÍODOS DE MAIORES INTENSIDADES DO FENOMENO EL NIÑO NA PRODUTIVIDADE DE SOJA NO ESTADO DO PARANÁ

VARIABILIDAD MENSUAL DE LA TEMPERATURA PRÓXIMA AL SUELO EN BUENOS AIRES Y CÓRDOBA.

PRECIPITACIONES EN POCITO, SAN JUAN, 1968 A 2016

ANÁLISIS DE LAS PRECIPITACIONES EN CHACRAS DE CORIA, MENDOZA, EN RELACIÓN AL FENÓMENO EL NIÑO-OSCILACIÓN SUR

RED PLUVIOMÉTRICA EN LA CUENCA DEL RÍO LUJÁN

RED DE COOPERACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA EN SANTA CRUZ

EFFECTO DE LA DEGRADACIÓN DEL MINI ABRIGO SOBRE LA MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA DEL AIRE EN EMAs NIMBUS-INTA

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA REANÁLISE DO ERA-INTERIM PARA VARIÁVEIS DE SUPERFÍCIE EM ESTAÇÕES CONVENCIONAIS DO SUL E SUDESTE DO BRASIL

RADIACIÓN FOTOSINTÉTICAMENTE ACTIVA EN LUJÁN, BUENOS AIRES. ESTIMACIÓN EN FUNCIÓN DE LA IRRADIACIÓN SOLAR GLOBAL

ESTIMACIÓN DE LA RADIACION NETA INSTANTANEA A PARTIR DE IMÁGENES SATELITALES EN LA PROVINCIA DE LA RIOJA, ARGENTINA.

IMPACTO DEL ENSO SOBRE EL PRECIO DE COMERCIALIZACIÓN DE LA PAPA EN ANTIOQUIA (COLOMBIA)

Área Temática 5

Cambio y variabilidad climática, Vulnerabilidad, Adaptación, Resiliencia y Mitigación, Energías alternativas

VARIABILIDAD DE LA PRECIPITACIÓN PARA LA ESTACIÓN DE PRIMAVERA EN LA CUENCA DEL BERMEJO

PREDICCIÓN DE EVENTOS SECOS Y HUMEDOS EN EL NORTE PATAGÓNICO

REDUÇÃO DE TEMPERATURAS EXTREMAS EM SISTEMA AGROFLORESTAL DE CAFÉ (*Coffea arabica*) COM SERINGUEIRA (*Hevea brasiliensis*)

TENDENCIA DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO A PARTIR DE DATOS MEDIDOS EN SUPERFICIE Y DATOS DE REANÁLISIS

ESTUDIO PRELIMINAR DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL VIENTO EN LA ZONA DE TRELEW EN RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA EÓLICA

MODULACIÓN DEL ENSO SOBRE LAS TEMPERATURAS EXTREMAS EN ARGENTINA CENTRAL Y SU UTILIDAD COMO PREDICTOR ESTACIONAL

ESTRATEGIAS DE RESILIENCIA EN LOS SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS AGROPECUARIOS DEL SUR DE CÓRDOBA: LOS CONSORCIOS DE CONSERVACION DE SUELOS

EL ENOS EN EL CENTRO BONAERENSE. I: VARIABILIDAD INTERANUAL DE LA PRECIPITACIÓN EN AZUL, BUENOS AIRES

EL ENOS EN EL CENTRO BONAERENSE. II: IMPACTO EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ

USO DE TIPOLOGÍAS EN PRODUCTORES AGROPECUARIOS AFECTADOS POR LA VARIABILIDAD Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

INCUBATION PERIOD OF COFFEE RUST DISEASE UNDER FUTURE CLIMATE CHANGE SCENARIOS: A CASE STUDY OF MINAS GERAIS AND SÃO PAULO, BRAZIL*

POTENCIAL IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON ARABICA COFFEE IN SOUTHEAST OF BRAZIL

POTENCIAL IMPACTS OF GLOBAL CLIMATE CHANGE IN PERSIMMON (*Diospyros kaki*) CROP VARIETY 'FUYU': A CASE STUDY IN BRAZILIAN MUNICIPALITIES

TERMOPLUVIOMETRÍA Y EFECTO NIÑO EN PATAGONIA NORTE

CAMBIOS EN EL BALANCE ENTRE PRECIPITACIÓN Y EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL MENSUALES EN EL ESTE-NORESTE ARGENTINO.

EMISION DE N₂O EN MAIZ EN RESPUESTA AL SUMINISTRO DE N PARA CONDICIONES CONTRASTANTES DE AGUA EN EL SUELO

IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON TEMPERATE CLIMATE FRUITCULTURE, EXPLORATORY ANALYSIS WITH REGIONAL MODEL ETA-MIROCS

RELACIÓN ENTRE EL CLIMA REGIONAL Y LOCAL Y LA HIDROLOGÍA DEL VALLE DE UCO (MENDOZA, ARGENTINA)

CARACTERIZACIÓN DEL AMBIENTE TÉRMICO EN CULTIVOS DE AJO A PARTIR DE LA INTERACCIÓN CLON-AMBIENTE

LA ACUMULACIÓN NÍVEA EN LA CORDILLERA DE LOS ANDES EN LA REGIÓN DE CUYO, COMO UN INDICADOR CLIMÁTICO DEL FENÓMENO EL NIÑO

Área Temática 6

Adversidades agroclimáticas, riesgo, prevención de impactos, alertas tempranas. Bosques y manejo del fuego

DEFENSA CONTRA HELADAS TARDÍAS: ANÁLISIS DE UNA EXPERIENCIA CON HELICÓPTERO

UTILIZACIÓN DE MAPAS EÓLICOS PARA CUANTIFICAR EL EFECTO DE LAS BARRERAS FORESTALES EN LA REDUCCIÓN DE VIENTOS EXTREMOS

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE BAJO RIESGO AGROCLIMÁTICO BAJO EVENTOS DE DÉFICIT HÍDRICO EXTREMO EN EL MUNICIPIO DE URIBIA, COLOMBIA

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LAS SEQUÍAS EN EL SUR DE CÓRDOBA UTILIZANDO LOS ÍNDICES SPI Y SPEI

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALARMA Y DE LA DINÁMICA POBLACIONAL DE CYDIA POMONELLA "CARPOCAPSA" (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) EN EL VALLE INFERIOR DEL RÍO CHUBUT

BRECHA DEL RENDIMIENTO EN SOJA DE SECANO PARA LA REGIÓN CENTRAL DE CÓRDOBA, ARGENTINA, ESTIMADA CON AQUACROP

ESTUDO DE CASO DO EL NINO 2015/2016 PARA O ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL – BRASIL

FROST OCCURRENCES DURING THE YEAR IN RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL

MONITOREO DE SEQUIAS AGRICOLAS EN LA REGION CENTRO ORIENTAL DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA (ARGENTINA)

MONITOREO, EVALUACIÓN Y PRONÓSTICO DE LOS EXTREMOS HÍDRICOS EN LA REGIÓN PAMPEANA ARGENTINA

RANGOS DE TEMPERATURA DE HELADAS EN ABRIGO METEOROLOGICO EN SAN PEDRO, PROVINCIA DE Bs.As (ARGENTINA)

ANÁLISIS DE DOS SITUACIONES METEOROLÓGICAS ASOCIADAS A INCENDIOS POR RAYOS SOBRE EL NOROESTE DE LA PATAGONIA

IMPACTO DE LOS EXTREMOS FRÍOS SOBRE EL RENDIMIENTO DE TRIGO EN LA REGION PAMPEANA PARA EL PERIODO 1980 Y 2009.

VERIFICACIÓN DE ALERTAS DE ESTRÉS CALÓRICO EN VACAS LECHERAS EN NOGOYÁ, ENTRE RÍOS

EVALUACIÓN DEL MODELO BHOA UTILIZANDO PRECIPITACIÓN DERIVADA DE DATOS SATELITALES

HACIA UN SISTEMA DE MONITOREO Y ALERTA HIDROMETEOROLÓGICO EN LA CUENCA DEL RÍO LUJÁN

ÍNDICE DE SATISFAÇÃO DAS NECESSIDADES DE ÁGUA DO MILHO PARA DOIS LOCAIS NO RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL– SAFRA 2015/2016

PRONÓSTICO NUMÉRICO DE PRECIPITACIÓN EXTREMA EN PATAGONIA: EL CASO DE PUERTO MADRYN 2016

APLICACIÓN DE UNA PERSPECTIVA SEMANAL METEOROLÓGICA DE EVENTOS DE ALTO IMPACTO PARA EL SECTOR AGROPECUARIO EN LA REGIÓN CENTRO-ESTE DE ARGENTINA

ESTUDIO DE CASO DE UN EVENTO DE HELADA EN EL SUR DE BRASIL

EFFECTO DE LA TEMPERATURA DEL SUELO ALCANZADA EN UN INCENDIO SOBRE PARÁMETROS EDÁFICOS

Área Temática 7

Educación, extensión y sociedad

MONITOREO DEL COMPORTAMIENTO AGROMETEOROLÓGICO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SOGAMOSO EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER, COLOMBIA

CLASE PARTICIPATIVA Y MOTIVACIÓN DE LOS ESTUDIANTES

DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN (TICs) PARA LA ENSEÑANZA DE VARIABLES CLIMÁTICAS

RED PLUVIOMÉTRICA EN LA CUENCA DEL RÍO LUJÁN: UN PUENTE ENTRE LA COMUNIDAD Y ORGANISMOS PÚBLICOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMÁTICAS LOCALES

Comunicaciones

CARACTERÍSTICAS EN TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN-SAN JUAN ARGENTINA

INTERCAMBIO DE SABERES PARA DEFINIR ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN A EVENTOS CLIMÁTICOS ADVERSOS EN UNA COMUNIDAD DE SALTA

REGISTRO Y APLICACIÓN DE DATOS METEOROLÓGICOS COMO COMPLEMENTO DE LAS ACTIVIDADES MINERAS EN EL DISTRITO URANÍFERO CERRO SOLO, CHUBUT

PRODUCCIÓN DE AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO LIMAY

Pessacg¹ N.L., Flaherty¹ S., Brandizi¹ L., Castiñeira² L., Solman³ S., Pascual¹ M.

¹IPEEC-CENPAT/CONICET, Bvd. Brown 2915, Puerto Madryn, Chubut, Argentina, CP:9120

²CEAN, Ruta N°61, km3, Junín de los Andes, Neuquén, Argentina, CP: 8371

³CIMA/CONICET-UBA, DCAO/FCEN, UMI IFAECI/CNRS, Ciudad Universitaria Pabellón II Piso 2, Buenos Aires, Argentina, C1428EGA

***Contacto:** pessacg@cenpat-conicet.gob.ar

Palabras claves: Servicios Ecosistémicos; Patagonia

INTRODUCCIÓN

El agua dulce es esencial para los ecosistemas, el consumo humano y para la mayoría de las actividades socio-económicas desarrolladas en una región. Por este motivo, la producción de agua es un servicio ecosistémico vital y es vulnerable a los cambios antrópicos (cambios de uso/coertura de suelo y cambio climático) que puedan ocurrir.

La cuenca del Río Limay, que abarca parte de las provincias de Río Negro y de Neuquén tiene gran relevancia socio-económica, con actividades que involucran la producción eléctrica que aporta al Sistema Interconectado Nacional, actividades mineras, actividades agrícolas-ganaderas-pesca, turismo. Para la mayor parte de estas actividades socio-económicas la producción de agua es un servicio ecosistémico fundamental, relevante tanto para el manejo como para la planificación.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es simular la producción de agua en la Cuenca del Río Limay como base para futuros estudios de impacto antropogénico. Esta simulación permite además identificar las regiones más relevantes dentro de la cuenca en términos de provisión de agua. Para esto se evaluó en este trabajo la sensibilidad de un modelo de producción de agua a 1) diferentes bases de datos de uso/coertura de suelo (LULC, por sus siglas provenientes del inglés) y 2) a parámetros de ajuste. Además se analizaron los resultados del modelo con datos de caudal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para modelar la producción de agua en la Cuenca del Río Limay se utilizó el módulo de water yield del modelo ecosistémico InVEST 3.2.0 (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs). Es un modelo espacialmente explícito de escala anual que relaciona la evapotranspiración y la precipitación basado en la curva de Budyko (Budyko, 1974). Esta curva incluye un parámetro empírico que caracteriza las propiedades del suelo y del clima de la cuenca mediante dos variables, Kc y Z. El parámetro Kc es el coeficiente de evapotranspiración asociado a LULC de cada pixel de la cuenca, mientras que Z es un parámetro ecohidrológico que captura la estacionalidad e intensidad de la precipitación, y la topografía característica de la cuenca. Además el parámetro Z puede utilizarse como una constante de calibración.

El modelado de servicios ecosistémicos hidrológicos requiere como capa crítica un mapa de precipitación en la cuenca. Para elaborar la capa de precipitación se utilizaron los datos de precipitación media anual para el período 1997-2012 de las estaciones meteorológicas de la Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro, del Servicio Meteorológico Nacional, y estaciones de Chile del Centro de Ciencias del Clima y la Resiliencia (Fig.1a).

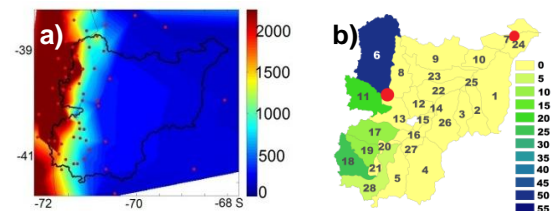


Figura 1: (a) Precipitación media anual, 1997-2012. Los puntos rojos indican las estaciones meteorológicas utilizadas. (b) Producción de agua anual con $Z=15$. Unidades: $10^8 \text{ m}^3 \text{ año}^{-1}$. Los puntos rojos indican el cierre en Aluminé y del Río Limay.

La producción de agua simulada es además muy sensible a LULC que presente la cuenca (Pessacg et al. 2015). Por este motivo se analizó la sensibilidad del modelo a dos bases de datos de LULC: MODIS (Broxton et al. 2014). y SERENA (Blanco et al. 2013).

Se utilizó como referencia un valor de Z igual a 15, calculado con la ecuación de Donohue (basada en el número de eventos diarios de precipitación) para las estaciones de Bariloche y Los Cohihues.

Los valores de escorrentía anual se calcularon con los datos observados de caudales anuales considerando las áreas de aporte de cada estación hidrométrica. La producción de agua anual se obtuvo sumando los valores obtenidos en las sub-cuencas aguas arriba de cada estación hidrométrica. Con esta metodología se compara la escorrentía anual observada con la producción de agua anual simulada con InVEST, para el cierre en la sub-cuenca Aluminé y para el cierre del Río Limay.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las simulaciones con el modelo InVEST, utilizando la capa de LULC de MODIS, y diferentes valores del parámetro ecohidrológico Z, muestran que la sub-cuenca que mayor agua produce es la de Aluminé (sub-cuenca 6 Fig.1b),

con valores del orden de $50 \times 10^8 \text{ m}^3 \text{ año}^{-1}$, seguida por la sub-cuenca del Río Chimehuin (sub-cuenca 11, Fig. 1b). El río Aluminé confluye junto con el río Chimehuin en el río Collon Curá que recorre 70 km hasta desembocar en el río Limay. Este resultado resalta la importancia que tienen las regiones ubicadas en la cabecera de la cuenca para el aporte de agua dulce en la totalidad de la región. La producción de agua de estas sub-cuencas es cinco veces mayor que la producción de agua de las sub-cuencas de cabecera del Río Chubut analizado previamente (Pessacg et al. 2015).

Los desvíos entre la producción de agua simulada y la calculada a partir de datos de caudal en el cierre del Río Limay (Fig. 2) muestran que el valor de $Z=1$ es el que mejor ajusta. Sin embargo para el cierre en la sub-cuenca Aluminé el mejor valor de ajuste es $Z=30$. El valor de $Z=15$ calculado con la ecuación de Donohue conduce a desvíos del orden de 50 mm aproximadamente en los dos cierres.

Finalmente, la sensibilidad a las bases de datos de LULC utilizadas muestra que las subcuencas que

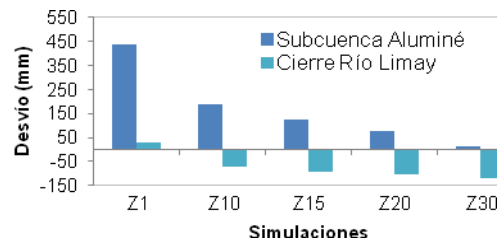


Figura 2: Desvío entre la escorrentía anual observada y la producción de agua simulada para diferentes Z.

presentan mayores diferencias relativas son las asociadas a las regiones en donde el mapa de SERENA categoriza regiones como suelo desnudo, mientras MODIS como arbustal o pastizal. El suelo desnudo genera mayor evaporación y consecuentemente menor producción de agua. Sin embargo estas sub-cuencas no son grandes productoras de agua. En las subcuencas 2 y 3 SERENA tiene regiones de arbustal mientras que MODIS de pastizal. El arbustal evapotranspira menos que el pastizal por lo que la producción de agua es menor.

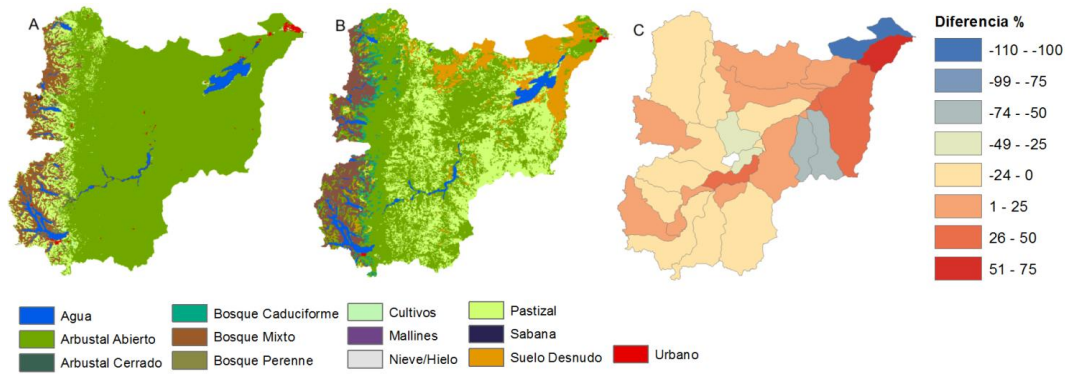


Figura 3: Uso/cobertura de suelo de la base de datos (a) MODIS y (b) SERENA; (c) Diferencia (%) entre la producción de agua simulada con la base de datos MODIS respecto de SERENA.

CONCLUSIONES

En este trabajo se simuló y validó la producción de agua para la Cuenca del Río Limay. Se encontró que el parámetro ecohidrológico Z igual a 15 permite una buena estimación de la producción de agua comparada con los caudales en la cuenca, con desvíos del orden de 50 mm en distintos puntos de cierre. Las mayores diferencias relativas asociadas a la base de LULC utilizada se encuentran en la parte baja de la cuenca, debido a que las diferencias entre categorías en esta región representan cambios importantes en la evapotranspiración. En la cuenca alta, donde se produce el agua, las diferencias entre categorías de LULC de las dos bases de datos no tienen un fuerte impacto en la evapotranspiración y consecuentemente en la producción de agua. La producción de agua simulada para esta cuenca sirve como base para futuros trabajos donde se analice la provisión de agua en contexto de cambios en los balances de agua y energía debido a cambios antrópicos. Estos estudios permiten además avanzar en potenciales estrategias de planificación y manejo del agua.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se desarrolló en el marco del proyecto PICT-2014-1890 y de la Red Ecofluvial de Patagonia.

REFERENCIAS

- Budyko, M.I. 1974. *Climate and Life*. Academic, San Diego, CA, USA, pp. 321–330
- Broxton, P.D.; Zeng, X.; Sulla-Menashe, D.; Troch, P.A. 2014. A Global Land Cover Climatology Using MODIS Data. *J. Appl. Meteor. Climatol.*, 53, 1593–1605.
- Blanco, P.D. et al. 2013. A land cover map of Latin America and the Caribbean in the framework of the SERENA project, *Remote Sensing of Environment*, 132, 13–31
- Pessacg, N.; Flaherty, S.; Brandizi, L.; Solman, S.; Pascual, M. 2015. Getting water right: A case study in water yield modelling based on precipitation data. *Science of the Total Environment* 537:225–2