

EL CLIMA: AIRE, AGUA, TIERRA Y FUEGO

Libro de Resúmenes



Grupo de Modelización
Atmosférica Regional
Universidad de Murcia

MARISCAL

ÍNDICE

AEC2018-MOD-3. PREDICTION OF WIND CIRCULATION PATTERNS IN THE CENTRAL PART OF THE PYRENEES BY MEANS OF ARTIFICIAL NEURONAL NETWORK. <i>N. Pérez</i>	12
AEC2018-VAR-4. IMPACTOS EN LA PRECIPITACIÓN DEL NORTE DE CHILE DE LOS REGÍMENES DE TIEMPO SEGÚN EL GEOPOTENCIAL DE 500 HPA ENTRE 1966 Y 2015. <i>O. Meseguer-Ruiz</i> ,, <i>N. Cortesi</i> , <i>J.A. Guijarro</i> , <i>P. Sarricolea</i> ,	14
AEC2018-VAR-5. USE OF BIOMETEOROLOGICAL INDICES IN ASSESSING HEAT WAVE-RELATED MORTALITY IN VIGO, SPAIN. <i>R. Codesido Touriño</i> , <i>D. Royé</i> ,,, <i>M. Taracido Trunk</i> ,	15
AEC2018-VAR-6. RECUPERANDO VIEJOS DATOS METEOROLÓGICOS: OBSERVACIONES EN CARTAGENA (ESPAÑA) DURANTE 1807 SEGÚN EL “DIARIO DE CARTAGENA”. <i>F.S.Rodrigo</i>	16
AEC2018-VAR-7. EPISODIOS DE PRECIPITACIÓN TORRENCIAL EN EL ESTE Y SURESTE IBÉRICOS Y SU RELACIÓN CON LA VARIABILIDAD INTRANUAL DE LA OSCILACIÓN DEL MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL (WEMO) ENTRE 1950 Y 2016. <i>O. Meseguer-Ruiz</i> ,, <i>J.A. López-Bustins</i> , <i>L. Arbiol-Roca</i> , <i>J. Martín-Vide</i> , <i>J. Miró</i> , <i>M.J. Estrela</i>	17
AEC2018-VAR-8. ANÁLISIS DE IMÁGENES DE SATELITE GOES COMO APROXIMACIÓN METODOLÓGICA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA NUBOSIDAD ESTRATIFORME. EL CASO DEL DESIERTO COSTERO DE PERÚ. <i>Jonás TRUJILLO</i> , <i>M^a Victoria MARZOL</i> ; <i>Camilo DEL RÍO</i> , <i>Daniela RIVERA</i> , <i>Juan Luis GARCÍA</i> , <i>Alexander SIEGMUND</i> , <i>Francisco VILLASANTE</i> , <i>Luis VILLEGAS</i> , <i>Pablo OSSES</i> , <i>P. CERECEDA</i>	18
AEC2018-MOD-9. CONSECUENCIAS DE LOS EVENTOS METEOROLÓGICOS DE RANGO EXTRAORDINARIO EN CANARIAS: TEMPORALES DE VIENTO, INUNDACIONES Y FENÓMENOS COSTEROS. <i>A. López</i> , <i>P. Dorta</i> , <i>J. Díaz-Pacheco</i>	19
AEC2018-VAR-10. TENDENCIAS DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO EN CANARIAS, 1948-2014. <i>César AZORÍN-MOLINA</i> , <i>Melisa MENENDEZ</i> , <i>Tim R. McVICAR</i> ,, <i>Adrian ACEVEDO</i> , <i>Sergio M. VICENTE-SERRANO</i> , <i>Emilio CUEVAS</i> , <i>Lorenzo MINOLA</i> , <i>Ganfeng ZHANG</i> , <i>Deliang CHEN</i>	20
AEC2018-VAR-11. EVALUACIÓN DEL DESGASTE DE LOS ANEMÓMETROS: APROXIMACIÓN ESTADÍSTICA PARA CORREGIR ERRORES EN LA VELOCIDAD DEL VIENTO. <i>César AZORÍN-MOLINA</i> , <i>Jesús ASÍN</i> , <i>Tim R. McVICAR</i> ,, <i>Lorenzo MINOLA</i> , <i>Ganfeng ZHANG</i> , <i>Juan I. LÓPEZ-MORENO</i> , <i>Sergio M. VICENTE-SERRANO</i> , <i>Deliang CHEN</i>	21
AEC2018-VAR-12. ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA EMPLEANDO LA TRANSFORMADA DE LEGENDRE. <i>A. López-Lambrano</i> ,, <i>C. Fuentes</i> , <i>A. López-Ramos</i>	22

AEC2018-VAR-13. Y VAN CINCO AÑOS SIN NUEVA AGUA PROFUNDA EN EL MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL. <i>J. Salat</i>	23
AEC2018-VAR-14. THE ROLE OF ATMOSPHERIC MOISTURE TRANSPORT ON DRY EPISODES AT MAJOR TROPICAL RIVER BASINS . <i>R. Sorí , R. Nieto , A. Drumond , L.Gimeno , S.V. Serrano , J. Marengo</i> .	24
AEC2018-VAR-15. ESTUDIO SOBRE LA IDONEIDAD DE LA RAZÓN DE PRECIPITACIONES. <i>José Antonio López Díaz</i>	25
AEC2018-VAR-16. PRECIPITACIÓN INTENSA EN LA REGIÓN DE MURCIA. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y RELACIÓN CON LA CIRCULACIÓN SINÓPTICA (1980-2000). <i>V. Marco , M^a.J. Estrela , J. Miró</i>	26
AEC2018-MOD-17. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE LA OSCILACIÓN DEL MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL CON TÉCNICAS DE ANÁLISIS MULTIVARIANTE. <i>L. Arbiol-Roca, J.A. López-Bustins , P. Esteban , y J. Martín-Vide</i>	27
AEC2018-VAR-18. TEMPERATURA DEL MAR EN EL MEDITERRÁNEO: TENDENCIAS Y PATRONES ESPACIALES (1982-2016). <i>Francisco Pastor, Jose Antonio Valiente, Jose Luis Palau</i>	28
AEC2018-SER-19. CUANTIFICACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE DE LA PREDICCIÓN DE VIENTO: HACIA UNA CLIMATOLOGÍA PARA LA PENÍNSULA IBÉRICA. <i>Mariano Sastre , Sergio Fernández-González , Francisco Valero , María Luisa Martín</i>	29
AEC2018-VAR-20. NUBOSIDAD NOCTURNA EN GIRONA A PARTIR DE IMÁGENES EN EL VISIBLE (2016-2018). <i>J. Calbó , A. Enríquez-Alonso , J.-A. González</i>	30
AEC2018-VAR-21. ESTUDIO COMPARATIVO DE DISTINTAS BASES DE DATOS DE HUMEDAD DEL SUELO EN LA PENÍNSULA IBÉRICA. <i>Emilio Romero-Jiménez, Matilde García-Valdecasas Ojeda, Patricio Yeste Donaire, Sonia Raquel Gámiz-Fortis, Yolanda Castro-Díez, María Jesús Esteban-Parra</i>	31
AEC2018-VAR-22. TENDENCIAS EN LA PRIMAVERA PENINSULAR DURANTE LAS ÚLTIMAS DÉCADAS EN RELACIÓN A LOS CAMBIOS DE CIRCULACIÓN ATMOSFÉRICA. <i>Ricardo Torrijo Murciano , Alejandro Lomas González , José Antonio López Díaz</i>	32
AEC2018-SER-23. NUBES Y METEOROS ASTUR-LEONESES. <i>Javier Martínez de Orueta</i>	33
AEC2018-MOD-24. RÉGIMEN DE HUMEDAD DE LOS SUELOS DE MÉXICO CONSIDERANDO UN INCREMENTO DE LA TEMPERATURA MEDIA GLOBAL DE 1.5C. <i>J. D. Gómez Diaz , A.I. Monterroso Rivas , L.M. Lechuga Gayosso , P. Ruíz García , C. Conde Alvarez</i>	34
AEC2018-MOD-25. IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS REGÍMENES DE TEMPERATURA DEL SUELO EN MÉXICO. <i>J.D. Gómez-Díaz , A.I. Monterroso-Rivas , L.M. Lechuga-Gayosso , P. Ruíz-García , C. Conde-Álvarez</i>	35
AEC2018-VAR-26. ANALYSIS OF THE NIGHT LOW-LEVEL JETS IN THE SOUTH OF SOUTH AMERICA AND ASSOCIATED MOISTURE SOURCES.. <i>Dejanira Ferreira Braz, Tércio Ambrozzi, Raquel Nieto, Rosmeri P. Da Rocha</i>	36
AEC2018-SER-27. EVALUACIÓN DE LAS SUSPENSIONES DE ACTIVIDADES EN LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA (MÉXICO) POR CAUSAS METEOROLÓGICAS EN EL PERIODO 2010-2017 . <i>Adalberto Tejeda-Martínez, Ana Cecilia Travieso-Bello, José Juan Lino-Solano, Antonio Luna-Díaz-Peón y Víctor Manuel León-León</i>	37

AEC2018-MOD-28. REDES NEURONALES ARTIFICIALES EN LA SELECCIÓN DE VARIABLES PARA LA RECONSTRUCCIÓN Y MODELACIÓN CLIMÁTICA A PARTIR DEL USO DE DIATOMEAS PLANCTÓNICAS . <i>J. D. Acevedo-Acosta , A. Martínez-López , M. Albañez-Lucero</i>	38
AEC2018-VAR-29. INVERSIONES TÉRMICAS EN LOS RÍOS UNGRÍA Y TAJUÑA. CARACTERÍSTICAS, FRECUENCIAS E INTENSIDADES.. <i>Roberto Granda Maestre</i>	39
AEC2018-MOD-30. PROGRESOS EN LA DETECCIÓN Y PROYECCIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA DESDE EL INFORME 2010 DE EVALUACIÓN REGIONAL DEL CLIMA PASADO, PRESENTE Y FUTURO DEL COMITÉ CLIVAR-ESPAÑA. <i>E. Sánchez , B. Rodríguez-Fonseca , I. Bladé , M. Brunet , R. Aznar , I. Cacho , M.J. Casado , L. Gimeno , J.M. Gutiérrez , G. Jordá , A. Lavín , J.A. López , J.Salat , B. Valero</i>	40
AEC2018-VAR-31. ESTIMATING THE LOCAL PROBABILITY OF EXTREME PRECIPITATION IN THE SOUTHERN REGION OF BRAZIL. <i>L. Guzmán , R. Hernández , V. Anabor</i>	41
AEC2018-VAR-32. VARIACIONES DE LA ESTRUCTURA TÉRMICA VERTICAL EN LAS CERCANÍAS DE LA TROPOPAUSA TROPICAL EN RELACIÓN A LOS CAMBIOS DE CIRCULACIÓN ATMOSFÉRICA. <i>A. Lomas R. Torrijo</i>	42
AEC2018-VAR-33. SPATIO-TEMPORAL ANALYSIS OF MONTHLY AVERAGES OF MAXIMUM AND MINIMUM TEMPERATURE OVER THE LEVANT REGION DURING (1987-2017). <i>Ala A. M. Salameh , Maria Jesús Esteban Parra</i>	43
AEC2018-VAR-34. RESCATE DE DATOS CLIMÁTICOS Y CREACIÓN DE UNA BASE DE DATOS DE TEMPERATURAS Y PRECIPITACIONES MENSUALES EN LA ESPAÑA PENINSULAR PERIODO 1916-2015. <i>D. Pena Angulo , J.C. González Hidalgo , M. Brunetti , M. Aguilar , S. Beguería M. Tomás , M. Rodrigues ,</i>	44
AEC2018-VAR-35. ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORALES DE ALTA RESOLUCIÓN DE EPISODIOS DE SEQUÍA EN LA ESPAÑA PENINSULAR. <i>González Hidalgo, J.C., Vicente-Serrano, S. , Peña-Angulo, D., Salinas, C., Tomas-Burquera, M., Beguería, S.</i>	45
AEC2018-VAR-36. PATRONES SINÓPTICOS DE PRECIPITACIONES TORRENCIALES EN LA CUENCA DEL RÍO MUGA (NE DE ESPAÑA) EN EL ÁREA DEL MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL Y SU EVOLUCIÓN TEMPORAL. <i>M^a José CORDOBILLA, Javier MARTIN-VIDE</i>	46
AEC2018-VAR-37. MODELACIÓN ESTOCÁSTICA DE SERIES DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA EN LA CUENCA MEDIA DEL RÍO SINÚ. <i>A. López-Ramos , C. Fuentes , A. López-Lambrano ,</i>	47
AEC2018-SER-38. DATA RESCUE ACTIVITIES IN THE INDECIS PROJECT. <i>J.R. Coll, G. van der Schrier E. Hawkins, E. Aguilar A. Bishop</i>	48
AEC2018-VAR-39. ANÁLISIS DE LOS INTERVALOS DE CONFIANZA EN LAS TENDENCIAS EN LAS DIFERENTES DE BASES DE DATOS CLIMÁTICAS GLOBALES.. <i>C. Calvo</i>	49
AEC2018-VAR-40. GENERACIÓN SINTÉTICA DE SERIES DE PRECIPITACIÓN HORARIAS, MEDIANTE MODELOS PUNTUALES, EN ZONAS SIN INFORMACIÓN SUB-DIARIA.. <i>J. Díez-Sierra , M. del Jesus</i>	50

AEC2018-VAR-41. "LLUVIAS IN SITU" EN LA COMUNIDAD VALENCIANA. RELACIÓN ENTRE INDICADORES PLUVIOMÉTRICOS, LLAMADAS AL CENTRO DE COORDINACIÓN DE EMERGENCIAS (112) Y RELACIÓN DE DAÑOS, DURANTE EL EPISODIO DE 26-30 DE NOVIEMBRE DE 2016. <i>Camarasa-Belmonte, Ana M.; Caballero-López, M. Paz</i>	52
AEC2018-VAR-42. INUNDACIONES EN LA CIUDAD DE PALMA DE MALLORCA: DISTRIBUCIÓN DE LOS EPISODIOS Y TIPOS DE TIEMPO ASOCIADOS (2001-2016).. <i>M. Grimalt , J. Rosselló</i>	53
AEC2018-SER-43. MODELO DE VINCULACIÓN EMPRESA-UNIVERSIDAD: EL CASO DE UNA GRANJA PORCÍCOLA EN EL VALLE DE PEROTE, VERACRUZ-MEXICO. . <i>C.A. Ochoa-Martínez , C.M. Welsh-Rodríguez, G. Yañez-Garrido</i>	54
AEC2018-VAR-44. TENDENCIAS RECIENTES DE LOS EVENTOS DE PRECIPITACIÓN DIARIA Y EXTREMA EN ESPAÑA (1950-2012). <i>Roberto Serrano-Notivoli , Santiago Beguería, Martín De Luis , Ernesto Tejedor , Luis Alberto Longares Aladrén , Miguel Ángel Saz , José María Cuadrat</i>	55
AEC2018-SER-45. SPREAD Y STEAD: PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA DE ALTA RESOLUCIÓN EN ESPAÑA. POTENCIALIDAD Y APLICACIONES.. <i>Roberto Serrano-Notivoli , Martín De Luis , Ernesto Tejedor , Santiago Beguería , Luis Alberto Longares Aladrén , Miguel Ángel Saz , José María Cuadrat</i>	56
AEC2018-VAR-46. TENDENCIAS RECIENTES EN PRECIPITACIÓN, TEMPERATURA Y NIEVE DE ALTA MONTAÑA EN LOS PIRINEOS (REFUGIO DE GÓRIZ, HUESCA). <i>Roberto Serrano-Notivoli , Samuel T. Buisán Sanz , Leon Manuel Abad Pérez , Eva Sierra Álvarez , Cesar Rodríguez Ballasteros , Juan Ignacio López-Moreno , José María Cuadrat</i>	57
AEC2018-SER-47. "CHASING TRACES FROM THE PAST". UN DOCUMENTAL CIENTÍFICO PARA CONOCER EL PASADO DEL CLIMA.. <i>Luis Alberto Longares Aladrén , Roberto Serrano-Notivoli , Ernesto Tejedor , Miguel Ángel Saz , Martín De Luis , José María Cuadrat</i>	58
AEC2018-SER-48. EL EFECTO FRÍO DEL REGADÍO COMO INDICADOR DE SERVICIOS DE REGULACIÓN CLIMÁTICA. EL CASO DE LOS CÍTRICOS DEL CAMPO DE CARTAGENA (REGIÓN DE MURCIA). <i>J. A Albaladejo-García, F. Alcón, J. M Martínez-Paz</i>	59
AEC2018-MOD-49. APLICACIÓN DEL MODELO ESTADÍSTICO DE REDUCCIÓN DE ESCALA (SDSM) A ALGUNAS CIUDADES DE MÉXICO. <i>R. García-Cueto , N. Santillán , E. López-Velázquez , A. Casillas-Higuera , Gonzalo Bojórquez-Morales , David Flores-Júmenes</i>	60
AEC2018-VAR-50. VARIABILITY AND CHANGES OF DAILY CLIMATE EXTREMES OVER THE CORE CROP REGION OF ARGENTINA. <i>Miguel A. Lovino , Omar V. Müller , Ernesto H. Berbery , Gabriela V. Müller , María del Valle Venencio , Leandro Sgroi , María Agostina Bracalenti</i>	61
AEC2018-MOD-51. EVALUACIÓN POTENCIAL DE PELIGRO POR CICLONES TROPICALES EN VERACRUZ; UN MODELO EMPIRICO.. <i>C.M. Welsh-Rodríguez , C. Domínguez-Sarmiento, C.A. Ochoa-Martínez , S.J. Pérez Córdova y A. C. Travieso-Bello,</i>	62
AEC2018-SER-52. INFRAESTIMACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN CUANDO SE INTRODUCEN DATOS DE PRECIPITACIÓN PROVENIENTES DEL PATRÓN DE PRECIPITACIÓN WMO-DFIR. <i>Samuel T. Buisán, Roberto Serrano-Notivoli, José Luíís Collado, Javier Alastrué, Miguel A. Saz</i>	63

AEC2018-VAR-53. ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL DE LA NUBOSIDAD EN EL NORTE DE PROVINCIA DE LUGO. <i>D. Royé , D. Rasilla , A. Martí , N. Lorenzo , N. Abalde</i>	64
AEC2018-SER-54. LOS EFECTOS DE LOS CAMBIOS INTER-DIARIOS DEL AMBIENTE TÉRMICO EN LA MORTALIDAD DE BARCELONA Y MADRID. <i>D. Royé , A. Tobías , P. Fdez-Arroyabe , A. Santurtún</i>	65
AEC2018-VAR-55. TROPICAL PACIFIC SST INFLUENCE ON STREAM-FLOW SEASONAL VARIABILITY IN ECUADOR. <i>C QUISHPE-VÁSQUEZ, S. GÁMIZ-FORTIS, Y. CASTRO-DÍEZ, María Jesús ESTEBAN-PARRA</i>	66
AEC2018-MOD-56. ESTUDIO DE EVENTOS DE CONTAMINACIÓN POR OZONO Y VARIABLES METEOROLÓGICAS EN EL ANILLO SUR DE LA COMUNIDAD DE MADRID. <i>M. Zapatero , J. Cunillera , JM. Vide</i>	67
AEC2018-MOD-57. PATRONES ESPACIALES DE LA RELACIÓN CLIMACRECIMIENTO DE LAS ESPECIES FORESTALES PRESENTES EN EL PARQUE NATURAL DEL MONCAYO. <i>E. Martínez del Castillo , L. A. Longares , R. Serrano-Notivoli , M. de Luis</i>	69
AEC2018-MOD-58. THE CLIMATE CHANGE SIGNAL IN THE MEDITERRANEAN SEA IN A REGIONALLY COUPLED OCEAN-ATMOSPHERE MODEL. <i>Iván M. Parras-Berrocal , W. Cabos , A. Izquierdo , R. Vázquez , R. Mañanes , D.V. Sein</i>	70
AEC2018-VAR-59. VALIDACIÓN DE LAS ESTIMACIONES DE PRECIPITACIÓN HORARIA DE UN RADAR METEOROLÓGICO BANDA S PARA EL SEGUIMIENTO EN TIEMPO REAL DE EXTREMOS METEOROLÓGICOS. <i>F. Cánovas García , S. García Galiano , F. Alonso Sarría</i>	71
AEC2018-SER-60. A SIMPLE STEPWISE APPROACH TO FIT THE WIND PLUS PV POWER PRODUCTION TO THE ELECTRICITY DEMAND BASED ON CLUSTERING TECHNIQUES AND MULTI-LINEAR REGRESSION MODELS. <i>Sonia Jerez , Raquel Lorente-Plazas , Marco Turco , Juan Andrés García-Valero , Pedro Jiménez-Guerrero , Rubén Jesús Soler , Juan Pedro Montávez</i>	72
AEC2018-VAR-61. ESTUDIO DE OLAS DE CALOR EN ESCENARIOS DE CLIMA FUTURO (2071-2100) CON UN CONJUNTO DE MODELOS REGIONALES DE CLIMA DE EURO-CORDEX. <i>M.O. Molina, E. Sánchez, C. Gutiérrez</i>	73
AEC2018-VAR-62. EVALUACIÓN DE MÉTODOS DE HOMOGENEIZACIÓN DE SERIES CLIMÁTICAS DIARIAS EN EL MARCO DEL PROYECTO INDECIS. <i>J.A. Guijarro , E. Aguilar , T. Caloiero , S. Carvalho , R. Coscarelli , M. Curley , E. Engstrom , L. Lledó , N. Pérez-Zanón , J. Ramón , J. Sigró , P. Stépanek , M.A. Valente , G. Van der Schrier , P. Zahradnicek</i>	74
AEC2018-VAR-63. INFLUENCE OF WEATHER AND CLIMATE ON EXTREME WILDFIRE EVENTS OCCURRENCE IN PORTUGAL. <i>F. Tedim , D. Royé ,</i>	75
AEC2018-MOD-64. IS BENZO(A)PYRENE A THREAT IN THE ATMOSPHERE OF SE IBERIA?. <i>Nuno Ratola , Pedro Jiménez-Guerrero</i>	76
AEC2018-SER-65. CARACTERIZACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN EN LA PENÍNSULA IBÉRICA A PARTIR DEL GEOVISOR GLOBALCLIMATE-MONITOR Y DIFUSIÓN CARTOGRÁFICA WEB DE RESULTADOS. <i>M. Aguilar-Alba , Camarillo-Naranjo, J.M , Alfonso Gutiérrez, J.A</i>	77
AEC2018-VAR-66. PREDICTIBILITY OF TELECONNECTION INDEXES AND THEIR APPLICABILITY IN SEASONAL AND DECADAL PREDICTION. <i>Darío Redolat, Robert Monjo</i>	78

AEC2018-VAR-67. NEAR AND LONG-TERM CLIMATE CHANGE IN THE RESCCUE PROJECT: CLIMATE EXTREME SCENARIOS FROM DOWNS-CALED CMIP5 MULTI-MODEL. <i>R. Monjo, C. Paradinas, E. Gaitán, D. Redolat, C. Prado, J. Pórtolles, L. Torres, J. Ribalaygua</i>	79
AEC2018-MOD-68. ESTIMA DE LOS DAÑOS POR INUNDACIONES EN EL MEDITERRÁNEO ESPAÑOL A PARTIR DE LA LLUVIA. <i>Maria Cortès</i> ,, <i>Marco Turco</i> , <i>Montserrat Llasat-Botija</i> ,, <i>Maria Carmen Llasat</i> ,	80
AEC2018-VAR-69. LA PEQUEÑA EDAD DE HIELO EN LA CIUDAD DE SANTANDER (CANTABRIA) A TRAVÉS DE LOS LIBROS DE ACUERDOS MUNICIPALES. <i>C. Garmendia Pedraja</i> , <i>P. Sainz de Baranda</i> , <i>D. Rasilla Álvarez</i>	81
AEC2018-VAR-70. ESTANCAMIENTO ATMOSFÉRICO E INVERSIONES TÉRMICAS EN LA MESETA MERIDIONAL. <i>D. Rasilla</i> , <i>F. Fernández</i> , <i>F. Allende</i>	82
AEC2018-MOD-71. TIEMPO, CLIMA Y GRANDES INCENDIOS FORESTALES EN LAS ISLAS CANARIAS. <i>D. Rasilla</i> , <i>A. Cuero</i> , <i>V. Carracedo</i> . . .	83
AEC2018-VAR-72. ANÁLISIS COMPARADO DE LA METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA ESTACIONALIDAD DE LA PRECIPITACIÓN. <i>M. Aguilar</i> , <i>J.M. Camarilo</i> , <i>L. García-Barrón</i> , <i>J. Morales</i> , <i>A. Sousa</i>	84
AEC2018-VAR-73. ANÁLISIS DE LA SALINIZACIÓN DE UN ACUÍFERO DELTAICO DURANTE EPISODIOS METEOROLÓGICOS EN LA COSTA BRAVA (NE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA) . <i>J. Rodríguez-Bocanegra</i> , <i>J. Martín-Vide</i>	85
AEC2018-VAR-74. COMPARISON BETWEEN GNSS AND RADIOSOUNDING INTEGRATED WATER VAPOR AT GRUAN'S NY-ALESUND STATION. <i>Javier Vaquero-Martínez</i> ,, <i>Manuel Antón</i> ,, <i>José Pablo Ortiz de Galisteo</i> ,, <i>Victoria E. Cachorro</i> , <i>David Mateos y Roberto Román</i>	86
AEC2018-SER-75. FLOODUP. UNA HERRAMIENTA PARA AUMENTAR LA INFORMACIÓN Y MEJORAR EL CONOCIMIENTO COLECTIVO SOBRE EVENTOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS.. <i>Llasat-Botija, M.</i> , <i>M. Cortès, M.C. Llasat</i>	87
AEC2018-VAR-76. MODELO DE IMPACTO ECONÓMICO (MIE) PARA SITUACIONES DE RACHAS MÁXIMAS EXTREMAS. INFLUENCIA DEL NÚMERO DE DÍAS. <i>M. Rodrigo</i> , <i>J.A. López</i>	88
AEC2018-VAR-77. ANALYSIS OF ACTINOMETRIC MEASUREMENTS UNDER DIFFERENT SKY CONDITIONS IN CÁCERES (SPAIN) FOR THE PERIOD 1913-1920. <i>N. Bravo-Paredes</i> , <i>M. C. Gallego</i> , <i>M. Antón</i> , <i>M. Núñez</i> , <i>J. M. Vaquero</i>	90
AEC2018-MOD-78. PROYECCION DE LA MORTALIDAD ATRIBUIBLE AL CAMBIO CLIMATICO EN ESPAÑA. <i>Aurelio Tobías, Ana María Vicedo-Cabrera, Carmen Iñiguez, Francesco Sera, Antonio Gasparrini</i>	91
AEC2018-MOD-79. ESTUDIO DE LAS PROYECCIONES DE FUTURO EN SEQUÍA E INCENDIOS EN LA ZONA MEDITERRÁNEA. <i>Juan José Rosa Cánovas</i> , <i>Marco Turco</i> , <i>Juan Pedro Montávez</i> , <i>Sonia Jerez</i>	92
AEC2018-VAR-80. VALORES DE PROBABILIDAD DE LA INTENSIDAD DE LA ISLA DE CALOR DE BARCELONA. <i>Javier MARTIN-VIDE, M^a Carmen MORENO GARCÍA, M^a José CORDOBILLA</i>	93
AEC2018-VAR-81. CARACTERIZACIÓN DE SONDEOS ATMOSFÉRICOS ASOCIADOS A LA OCURRENCIA DE TORMENTAS EN LA CIUDAD DE MURCIA. <i>V. Gallardo</i> , <i>C. Lizondo</i> , <i>JA. García-Valero</i> , <i>JP. Montávez</i> . .	94

AEC2018-SER-82. APPLICATION OF SEASONAL CLIMATE FORECAST ACROSS SECTORS: DROUGHTS, AGRICULTURE AND FIRE RISK. <i>Marco Turco, Andrej Ceglar, Sonia Jerez, Francisco J. Doblas-Reyes,, Chloe Prodhomme, Matteo Zampieri, Albert Soret, Andrea Toreti, Amir AghaKouchak, Maria-Carmen Llasat, Antonello Provenzale</i>	95
AEC2018-VAR-83. CHANGES IN METEO-HYDROLOGICAL EXTREMES IN SPAIN AT DIFFERENT LEVELS OF GLOBAL WARMING. <i>Marco Turco, Maria Cortès, Pere Quintana-Segui, Sonia Jerez, Maria-Carmen Llasat, Lorenzo Alfieri</i>	96
AEC2018-VAR-84. EVOLUCIÓN FUTURA DE LOS CICLONES CON CARACTERÍSTICAS TROPICALES EN LA CUENCA MEDITERRÁNEA: EFECTOS DE UTILIZAR MODELOS DE ALTA RESOLUCIÓN O CON ACOPLAMIENTO ATMÓSFERA-OCÉANO.. <i>J. Gutierrez-Fernández, J.J. González-Alemán , M.A. Gaertner ,.</i>	97
AEC2018-VAR-85. SEQUÍAS METEOROLÓGICAS EN LA ISLA DE LA PALMA (1935-2017). <i>A. Amador , V. Marzol</i>	98
AEC2018-MOD-86. EMPIRICAL MODEL FOR SEASONAL FORECASTING OVER THE MEDITERRANEAN. <i>Rodriguez-Guisado, E; Serrano de la Torre, A.; Sanchez-Garcia, E.; Navascués, B.; Domínguez-Alonso, M.; Rodríguez-Camino, E.</i>	99
AEC2018-MOD-87. CARACTERIZACIÓN DE LA TEMPERATURA DE LAS AGUAS LITORALES COMO RECURSO TURÍSTICO EN ANDALUCÍA Y EL ALGARVE A PARTIR DE IMÁGENES DE SATÉLITE. <i>Esperanza Sánchez-Rodríguez y Mónica Aguilar-Alba</i>	100
AEC2018-MOD-88. AEROSOL-RADIATION- CLOUDS-PRECIPITATION INTERACTIONS DURING DUST OUTBREAKS OVER THE MEDITERRANEAN: A CLIMATE PERSPECTIVE WITHIN THE REPAIR PROJECT. <i>Palacios-Peña, L. , Jiménez-Guerrero, P. , Baró, R. , Jerez, S. , López-Romero, J.M. , Gómez-Navarro, J.J. , Lorente-Plazas, R. and Montávez, J.P.</i>	101
AEC2018-VAR-89. IMPROVING THE REPRESENTATION OF MEDITERRANEAN HEATWAVES IN COUPLED REGIONAL CHEMISTRY/CLIMATE MODELS. <i>P. Jiménez-Guerrero, L. Palacios-Peña, S. Jerez, J.J. Gómez-Navarro, J.M. López-Romero, R. Lorente-Plazas, J.P. Montávez</i>	102
AEC2018-VAR-90. CAMBIOS ESTACIONALES EN LA DISTRIBUCIÓN DE TORMENTAS DE VERANO EN LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL JÚCAR Y SEGURA.. <i>J.J. Miró , M.J. Estrela , Caselles, V. , Gómez, I. ,</i>	103
AEC2018-VAR-91. PROYECCIONES FUTURAS DE CAMBIO EN LA CIRCULACIÓN ATMOSFÉRICA SOBRE LA PENÍNSULA IBÉRICA BASADA EN ÍNDICES DE CIRCULACIÓN. <i>C. Lizondo , V. Gallardo , JA. García-Valero</i>	104
AEC2018-SER-92. VALIDACIÓN DE REDES NEURONALES PARA SU APLICACIÓN EN. <i>JA. García-Valero , P. Amblar , P. Ramos . A. Pastor</i>	105
AEC2018-VAR-93. PROYECCIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE ESPAÑA.. <i>P. J. Gómez Cascales</i>	106
AEC2018-MOD-94. EL PROYECTO PALEOLINK: “THE MISSING LINK IN THE PAST – DOWNSCALING PALEOCLIMATIC EARTH SYSTEM MODELS”. <i>J. J. Gómez-Navarro, E. Zorita, S. Gil-Guirado, P. Ludwig</i>	107
AEC2018-MOD-95. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA ADOPTADA EN LA GENERACIÓN DE LAS PROYECCIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA (AEMET). <i>María P. Amblar Francés , Petra Ramos Calzado , María A. Pastor Saavedra , Ernesto Rodríguez Camino</i>	108

AEC2018-VAR-96. ENTRADA DE MASAS DE AIRE AFRICANAS A LA COSTA MEDITERRÁNEA ESPAÑOLA. <i>J.A.G. Orza, P.J. Gomez Cascales</i>	109
AEC2018-MOD-97. ¿CUÁNTO TIEMPO DE SPIN-UP ES REALMENTE NECESARIO PARA SIMULACIONES CLIMÁTICAS REGIONALES?. <i>J.M. López-Romero, J.J. Gómez-Navarro, L. Palacios-Peña, R. Lorente-Plazas, P. Jiménez-Guerrero, J.P. Montávez, S. Jerez</i>	110
AEC2018-MOD-98. HEATWAVES IMPACTS ON MORTALITY AND COSTS ON EUROPE UNDER CLIMATE CHANGE SCENARIOS. <i>Tarín-Carrasco, P., Palacios-Peña, L., Montávez, J. P. and Jiménez-Guerrero, P.</i>	111
AEC2018-VAR-99. INFLUENCIA DE EL NIÑO SOBRE EL CLIMA DEL OESTE DE EUROPA EN VERANO. <i>M. Martija-Díez, B. Rodríguez-Fonseca, J. López-Parages</i>	112
AEC2018-SER-100. VISOR DE ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO DE ADAPTECCA: ACCESO Y ANÁLISIS A LA ACTUALIZACIÓN DE ESCENARIOS-PNACC 2017. <i>J.M. Gutiérrez, E. Rodríguez, M.A. Pastor, F.J. Heras, A. Velasco, V. Gutiérrez, A. Pons, M. García-Díez, D. San-Martín</i>	113
AEC2018-MOD-101. CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA 2021-2050: PROYECCIONES DE MODELOS Y SU INCERTIDUMBRE. <i>J Fernández, M D Frías, W D Cabos, A S Cofiño, M Domínguez, L Fita, M A Gaertner, M García-Díez, J M Gutiérrez, P Jiménez-Guerrero, G Liguori, J P Montávez, R Romera, E. Sánchez</i>	114
AEC2018-MOD-102. CHARACTERIZATION OF DROUGHT EVENTS OVER SPAIN USING THE WRF MODEL. <i>Matilde García-Valdecasas Ojeda, Patricio Yeste Donaire, Emilio Romero Jiménez, Trinidad M. Góngora García, Sonia Raquel Gámiz-Fortis, Yolanda Castro-Díez and María Jesús Esteban-Parra</i>	115
AEC2018-MOD-103. PROYECCIONES REGIONALES DE VARIABLES HIDROLÓGICAS PARA LA PENÍNSULA IBÉRICA. <i>Matilde García-Valdecasas Ojeda, Patricio Yeste Donaire, Emilio Romero Jiménez, Trinidad M. Góngora García, Sonia Raquel Gámiz-Fortis, Yolanda Castro-Díez y María Jesús Esteban-Parra</i>	116
AEC2018-MOD-104. SIMULATIONS OF THE HYDROLOGICAL RESPONSE TO THE CLIMATE CHANGE FOR THE IBERIAN PENINSULA THROUGH A LAND-SURFACE MODEL. <i>Patricio Yeste Donaire, Matilde García-Valdecasas Ojeda, Emilio Romero Jiménez, Sonia Raquel Gámiz-Fortis, Yolanda Castro-Díez and María Jesús Esteban-Parra</i>	117
AEC2018-MOD-105. SEASONAL EVALUATION OF DROUGHT FOR THE IBERIAN PENINSULA THROUGH THE SPEI AND THE SPAEI INDICES. <i>Patricio Yeste Donaire, Matilde García-Valdecasas Ojeda, Emilio Romero Jiménez, Sonia Raquel Gámiz-Fortis, Yolanda Castro-Díez and María Jesús Esteban-Parra</i>	118
AEC2018-VAR-106. SIMULATED AIR-GROUND TEMPERATURE COUPLING AND EXTREME EVENTS: THE ROLE OF THE LAND SURFACE MODEL. <i>A. García-García, F. J. Cuesta-Valero, H. Beltrami, J. Finnis</i>	119
AEC2018-MOD-107. PRELIMINARY ASSESSMENT OF THE EARTH'S ENERGY BUDGET WITHIN THE CMIP5 HISTORICAL SIMULATIONS. <i>F.J. Cuesta-Valero, A. García-García, H. Beltrami, J. Finnis</i>	120
AEC2018-SER-108. CLIMATE SERVICES FOR THE MEDITERRANEAN FOOD SECURITY. <i>N. González-Reviriego, M. Terrado, R. Marcos, B. Solaraju-Murali, A. Soret and F. J. Doblas-Reyes</i>	121

AEC2018-SER-109. CAMBIOS PROYECTADOS EN EL RENDIMIENTO DE CINCO CULTIVOS ANTE UN AUMENTO DE LA TEMPERATURA GLOBAL DE 1.5C Y 2C EN MEXICO. <i>A. Monterroso-Rivas, J. Gómez-Díaz y A. Arce-Romero</i>	122
AEC2018-VAR-110. ANALISIS DE LAS SEQUÍAS Y MEGASEQUÍAS EN CHILE CENTRO SUR Y SU RELACIÓN CON LOS INCENDIOS FORESTALES DE VERANO. <i>Pablo SARRICOLEA,, Roberto SERRANO-NOTIVOLI, Francisca CARRASCO NUÑEZ; Óliver MESEGUER-RUIZ,,</i>	123
AEC2018-SER-111. NECESIDADES HÍDRICAS DE CULTIVOS COMO BASE PARA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN MEXICO. <i>Alejandro Ismael Monterroso-Rivas y Jesús David Gómez-Díaz</i>	124
AEC2018-SER-112. IDENTIFICACIÓN Y CLIMATOLOGÍA DE EPISODIOS DE LLUVIA DE BARRO EN MURCIA. <i>I. Pardo-Cantos , L.M. Bañón-Peregrín</i>	125
AEC2018-MOD-113. EVALUACIÓN DE LAS PROYECCIONES CLIMÁTICAS AR5 Y ENSEMBLES MULTIMODELO DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN EN ZONAS SEMIÁRIDAS: EL CASO DE LA D.H DEL SEGURA. <i>F. Gomariz-Castillo,, F. Pellicer-Martínez, F. Alonso-Sarría, J.M. Martínez-Paz</i>	126
AEC2018-SER-114. BASE DE DATOS DE EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA (ETO) EN ESPAÑA Y CLIMATOLOGÍA. . <i>Miquel Tomas-Burguera , Sergio M. Vicente-Serrano , Santiago Beguería , Fergus Reig , Borja Latorre , Marina Peña-Gallardo , M. Yolanda Luna , Ana Morata , José C. González-Hidalgo</i>	127
AEC2018-MOD-115. COMPARACIÓN DE DOS METODOLOGÍAS PARA LA CREACIÓN DE UNA BASE DE DATOS DE EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA (ETO) EN ESPAÑA. <i>Miquel Tomas-Burguera , Sergio M. Vicente-Serrano , Santiago Begueria , Marco Maneta</i>	128
AEC2018-VAR-116. DEBILITAMIENTO DEL VÓRTICE POLAR. POSIBLES CAUSAS Y SUS IMPACTOS EN LA AGRICULTURA EN MÉXICO.. <i>Cecilia Conde , Rosalía Vázquez, Susana Rappo, Sergio Cortés, María de Jesús Mestiza, Yusif Nava</i>	129
AEC2018-VAR-117. INFLUENCE OF SST ON THE ECUADORIAN STREAMFLOWS FOR THE WET SEASON. <i>C. Qhispe-Vásquez, S.R. Gámiz-Fortis, Y. Castro-Díez, M.J- Esteban-Parra</i>	130
AEC2018-VAR-118. CARACTERIZACIÓN Y TIPOLOGÍA DE EVENTOS DE “SURADAS” DEL GOLFO DE TEHUANTEPEC AL CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO. <i>Juan Matías Méndez Pérez, Jesús Javier Rodríguez Damián y Adalberto Tejeda Martínez.</i>	131
AEC2018-SER-119. CLIMATOLOGÍA DE LLUVIAS DE BARRO. <i>A. Sanchez , L. Bañón</i>	132
AEC2018-MOD-120. EMPIRICAL MODELS FOR ESTIMATION OF DIFFUSE SOLAR RADIATION IN A TROPICAL, MOUNTAINOUS AND HUMID PLACE (XALAPA, MEXICO). <i>A. Tejeda-Martínez y J.E. López Velázquez,</i>	133
AEC2018-MOD-121. PROYECCIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SURESTE IBÉRICO: TENDENCIA A LA DESERTIFICACIÓN CON UNA DEMANDA HÍDRICA CRECIENTE . <i>A. Halifa ,, M.A. Torres , P. Pérez ,</i>	134
AEC2018-VAR-122. EVALUACIÓN DE ESTIMAS DE PRECIPITACIÓN DESDE SATÉLITE PARA LA ESPAÑA CONTINENTAL: IMPACTOS EN EVENTOS EXTREMOS. <i>Sandra García Galiano , Patricia Olmos Giménez , Juan Diego Giraldo Osorio , Fulgencio Cánovas García</i>	135

AEC2018-MOD-123. COMPARANDO DOWNSCALING DINÁMICO Y ESTADÍSTICO EN APLICACIONES PALEOCLIMÁTICAS. <i>Francisco Gómez Baeza , Juan José Gómez-Navarro y Juan Pedro Montávez</i>	136
AEC2018-MOD-124. ¿QUE PUEDE APRENDER LA CLIMATOLOGÍA HISTÓRICA DE LAS SIMULACIONES CLIMÁTICAS? : EVALUANDO LA CONSISTENCIA ESPACIAL DE LAS RECONSTRUCCIONES CLIMÁTICAS HISTÓRICAS MEDIANTE SERIES SINTÉTICAS.. <i>Salvador Gil-Guirado , Juan José Gómez Navarro , Angel Bernal Abellán</i>	137
AEC2018-MOD-125. SENSIBILIDAD DE LA FRACCIÓN DE CUBIERTA VEGETAL EN MODELOS CLIMÁTICOS REGIONALES. <i>J. Jimenez-Gutiérrez , J.P. Montávez , F. Valero</i>	138
AEC2018-VAR-126. UNUSUAL ATMOSPHERIC RIVERS' LIKE STRUCTURE REACHING THE EASTERN COAST OF SPAIN. <i>Raquel Lorente-Plazas, Juan Pedro Montávez, Alexandre M. Ramos, Ricardo Trigo and Pedro Jiménez Guerrero</i>	139
AEC2018-VAR-127. CLASSIFICATION OF SYNOPTIC SITUATIONS ASSOCIATED TO EXTREME SURFACE WINDS OVER THE IBERIAN PENINSULA. <i>María Carreño , Raquel Lorente-Plazas , Sonia Jerez and Juan Pedro Montávez</i>	140
AEC2018-VAR-128. WIND SURFACE EUROPEAN DATABASE (WISED): COMPILATION, QUALITY CONTROL AND PREVIOUS ANALYSES.. <i>Cristina Rojas-Labanda , J. Fidel González-Rouco , Elena García-Bustamante , Jorge Navarro , Etor Lucio-Eceiza , Frank Kaspar , and Gerard Van de Schrier</i>	141
AEC2018-VAR-129. SEASONAL SURFACE WIND VARIABILITY OVER NORTHEASTERN NORTH AMERICA VIA STATISTICAL DOWNSCALING: MULTIDECADAL CHARACTERIZATION AND EXTREME ANALYSIS. <i>Etor E. Lucio-Eceiza , J. Fidel González-Rouco , Jorge Navarro , Elena García-Bustamante , Hugo Beltrami , Cristina Rojas Labanda</i>	142
AEC2018-MOD-130. GUMNET – THE GUADARRAMA MONITORING NETWORK INITIATIVE. <i>C. Vegas Cañas and the GuMNet Consortium</i>	143
AEC2018-MOD-131. AN ASSESSMENT OF LONGTERM TEMPERATURE VARIABILITY IN THE SIERRA DE GUADARRAMA. <i>C. Vegas Cañas , I. Álvarez Arévalo , J.F. González Rouco , J. Navarro Montesinos and E. García Bustamante</i>	144
AEC2018-MOD-132. PRIMEROS RESULTADOS DE UNA EXPERIENCIA DE CONSTRUCCIÓN DE UN BOSQUE MÁS RESILIENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO MEDIANTE EL DEBILITAMIENTO DE LA COMPETENCIA INTERESPECÍFICA PINUS VS TETRACLINIS.. <i>Juan Miguel Moya Pérez, María Francisca Carreño Fructuoso, Pablo Francisco Montoya Bernabeu, Miguel Ángel Esteve Selma</i>	145
AEC2018-MOD-133. RESPUESTA DE LOS BOSQUES DE PINUS HALEPENSIS DEL SURESTE IBÉRICO AL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS EVENTOS DE SEQUÍA EXTREMA. <i>M. A. Esteve Selma , M. F. Carreño , J. M. Moya Pérez P. Montoya Bernabeu , J. Martínez Fernández , M. A. Pérez Navarro , F. Lloret</i>	146
AEC2018-MOD-134. EVALUACIÓN DE PROYECCIONES CLIMÁTICAS Y DE CALIDAD DEL AIRE EN LA PENÍNSULA IBÉRICA. <i>JL. Garrido , M.G. Vivanco , M. Theobald , VE. Gil , JF. González-Rouco , J. Navarro</i>	147

AEC2018-VAR-135. DETECCIÓN DE SEÑALES DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS TENDENCIAS DE TEMPERATURA DE UNA ZONA CÁLIDA DEL NOROESTE DE MÉXICO. <i>Camargo Bravo A. , López Velázquez E. , García Cueto O. R. , Flores Jiménez D. E.</i>	148
AEC2018-MOD-136. MODELO ESPACIALMENTE EXPLÍCITO DE ESTIMACIÓN DE LAS TEMPERATURAS EXTREMAS DIARIAS EN LA CIUDAD DE SANTIAGO, CHILE, USANDO IMÁGENES MODIS E INFORMACIÓN METEOROLÓGICA. <i>Luis Morales-Salinas, Luz Cárdenas-Jirón, Daniel Montaner-Fernández, Pedro Muñoz-Aguayo, José Neira-Román, Guillermo Fuentes-Jaque</i>	149
AEC2018-MOD-137. EFECTOS POTENCIALES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA DISTRIBUCIÓN DE LA TORTUGA MORA (TESTUDO GRAECA) EN EL SURESTE IBÉRICO. <i>A. Giménez Casaldueiro ; P. Montoya ; J. Martínez ; M.A. Esteve Selma</i>	150
AEC2018-MOD-138. VALIDACIÓN DE LOS MODELOS DE RESPUESTA DE LAS POBLACIONES DE TETRACLINIS ARTICULATA AL CAMBIO CLIMÁTICO MEDIANTE EL USO DE REPOBLACIONES ANTIGUAS. <i>M.J. Nicolás , J. Miguel Moya , M.A. Esteve</i>	151
AEC2018-MOD-139. SOIL-ATMOSPHERE FEEDBACKS IN THE WESTERN MEDITERRANEAN: IMPLICATIONS FOR LOCAL- TO-REGIONAL EXTREME EVENTS AND CENTRAL EUROPEAN HEAT AND DROUGHT.. <i>Samiro Khodayar Pardo</i>	152
AEC2018-VAR-140. MEDICIONES DE RADIACIÓN UV-B EN IBARRA- ECUADOR Y SU RELACIÓN CON EL CAMBIO CLIMÁTICO. <i>José Huaca , Eliana Ormeño</i>	153
AEC2018-SER-141. CALIDAD Y JUSTICIA CLIMÁTICA URBANA EN LA CIUDAD DE CHILLÁN, CHILE. <i>Pamela Smith , Cristián Henríquez</i>	154
AEC2018-SER-142. EXPERIENCIAS EN LA UTILIZACIÓN DE INFORMACIÓN METEOROLÓGICA PARA EL PRONÓSTICO Y CONTROL DEL CONSUMO DE ELECTRICIDAD EN HOTELES. <i>Dr. Mario A. Álvarez Guerra Plasencia, Dr. Juan J. Cabello Eras, Dr. Vladimir Sousa Santos, Dr. Alexis Sagastume Gutiérrez, Dr. Dries Haeseldonckx, Dr. Carlo Vandecasteele</i>	155
AEC2018-MOD-143. ATTRIBUTION OF CLIMATE EXTREMES: A THEORETICAL REVIEW AND POTENTIAL APPLICATIONS. <i>Lucía HERMI-DA GONZÁLEZ Paul LEAHY</i>	156
AEC2018-MOD-144. MODELLING CHALLENGES FOR ATTRIBUTION STUDIES IN A MODIFIED CHATCHMENT: A CASE STUDY. <i>Lucía HERMI-DA GONZÁLEZ Paul LEAHY</i>	157
AEC2018-VAR-145. ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL DE LA SEQUÍA EN ESPAÑA PENINSULAR. INFLUENCIA DE LOS PRINCIPALES PATRONES DE TELECONEXIÓN. <i>Miguel Ángel Clemente Salvador , María Luisa Martín Pérez , Francisco Valero , María Yolanda Luna Rico , Ana Morata Gasca , Antonio Manzano Hernández , Sergio M. Vicente Serrano , Santiago Beguería Portugués , José Carlos González Hidalgo</i>	158
AEC2018-SER-146. LA INTEGRACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS NUEVOS PLANES Y PROYECTOS A TRAVÉS DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL.. <i>Francisco Victoria Jumilla</i>	159
AEC2018-SER-147. BRIGAD: BRIDGING THE VALLEY OF DEATH. <i>Marco Hartman</i>	160

AEC2018-SER-148. YIELD IMPACTS PREDICTABILITY USING LARGE-SCALE CLIMATE VARIABILITY AND METEOROLOGICAL DROUGHT INDICES IN A MEDITERRANEAN REGION (SE OF SPAIN). <i>Raed Hamed, Marco Turco, Johannes Hunink</i>	161
AEC2018-MOD-149. COMPARATIVA ENTRE PREDICCIONES DE RADIACIÓN SOLAR A CORTO PLAZO REALIZADAS CON EL CANAL HRV DEL SATÉLITE METEOSAT SECOND GENERATION Y CÁMARAS DE CIELO.. <i>Arbizu Barrena, Clara. López Cuesta, Miguel, Pamos Ureña, Miguel Ángel, Pozo Vázquez, Antonio David, Rodríguez Benítez, Francisco Javier, Tovar Pescador, Joaquín.</i>	162
AEC2018-MOD-150. EVALUACIÓN DE MÉTODOS ESTEREOSCÓPICOS PARA LA ESTIMACIÓN DE LA ALTURA DE LAS NUBES A PARTIR DE IMÁGENES DE CÁMARAS DE CIELO. <i>Arbizu Barrena, Clara. Jiménez Garrote, Antonio, López Cuesta, Miguel, Pamos Ureña Miguel Ángel, Pozo Vázquez, Antonio David, Rodríguez Benítez, Francisco Javier, Santos Alamillos, Francisco Javier, Tovar Pescador, Joaquín.</i>	163
AEC2018-SER-151. PROPUESTA DE HOJAS DE RUTA PARA LA INTEGRACIÓN GRADUAL DE NUEVA POTENCIA FOTOVOLTAICA Y EÓLICA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO ESPAÑOL . <i>Antonio Jiménez-Garrote, Francisco J. Santos-Alamillos, Clara Arbizu-Barrena, Francisco J. Rodríguez-Benítez, Joaquín Tovar-Pescador, Miguel A. Pamos-Ureña, Miguel López-Cuesta y David Pozo-Vázquez</i>	164
AEC2018-MOD-152. ANÁLISIS Y PROYECCIÓN FUTURA DE EVENTOS EXTREMOS DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN EN CANARIAS.. <i>Juan Carlos Pérez, Albano González, Francisco J. Expósito, Manuel Luis, Juan Pedro Díaz</i>	165
AEC2018-VAR-153. TENDENCIAS, A LARGO PLAZO, EN LAS PROPIEDADES DE LA CAPA LÍMITE MARINA SOBRE EL OCÉANO ATLÁNTICO. <i>Juan P. Díaz, Francisco J. Expósito, Juan C. Pérez , Albano González , Yuning Wang , Leopold Haimberger , Junhong Wang</i>	166



Prediction of wind circulation patterns in the central part of the Pyrenees by means of artificial neuronal network

N. Pérez

Departamento de Física Aplicada II. Universidad del País Vasco (UPV-EHU)

Correspondencia: Nerea Pérez González (nerea.topografia@gmail.com)

The Pyrenees is a range of mountains that form a natural border between France and Spain. Several studies have been carried out in the area in order to analyze their winds circulations patterns. Most of these studies were focused on Foehn like phenomena observed in the area and the pollution impact produced by wind transport. In the present work, meteorological information provided by WRF model simulation for the period April-October of 2013 was assessed to define the structure of the winds in the central part of this mountain region and to evaluate the usability of WRF model data to characterize weather condition.

In a first step validation of WRF model data was tested. With this aim tethered balloon measurements were used to compare the actual vertical temperature profiles against WRF model results. Also winds rose observed at 6000 meters by means of one VHF profiler and dipole of pressures between France and Spain were used for validation purpose. After validation, daily meteorological data produced at 12 UTC by WRF simulation were plotted with the aim to obtain by individual inspection a subjective classification of wind circulation patterns in the area.

In this work, we found the same patterns as those previously found in another experimental study carried out in the same area and three new meteorological situations that had never been defined and observed because of the lack of vertical wind measurements.

Finally, we analyzed the use of that subjective wind patterns as a reference to produce through objective methods the prediction of wind circulation in the area. In this view several methods were applied like automatic cluster classifications, methods based on several "non euclidean distance." and artificial neural networks. The results found allow us to conclude that artificial neural networks are the best technique to diagnose and consequently to predict the wind weather conditions in the central part of the Pyrenees.



IMPACTOS EN LA PRECIPITACIÓN DEL NORTE DE CHILE DE LOS REGÍMENES DE TIEMPO SEGÚN EL GEOPOTENCIAL DE 500 HPA ENTRE 1966 Y 2015

O. Meseguer-Ruiz ^{1,2}, N. Cortesi ³, J.A. Guijarro ⁴, P. Sarricolea ^{2,5}

(1) Departamento de Ciencias Históricas y Geográficas. Universidad de Tarapacá

(2) Grup de Climatologia. Universitat de Barcelona

(3) Barcelona Supercomputing Center

(4) Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)

(5) Departamento de Geografía. Universidad de Chile

Correspondencia: Oliver Meseguer Ruiz (omeseguer@academicos.uta.cl)

El norte de Chile se caracteriza por ser un ambiente desértico, englobando parte del desierto de Atacama, y por tener un gradiente altitudinal muy marcado como consecuencia de una orografía compleja. Sin embargo, de forma notablemente concentrada, en esta región se da una estación lluviosa que tiene lugar en los meses estivales del hemisferio austral. Es de especial interés determinar qué mecanismos se dan en altura (500 hPa) que proporcionan la humedad necesaria para la ocurrencia de las lluvias. Para ello, se han calculado las anomalías pluviométricas estacionales de 161 estaciones meteorológicas ubicadas en el norte de Chile (17°S a 29°S) y se han puesto en relación con las anomalías barométricas detectadas en el geopotencial de 500 hPa. Se determinaron 4 agrupaciones de regímenes de tiempo, las cuales mostraron impactos diferentes en los distintos observatorios, demostrando respuestas diferenciadas en función de la latitud y de la altitud de los mismos.



Use of biometeorological indices in assessing heat wave-related mortality in Vigo, Spain

R. Codesido Touriño ¹, D. Royé ^{2,3,4}, M. Taracido Trunk ^{1,4}

(1) Departamento de Salud Pública, Universidade de Santiago de Compostela, (2) Departamento de Geografía, Universidade de Santiago de Compostela,

(3) Departamento de Geografía, Universidade de Porto

(4) Consortium for Biomedical Research in Epidemiology and Public Health (CIBERESP), Santiago de Compostela, Spain.

Correspondencia: Dominic Royé (dominic.roye@usc.es)

In the current context of climate change, heat waves have become a significant problem for human health. The lack of a standardised biometeorological index to assess the intensity of heat waves and their effects on mortality has proved to have a strong effect on Public Health planning. This paper assesses the effects of heat wave days on the human population in Vigo, Spain during the period between 1980 and 2014. To this end, two indices have been used; the maximum apparent temperature and the Excess Heat Factor (EHF). A total of 534 days meeting the EHF criteria have been identified during that period. The dependence shows a non-linear U-shaped relationship between mortality and maximum apparent temperature. In the case of the EHF, a non-linear J-shaped relationship between mortality and the EHF was found.

This study found that the EHF is a more specific indicator for heat-related mortality than maximum apparent temperature. Furthermore, it has been demonstrated that heat wave periods do not present the same degree of severity over a period of days. Thus, the intensity of a heat wave is an important mortality risk indicator during heat wave days. As far as human vulnerability to heat is concerned, pre-existing respiratory and cardiovascular conditions account for the highest rates of mortality. The elderly proved to be most vulnerable to heat wave days. A harvesting effect has been identified following a heat wave period.



RECUPERANDO VIEJOS DATOS METEOROLÓGICOS: OBSERVACIONES EN CARTAGENA (ESPAÑA) DURANTE 1807 SEGÚN EL “DIARIO DE CARTAGENA”

F.S.Rodrigo

Universidad de Almería, CAESCG

Correspondencia: Fernando Sánchez Rodrigo (frodrigo@ual.es)

El creciente interés en el cambio y la variabilidad climática ha fomentado la búsqueda y el análisis de datos climáticos del pasado. En este trabajo se presenta una nueva fuente de datos (el ‘Diario de Cartagena’, publicado entre 1804 y 1807), con observaciones meteorológicas (temperatura, presión atmosférica, dirección y fuerza del viento, días de lluvia, nubosidad) registradas diariamente en Cartagena (sudeste de España). Lamentablemente, no se han conservado muchos ejemplares de este periódico, pero aun así es posible inferir las condiciones climáticas generales durante el año 1807. Estos datos pueden completar a estudios previamente publicados sobre las condiciones del clima durante comienzos del siglo XIX en España.



Episodios de precipitación torrencial en el este y sureste ibéricos y su relación con la variabilidad intranual de la Oscilación del Mediterráneo Occidental (WeMO) entre 1950 y 2016

O. Meseguer-Ruiz ^{1,2}, J.A. López-Bustins ², L. Arbiol-Roca ², J. Martín-Vide ², J. Miró ³, M.J. Estrela ⁴

(1) Departamento de Ciencias Históricas y Geográficas, Universidad de Tarapacá (Chile)

(2) Grup de Climatologia, Universitat de Barcelona (España)

(3) Departament de Física de la Terra i Termodinàmica, Universitat de València (España)

(4) Departament de Geografia, Universitat de València (España)

Correspondencia: Oliver Meseguer-Ruiz (omeseguer@academicos.uta.cl)

La relación de la Oscilación del Mediterráneo Occidental (WeMO) con la ocurrencia e intensidad de las precipitaciones en el litoral mediterráneo ibérico ha sido demostrada en numerosos trabajos. Entre 1950 y 2016 se registraron 239 episodios de precipitación torrencial extrema (≥ 200 mm/24 horas) en las cuencas hidrográficas del Júcar y del Segura (3,6 casos al año). El 29,3% de estos eventos tuvieron lugar con una fase de la WeMO fuertemente negativa, el 37,5% en una fase negativa y el 28,3% en una fase ligeramente negativa. Solo el 7,9% de los episodios tuvieron lugar en una fase positiva de la WeMO. Se evidenció un cambio en el calendario de los valores mínimos de la WeMO, pasando de las primeras semanas de octubre a las finales de agosto y principios de noviembre, que está relacionado con una nueva distribución temporal de los eventos de precipitación torrencial entre estas fechas. La WeMO aparece como un buen indicador para analizar la ocurrencia de precipitación torrencial en la fachada oriental de la Península Ibérica.



ANÁLISIS DE IMÁGENES DE SATELITE GOES COMO APROXIMACIÓN METODOLÓGICA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA NUBOSIDAD ESTRATIFORME. EL CASO DEL DESIERTO COSTERO DE PERÚ

Jonás TRUJILLO ¹, M^a Victoria MARZOL ¹; Camilo DEL RÍO², Daniela RIVERA ², Juan Luis GARCÍA ², Alexander SIEGMUND ³, Francisco VILLASANTE ⁴, Luis VILLEGAS ⁴, Pablo OSSES ², P. CERECEDA ²

(1) Departamento de Geografía e H^a, Universidad de La Laguna, Islas Canarias, España

(2) Instituto de Geografía y Centro UC Desierto de Atacama, Pontificia Universidad Católica de Chile

(3) Heidelberg Center for the Environment e Institute for Geography, Heidelberg University

(4) Universidad de San Agustín de Arequipa, Perú

Correspondencia: Jonás Trujillo García (jonas_trujillo@hotmail.com)

Hasta ahora la capa de nubes bajas -estratocúmulos (Sc)-, generada por el anticiclón del Sureste del Pacífico, se ha estudiado a partir de la cuantificación del agua que se puede extraer de ella puesto que al entrar en contacto con las elevaciones montañosas litorales de la costa oeste sudamericana, se convierte en una niebla advectiva que deposita parte de su contenido líquido en los desiertos costeros de Chile y Perú. El objetivo de este trabajo es caracterizar la variabilidad espacio-temporal de la cobertura nubosa del tipo Sc desde Atiquipa a Tacna, alrededor de 550 km del litoral meridional peruano a partir del procesamiento de imágenes del satélite geoestacionario GOES. Esta área, junto con el desierto de Atacama, en el norte de Chile, constituye una de las regiones más áridas del mundo, caracterizada por pocas o nulas precipitaciones pero elevada frecuencia de nieblas que son el único recurso de agua en largos períodos de tiempo. La metodología utilizada es el procesamiento y análisis de imágenes satelitales GOES diarias, durante un período de 19 años (1997-2017), a 5 horas diferentes. En la identificación de las nubes nocturnas se utiliza la diferencia entre las longitudes de onda del infrarrojo térmico corto ($3,8 \mu\text{m}$) y largo ($10,9 \mu\text{m}$) mientras que en las diurnas se aplican técnicas de detección de cambios en el rango visible; para discriminar las nubes bajas de las altas se usa el rango térmico ($10,9 \mu\text{m}$). Se generan imágenes de promedios mensuales y horarios con la frecuencia de presencia de la nube baja. En base a dichas imágenes se extrae la cobertura nubosa a 189 áreas con un diámetro de 10 km distribuida sistemáticamente sobre el área de estudio para analizar tendencias y variabilidad de la nube Sc. Se analizan las imágenes de septiembre y febrero porque representan los meses de mayor y menor cantidad de agua de niebla recogida in situ respectivamente. Los análisis preliminares muestran una tendencia positiva en la frecuencia de la capa nubosa en relación con el fenómeno de “El Niño”, especialmente durante el mes febrero. El uso de sensores remotos satelitales es una herramienta de gran valor para conocer el comportamiento de la capa nubosa en el pasado reciente en esta región del Pacífico Sur y para proyectar futuras tendencias de este fenómeno atmosférico. Ello permitirá entender la potencialidad del recurso del agua de niebla y su influencia en los ecosistemas áridos extremos subtropicales americanos, recurso que es crucial para su resiliencia futura.

Palabras clave: imágenes de satélite GOES, estratocúmulos, niebla, recurso agua, Perú. Esta investigación pertenece al proyecto europeo The Chilean-peruvian arid coastal Fog Ecosystems under climate change: understanding Biosphere-atmosphere Interactions to support Biodiversity Conservation (FEBID), PCIN-2016-017.



Consecuencias de los eventos meteorológicos de rango extraordinario en Canarias: temporales de viento, inundaciones y fenómenos costeros

A. López ¹, P. Dorta ¹, J. Díaz-Pacheco ²

(1) Departamento de Geografía e Historia. Universidad de La Laguna

(2) Cátedra Reducción del Riesgo de Desastres y Ciudades Resilientes. Universidad de La Laguna

Correspondencia: Abel López Díez (alopezd@ull.edu.es)

La historia del archipiélago canario está plagada de episodios de origen climático con graves consecuencias. El peor de todos ellos acontecido en noviembre de 1826. No obstante en las últimas décadas, probablemente como consecuencia directa de la presión demográfico-turística sobre el espacio geográfico canario, los daños generados han sido muy cuantiosos. En este trabajo se estudian las pérdidas económicas ocasionadas por tres tipos de fenómenos: temporales de viento, inundaciones y fenómenos costeros en las dos últimas décadas, tomando como principal fuente de información la base de datos del Consorcio de Compensación de Seguros. Los resultados muestran la importancia de algunos de los eventos que concentran la mayor parte de los daños así como sus diferencias a escala insular y municipal. Se estudian las pérdidas económicas teniendo en cuenta la inflación anual para traer los precios corrientes al año 2018. Por último se analizan someramente los eventos de mayor gravedad desde una perspectiva climática.



TENDENCIAS DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO EN CANARIAS, 1948-2014

César AZORÍN-MOLINA¹, Melisa MENENDEZ², Tim R. McVICAR^{3,4}, Adrian ACEVEDO², Sergio M. VICENTE-SERRANO⁵, Emilio CUEVAS⁶, Lorenzo MINOLA¹, Ganfeng ZHANG¹, Deliang CHEN¹

1. Department of Earth Sciences, University of Gothenburg, Gothenburg, Suecia
2. Instituto de Hidráulica Ambiental, "IH Cantabria", Universidad de Cantabria, Santander
3. CSIRO Land and Water, Canberra, ACT, Australia
4. Australian Research Council Centre of Excellence for Climate System Science, University of New South Wales, Sydney, Australia
5. Instituto Pirenaico de Ecología, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IPE-CSIC), Zaragoza
6. Centro de Investigación Atmosférica de Izaña, Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), Santa Cruz de Tenerife

Correspondencia: Cesar Azorin-Molina (cesar.azorin-molina@gu.se)

This study examines wind speed trends at the land–ocean interface, and below–above the trade wind inversion layer in the Canary Islands. Two homogenized data sources are used: (1) observed wind speed from nine land-based stations (1981–2014), including one mountain weather station (Izaña) located above the trade-wind inversion layer; and (2) simulated wind speed from two atmospheric hindcasts over ocean (i.e., SeaWind I at 30 km for 1948–2014; and SeaWind II at 15 km for 1989–2014). The results revealed a widespread significant negative trend of trade-winds over ocean for 1948–2014, whereas no significant trends were detected for 1989–2014. For this recent period wind speed over land and ocean displayed the same variability and a distinct seasonal trend pattern with a strengthening (late spring and summer) and weakening (winter–spring–autumn) of trade-winds. Above the inversion layer at Izaña, we found significant positive trends, indicating a decoupled variability and opposite wind speed trends. The analysis of the correlation patterns of three indices (TWI, NAOI and EAI) showed a spatio-temporal complementarity in shaping wind speed trends.



EVALUACIÓN DEL DESGASTE DE LOS ANEMÓMETROS: APROXIMACIÓN ESTADÍSTICA PARA CORREGIR ERRORES EN LA VELOCIDAD DEL VIENTO

César AZORÍN-MOLINA¹, Jesús ASÍN², Tim R. McVICAR^{3,4}, Lorenzo MINOLA¹, Ganfeng ZHANG¹, Juan I. LÓPEZ-MORENO⁵, Sergio M. VICENTE-SERRANO⁵, Deliang CHEN¹

1. Department of Earth Sciences, University of Gothenburg, Gothenburg, Suecia
2. Departamento de Métodos Estadísticos, Universidad de Zaragoza, Zaragoza
3. CSIRO Land and Water, Canberra, ACT, Australia
4. Australian Research Council Centre of Excellence for Climate System Science, University of New South Wales, Sydney, Australia
5. Instituto Pirenaico de Ecología, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IPE-CSIC), Zaragoza

Correspondencia: Cesar Azorin-Molina (cesar.azorin-molina@gu.se)

Recent studies on observed wind variability have revealed a decline (termed “stilling”) of wind speed during the last 30–50 years. The impact of cup anemometer drift (i.e., wear on the bearings) on the observed weakening of wind speed has been mentioned as a potential contributor to the declining trend. However, to date, no research has quantified its contribution to stilling based on measurements. In this study, a 3-year field experiment (2014–2016) with 10-minute paired wind speed measurements from one new and one malfunctioned (i.e., old bearings) SEAC SV5 cup anemometer which has been used by the Spanish Meteorological Agency in automatic weather stations since mid-1980s, was developed for assessing for the first time the role of anemometer drift on wind speed measurement. The results showed a statistical significant impact of anemometer drift on wind speed measurements, with the old anemometer measuring lower wind speeds than the new one. Biases show a marked temporal pattern and clear dependency on wind speed, with both weak and strong winds causing significant biases. We defined two regression models that correct up to 37 % of the artificial bias in wind speed due to measurement with an old anemometer.



ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA EMPLEANDO LA TRANSFORMADA DE LEGENDRE

A. López-Lambrano ^{1,4}, C. Fuentes ², A. López-Ramos ³

(1) Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño. Universidad Autónoma de Baja California.

(2) Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

(3) Escuela de Ingenierías y Arquitectura. Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Pontificia Bolivariana.

(4) Hidrus S.A de C.V.

Correspondencia: Alvaro Alberto López Lambrano (altoti@gmail.com)

Se realiza el análisis de la estructura en diferentes escalas de tiempo de la precipitación y temperatura utilizando la transformada de Legendre, para así obtener las medidas multifractales de dichas variables. Para el análisis de las variables climatológicas en estudio, se emplea el método Multifractal Detrended Fluctuation Analysis (MFDFA) a partir de series de tiempo con resoluciones anuales, mensuales y diarias para 50 años de registro. En este caso de estudio, se define una función de partición y a partir de ella, se construye el correspondiente formalismo multifractal que permite analizar la regularidad Hölder de funciones que integran dichas medidas. A partir de la transformada de Legendre, fue posible el análisis estructural de las variables precipitación y temperatura, mediante la obtención del espectro de singularidades de las mismas. El análisis multifractal se muestra como una herramienta adecuada y eficiente para caracterizar las serie de precipitación y temperatura en el estudio del cambio climático. Los espectros multifractales obtenidos son asimétricos, presentando ramas derechas más largas en la mayoría de los casos, lo que indica una alta heterogeneidad de las variables en estudio.



Y van cinco años sin nueva agua profunda en el Mediterráneo Occidental

J. Salat

Institut de Ciències del Mar

Correspondencia: Jordi Salat Umbert (salat@icm.csic.es)

Desde el invierno de 2013, no se han observado episodios relevantes de formación de aguas profundas en el Mediterráneo Occidental. Ello podría estar relacionado con la suavidad de estos últimos inviernos. No obstante, en 2018 sí ha habido episodios fríos importantes pero no suficientes como para lograr producir cantidades significativas de nueva agua profunda. En la presente comunicación se plantea la posibilidad de que desde el agotamiento del agua profunda anterior al 2005 en toda la cuenca, en 2015 como más tarde, la formación de nueva agua profunda requiera unas pérdidas de calor latente superiores a las necesarias hace 10 años. Este requerimiento, junto a la tendencia global al calentamiento causaría un debilitamiento de la circulación termohalina mediterránea, con diversas consecuencias a escala regional y global. Entre ellas, una disminución de los intercambios de agua con el Océano y de los niveles de oxígeno en aguas profundas, además de reforzar otras tendencias como la disminución de lluvias en primavera.



The role of atmospheric moisture transport on dry episodes at major tropical river basins

R. Sorí ¹, R. Nieto ¹, A. Drumond ¹, L.Gimeno ¹, S.V. Serrano ², J. Marengo ³

1) Environmental Physics Laboratory (EPHysLab), University of Vigo, Ourense, 32004, Spain.

(2) Instituto Pirenaico de Ecología, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IPE-CSIC), Zaragoza, 50059, Spain.

(3) National Center for Monitoring and Early Warning of Natural Disasters (CEMADEN), São José dos Campos, São Paulo, 12247-016, Brazil.

Correspondencia: Rogert Sorí Gómez (rogert.sori@uvigo.es)

The identification of moisture sources is considered a challenge in the atmospheric sciences, while drought phenomenon occurs with varying frequency in all regions of the globe affecting economic and social sectors. In this work, we attempt to investigate the main sources of moisture for major tropical river basins (the Negro and Madeira in Amazonia, South America; the Niger, Congo and Zambezi in Africa; the Indus, Ganges, and Brahmaputra in South and Southeast Asia) and investigate their role on the onset, intensity and demise of dry episodes at the basins. To carry on this research the Lagrangian model FLEXPART v9.0 have been utilized. This model permitted to track backward in time the air masses residing over each basin and compute along the trajectories the budget of evaporation minus precipitation (E-P) in the vertical column. Those regions where $(E-P) > 0$ are considered sources of moisture. Air masses over each source were tracked forward in time to compute the moisture contribution to precipitation ($(E-P) < 0$) over the basins as well as the respective anomalies. Dry conditions were identified through the standardized evaporation-precipitation index (SPEI) for several temporal scales. This approach permitted to identify those sources from where a continuous reduction in the atmospheric moisture contribution to the basins, in combination with dynamical atmospheric conditions, decreased the precipitation that ultimately led to dry conditions at different time scales. We identified the key role of the moisture supply from oceanic sources on the onset of dry episodes, but later the moisture contributions from continental sources become highly important; particularly in the Congo and the Indian region, where the recycling is intense. We believe this methodology may be successfully applied in further research of the hydrological cycle and particularly to investigate extreme events like droughts and floods.



ESTUDIO SOBRE LA IDONEIDAD DE LA RAZÓN DE PRECIPITACIONES

José Antonio López Díaz

Agencia Estatal de Meteorología

Correspondencia: José Antonio López Díaz (jlopezd@aemet.es)

En este trabajo se aborda una evaluación de la idoneidad del modelo de razón de precipitaciones entre estaciones próximas comúnmente usado para relleno de lagunas y estudios de homogeneidad. La idoneidad de la adecuación a la razón se valora por la suma de las distancias ortogonales cuadráticas SO_r . Como término de referencia la suma de las distancias de los puntos (x, y) respecto a su centro de masas en el plano, SCM. El índice de desviación de la razón se define como el cociente adimensional SO_r/SCM . Se presentan los resultados de un análisis por meses del año del índice de desviación de la razón, clasificando también en tres zonas climáticas aproximadas. Se hace un estudio de la significación estadística de los resultados basado en una simulación por bootstrap de los valores del índice de desviación de la razón con pares de series de precipitación de observatorios aleatorios. Los meses otoñales y primaverales son los que muestran mayor adecuación de la razón, siendo el verano la de menor adecuación. Hay una leve mayor adecuación en la zona mediterránea que en la atlántica.



PRECIPITACIÓN INTENSA EN LA REGIÓN DE MURCIA. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y RELACIÓN CON LA CIRCULACIÓN SINÓPTICA (1980-2000)

V. Marco ¹, M^a.J. Estrela ², J. Miró ³

(1) Departamento de Geografía, Universitat de València, Spain

(2) Departamento de Geografía, Universitat de València, Spain

(3) Departamento de Física de la Tierra y Termodinámica, Universitat de València, Spain

Correspondencia: VERÓNICA MARCO ORTEGA (veronica.marco.ortega@gmail.com)

La región de Murcia es similar a muchas otras áreas del Mediterráneo en su régimen variable e irregular de precipitaciones. De hecho, la precipitación puede variar sustancialmente de un año a otro y los períodos de sequía severa pueden ser seguidos por episodios de lluvia torrencial que, en solo 24 horas, pueden producir cantidades de precipitación que exceden la precipitación anual promedio. El objetivo de este trabajo es analizar la distribución espacial de la precipitación intensa asociada a las advecciones de levante en la región de Murcia y su relación con la circulación sinóptica. Se han trabajado los eventos del período 1980-2000 con más de 100 mm en 24 horas. Los resultados indican la existencia de cinco patrones generales de distribución con una estrecha relación con determinadas situaciones sinópticas. El Litoral Este y la zona Norte del territorio murciano se revelan como las áreas en las que se da una mayor frecuencia de eventos de precipitaciones intensas.

Palabras clave: precipitaciones intensas, distribución espacial, circulación sinóptica.



Cálculo del índice de la Oscilación del Mediterráneo Occidental con técnicas de análisis multivariante

L. Arbiol-Roca¹, J.A. López-Bustins¹, P. Esteban^{1,2} y J. Martín-Vide¹

(1)Climatology Group (Departamento de Geografía, Universidad de Barcelona). larbiol@ub.edu

(2)Servei Meteorològic de Catalunya.

Correspondencia: Laia Arbiol-Roca (larbiol@ub.edu)

El análisis espacial de las circulaciones asociadas a los patrones de teleconexión es esencial para el conocimiento de la dinámica atmosférica. La Oscilación del Mediterráneo Occidental (WeMO) es un patrón que explica una parte de la variabilidad pluviométrica de distintas regiones mediterráneas. Tradicionalmente, el cálculo de los valores de su índice (WeMOi) se ha realizado con series instrumentales. En este trabajo, se plantea su cálculo mediante el análisis de componentes principales (PCA) usando los datos barométricos a nivel del mar del reanálisis ERA-Interim (0,75°) para el período 1979-2017. Se ha trabajado con una matriz espacial S-mode, centrada sobre el sector suroeste de Europa, aproximación que permite un estudio espacio-temporal del campo de presión atmosférica para distintos ámbitos geográficos, y posteriormente relacionarla con una clasificación de tipos de circulación atmosférica. El patrón que define el WeMO es la primera componente y retiene alrededor del 30% de la varianza total explicada. Los valores extremos de las fases del patrón calculados mediante PCA son similares a los hallados con las series instrumentales.



Temperatura del mar en el Mediterráneo: Tendencias y patrones espaciales (1982-2016)

Francisco Pastor, Jose Antonio Valiente, Jose Luis Palau

Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo

Correspondencia: Francisco Pastor Guzman (paco@ceam.es)

El mar y los océanos juegan un papel crucial en el almacenamiento de energía en el sistema climático, siendo de vital importancia conocer el comportamiento pasado y la evolución previsible de los océanos para el desarrollo de los escenarios climáticos de futuro. Dentro de este marco, el mar Mediterráneo presenta una notable singularidad dado su carácter de mar cuasi cerrado con relativamente poco intercambio de masas de agua con otros mares. Estudios previos han hecho patente la importancia de la temperatura superficial del mar en el desarrollo y/o intensificación de los episodios de lluvias torrenciales en el Mediterráneo occidental o también su papel en las olas de calor registradas en Europa. Es por tanto de interés en muchos ámbitos de la meteorología y la climatología conocer con detalle el comportamiento espacial y temporal de la temperatura del mar en el Mediterráneo. En este trabajo se ha analizado la serie de datos de temperatura del mar obtenida a partir de observaciones de satélite en el periodo 1982-2016. Para este periodo se ha encontrado un valor positivo para la tendencia temporal de la temperatura en el Mediterráneo a partir de los valores diarios en toda la cuenca mediterránea. Este incremento de la temperatura ha sido encontrado, de forma consistente, para diferentes escalas temporales desde valores diarios a mensuales y decadales. Además, también se ha elaborado una distribución espacial de la temperatura del mar a partir de un análisis de clúster para determinar la estructura del campo de temperatura a partir de los promedios mensuales. De esta manera, se han podido determinar dos modos principales de distribución espacial en invierno y verano. En general, el modo de distribución invernal se corresponde con una distribución norte-sur de gradiente positivo hacia el sur de la cuenca mediterránea mientras que el patrón de verano muestra una distribución completamente distinta. Durante los meses de verano se observan zonas diferenciadas que no responden a ningún patrón claro latitudinal o meridional, incluso con valores similares en zonas distantes entre sí. Con este estudio, queda de nuevo patente la consideración que merece la cuenca mediterránea como un "punto caliente" en lo referido al cambio climático.



Cuantificación de la incertidumbre de la predicción de viento: hacia una climatología para la Península Ibérica

Mariano Sastre ¹, Sergio Fernández-González ², Francisco Valero ¹, María Luisa Martín ³

(1) Departamento de Física de la Tierra y Astrofísica, Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Complutense de Madrid.

(2) Agencia Estatal de Meteorología.

(3) Departamento de Matemática Aplicada, Escuela de Ingeniería Informática, Universidad de Valladolid.

Correspondencia: Mariano Sastre Marugán (msastrem@ucm.es)

Para mejorar las predicciones del recurso eólico es conveniente también poder estimar la incertidumbre de las mismas; en este trabajo se cuantifica dicha incertidumbre usando el índice de dispersión definido en Fernández-González (2017). El objetivo final es construir una climatología de la incertidumbre en la predicción del viento en la Península Ibérica, y analizar las diferencias geográficas. Para ello, en este trabajo inicial se utilizan datos de 6 años (2010-2015), considerando Ensemble Prediction System (EPS) de los pronósticos operativos que proporciona el European Center for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF). En este caso se han considerado dos tipos de EPS diarios, según su hora de inicialización (00 y 12 UTC), con un alcance temporal de 144 h en ambos casos. Estos resultados pueden ser de gran relevancia de cara a planificar nuevos parques eólicos con criterios climáticos en la Península Ibérica, aprovechando las oportunidades que plantea la variabilidad climática.



NUBOSIDAD NOCTURNA EN GIRONA A PARTIR DE IMÁGENES EN EL VISIBLE (2016-2018)

J. Calbó ¹, A. Enríquez-Alonso ¹, J.-A. González ¹

(1) Departament de Física, Universitat de Girona

Correspondencia: Josep Calbó Angrill (josep.calbo@udg.edu)

En este trabajo se presenta la evolución de la nubosidad nocturna en Girona durante dos años obtenida a partir de imágenes tomadas con la cámara de visión hemisférica SONA, que es sensible al espectro visible, y permite ajustar adecuadamente el tiempo de exposición. Hay que tener en cuenta las diferentes fuentes de luz que durante la noche iluminan las nubes y permiten distinguirlas en las imágenes tomadas por la cámara: la Luna (cuando está presente) y la luz de fuentes artificiales. Por ello se implementa un método de análisis de imágenes mediante el establecimiento de criterios relativos a la intensidad y a la relación rojo/azul de cada píxel, con los cuales se puede discernir entre píxel nublado o despejado. En la segunda parte del trabajo, dicho método se aplica a todas las imágenes nocturnas tomadas por la cámara, con una resolución temporal minutal, durante el período de Junio de 2016 a Mayo de 2018, lo que significa aproximadamente un total de 200.000 imágenes. Los resultados obtenidos muestran máximos de nubosidad en Febrero y Octubre, mientras que la cobertura nubosa es menor para los meses de Junio y Julio.



Estudio comparativo de distintas bases de datos de humedad del suelo en la Península Ibérica

Emilio Romero-Jiménez, Matilde García-Valdecasas Ojeda, Patricio Yeste Donaire, Sonia Raquel Gámiz-Fortis, Yolanda Castro-Díez, María Jesús Esteban-Parra

Dpto Física Aplicada, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada

Correspondencia: Emilio Romero Jiménez (emiliorj@ugr.es)

Existen numerosas bases de datos con parámetros que permiten estudiar diversas variables, tanto climáticas como hidrológicas. Una posible aplicación del estudio de estas variables es la validación de datos provenientes de simulaciones, que permitirá conocer la habilidad con que trabajan los modelos de cara a realizar simulaciones de futuro. Esta validación puede ser especialmente complicada con respecto a la humedad del suelo por la dificultad para obtener datos observacionales. Además, distintas bases de datos expresan la humedad del suelo de forma diferente, por lo que no siempre son fácilmente comparables. Así, el objetivo de este trabajo es la comparación de diversas bases de datos de humedad del suelo, provenientes fundamentalmente de datos satelitales, como son ESA-CCI y GRACE Tellus. Para ello, se comparan los patrones de variabilidad espacio-temporal de humedad del suelo aportados por estas bases de datos sobre la Península Ibérica con el fin de estimar cuál es más adecuada.



Tendencias en la primavera peninsular durante las últimas décadas en relación a los cambios de circulación atmosférica

Ricardo Torrijo Murciano ¹, Alejandro Lomas González ², José Antonio López Díaz ³

(1) AEMET, , Paseo del Uruguay, 2, 28071 Madrid, rtorrijom@aemet.es

(2) AEMET, c/Leonardo Prieto Castro, 40, 28071 Madrid, alomasg@aemet.es

(3) AEMET, c/Leonardo Prieto Castro, 40, 28071 Madrid jlopezd@aemet.es

Correspondencia: RICARDO TORRIJO MURCIANO (rtorrijom@aemet.es)

En trabajos anteriores los autores se centraron en los cambios y tendencias climatológicas en otras estaciones y en relación con posibles cambios en la circulación atmosférica que se analizaron. En el presente artículo nos centraremos en el estudio de una estación bastante más compleja como es la primavera, transición entre el invierno y el verano que se considera perturbada por el calentamiento global. Se intentará ver en qué medida cada uno de los períodos de esa estación contribuye a la evolución global que se observa últimamente. Partimos del análisis de las series de precipitación y temperatura en observatorios peninsulares de calidad contrastada y con una longitud suficiente de las series de datos agrupadas por meses. Posteriormente se investiga las tendencias y si son significativas. A partir del estudio de los resultados, se trata de interpretar y analizar los patrones de tiempo sinóptico cuya preponderancia o ausencia pueden dar lugar los resultados anteriores



NUBES Y METEOROS ASTUR-LEONESES

Javier Martínez de Orueta

Socio AME

Correspondencia: Javier Martínez De Orueta (javiermdeo@hotmail.com)

Mediante el uso de varias fotografías se mostrarán los distintos tipos de meteoros que se dan en la atmósfera y sobre nuestros cielos (en este caso entre Asturias y León). Se mostrarán distintos tipos : hidrometeoros, litometeoros, fotometeoros y electrometeoros. Además se explicará la naturaleza de los distintos meteoros. Por lo que respecta a las nubes, se comentará que tipo de tiempo pueden indicar y en qué situación meteorológica se dieron.



Régimen de humedad de los suelos de México considerando un incremento de la temperatura media global de 1.5°C

J. D. Gómez Díaz ¹, A.I. Monterroso Rivas ¹, L.M. Lechuga Gayosso ¹, P. Ruíz García ¹, C. Conde Alvarez ²

(1) Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México

(2) Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México

Correspondencia: Jesús David Gómez Díaz (dgomez@correo.chapingo.mx)

Se determinaron a nivel regional el impacto de un incremento de 1.5°C en la temperatura media global en los regímenes de humedad de los suelos de México para los RCPs 4.5 y 8.5 W/m² y los Modelos GFDL, HADGEM y MPI. Se usó el modelo de simulación Newhall modificado por Van Wambeke, con la base de datos generada en las 594 995 Áreas de Influencia Climática. Adicionalmente, se hizo un análisis en las implicaciones para los diferentes tipos de vegetación y uso de la tierra del país. El 38.8% de los suelos de México tienen régimen Aridic, menos del 1% Xeric, el 36.4% Ustic y 24.1% Udic. Para los dos RCP y en los tres modelos la superficie de los regímenes Aridic se incrementa ligeramente y los regímenes Ustic tienen un incremento considerable a expensas de la disminución del régimen más húmedo (Udic). Los mayores incrementos regionales en la temperatura los reporta el modelo HADGEM y los tres modelos presentan incrementos mayores en el RCP 8.5 con valores incluso mayores a 2°C. En la mayoría de las regiones del país se estima una disminución en la precipitación media anual en los modelos HADGEM y MPI, en cambio el modelo GFDL reporta incrementos en la mayoría de las regiones.



Impacto del cambio climático en los regímenes de temperatura del suelo en México

J.D. Gómez-Díaz ¹, A.I. Monterroso-Rivas ¹, L.M. Lechuga-Gayosso ¹, P. Ruíz-García ¹, C. Conde-Álvarez ²

(1) Departamento de Suelos, Universidad Autónoma Chapingo, México

(2) Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México

Correspondencia: Jesús David Gómez Díaz (dgomez@correo.chapingo.mx)

Se determinaron los regímenes de temperatura actual de los suelos de México y el impacto del cambio climático sobre estos para los RCP 4.5 y 8.5 W/m² y los escenarios de tiempo corto (2015-2039), mediano (2045-2069) y largo plazo (2075-2099), con los modelos GFDL, HADGEM y MPI. Se muestran variaciones considerables para la superficie de cada uno de los regímenes de temperatura del suelo a lo largo de los diferentes escenarios de tiempo para los tres modelos. El modelo HADGEM es el que tiene una tendencia más definida de disminución de la superficie de los regímenes con temperaturas medias anuales del suelo menores a 22°C para finales de este siglo y un incremento de 24% y 28% del total de la superficie del país en los regímenes de temperatura medias anuales iguales o mayores de 22°C, para el RCP 4.5 y 8.5 W/m², respectivamente. Se estima la desaparición de los regímenes de temperatura más bajos, el Gelic y el Frigid. El RCP de mayor forzamiento radiativo presentó mayores aumentos respecto al escenario base y con diferencias considerables. Los incrementos de la temperatura difieren en las distintas regiones del país con valores mayores en la zona norte del país.



ANALYSIS OF THE NIGHT LOW-LEVEL JETS IN THE SOUTH OF SOUTH AMERICA AND ASSOCIATED MOISTURE SOURCES.

Dejanira Ferreira Braz¹, Tércio Ambrizzi¹, Raquel Nieto², Rosmeri P. Da Rocha¹

(1) Institute of Astronomy, Geophysics and Atmospheric Sciences, IAG, São Paulo, SP, Brazil

(2) University of Vigo, Spain

Correspondencia: Dejanira Braz (dejanira.braz@iag.usp.br)

An increasing number of surveys of the Low Level Jet (LLJ) have shown their importance in influencing weather and climate. The LLJ, a key element in the transport of moisture during the rainy season, contributes to precipitation over the southern Amazon and the Rio de la Plata Basin, becoming one of the main mechanisms of moisture transportation in South America. LLJs are wind systems with speeds above 10ms^{-1} , located between one and two kilometers above the surface and with a horizontal structure of approximately 500km. LLJs are of extreme importance to the local climate, playing a relevant role in the latent heat balance, angular momentum and kinetic energy. Thus, a better knowledge of this system will aid in the interpretation of abnormalities in the transport of moisture during extreme climatic events (droughts or heavy rains). For this study, data from the Era-interim reanalysis (ECMWF) were used, with a spatial resolution of $1.5^\circ \times 1.5^\circ$ for the period 1980-2016. An analysis of night LLJs was made based on the vertical structure of the time variation that is defined in local time (00UTC, 06UTC, 12UTC and 18UTC). In this way, it was possible to identify through this index the maximum peak of the jet in Argentina and in the South of Brazil, for the month of January. The analysis done through the index maps, shows the locations where the jet is already known, but also reveals a new location that is in northeastern Brazil. Having the most detailed knowledge about LLJN bound moisture transport, it will be possible to improve understanding of precipitation distribution, contributing to improve forecasting models, and understanding how global warming may affect this system in the future.



Evaluación de las suspensiones de actividades en la Universidad Veracruzana (México) por causas meteorológicas en el periodo 2010-2017

Adalberto Tejeda-Martínez, Ana Cecilia Travieso-Bello, José Juan Lino-Solano, Antonio Luna-Díaz-Peón y Víctor Manuel León-León

Universidad Veracruzana (México)

Correspondencia: Adalberto Tejeda-Martínez (atejeda.martinez@gmail.com)

Ley de Protección Civil para el estado de Veracruz (México) contempla la suspensión de actividades laborales ante riesgos inminentes. Sin embargo, existen varios casos de suspensiones sin dicho riesgo. Por ello este trabajo estima las pérdidas por suspensión de labores de la Universidad Veracruzana (UV), ante amenazas falsas de hidrometeoros severos. Para ello se definió un índice de suspensiones de actividades. Se calcularon pérdidas económicas diarias considerando el presupuesto anual del gasto ejercido a través de nómina, dividido entre 200 días laborales al año. Se encontró para el período 2010-2017 que estas suspensiones 42.5% de las veces fueron muy equivocadas y 20.8% equivocadas; mientras que las acertadas y muy acertadas sólo alcanzan 36.8%. La UV perdió en este período una cantidad estimada en 24 191.7 millones de pesos (8.8 millones de euros) por sueldos y salarios no devengados, al suspender innecesariamente labores ante amenazas falsas de hidrometeoros severos que fueron decretadas por el gobierno estatal en 32 ocasiones. Por último, se presentan recomendaciones para hacer frente a hidrometeoros extremos en y desde la UV.



Redes neuronales artificiales en la selección de variables para la Reconstrucción y modelación climática a partir del uso de diatomeas planctónicas

J. D. Acevedo-Acosta ¹, A. Martínez-López ¹, M. Albañez-Lucero

(1) Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN (CICIMAR), La Paz, B.C.S. Mexico

Correspondencia: Juan David Acevedo Acosta (juandavid-88@hotmail.com)

Con el propósito de acoplar datos instrumentales, biológicos (2005-2014) y paleoclimáticos del sitio Cuenca Alfonso (24° 35 N, 110°36 W), México, se exploran las redes neuronales artificiales (RNA) para demostrar la utilidad de las diatomeas planctónicas como proxies climáticos, tanto en la reconstrucción, como el pronóstico del clima. En la primera etapa, para establecer la cualidad de las diatomeas como proxy climático, se usó una RNA tipo SOM (Self Organizing Maps), con una arquitectura de 10 x 10 nodos, para seleccionar entre diferentes variables e índices, a aquellas más relacionadas con este grupo planctónico. Las variables relacionadas fueron el PDO, las anomalías térmicas, y el número de manchas solares. Posteriormente, con estos resultados y las diatomeas de un núcleo de sedimentos se utilizará una RNA “feed-forward” de retro-propagación, para reconstruir las variables climáticas de los últimos 600 años. Finalmente, con las variables reconstruidas y datos instrumentales, entre otros se va construir una RNA “feed-forward” de retro-propagación para la generación de un modelo y pronóstico climático para la región.



Inversiones térmicas en los ríos Ungría y Tajuña. Características, frecuencias e intensidades.

Roberto Granda Maestre ¹

(1) Departamento de Geografía. Universidad Autónoma de Madrid

Correspondencia: Roberto Granda Maestre (rgm2396@gmail.com)

Los ríos Ungría y Tajuña, en la Alcarria de Guadalajara, constituyen en su confluencia un ámbito de valle muy propicio para el desarrollo de las inversiones térmicas. Su morfología y profundidad permiten el desarrollo, a lo largo de todo el año, de importantes y potentes inversiones térmicas nocturnas, incluso en los meses cálidos.

La instalación de un sensor en el río Ungría, del que se han obtenido datos manualmente mes a mes, en el año 2015, y la posterior reconstrucción de la serie hasta el año 2001 usando la estación de Armuña de Tajuña (red SIAR) dada la alta correlación entre los registros de temperatura mínima de ambos, han permitido estudiar las potencias y frecuencias de las inversiones térmicas. El apoyo con termografías y transectos térmicos refuerzan el análisis e interpretación.

Los datos obtenidos son prometedores y abren la puerta a múltiples investigaciones: la inversión es el fenómeno climático más frecuente, y su intensidad parece seguir un ciclo anual claro.



Progresos en la detección y proyecciones de cambio climático en España desde el informe 2010 de evaluación regional del clima pasado, presente y futuro del Comité CLIVAR-España

E. Sánchez ¹, B. Rodríguez-Fonseca ², I. Bladé ³, M. Brunet ⁴, R. Aznar ⁵, I. Cacho ⁶, M.J. Casado ⁷, L. Gimeno ⁸, J.M. Gutiérrez ⁹, G. Jordá ¹⁰, A. Lavín ¹¹, J.A. López ⁷, J.Salat ¹², B. Valero ¹³

(1) UCLM, Toledo, (2) UCM-CSIC, Madrid, (3) UB, Barcelona, (4) URV-C3, Tarragona, (5) Puertos del Estado, Madrid, (6) UB-GRC, Barcelona, (7) AEMET, Madrid, (8) UVIGO, Vigo (9) UC-CSIC, Santander, (10) UIB-IMEDEA, Palma (11) IEO, Santander, (12) ICM-CSIC, Barcelona, (13) IPE-CSIC, Zaragoza

Correspondencia: Enrique Sanchez Sanchez (e.sanchez@uclm.es)

El presente trabajo pretende mostrar un resumen de las actividades de estos últimos años del Comité CLIVAR-España (www.clivar.es), y en particular, una síntesis del volumen especial recientemente publicado en CLIVAR-Exchanges (volumen 73, Septiembre 2017), dependiente de la oficina internacional CLIVAR (www.clivar.org/publications/exchanges). En el, mediante 9 capítulos se muestra un avance en el estado del arte del conocimiento de la ciencia del clima en la Península Ibérica en estos últimos 7 años, desde el anterior informe coordinado por CLIVAR España, en 2010, y que muestra desde aspectos de paleoclima, pasando por los trabajos observacionales, reconstrucciones instrumentales, tendencias observadas, variabilidad atmosférica, hasta los ejercicios de modelización numérica tanto atmosférica como oceánica, mediante técnicas de regionalización, para simular el clima presente y las proyecciones de cambio climático para el siglo XXI en la Península Ibérica.



Estimating the local probability of extreme precipitation in the southern region of Brazil

L. Guzmán¹, R. Hernández², V. Anabor³

(1)(3) Grupo de Modelagem Atmosférica, Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, Universidade Federal de Santa Maria,
(2) Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, Universidade Federal de Santa Maria

Correspondencia: Lissette Guzmán Rodríguez (lissette19901109@gmail.com)

Extreme precipitation events are often associated with spatial and temporal discrete phenomena which makes it difficult to determine their climatological behavior on the daily scale. Being that, to consider only days with accumulated rainfall records in a pluviometric station may lack of statistical significance. Therefore, the best way to determine the probability of occurrence of daily precipitation is by using techniques that allow to spread discrete events to continuous ones. Thus, the main objective of this study is to obtain the continuous annual cycle of probability and number of days of precipitation events with 50 mm / 24h for the southern region of Brazil. For this, the observed precipitation data on the National Water Agency's (ANA) stations between the years 1986-2016, in the southern region of Brazil (total of 465 stations) were used. Thus, the application of a one-dimensional kernel function in time and then another two-dimensional in the space, allows to obtain the daily probabilities occurrence for that event. Three groups of stations with similarity in the climatology of the events were identified: (1) 117 stations on the western border of the region with the higher frequency of the event throughout the year, with a well defined maximum during the spring, (2) 235 stations spread over the whole study region, presented moderate values of frequency, with a discrete frequency maximum, also during spring, and (3) 113 stations with lowest frequencies, almost constant throughout the year, more restricted to the south of Rio Grande do Sul and eastern part of the southern Brazil. With this, we present the spatial distribution of probability occurrence for extreme events in each season of the year and for the total year, also converted to the number of probable days. These results are consistent with previous studies, and highlight the time of year with the highest potential risk of extreme precipitation on a specific location, based on climatology.



Variaciones de la estructura térmica vertical en las cercanías de la tropopausa tropical en relación a los cambios de circulación atmosférica

A. Lomas ¹ R. Torrijo ²

(1) Departamento de Climatología y Servicios Climáticos (AEMET) (2) Técnico superior en Meteorología (Delegación de Madrid, AEMET)

Correspondencia: ALEJANDRO LOMAS GONZÁLEZ (alomasg@aemet.es)

El acoplamiento océano/atmósfera y la variaciones de la actividad solar tienen incidencia en la estructura térmica de las zonas tropicales. Apoyándonos en anteriores investigaciones la idea es profundizar en la naturaleza de esos cambios y derivar las consecuencias de esas interacciones en las propias circulaciones tropicales y subtropicales utilizando datos del reanálisis de NCEP/NCAR de variables como el flujo solar, vientos y temperaturas atmosféricas y oceánicas. Se profundiza en la hipótesis que indaga en las distintas interrelaciones entre la actividad solar, las variaciones de la temperatura de la superficie marina y la distribución de temperaturas en los distintos niveles atmosféricos tropicales. Las repercusiones de esa modificación parecen afectar a los distintos componentes de las células de Hadley, especialmente a los alisios, hecho que puede modificar no solo los patrones meteorológicos de la circulación general si no también el balance energético de la Tierra.



Spatio-temporal Analysis of Monthly Averages of Maximum and Minimum Temperature over the Levant Region during (1987-2017)

Ala A. M. Salameh ¹, Maria Jesús Esteban Parra ²

Departamento de Física Aplicada. Universidad de Granada

Correspondencia: Ala A. M. Salameh (alasalman84@gmail.com)

Changes in climate have significant implications for societies, future generations, ecosystems, water resources and agriculture. the Levant region (Syria, Jordan, Lebanon, Palestine and Israel) is considered more vulnerable and sensitive to the negative impacts of climate change, especially with the existing water resources shortage, weakness of existing infrastructure and frequent drought periods, all of these factors are escalated by the political conflicts and the rapid population growth. Generally, there have not been previous region-wide analyses of the changes in the monthly averages of maximum and minimum temperature. In this work, the monthly time series for 92 stations distributed in the levant region, and for the period (1987-2017) were used. Such data set were subjected to data quality control (systematic errors, missing data, outliers and homogeneity). The trends at monthly, seasonal and annual levels of maximum, minimum and range temperature were spatially and temporally analyzed. The Mann-Kendall non-parametric test (MK-test) and Sen's slope estimator were used to calculate trends as well as Kriging method were applied to spatially interpolate the averages and trends at three levels.



Rescate de datos climáticos y creación de una base de datos de temperaturas y precipitaciones mensuales en la España peninsular periodo 1916-2015

D. Pena Angulo ¹, J.C. González Hidalgo ¹, M. Brunetti ², M. Aguilar ³, S. Beguería ⁴, M. Tomás ⁴, M. Rodríguez ^{1,5}

1 Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza, España

2 Instituto de Ciencias de la atmósfera y Clima (CNR-ISAC), Bolonia, Italia

3 Departamento de Geografía física y regional, Universidad de Sevilla, España

4 Estación Experimental de Aula Dei (EEAD-CSIC), Zaragoza, España

5 Departamento de Agricultura e Ingeniería Forestal, Universidad de Lleida, España

Correspondencia: Dhais Peña Angulo (dhaispa@gmail.com)

Los libros de resúmenes anuales publicados por los sucesivos servicios meteorológicos de España contienen información no analizada hasta el presente. El proyecto CLICES (CLImate of the last CEntury in Spanish mainland) financiado por el Gobierno de España y la Unión Europea, tiene como objetivo inicial completar el rescate de la información referida a los promedios mensuales de temperatura máxima y mínima y totales de precipitación mensual, y emparejar esta información con los registros ya digitalizados en los archivos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMet). El objetivo final es elaborar una malla secular (1916-2015) maximizando el empleo de toda la información disponible. Las nuevas mallas no se obtendrán a partir de la reconstrucción e interpolación a partir de un número constante de observatorios, sino mediante la interpolación de los datos disponible en cada momento temporal, obteniendo así de información continua en el tiempo y el espacio. Este método supone una ventaja frente a la reconstrucción individualizada de las series temporales, ya que permite trabajar con toda la información aprovechable, independientemente de la longitud de cada serie. En el presente trabajo se presentan los resultados iniciales relativos a la disponibilidad de información, incidiendo en aquella aportada por los libros no incluida en los archivos de AEMet, así como las primeras pruebas de validación del método propuesto.



Análisis espacio-temporales de alta resolución de episodios de sequía en la España peninsular

González Hidalgo, J.C.¹, Vicente-Serrano, S.², Peña-Angulo, D.¹, Salinas, C.¹, Tomas-Burguera, M.³, Beguería, S.³

1 Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza, España

2 Instituto Pirenaico de Ecología (IPE-CSIC), Zaragoza, España

3 Estación Experimental de Aula Dei (EEAD-CSIC), Zaragoza, España

Correspondencia: Dhais Peña-Angulo (dhaispa@gmail.com)

El objetivo fundamental de este trabajo es investigar los principales eventos de sequía en la España peninsular en el periodo 1961-2014, a partir del Índice de Precipitación Estandarizado (SPI) y el Índice de Precipitación Evapotranspiración Estandarizado (SPEI). También, se analiza la propagación espacial de las condiciones de sequía a partir del análisis temporal de los índices de sequía. El cálculo de los índices de sequía se realiza a escala semanal a partir de los datos meteorológicos diarios facilitados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMet), en el marco del proyecto DESEMON. Los datos originales se convirtieron en una malla de alta resolución espacial (1,1 km²) siguiendo un exhaustivo control de calidad. Los resultados muestran que, durante la primera mitad del período de estudio, el SPI detecta, en la España peninsular, un mayor porcentaje de área afectada por sequía que SPEI; mientras que a partir de la década de 1990 SPEI detecta un mayor porcentaje de área con sequía. Estos resultados sugieren que el efecto de la demanda atmosférica de humedad podría haber aumentado en los últimos años, sobre todo a partir de 1990. Espacialmente, la propagación de los eventos de sequía que afectan a más del 25% de la España peninsular, indica la existencia de varios gradientes espaciales de propagación de la sequía. Principalmente se han encontrado patrones de este-oeste u de oeste-este, pero también norte-sur; sin haberse detectado patrones radiales, que se caracterizarían por un desplazamiento desde el centro hacia la costa.



PATRONES SINÓPTICOS DE PRECIPITACIONES TORRENCIALES EN LA CUENCA DEL RÍO MUGA (NE DE ESPAÑA) EN EL ÁREA DEL MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL Y SU EVOLUCIÓN TEMPORAL

M^a José CORDOBILLA, Javier MARTIN-VIDE

Grupo de Climatología, Universidad de Barcelona (España)

Correspondencia: María José Cordobilla Cascales (mj.cordobilla@ub.edu)

En el escenario presente de cambio climático, las precipitaciones torrenciales constituyen el riesgo climático, e incluso natural, que causa el mayor número de víctimas y daños en Cataluña. Este estudio presenta los patrones sinópticos de las lluvias torrenciales en la cuenca del río Muga, en el NE de la región. Los patrones se obtuvieron mediante el uso del método objetivo de Jenkinson y Collison (J&C) sobre una cuadrícula diaria de datos de presión a nivel del mar horarios (reanálisis NCEP/NCAR). Para el estudio, se seleccionaron, a partir de la base de datos Spain02 v4, los días que registraron 100 mm o más en todo el período de estudio (1971-2010). Se ha obtenido el catálogo de situaciones sinópticas que dan lugar a precipitación torrencial. En el análisis también se consideran dos subperíodos de estudio (1971-1990 y 1991-2010) para detectar variaciones, tanto en la tipología de las situaciones sinópticas, como en el calendario y en la frecuencia de episodios torrenciales. Los tipos sinópticos de J&C más representados en los casos de precipitación torrencial son ciclónicos, y se observa un aumento en la frecuencia de este patrón sinóptico en el segundo subperíodo (78 %, 1991-2010), en comparación con el primer subperíodo (37 %, 1971-1990). Por otra parte, se ha puesto en relación el valor mensual del índice de la Oscilación del Mediterráneo Occidental (WeMOi) con los patrones sinópticos obtenidos. Los resultados mostraron una clara asociación entre los valores negativos del WeMOi y los días con precipitación torrencial en la cuenca del río Muga (y en el área del Mediterráneo occidental) con un 87 % de los casos. Esto confirma que el WeMOi es un buen índice para pronosticar precipitaciones abundantes en el noreste de España.



MODELACIÓN ESTOCÁSTICA DE SERIES DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA EN LA CUENCA MEDIA DEL RÍO SINÚ

A. López-Ramos ³, C. Fuentes ², A. López-Lambrano ^{1,4}

(1)Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de Baja California. Km. 103 carretera Tijuana – Ensenada, C.P. 22860, Ensenada, Baja California, México (altoti@gmail.com).

(2) Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Paseo Cuauhnáhuac 8532, Progreso, C.P. 62550, Jiutepec, Morelos, México (cbfuentesr@gmail.com).

(3)Escuela de Ingenierías y Arquitectura. Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Pontificia Bolivariana. Montería, Km 8 vía a Cereté, Córdoba, Colombia (alopezramos@hotmail.com).

(4)Hidrus S.A de CV. Queretaro, Mexico (altoti@gmail.com).

Correspondencia: Alvaro Alberto López Lambrano (altoti@gmail.com)

Se utilizan modelos autorregresivos univariados para la realización de modelaciones estocásticas de series de precipitación y temperatura en la cuenca media del río Sinú (Colombia). Las series de tiempo en estudio son descritas a través de sus características estadísticas como la media, desviación estándar, coeficiente de asimetría, coeficiente de variación, distribución de probabilidad y de la estructura de dependencia en el tiempo. Para la estimación de los parámetros (p,q) correspondientes a los modelos univariados ARMA, se emplea el método de los momentos (Mom); así mismo se utiliza el criterio de información de Akaike para identificar el mejor modelo de simulación y posteriormente generar las series sintéticas de precipitación y temperatura. Se pretende el análisis y planteamiento de modelos autorregresivos de tipo ARMA que permitan plantear alternativas de mitigación y adaptación al cambio climático. Finalmente los resultados constituyen un soporte para las proyecciones de la infraestructura hidráulica, para así garantizar una correcta gestión y preservación del recurso hídricos en la zona de estudio. También permiten plantear alternativas de mitigación y adaptación al cambio climático.



Data rescue activities in the INDECIS project

J.R. Coll¹, G. van der Schrier², E. Hawkins³, E. Aguilar¹, A. Bishop¹

(1) Centre for Climate Change, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, Spain

(2) Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI), The Netherlands

(3) University of Reading (UREAD), United Kingdom

Correspondencia: Joan Ramon Coll Benages (joanramon.coll@urv.cat)

In the framework of the European co-funded project entitled “Integrated approach for the development across Europe of user oriented climate indicators for GFCS high-priority sectors: agriculture, disaster risk reduction, energy, health, water and tourism” (INDECIS 2017-2020), around 800K station observations are being rescued over European sub-regions (mainly Central Europe and Balkans region) for the main climate variables (maximum and minimum temperatures, rainfall, sunshine duration and snow depth) along the 20th century at daily scale. Rescued dataset will be incorporated to the ECA&D (as a core dataset of the INDECIS project) to improve its spatial and temporal data coverage across Europe. An extensive examination of the ECA&D dataset was conducted first to find stations that are not present, or stations with low percentages of daily data as prior candidates for data recovery. The Central European region together with the Balkans region were key sub-regions, among others, where DARE efforts should be focused. Most of the data sources of undigitized daily data for the aforementioned sub-regions were obtained from the NOAA/NCDC Climate Data Modernization Project (CDMP). Digitizing method is being carried out by using a strict “key as you see” method, meaning that the digitizers type the values that were provided in the data images, rather than using any coding system. This follows standard best practice outlined by the WMO (2016). Digitizers carefully cross check their values with the original source values for the 10th, 20th and 30th day of each month to make sure that no days has been skipped or repeated during the digitization process. Days with missing data are recorded in metadata files, along with any other variations in the data source. Monthly totals and summaries are used by the digitizers to calculate these values from their daily transcribed data to check accuracy. Alternatively, part of the undigitized data sources are being submitted to the new Weather Rescue initiative developed in the University of Reading (<http://www.weatherrescue.org>). In this platform, volunteer efforts are transcribing European data from old weather logbooks with five repeats per observation to check for errors. Both digitizing methods are ensuring an accurate data transcription according to the obtained statistics. The Project INDECIS is part of ERA4CS, an ERA-NET initiated by JPI Climate, and funded by FORMAS (SE), DLR (DE), BMFWF (AT), IFD (DK), MINECO (ES), ANR (FR) with co-funding by the European Union (Grant 690462).



Análisis de los intervalos de confianza en las tendencias en las diferentes de bases de datos climáticas globales.

C. Calvo

Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza.

Correspondencia: Carlos Calvo Sancho (ccalvosancho@gmail.com)

Los datos de temperatura de ambos hemisferios y global han sido analizados, usando diferentes bases de datos, por tendencias de temperatura para el período de enero de 1913 a diciembre de 2012 a través de la herramienta Makesens (Instituto Nacional Meteorológico Finés).

En este trabajo se ha verificado la existencia de períodos no significativos y contrastes entre hemisferio norte, hemisferio sur y global. También se analizarán los intervalos de confianza de las diferentes tendencias. A su vez, se ha sometido a análisis la influencia de las ventanas móviles en los datos analizados.

En distintos momentos del período seleccionado se ha identificado aumentos térmicos, momentos de descensos y momentos de pausa. Durante dos décadas del siglo XX hubo un fuerte y súbito calentamiento global. Tras dicho calentamiento, las tendencias de temperatura comenzaron a ser decrecientes y comenzó un aparente Hiato térmico de manera global.

Generación sintética de series de precipitación horarias, mediante modelos puntuales, en zonas sin información sub-diaria.

J. Díez-Sierra¹, M. del Jesús¹

(1) Environmental Hydraulics Institute, Universidad de Cantabria - Avda. Isabel Torres, 15, Parque Científico y Tecnológico de Cantabria, 39011, Santander, Spain.

Correspondencia: Javier Díez Sierra (javier.diez@unican.es)

En el campo de la hidrología urbana es fundamental caracterizar la precipitación a escalas temporales de agregación horarias o minutas para estudios de inundación o diseños estructurales (Smith et al., 2007, Michaud, J. y S. Sorooshian 1994). Si además tenemos en cuenta la vida útil asociada a dichos proyectos (50 años o más en algunos casos) y la no estacionariedad en el clima, cabe pensar que en un futuro próximo será de obligado cumplimiento analizar los efectos del cambio climático en los regímenes de precipitación en cualquier proyecto de gestión ambiental o de ámbito ingenieril, entre otros.

Sin embargo, caracterizar la precipitación a escalas de agregación temporal por debajo del día y establecer sus cambios para el clima futuro presenta muchas complicaciones. Por un lado, es difícil disponer de series instrumentales de precipitación con información a dichas escalas de agregación. Esto es lo que sucede precisamente en España donde la densidad de estaciones con información sub-diaria es mucho menor que la diaria y donde además la mayor parte de estaciones con información sub-diaria aparecen a finales de los 90.

Existen al respecto diferentes técnicas estadísticas y matemáticas para a partir de información supra-diaria de precipitación estimar la precipitación a escalas de agregación más pequeñas. Dichas técnicas se basan principalmente en el uso de leyes de escala (Marini and Zanetti, 2007), modelo puntuales (Rodríguez-Iturbe et al., 1987) y modelos de regresión (Beuchat, 2011). Sin embargo ha quedado demostrado que estas técnicas dependen del tipo de clima, y de las zonas de estudio concretas donde se quieran aplicar, y por lo tanto son difíciles de generalizar a otras zonas (Cowpertwait et al., 1996).

Por otro lado, tenemos las limitaciones asociadas al procedimiento para estimar nuestros regímenes de precipitación en el futuro. A este respecto existen diferentes técnicas de corrección de sesgo y de downscaling estadístico ampliamente utilizadas para dicho propósito (Fowler, H.J. et al., 2007). No obstante, en el caso de las técnicas de corrección del sesgo únicamente corrigen los momentos de primer orden, mientras que en el caso de las técnicas de downscaling estadístico, estas asumen estacionariedad en clima y en la mayoría de los casos suavizan los resultados. Teniendo en cuenta todo esto, cabe pensar que sería de gran ayuda desarrollar una metodología robusta para proporcionar series sub-diarias de precipitación para el clima presente y futuro en aquellos lugares donde únicamente se disponga de información diaria. Para ello hemos validado y ampliado el trabajo desarrollado por Beuchat (2011) en toda España (Díez-Sierra y del Jesús, 2018). Dicho trabajo se basa en establecer relaciones de regresión entre estadísticos sub-diarios de precipitación (predictando) y estadísticos supra-diarios y predictores atmosféricos de reanálisis (predictores). Los estadísticos sub-diarios predichos serán a su vez utilizados para informar a modelos puntuales de precipitación y así generar series sintéticas de precipitación horarias en cualquier parte de España. El propósito del presente trabajo es realizar un análisis de sensibilidad de los regímenes extremos de precipitación horarios, obtenidos por Díez-Sierra y del Jesús (2018), en diferentes zonas climáticas de España. Para ello compararemos los regímenes extremos de las series sintéticas de precipitación para tres escenarios. Alimentando los modelos puntuales mediante: (1) estadísticos horarios y diarios instrumentales, (2) estadísticos horarios predichos por la metodología previamente mencionada y estadísticos diarios instrumentales y (3) únicamente con estadísticos diarios instrumentales.

Además con el propósito de introducir los efectos del clima futuro en las series sintéticas, se actualizarán los predictores atmosféricos y los estadísticos supra-diarios de precipitación a través de los resultados de modelos climáticos globales (Global Climate Models, GCMs) correspondientes al Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5, Taylor et al. 2012) utilizados en el quinto informe del IPCC. Estos resultados se compararán a su

vez, con las series sintéticas obtenidas para el clima presente.

En resumen, el presente trabajo trata de resolver algunas de las limitaciones a las que los técnicos se enfrentan a la hora de analizar los extremos de precipitación, para el clima presente y futuro, a escalas de agregación sub-diarias. Dichas limitaciones son: la baja densidad de información instrumental a escalas de agregación sub-diarias, la corta longitud temporal de las series y el uso de técnicas para introducir los efectos de cambio climático que únicamente afectan a algunos aspectos de la precipitación.



"Lluvias in situ" en la Comunidad Valenciana. Relación entre indicadores pluviométricos, llamadas al Centro de Coordinación de Emergencias (112) y relación de daños, durante el episodio de 26-30 de noviembre de 2016

Camarasa-Belmonte, Ana M.; Caballero-López, M. Paz

Departamento de Geografía. Universidad de Valencia.

Correspondencia: Ana María Camarasa-Belmonte (ana.camarasa@uv.es)

En la Comunidad Valenciana, durante los episodios de lluvias extremas, se producen un gran número de llamadas al Centro de Coordinación de Emergencias (112), comunicando incidentes que van ocurriendo conforme el evento comienza a tener consecuencias. Los primeros casos suelen deberse al efecto de las lluvias in situ, en relación con grandes intensidades de lluvia que dan lugar a cortes de suministros, problemas de tráfico, anegamiento de bajos, superación de la red de evacuación de pluviales, etc. A medida que pasa el tiempo y las cuencas fluviales responden, los efectos se amplían, incluyendo desbordamientos fluviales, roturas de canales e inundaciones más extensas.

El presente trabajo analiza, a diferentes intervalos temporales, la relación entre las llamadas al Centro de Coordinación de Emergencias (112) de la Comunidad Valenciana y los principales indicadores pluviométricos de precipitación acumulada e intensidad, durante el episodio de lluvias que tuvo lugar durante los días 26 a 30 de noviembre de 2016. Así mismo se estudian los daños producidos al finalizar el evento, con objeto de discriminar las consecuencias por lluvias in situ y por inundación fluvial.



INUNDACIONES EN LA CIUDAD DE PALMA DE MALLORCA: DISTRIBUCIÓN DE LOS EPISODIOS Y TIPOS DE TIEMPO ASOCIADOS (2001-2016).

M. Grimalt ¹, J. Rosselló

(1) Departamento de Geografía. Universitat de les Illes Balears

(2) Grup de Climatologia, Hidrologia, Riscs Naturals i Paisatge. Universitat de les Illes Balears

Correspondencia: Joan Rosselló Geli (joan.rossellogeli@uib.es)

Se desarrolla un análisis de los episodios de inundación que han afectado a la ciudad de Palma de Mallorca durante los primeros años del siglo XXI. Se trata de casos que los autores han considerado como “inundaciones urbanas”, que afectan tanto a espacios que, históricamente, han sufrido episodios de inundación, pero también a otros espacios en que los eventos son más recientes y se pueden ligar al desarrollo urbano y el crecimiento de superficies impermeables.

Se han identificado 26 episodios en Palma. Se observa como existe una preeminencia de situaciones de tipo convectivo y de tipo indeterminado. A nivel espacial, se ha apreciado una distribución regular de los casos en los barrios de Palma, aunque cabe destacar el incremento de las inundaciones en zonas litorales de reciente desarrollo, así como en “puntos negros” de la red viaria, en concreto, pasos subterráneos y calles que sufren cortes debido al encharcamiento de las aguas pluviales.



MODELO DE VINCULACIÓN EMPRESA-UNIVERSIDAD: EL CASO DE UNA GRANJA PORCÍCOLA EN EL VALLE DE PEROTE, VERACRUZ-MEXICO.

C.A. Ochoa-Martínez¹, C.M. Welsh-Rodríguez¹, G. Yañez-Garrido²

(1) Centro de Ciencias de la Tierra, Universidad Veracruzana, México (caochoa@uv.mx, cwelsh@uv.mx)

(2) Doctorado en Ecología Tropical, Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, México (gyanez@uv.mx)

Correspondencia: CARLOS MANUEL WELSH RODRIGUEZ (cwelsh@uv.mx)

Cada día son más las actividades relacionadas con el clima, por lo que aunado al cambio y variabilidad climáticos se han vuelto temas prioritarios en las agendas ambientales de organizaciones públicas y privadas como un mecanismo que sea capaz de incidir en construir una imagen con compromiso ambiental en su entorno más cercano y a su vez, en el mediano plazo tenga impacto en su responsabilidad social corporativa.

Siendo el clima un factor que interviene en la planeación estratégica y en la toma de decisiones de cualquier empresa, se requiere de servicios que proporcionen información sobre el clima, de manera simple y accesible, que a su vez responda a los intereses y necesidades de la organización. La empresa Granjas Carroll de México, está ubicada en el Valle de Perote con presencia en los estados de Veracruz y Puebla, en la parte más alta de la región montañosa central del Golfo de México. Dicha empresa junto con la Universidad Veracruzana a través del Centro de Ciencias de la Tierra, a partir del año 2015 establecieron un modelo de cooperación Universidad-Empresa que ha tenido resultados interesantes con efectos en diversas áreas.

El modelo de vinculación propuesto se ubica dentro del marco del monitoreo climatológico para la construcción de un sistema de gestión de datos climáticos, que genere productos útiles para la planeación y la toma de decisiones socio-ambientales de la misma empresa, así como el fomento de una cultura de cooperación significativa, que incidan en posibles problemas detectados por la población de la región. En el presente trabajo se describe el modelo y parte de los productos desarrollados en la primera etapa, actualmente se están evaluando los efectos del modelo y los productos en el ámbito social de la región.



Tendencias recientes de los eventos de precipitación diaria y extrema en España (1950-2012)

Roberto Serrano-Notivoli¹, Santiago Beguería², Martín De Luis¹, Ernesto Tejedor¹, Luis Alberto Longares Aladrén¹, Miguel Ángel Saz¹, José María Cuadrat¹

(1) Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza.

(2) Estación Experimental de Aula Dei (EEAD-CSIC)

Correspondencia: Roberto Serrano-Notivoli (rs@unizar.es)

La precipitación es una de las variables con mayor incertidumbre en cuanto a sus tendencias temporales. La gran variabilidad interanual que presenta, especialmente en climas mediterráneos, dificulta el estudio de comportamientos homogéneos en el tiempo. A pesar de que los regímenes de precipitación en España son bien conocidos, el estudio a escala temporal diaria ha sido menos abordado, principalmente por la dificultad que supone obtener un conjunto de series de observaciones continuas en el tiempo. Los métodos de reconstrucción climática instrumental permiten la generación de series de datos fiables y representativas a escala local, facilitando el análisis de la evolución temporal de las mismas.

Utilizando la base de datos SPREAD (Serrano-Notivoli et al., 2017) de precipitación diaria de alta resolución (5 x 5 km), se analizaron las tendencias anuales de los eventos de precipitación diaria y extrema en España en el periodo 1950-2012. Se calcularon 13 índices de precipitación diaria y extrema a escala anual reflejando las intensidades medias y máximas por año, el número de eventos por encima de umbrales predefinidos, la duración media y máxima de las rachas secas y húmedas, y el índice de concentración diaria de la precipitación. De todos estos índices se calcularon las tendencias para cada uno de los más de 20.000 puntos de malla de SPREAD en la España peninsular y las islas Baleares y Canarias.

La distribución espacial de las tendencias, en términos generales mostró: 1) un ligero incremento en la duración de los eventos de lluvia con especial incidencia en la costa mediterránea; 2) una tendencia negativa en la precipitación de alta intensidad y positiva en la de baja intensidad, con un comportamiento inverso en el área mediterránea; 3) una escasa tendencia negativa en la intensidad de eventos concretos y; 4) un incremento generalizado de la concentración de la precipitación en aquellas zonas de mayor variabilidad interanual.



SPREAD y STEAD: precipitación y temperatura de alta resolución en España. Potencialidad y aplicaciones.

Roberto Serrano-Notivoli ¹, Martín De Luis ¹, Ernesto Tejedor ¹, Santiago Beguería ², Luis Alberto Longares Aladrén ¹, Miguel Ángel Saz ¹, José María Cuadrat ¹

(1) Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza.

(2) Estación Experimental de Aula Dei (EEAD-CSIC)

Correspondencia: Roberto Serrano-Notivoli (rs@unizar.es)

La disponibilidad de bases de datos climáticas continuas en el espacio y en el tiempo de variables esenciales (precipitación y temperatura) es extraordinariamente amplia, especialmente a escala global y cubriendo periodos temporales muy amplios. Sin embargo, cuando se aborda el estudio de regiones concretas estas bases de datos son claramente insuficientes, bien porque la resolución espacial no es la adecuada para estudios regionales o bien porque la escala temporal no es suficiente para el análisis de procesos climáticos de corta duración. En España existen algunas bases de datos disponibles en formato grid o rejilla que, si bien son adecuadas para el estudio del clima a escala mensual o superior, son insuficientes para analizar los extremos climáticos a mayor escala. Otras abordan la escala diaria, pero la selección previa de las series de mayor longitud implica un uso mejorable de toda la información disponible.

En una iniciativa de la Universidad de Zaragoza en colaboración con el CSIC, en el marco de diversos proyectos nacionales sobre el estudio del clima y sus tendencias en España, se han creado dos bases de datos de alta resolución (5 x 5 km) a escala diaria de precipitación y temperatura. SPREAD (Spanish PREcipitation At Daily scale) utiliza como base observaciones de más de 12.000 estaciones en España y STEAD (Spanish TEMperature At Daily scale) más de 5.000. Ambas se configuran como dos nuevas potentes herramientas no solo para el análisis climático sino como medios para el avance en otras ramas científicas. Hasta el momento ambas han servido, entre otras cosas, para explorar las tendencias climáticas de eventos diarios a nivel nacional, descubrir nuevas zonas de intensidad máxima de la precipitación, estudiar la asociación con perfiles genéticos de algunas variedades de cereal, mejorar el conocimiento sobre el hábitat de especies vegetales de consumo, o avanzar en el estudio de la erosividad. Además, existen muchas otras áreas con potencial en las que se está trabajando actualmente como la estimación de áreas de riesgo climático basadas en la distribución de la población, la regionalización de eventos extremos, la mejora de reconstrucciones paleoclimáticas, la asociación de eventos extremos con periodos de crecimiento forestal, y muchas más.



Tendencias recientes en precipitación, temperatura y nieve de alta montaña en los Pirineos (Refugio de Góriz, Huesca)

Roberto Serrano-Notivoli ¹, Samuel T. Buisán Sanz ², Leon Manuel Abad Pérez ², Eva Sierra Álvarez ², Cesar Rodríguez Ballesteros ³, Juan Ignacio López-Moreno ⁴, José María Cuadrat ¹

(1) Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza.

(2) Delegación Territorial de AEMET en Aragón.

(3) Servicios Centrales, AEMET.

(4) Instituto Pirenaico de Ecología IPE-CSIC

Correspondencia: Roberto Serrano-Notivoli (rs@unizar.es)

En el marco del proyecto CLIM'PY (Caracterización de la evolución del clima y provisión de información para la adaptación en los Pirineos) se realizó una recuperación de datos climáticos históricos de 25 estaciones de alta montaña en los Pirineos por parte de la Delegación Territorial de AEMET en Aragón y la Universidad de Zaragoza. Entre estas estaciones la serie más singular, por su altitud (2200 m) y longitud de su serie climática (1981-2018), es sin duda la del Refugio de Góriz, ubicada en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (Huesca). Este trabajo analiza las tendencias climáticas en precipitación, temperatura y espesor de nieve de esta estación con base en los datos diarios recuperados. Los resultados preliminares indican que no existen tendencias anuales significativas en precipitación, aunque muestran signos generalizados positivos en invierno y negativos en otoño. Respecto a la temperatura, existe una tendencia anual positiva (no significativa), pero muy dependiente de la estación del año: mientras que en invierno no es importante, en primavera se observó la mayor tendencia positiva y significativa de todo el periodo. El espesor de nieve presenta ausencia de tendencia durante los meses centrales del invierno; sin embargo, durante los meses asociados a la desaparición completa del manto nivoso, se observa una tendencia negativa (no significativa) y un menor número de días con el suelo cubierto de nieve. Estos resultados explican la evolución reciente del clima observado en este enclave tan singular, sirviendo como base para la evaluación de las respuestas de entornos de alta montaña y de los recursos hídricos en forma de nieve en el contexto actual de cambio global.



“Chasing traces from the past”. Un documental científico para conocer el pasado del clima.

Luis Alberto Longares Aladrén ¹, Roberto Serrano-Notivoli ¹, Ernesto Tejedor ¹, Miguel Ángel Saz ¹, Martín De Luis ¹, José María Cuadrat ¹

(1) Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza.

Correspondencia: Roberto Serrano-Notivoli (rs@unizar.es)

Hoy en día, el concepto de cambio climático está fuertemente arraigado en la sociedad, pero todavía queda pendiente explicar cómo podemos asegurar que el clima está cambiando si solo disponemos de información instrumental sistematizada de los últimos 100 años. En este documental, investigadores de la Universidad de Zaragoza viajan a lagos aislados, bosques centenarios, glaciares remotos, cuevas profundas y antiguos archivos, buscando evidencias que nos permitan inferir condiciones climáticas más allá del periodo instrumental. Entender el clima del pasado nos ayudará a contextualizar el periodo actual de calentamiento para adaptarnos mejor en el futuro. El objetivo principal es descubrir las herramientas usadas por diferentes grupos de investigación para reconstruir las condiciones climáticas del pasado, así como para resaltar la relevancia de comprender cómo han sido la variabilidad climática, las tendencias y los extremos desde el pasado hasta nuestros días.

“Chasing traces from the past” es un proyecto cofinanciado por la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT) y el Ministerio de Economía y Competitividad. El documental ha sido escrito, dirigido y producido por investigadores del Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Zaragoza entre 2017 y 2018. En este documental han participado desinteresadamente científicos de talla mundial, líderes en sus campos de investigación, y se han visitado localizaciones privilegiadas para contextualizarlo conceptualmente. Entre otros, se ha rodado en áreas naturales de difícil acceso como la cueva Galiana (Soria) o el glaciar de Monte Perdido (Pirineos), y en centros de investigación de referencia como la Universidad de Cambridge, el Scott Polar Research Institute o el British Antarctic Survey. Se ha invertido un especial esfuerzo en proporcionar profesionalidad audiovisual, para lo que se ha contado con un equipo especialista en el rodaje y la dirección. De las más de 50 horas de grabación y 19 entrevistas a científicos, se extrae una pieza documental única de inmenso valor científico y divulgativo que ayudará a comprender mejor la ciencia climática. Además, se ha creado una web específica: <https://www.chasingtracespast.com/> donde se puede visionar tanto el tráiler, como el documental, así como fotos de las localizaciones, e información relativa al proyecto y a los entrevistados.



El efecto frío del regadío como indicador de servicios de regulación climática. El caso de los cítricos del Campo de Cartagena (Región de Murcia)

J. A Albaladejo-García¹, F. Alcón², J. M Martínez-Paz¹

(1)Instituto Universitario del Agua y Medio Ambiente. Universidad de Murcia

(2)ETSIA. Universidad Politécnica de Cartagena

Correspondencia: José Antonio Albaladejo García (joseantonio.albaladejo@um.es)

El efecto frío del regadío es un fenómeno climático a escala local que mitiga los extremos de temperatura y proporciona refugio de las altas temperaturas. Este fenómeno puede contemplarse a partir de la temperatura de la superficie terrestre (TST), una variable clave para analizar servicios ecosistémicos de regulación climática en ecosistemas agrarios. En este contexto, el objetivo de este trabajo es determinar los factores que explican la reducción de TST en regadíos y comparar diferencias térmicas respecto a los secanos. El Campo de Cartagena se ha seleccionado como la comarca agraria más representativa del regadío murciano, y los cítricos como objeto de estudio. En esas parcelas de cítricos se ha obtenido la TST mediante el sensor remoto Landsat 8, en fecha de verano, donde se dan las máximas temperaturas anuales. El comportamiento de la TST se estima mediante un total de 7 variables incorporadas en un modelo de mínimos cuadrados ordinarios y un posterior modelo ponderado geográficamente. Los resultados muestran una relación entre los índices de vegetación, contenido de agua y distancia a la costa en la reducción de la TST, cuantificando en 1,1°C la diferencia entre el regadío y el secano.



APLICACIÓN DEL MODELO ESTADÍSTICO DE REDUCCIÓN DE ESCALA (SDSM) A ALGUNAS CIUDADES DE MÉXICO

R. García-Cueto ¹, N. Santillán ¹, E. López-Velázquez ¹, A. Casillas-Higuera ¹, Gonzalo Bojórquez-Morales ², David Flores-Jímenez ¹

(1) Instituto de Ingeniería, UABC

(2) Facultad de Arquitectura y Diseño, UABC

Correspondencia: O. Rafael García Cueto (rafaelcueto@uabc.edu.mx)

Las ciudades de todo el mundo han crecido de manera excepcional, sobre todo a partir de la segunda mitad del siglo XX, con el consecuente cambio en la cobertura y uso del suelo, dando lugar a un clima modificado por la presencia de materiales urbanos y actividades antrópicas, lo que aunado al cambio climático global no ha hecho más que multiplicar la vulnerabilidad ambiental. México no ha sido la excepción y el desarrollo urbano ha tenido un crecimiento considerable, careciendo de un plan de ordenamiento territorial, con la consecuencia del incremento de riesgo para los ciudadanos ante la presencia de eventos climáticos extremos. Se aplicó el Modelo Estadístico de Reducción de escala (SDSM) para proyectar localmente el comportamiento futuro de temperatura máxima, temperatura mínima y precipitación en 12 ciudades México, ubicadas en diferentes regiones geográficas y climáticas, con dos Rutas de Concentración Representativa (RCP), de 2.6 y 8.5 W/m², para los horizontes temporales 2006-2037, 2038-2069 y 2070-2100. Se observa una clara diferenciación de las ciudades de acuerdo al RCP analizado, y por tanto de la vulnerabilidad de cada una de ellas.



Variability and changes of daily climate extremes over the core crop region of Argentina

Miguel A. Lovino ¹, Omar V. Müller ¹, Ernesto H. Berbery ², Gabriela V. Müller ¹, María del Valle Venencio ¹, Leandro Sgroi ¹, María Agustina Bracalenti ¹

(1) Centro de Variabilidad y Cambio Climático (CEVARCAM), Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral, Ciudad Universitaria. Ruta Nacional N° 168 - Km 472,4. (3000) Santa Fe, Argentina

(2) Earth System Science Interdisciplinary Center Cooperative. Institute for Climate and Satellites-Maryland. University of Maryland, College Park, College Park, MD 20742

Correspondencia: Miguel Lovino Tardivo (mlovino@unl.edu.ar)

Variability and changes in climate extremes affect the core crop region of Argentina and may increase its vulnerability leading to unprecedented disasters. This study investigates the long-term changes and interannual variability of daily temperature and precipitation climate extremes and assesses to what extent ERA-Interim and NCEP2 reanalyses reproduce the observed variability in the recent past. Climate extremes are characterized by several temperature and precipitation indices evaluated in space and time. Advanced statistical methods were used to extract the leading modes, the trends and their spatial distribution. Temperature extremes are changing toward warmer conditions. As well, intense precipitation events increased steadily since 1970. ERA-Interim successfully represents temperature extremes and reproduce dry spells in space and time, while NCEP2 presents systematic biases. Although reanalysis may add valuable information for temperature and precipitation extremes in areas of scarce observations, they still need to be used with caution.



EVALUACIÓN POTENCIAL DE PELIGRO POR CICLONES TROPICALES EN VERACRUZ; UN MODELO EMPIRICO.

C.M. Welsh-Rodríguez^{1,3}, C. Domínguez-Sarmiento², C.A. Ochoa-Martínez¹, S.J. Pérez Córdova⁴ y A. C. Travieso-Bello^{3,4}

(1) Centro de Ciencias de la Tierra, Universidad Veracruzana, México (cwelsh@uv.mx)

(2) Investigadora visitante del Centro de Ciencias de la Tierra, Universidad Veracruzana, México (dosach87@gmail.com).

(3) Facultad de Economía- Licenciatura en Geografía. Universidad Veracruzana, México (atravieso@uv.mx).

(4) Facultad de Economía- Maestría en Economía Ambiental y Ecológica. Universidad Veracruzana (janitzi11@hotmail.com).

Correspondencia: CARLOS MANUEL WELSH RODRIGUEZ (cwelsh@uv.mx)

En los últimos 30 años se ha observado un incremento en la frecuencia e intensidad de ciclones tropicales que han impactado el estado de Veracruz, ubicado en la parte central del Golfo de México. La presencia de estos fenómenos tiene efectos sobre la precipitación, en particular se conoce que los factores como la cercanía a la línea de costa, el tamaño del ciclón, el efecto de planicie-montaña y la trayectoria del mismo, tienen un peso diferenciado sobre los desastres asociados.

En el presente trabajo se realiza una evaluación empírica sobre cinco fenómenos que impactaron al estado de Veracruz, GERT en 1993 con categoría de impacto 2, STAN en 2005 con categoría 1, DEAN (2007) categoría 2, KARL de categoría 3 en 2010 y Franklin en 2017 de categoría 1. De dicha evaluación se identificó la necesidad de mejorar la aplicación de modelos en escalas donde los factores geográficos inciden con el peligro potencial y se generan recomendaciones en donde es posible observar que, a pesar del error en la simulación, los factores antes mencionados exacerban el potencial de peligro.



Infraestimación de la precipitación cuando se introducen datos de precipitación provenientes del patrón de precipitación WMO-DFIR

Samuel T. Buisán¹, Roberto Serrano-Notivoli², José Luís Collado¹, Javier Alastrué¹, Miguel A. Saz²

(1) Delegación Territorial de AEMET en Aragón.

(2) Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza.

Correspondencia: Miguel Ángel Saz Sánchez (masaz@unizar.es)

Dentro del marco de trabajo del proyecto SPICE (Solid Precipitation Intercomparison Experiment) de la OMM (Organización Meteorológica Mundial) AEMET instaló a 1800 m de altitud en su centro de experimentación en Formigal-Sarrios (Pirineo de Huesca) el sistema más preciso existente actualmente para la medida de la precipitación en forma de nieve. Este sistema denominado por la OMM como DFIR (Double Fence Intercomparison Reference) es único en los Pirineos y en España y solo ciertos países del proyecto (Suiza, Canadá, Noruega, Estados Unidos, Finlandia, Corea del Sur, Rusia y Australia) en el mundo lo tienen. Esta infraestructura es patrón internacional de referencia contra el que intercomparar cualquier tipo de instrumento de observación meteorológico que mida precipitación. El presente trabajo evalúa la distorsión que se produce en la modelización de la distribución espacial de la precipitación en un área extensa, utilizando datos de las temporadas invernales 2015-2016, 2016-2017 y 2017-2018. El resultado muestra una infraestimación sistemática de la precipitación en zonas con alta tasa de nevadas. Esto nos lleva a inferir numerosas consecuencias de gran impacto sobre la climatología invernal y los recursos hídricos disponibles.



Análisis espacio-temporal de la nubosidad en el norte de provincia de Lugo

D. Royé ^{1,2}, D. Rasilla ³, A. Martí ¹, N. Lorenzo ⁴, N. Abalde ⁵

(1) Universidade de Santiago de Compostela,

(2) Universidade de Porto,

(3) Universidad de Cantabria,

(4) Universidade de Vigo,

(5) SICE

Correspondencia: Dominic Royé (dominic.roye@usc.es)

El papel de la nubosidad dentro del sistema terrestre es un elemento clave con importantes efectos en los procesos atmosféricos. En particular, debe destacarse la implicación dentro del balance energético y el ciclo hidrológico, entre otros. Hay muchos bucles de retroalimentación entrelazados y muy complejos entre los elementos del sistema terrestre, como aerosoles u océanos, y un gran número de estos introducen interacciones no lineales. Sin embargo, la comprensión de este papel hasta hace unos años no era clara y aún tiene grandes incógnitas. Los fenómenos mesoescalares son difíciles de estudiar, ya que la escala espacial de la información proporcionada por las fuentes habituales no es la más adecuada para el estudio de fenómenos locales. Sin embargo, en los últimos años, la disponibilidad de información con gran resolución espacial está paliando estas carencias. Para el estudio de las nieblas la resolución espacio-temporal es especialmente relevante. El objetivo de este trabajo es mostrar algunas características de las que afectan en verano a un sector de la provincia de Lugo, el Alto de Fiouco, a partir de la información proporcionada por las imágenes del sensor MODIS y MeteoSat. Estas nieblas son un fenómeno frecuente, que está generando numerosos problemas al tráfico a lo largo de la autovía A-8. La información obtenida mediante teledetección es combinada con fuentes de información tradicionales para determinar su alcance espacial, su dinámica diaria y las situaciones atmosféricas más características para su génesis y evolución.



Los efectos de los cambios inter-diarios del ambiente térmico en la mortalidad de Barcelona y Madrid

D. Royé^{1,2,3}, A. Tobías⁴, P. Fdez-Arroyabe⁵, A. Santurtún⁵

(1) Universidade de Santiago de Compostela,

(2) Universidade de Porto,

(3) CIBERESP,

(4) IDAEA-CSIC ,

(5) Universidad de Cantabria

Correspondencia: Dominic Royé (dominic.roye@usc.es)

Los efectos del ambiente térmico en la salud humana son bien conocidos, especialmente el aumento de la mortalidad o de los ingresos hospitalarios durante los períodos de altas y bajas temperaturas. Sin embargo, habitualmente se hace uso de los valores absolutos de las temperaturas máximas y mínimas para describir los riesgos asociados sin atender a los cambios inter-diarios. En este estudio se aplica una regresión de cuasi-Poisson creando un modelo no lineal de retardo distribuido dentro de un modelo generalizado aditivo con el fin de estimar las asociaciones entre los cambios inter-diarios de las temperaturas máximas y mínimas y la mortalidad en Barcelona y Madrid. Los resultados obtenidos indican efectos de mayor riesgo estadísticamente significativos cuando la diferencia inter-diaria es positiva. No obstante, se ha observado que el efecto de los cambios inter-diarios en las temperaturas máximas tiene un retraso de varios días, mientras que en las temperaturas mínimas el efecto es casi directo.



Tropical Pacific SST influence on streamflow seasonal variability in Ecuador

C QUISHPE-VÁSQUEZ¹, S. GÁMIZ-FORTIS², Y. CASTRO-DÍEZ³, María Jesús ESTEBAN-PARRA⁴

Universidad de Granada

Correspondencia: Cesar Quishpe Vasquez (cesarqv@correo.ugr.es)

The present study analyzes the influence of the tropical Pacific SST as a determinant factor on the streamflow seasonal variability of the rivers of Ecuador for the months of February, March and April (FMA) the season with maximum streamflow, in the period 1979-2015. Sen slope method was used to estimate the streamflow trends at 45 gauge stations on different basin in Ecuador, meanwhile the statistical significance of these trends was evaluated using the non-parametric Mann-Kendall test. We apply the technique of singular value decomposition (SVD) to find the main coupled variability patterns between the SST and the streamflows. The results show the existence of two main coupled modes, the first associated with the canonical EL Niño and the second with EL Niño Modoki. This latter seems to exert a major influence over the higher streamflow season over most Ecuador; meanwhile the pattern associated with the EL Niño Modoki is less relevant for streamflows during this season. These results could make easier the understanding and management of water resources in Ecuador, particularly those areas at greater risk of floods and droughts.

ESTUDIO DE EVENTOS DE CONTAMINACIÓN POR OZONO Y VARIABLES METEOROLÓGICAS EN EL ANILLO SUR DE LA COMUNIDAD DE MADRID

M. Zapatero ¹, J. Cunillera ², JM. Vide ³

Máster en Climatología aplicada y medios de comunicación de la Universitat de Barcelona

Correspondencia: Marcos Zapatero Velasco (m.zapatero.v@gmail.com)

La contaminación atmosférica es uno de los grandes problemas medioambientales y sanitarios a los que el ser humano se enfrenta en la actualidad. El ozono troposférico generado por contaminantes primarios como el dióxido de nitrógeno o los compuestos organovolátiles, pueden llegar a concentraciones peligrosas para la salud. La legislación actual marca unas concentraciones límite a nivel nacional para la protección de la salud y los ecosistemas que en la mayoría de los eventos suele ser sobrepasado. El estudio se ha centrado en el anillo sur de la Comunidad de Madrid, formada por las ciudades de Leganés, Alcorcón, Móstoles, Fuenlabrada y Getafe donde viven aproximadamente un millón de habitantes, siendo una de las áreas del centro peninsular, después de Madrid ciudad, más poblada. En los últimos 12 años, los eventos de contaminación por ozono troposférico que han sobrepasado el umbral de información a la ciudadanía ($180\mu\text{g}/\text{m}^3$) se han ido incrementando en el área de estudio, produciéndose hasta 58 eventos. Estas superaciones en los umbrales de ozono, vienen acompañadas por unas condiciones meteorológicas (temperatura, humedad relativa, velocidad del viento, etc.) especiales, que suelen darse en los meses estivales. La red de calidad del aire de la Comunidad de Madrid, tiene instaladas en la zona de estudios 5 estaciones meteorológicas equipadas con instrumentación especializada en captación de contaminantes, una por cada ciudad. El primer objetivo del estudio fue la generación de una base de datos meteorológicos limitados por los eventos que superaban la concentración de $180\mu\text{g}/\text{m}^3$ de ozono, en total 7.250 datos de las variables: temperatura, humedad relativa, velocidad del viento, presión barométrica y concentración de ozono durante las 24 horas previas al evento. Con esta base de datos se realizó el estudio estadístico y la creación de un primer modelo de predicción de concentraciones de ozono partiendo de variables meteorológicas. En este primer estudio estadístico se pudo comprobar que Alcorcón es la ciudad con mayor número de eventos de contaminación por ozono del anillo sur, un 34% de los eventos ocurrieron en esta localidad, seguida de Leganés con un 26%. Las horas con mayor número de picos de O₃ de la serie histórica, son las 17 y 19h, rango de tiempo en el que la radiación incidente ha tenido el suficiente tiempo para realizar su papel en la formación del contaminante. Por último, todos los episodios de superación del umbral se registraron entre el 16 de junio y el 15 de julio, periodo estival en el que se suelen dar las situaciones propicias para este tipo de eventos. En cuanto al análisis del total de datos del estudio, se analizaron las gráficas de puntos para cada variable de estudio, desde la hora 0 (hora donde se recogió el umbral de superación de O₃) hasta la hora 24 anterior al evento (24 horas antes). Se realizó un percentil 70, (para agrupar el 70% de los datos de cada variable meteorológica) y así eliminar los datos anómalos de la serie. De esta forma, se pudo acotar el rango de valores de cada variable en el momento exacto en el que se produce el evento de contaminación. Para comprobar que las gráficas de percentiles funcionaban, se eligieron al azar 5 días en los cuales no hubo evento por contaminación de ozono, se pudo comprobar de esta manera como las variables de tales días no coincidían con los percentiles generados en las gráficas. En el análisis de correlación de variables con el ozono, se pudo concluir que la temperatura y la humedad relativa eran las dos variables con mayor coeficiente de correlación (inversamente para la humedad relativa) y que todas las variables elegidas tenían una relación estadísticamente significativa al 99% con el ozono ($\alpha=0,01$). En cuanto al modelo de predicción, se generó una ecuación multivariante, con un error estándar, provocando que el resultado estuviese dentro de una horquilla de valores. Este primer modelo de predicción está acotado: por el número de datos, por el número de variables y el rango temporal y espacial de estudio, por lo que el error estándar podría reducirse completando el modelo. Para concluir, se ha podido comprobar como las variables meteorológicas tienen un gran peso en los eventos de contaminación por ozono troposférico en el anillo sur de la Comunidad de Madrid. Dichos eventos pueden acotarse a unos rangos en

los valores de las variables meteorológicas, estas situaciones propicias siempre se han dado en los meses estivales de junio y julio en los 12 años de la serie estudiada. Con un modelo más completo, que tenga en cuenta no solo las variables meteorológicas, sino también otras variables como la concentración de dióxido de nitrógeno o todos los datos de la serie, se podría crear un modelo de pronóstico propio para la zona de estudio, que ayudase con el tiempo suficiente a pronosticar un pico de contaminación por ozono troposférico.



Patrones espaciales de la relación clima-crecimiento de las especies forestales presentes en el Parque Natural del Moncayo

E. Martínez del Castillo ¹, L. A. Longares ¹, R. Serrano-Notivoli ¹, M. de Luis ¹

Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza

Correspondencia: Edurne Martínez Del Castillo (edurne@unizar.es)

La intensidad y espacialización de los factores climáticos que modelan el crecimiento de los bosques son de suma importancia para el diseño de actividades de gestión forestal. Además, contribuyen positivamente a la toma de decisiones orientadas a la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático sobre los bosques. El objetivo de este estudio es identificar las señales climáticas que afectan al crecimiento de los bosques en el P. N. del Moncayo y modelar las relaciones clima-crecimiento a lo largo del gradiente climático. Con este propósito, se creó una base de datos climática a escala mensual (precipitación y temperatura) de alta resolución a partir de las observaciones existentes para el periodo 1950-2012. Los datos se combinaron con los de crecimiento radial de los árboles obtenidos mediante técnicas dendrocronológicas. Los resultados muestran que hay cambios importantes en la forma en la que el clima influye al crecimiento a lo largo del gradiente climático. Además, los modelos contruidos son capaces de predecir las relaciones clima-crecimiento, convirtiéndolos en una herramienta clave para la gestión forestal en un contexto de cambio global.



The climate change signal in the Mediterranean Sea in a regionally coupled ocean-atmosphere model

Iván M. Parras-Berrocal ¹, W. Cabos ², A. Izquierdo ¹, R. Vázquez ¹, R. Mañanes ¹, D.V. Sein ³

(1) Departamento Física Aplicada. Universidad de Cádiz

(2) Departamento de Física y Matemáticas. Universidad de Alcalá

(3) Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven, Alemania

Correspondencia: Iván Manuel Parras Berrocal (ivan.parras@uca.es)

Mediterranean Sea and adjacent land are expected to be among the most prominent and vulnerable climate change “hot spots” in the coming century. The region is located in a transitional area between tropical and mid-latitudes and presents a complex orography and coastlines where intense local air-sea and land-sea interactions take place. These intense local air-sea interactions together with the inflow of Atlantic water drive the Mediterranean thermohaline circulation. For these reasons, the Mediterranean Sea is a region where atmosphere-ocean regional climate models (AORCM) are critical for the study of the processes in the atmosphere and ocean. In this work we present simulations with the regionally coupled model ROM in order to assess the role of ocean feedbacks in the simulation of the present climate and on the downscaled climate change signal. ROM includes a global ocean with regionally high horizontal resolution (MPI-OM), which is coupled to an atmospheric regional model (REMO) and global terrestrial hydrology model (HD). The coupling is only effective within a selected domain, where the ocean and the atmosphere are interacting. The experiment in which our model is driven by ERA-Interim show a good performance in simulating the present climate. Our analysis of the simulations driven by the MPI-ESM climate change simulation shows that under the RCP 8.5 scenario by the end of the century the Mediterranean’s waters will be warmer and saltier across most of the basin. The temperature in the upper ocean layer during the 2069-2099 period in comparison with the 1950-1980 control period is projected to have a mean increase of 2,82°C while the mean salinity increases by 0,03 psu. The warming, that initially takes place in the surface layer propagates gradually to the deeper ocean, causing changes in the Mediterranean overturning circulation. Keywords: Mediterranean, climate coupled model, climate change, ROM, validation.



Validación de las estimaciones de precipitación horaria de un radar meteorológico banda S para el seguimiento en tiempo real de extremos meteorológicos

F. Cánovas García ¹, S. García Galiano ¹, F. Alonso Sarriá ²

(1) Unidad Predepartamental de Ingeniería Civil. Universidad Politécnica de Cartagena

(2) Instituto Universitario del Agua y Medio Ambiente. Universidad de Murcia

Correspondencia: Fulgencio Cánovas García (fulgencio.canovas@um.es)

En este trabajo se presenta una metodología de validación horaria de las imágenes de acumulación horaria de uno de los radares regionales de la Agencia Estatal de Meteorología de España empleando dos redes de pluviómetros para dos episodios tormentosos de elevado periodo de retorno. El área de estudio corresponde a la Demarcación Hidrográfica del Segura situada en el sureste de la Península Ibérica, abarca una superficie de más de 18.000 km² y alberga una población de mas de dos millones de habitantes. Para validar la imágenes de precipitación del radar se han llevado a cabo contrastes entre los hietogramas obtenidos por el radar y los correspondientes a los registrados por los pluviómetros, analizando estadísticos como el sesgo, el error medio cuadrático y el coeficiente de correlación. Si bien en algunos casos la distribución temporal de la precipitación es bien capturada en algunos pluviómetros, las altas intensidades no son adecuadamente representadas. El error en la estimación está fuertemente correlacionado con la precipitación del pluviómetro, pero no en el mismo grado con la precipitación del radar. La tormenta ha sido correctamente identificada por las imágenes de precipitación satelital, siendo la estimación cuantitativa de la precipitación total la que presenta subestimaciones en varios casos.



A simple stepwise approach to fit the wind plus PV power production to the electricity demand based on clustering techniques and multi-linear regression models

Sonia Jerez ¹, Raquel Lorente-Plazas ¹, Marco Turco ², Juan Andrés García-Valero ³, Pedro Jiménez-Guerrero ¹, Rubén Jesús Soler ¹, Juan Pedro Montávez ¹

(1) Grupo MAR, Departamento de Física, Universidad de Murcia, Murcia, Spain

(2) Departamento de Física Aplicada, Universidad de Barcelona, Barcelona, Spain

(3) Delegación Territorial de AEMET en Murcia, Murcia, Spain

Correspondencia: Sonia Jerez Rodríguez (sonia.jerez@gmail.com)

A parsimonious model to construct wind plus PV power production curves fitted to the electricity demand is presented here. First, time-series of weather variables are transformed into time-series of wind and PV power potential production, which can be seen as capacity factor (CF) estimates. Second, a combination of hierarchical and non-hierarchical clustering is performed to identify regions with similar temporal variability of the CF series. Third, a linear combination of the resulting mean regional CF series is fitted to the electricity demand curve. The coefficients obtained for each CF series after the fitting, which can be individually forced to vary within a given range, indicate the amount of installed power capacity needed in the each region to get the best fitting. The model was trained over Spain to fit production with demand at the monthly time-scale, but its applicability in other spatial and temporal scales is immediate and could serve to design optimized renewable fleets.



Estudio de olas de calor en escenarios de clima futuro (2071-2100) con un conjunto de modelos regionales de clima de EURO-CORDEX

M.O. Molina¹, E. Sánchez¹, C. Gutiérrez¹

Departamento de Ciencias Ambientales. Universidad de Castilla-La Mancha

Correspondencia: María Molina (MOfelia.Molina1@alu.uclm.es)

Las olas de calor son uno de los eventos climáticos extremos más preocupantes debido a la vulnerabilidad de nuestra sociedad a sus efectos adversos y el probable incremento de su frecuencia y duración a lo largo del siglo XXI.

En este trabajo seleccionamos el índice HWMI (Heat Wave Magnitude Index, Russo et al., 2014) para su análisis. Este índice estudia la relación entre la intensidad, entendida como la anomalía de temperatura de la ola de calor con respecto a una temperatura de referencia, y su longitud. A partir de esto se obtiene un índice adimensional que caracteriza la ola de calor.

La duración y la intensidad de las olas de calor se analizan sobre Europa usando simulaciones de un conjunto de modelos regionales de clima incluidos dentro de la base de datos EURO-CORDEX (<http://www.euro-cordex.net/>)(Jacob et al., 2014). Vautard et al. (2013) es el trabajo de referencia donde se muestra la capacidad de los modelos para representar los eventos extremos en condiciones de clima actual, como primer paso necesario para poder tener fiabilidad sobre las proyecciones futuras que simulen.

En un primer paso del análisis de la base de datos de simulaciones de EURO-CORDEX, se propone la comparación de pares de simulaciones en los que hay sólo cambios bien en la resolución (0.44o frente a 0.11o), bien en el modelo regional, bien en el modelo global que los fuerza o bien en el escenario de emisiones de gases de efecto invernadero (RCP4.5 frente a RCP8.5).



Evaluación de métodos de homogeneización de series climáticas diarias en el marco del proyecto INDECIS

J.A. Guijarro ¹, E. Aguilar ², T. Caloiero ³, S. Carvalho ⁴, R. Coscarelli³, M. Curley ⁵, E. Engstrom ⁶, L. Lledó ⁷, N. Pérez-Zanón ², J. Ramón ⁷, J. Sigró ², P. Stépanek ⁸, M.A. Valente ⁴, G. Van der Schrier ⁹, P. Zahradnické ⁸

- (1) State Meteorological Agency, Spain
- (2) Universitat Rovira i Virgili, Spain
- (3) Consiglio Nazionale delle Ricerche, Italy
- (4) Universidade de Lisboa, Portugal
- (5) Met Eireann, Republic of Ireland
- (6) Swedish Meteorological and Hydrological Institute, Sweden
- (7) Barcelona Supercomputing Center, Spain
- (8) Global Change Research Institute, Czech Republic
- (9) Royal Netherlands Meteorological Institute, The Netherlands

Correspondencia: José Antonio Guijarro Pastor (jguijarrop@aemet.es)

El proyecto INDECIS* (Integrated approach for the development across Europe of user oriented climate indicators for GFCS high-priority sectors: agriculture, disaster risk reduction, energy, health, water and tourism) precisa abordar la homogeneización y control de calidad de series diarias de las variables climáticas esenciales almacenadas en ECAD.

Las series de dos regiones diferentes (sur de Suecia y Eslovenia) se analizan para evaluar el tipo, magnitud y frecuencia de las inhomogeneidades a introducir en series de prueba homogéneas generadas a partir del Modelo Climático Regional RACMOv2. Tras aplicarles los métodos de homogeneización disponibles, se comparan sus resultados mediante métricas de bondad de ajuste y se seleccionan las mejores metodologías para depurar las series almacenadas en ECAD, con objeto de calcular índices climáticos relevantes con los que evaluar el impacto del cambio climático en sectores económicos prioritarios.

* El proyecto INDECIS es parte de ERA4CS, un ERA-NET iniciado por JPI Climate, financiado por FORMAS (SE), DLR (DE), BMWFW (AT), IFD (DK), MINECO (ES), ANR (FR) y co-financiado por la Unión Europea (Grant 690462).



Influence of weather and climate on extreme wildfire events occurrence in Portugal

F. Tedim¹, D. Royé^{1,2}

(1) Universidade de Porto, (2) Universidade de Santiago de Compostela

Correspondencia: Dominic Royé (dominic.roye@usc.es)

Portugal lived in 2017 the most catastrophic wildfire season characterized by several extreme wildfire events (EWE) some of them became disasters. EWE are pyro-convective phenomena overwhelming capacity of control (fireline intensity currently assumed $\geq 10,000 \text{ kWm}^{-1}$; rate of spread $>50 \text{ m/min}$), exhibiting spotting distance 1 km, and erratic and unpredictable fire behavior and spread, that represent a heightened threat to crews, population, assets, and natural values, and likely causes relevant negative socio-economic and environmental impacts (Tedim et al., 2018). These kinds of events are expected to be more frequent in the future as climate change projections suggest a sharper increase in days conducive to extreme wildfire events in the European Mediterranean Basin. In this presentation is discussed the role of weather and climatic conditions associated with the occurrence of extreme wildfire events in Portugal not just in 2017 but also in 2003, 2005, 2013, and 2016. To identify EWEs in the mentioned years, Fire Radiative Power from MODIS is used as for most of the events are not available reports with detailed analysis of fire behavior. In previous literature EWEs in Portugal have been classified as wind-driven fires but a deep comprehension of specific interactions between droughts and heatwaves and fire weather types are exploited to support prevention and mitigation actions.



Is benzo(a)pyrene a threat in the atmosphere of SE Iberia?

Nuno Ratola ¹, Pedro Jiménez-Guerrero ²

(1) LEPABE-DEQ, Faculty of Engineering, University of Porto, Rua Dr. Roberto Frias, Porto, Portugal

(2) Physics of the Earth, Regional Campus of International Excellence “Campus Mare Nostrum”, University of Murcia, Campus de Espinardo, 30100 Murcia, Spain

Correspondencia: Nuno Ratola (nrneto@fe.up.pt)

To assess the hazardous nature of benzo(a)pyrene (BaP), the only polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) with an established legal limit in the atmosphere (1 ng/m³ in particulate matter; Directive 2004/107/EC) in the atmosphere of SE Iberian Peninsula, a reliable monitoring network based on passive air sampling was established, to yield a representative dataset to evaluate the performance of chemistry transport models (CTMs) when studying these kind of chemicals. The BaP distribution was represented by the WRF+CHIMERE system, enforcing the use of combinatory approaches of field observations and models to extend the awareness about the levels, health indicators and climate change projections of these compounds of concern for humans and the environment.

Acknowledgements (i) POCI-01-0145-FEDER-006939 (LEPABE – UID/EQU/00511/2013) funded by ERDF, through COMPETE2020 - POCI and by FCT; (ii) NORTE-01-0145-FEDER-000005-LEPABE-2-ECO-INNOVATION, supported by NORTE 2020, through ERDF; (iii) Contract IF/01101/2014 (Nuno Ratola). Partial funds by the EU 7th Framework Programme-Marie Curie COFUND (FP7/2007-2013) under U-IMPACT Grant Agreement 267143.



Caracterización de la precipitación en la Península Ibérica a partir del geovisor Globalclimatemonitor y difusión cartográfica web de resultados

M. Aguilar-Alba ¹, Camarillo-Naranjo, J.M ¹, Alfonso Gutiérrez, J.A ¹

(1) Departamento de Geografía Física y A.G.R. Universidad de Sevilla

Correspondencia: Mónica Aguilar-Alba (malba@us.es)

Las posibilidades de difusión de la información geográfica a través de la red son innumerables entre las que destacan y proliferan los geovisores web. Sin embargo, existen pocos ejemplos relacionados con la difusión de datos climáticos, lo que ha motivado que los investigadores del Climate Research Group del Departamento de Geografía Física de la Universidad de Sevilla crearan y sigan desarrollando la herramienta de geo-visualización Global Climate Monitor (GCM) (<http://www.globalclimatemonitor.org>). Este geovisor climático permite el acceso, descarga y difusión de la base de datos climáticos globales CRU TS3.21 de la Climate Research Unit (University of East Anglia) y del Deutscher Wetterdienst. El objetivo principal de este trabajo es mostrar las posibilidades que ofrece el geovisor GCM para llevar a cabo una caracterización de la precipitación en la península ibérica. La preocupación por conocer el patrón de distribución y de cambio de las precipitaciones en la península ibérica se justifica por su elevada variabilidad espacio-temporal y por su importancia en la gestión de los recursos hídricos. Debido a que el comportamiento de la precipitación en la península ibérica se caracteriza, en la mayor parte del territorio, por presentar distribuciones de frecuencias asimétricas positivas, las medidas estadísticas habitualmente empleadas pierden representatividad. Por esta razón se han calculado una batería de estadísticos robustos y no robustos para la descripción de la precipitación a diferentes escalas temporales, a una resolución de 0,5° por 0,5° evaluando, además, las diferencias entre ambos tipos de medidas cuantitativamente. Los resultados obtenidos muestran cambios relevantes en la caracterización general del patrón espacial de la precipitación que pueden tener consecuencias significativas en la estimación de los recursos hídricos. La realización de este estudio ha supuesto el diseño y manejo de una base de datos espacial que permite la gestión, organización y análisis de un gran volumen de información. Finalmente, los resultados son cartografiados mediante un SIG y son incorporados a un nuevo geovisor web con el fin de facilitar acceso a los mismos. Todo este estudio se ha llevado a cabo empleando programas informáticos de código abierto dentro del actual paradigma de ciencia abierta.



Predictability of teleconnection indexes and their applicability in seasonal and decadal prediction

Darío Redolat, Robert Monjo

Climate Research Foundation (FIC)

Correspondencia: Darío Redolat Negro (dario@ficlima.org)

Until recently, dynamical and statistical climate simulations have been the main source of information available for the near-term climate prediction. However, in the last 10 years there has been considerable progress in the so-called decadal prediction. These simulations are performed usually from dynamical models, with the consequent initialization problems. In this sense, teleconnection indices can represent interactions of the ocean-atmosphere system and its temporal evolution. Their incorporation as predictors in seasonal meteorology and decadal climatology using statistical models is a challenge to improve the predictability of the atmospheric and the oceanic variables. In this work, the predictability of different teleconnection indexes is analyzed by cross-validation of the periodicity obtained with Fast Fourier Transform (FFT) techniques and spell filters. Finally the amplitude significance was estimated with backward stepwise regression.



Near and long-term climate change in the RESCCUE project: Climate extreme scenarios from downscaled CMIP5 multi-model

R. Monjo, C. Paradinas, E. Gaitán, D. Redolat, C. Prado, J. Pórtolles, L. Torres, J. Ribalaygua

Climate Research Foundation (FIC)

Correspondencia: Robert Monjo (robert@ficlima.org)

The RESCCUE project aims to improve urban resilience of three pilot cases, Barcelona, Lisbon and Bristol, through an assessment of climate change impacts in several sectors. In this study, future local climate projections and decadal predictions have been obtained for the three cities from a multi-model generated at local scale. For this purpose, a two-step statistical downscaling methods were applied to ten CMIP5 model outputs to simulate identified climate drivers, focusing on extreme sub-daily precipitation. Synthetic extreme events are defined for low and high return periods fitting several theoretical distributions: 2, 3 and 4-parametric versions of Gamma, Weibull, Gumbel and Monjo distributions. Regarding the results, significant increases in extreme maximum temperature and wind are expected in the three cities. Extreme rainfall could increase in Barcelona and Bristol along the century. Finally, extreme wave height and storm surge would decrease for some cases.



ESTIMA DE LOS DAÑOS POR INUNDACIONES EN EL MEDITERRÁNEO ESPAÑOL A PARTIR DE LA LLUVIA

Maria Cortès ^{1,2}, Marco Turco ¹, Montserrat Llasat-Botija ^{1,2}, Maria Carmen Llasat ^{1,2}

1 Departamento de Física Aplicada, Universitat de Barcelona, Barcelona, 08028, España

2 Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA), Universitat de Barcelona, Barcelona, 08001, España

Correspondencia: Maria Cortès Simó (mcortes@meteo.ub.edu)

El Mediterráneo es una zona afectada frecuentemente por episodios de inundaciones que producen daños socio-económicos importantes. La mayoría de las inundaciones que se producen son debido a episodios locales, con precipitaciones intensas y de corta duración, que afectan zonas urbanas o cuencas pequeñas usualmente no aforadas. Por lo tanto, es esperable que la precipitación sea el principal factor asociado a la peligrosidad que contribuya a los daños producidos por este tipo de episodios. Para corroborar esta hipótesis, se ha estudiado la relación entre la precipitación y las indemnizaciones pagadas por el Consorcio de Compensaciones de Seguros para dos regiones del Mediterráneo español: Catalunya y la Comunitat Valenciana. La metodología aplicada consiste en el desarrollo de un modelo de regresión logística para poder estimar la probabilidad de que los daños económicos superen un umbral escogido, como consecuencia de una precipitación determinada. En el modelo se ha trabajado con otras variables, tanto por la parte de peligrosidad (pendiente de la cuenca), como de vulnerabilidad y exposición (PIB, densidad de población, porcentaje de área urbana). La validación del modelo se ha llevado a cabo a través de los diagramas ROC (Receiver Operating Characteristic), así como a partir de casos de estudio para las dos regiones, demostrando que el modelo desarrollado tiene una buena bondad de ajuste (Cortès et al. 2018). Este trabajo ha sido desarrollado en el marco del proyecto nacional HOPE (CGL2014-52571-R, Ministerio de Economía y Competitividad) y M-CostAdapt (CTM2017-83655-C2-2-R).

Cortès, M., Turco, M., Llasat-Botija, M., and Llasat, M. C.: The relationship between precipitation and insurance data for floods in a Mediterranean region (northeast Spain), *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 18, 857-868, <https://doi.org/10.5194/nhess-18-857-2018>, 2018.



LA PEQUEÑA EDAD DE HIELO EN LA CIUDAD DE SANTANDER (CANTABRIA) A TRAVÉS DE LOS LIBROS DE ACUERDOS MUNICIPALES

C. Garmendia Pedraja ¹, P. Sainz de Baranda ¹, D. Rasilla Álvarez ¹

(1) Departamento de Geografía, Urbanismo y OT, Universidad de Cantabria

Correspondencia: Carolina Garmendia Pedraja (carolina.garmendia@unican.es)

Las evidencias cada vez más sólidas sobre un calentamiento global vinculado a las actividades humanas ha reactivado el interés de la comunidad científica por el estudio de la variación del clima en el pasado. En este contexto, el mejor conocimiento de los mecanismos que regulan el clima, en especial en aquellos periodos en los que la influencia de las actividades humanas es considerada mínima, permitirá una mejor aproximación a la cuantificación de los efectos del calentamiento global antrópico, y mejorar los escenarios de cambio climático proporcionados por los modelos numéricos.

La escasa longitud de los registros instrumentales, que rara vez sobrepasan el siglo XIX, requiere la reconstrucción del clima a través de fuentes de información indirectas, procedentes de variados campos del conocimiento científico, conocidas como datos “proxy”. El trabajo que aquí se presenta pretende contribuir a la reconstrucción de éste periodo en la ciudad de Santander (Cantabria), un ámbito que presenta un gran interés por cuanto se trata de un espacio urbano que ofrece una posición de bisagra entre un ámbito costero, que mantiene un tráfico marítimo y relaciones comerciales con ámbitos lejanos, y un medio rural que la rodea, lo que permite ampliar la visión más allá de los estrictos límites de la urbe.

Se plantea, como hipótesis de partida, que los fenómenos climáticos que se suceden en Santander durante el periodo de la Pequeña Edad del Hielo no se corresponden con lo que sucede en el ámbito mediterráneo, una afirmación que probablemente podamos hacer extensiva a otras regiones próximas. La caracterización del clima de este espacio urbano en el citado periodo constituye, por tanto, el objetivo general del trabajo, que tiene como fuente fundamental el estudio de los libros de acuerdos municipales, un tipo de documentación que si bien ha sido utilizada ya en otros ámbitos de la Península, lo ha sido muy poco en nuestro entorno más próximo.



Estancamiento atmosférico e inversiones térmicas en la Meseta Meridional

D. Rasilla ¹, F. Fernández ², F. Allende

(1) Departamento de Geografía, Urbanismo y OT, Universidad de Cantabria

(2) Departamento de Geografía, Universidad Autónoma de Madrid.

(3) Departamento de Geografía, Universidad Autónoma de Madrid

Correspondencia: Domingo Fernando Rasilla Álvarez (domingo.rasilla@unican.es)

Las situaciones prolongadas de estancamiento atmosférico han recibido mucha atención mediática en los últimos años, debido a sus efectos negativos sobre la calidad del aire en ámbitos urbanos. Por ello, este trabajo examina esas situaciones y su influencia sobre la génesis, dinámica y características de las inversiones térmicas, combinando información sinóptica, sondeos termodinámicos e imágenes de satélite, pertenecientes a la provincia de Madrid. Los resultados muestran que las situaciones de estancamiento atmosférico son muy propicias a la génesis de inversiones térmicas, con máxima frecuencia en los meses de diciembre y enero, especialmente bajo situaciones sinópticas anticiclónicas. La mayoría de las inversiones térmicas están sometidas a un ciclo diario, con máxima frecuencia nocturna, aunque no son desconocidos episodios persistentes en los que las inversiones de irradiación nocturna se combinan con inversiones de subsidencia en altura que persisten a lo largo de varios días consecutivos. El espesor de la capa de aire frío superficial no suele superar los 200 m; esta circunstancia determina un claro contraste térmico entre los observatorios situados en el fondo de los valles y los situados en el piedemonte, al igual que ocurre entre los valles y las cumbres del Sistema Central. El análisis de las imágenes de satélite también confirma el contraste entre las superficies frías, alrededor de las vegas de los ríos Jarama, Manzanares y Henares, y las zonas más cálidas, especialmente las laderas del Sistema Central, y la intensificación del efecto de isla de calor bajo estas mismas condiciones.



Tiempo, clima y grandes incendios forestales en las Islas Canarias

D. Rasilla ¹, A. Cuero ¹, V. Carracedo ¹

(1) Departamento de Geografía, Urbanismo y OT, Universidad de Cantabria

Correspondencia: Domingo Fernando Rasilla Álvarez (domingo.rasilla@unican.es)

La evolución reciente de los incendios forestales en las Islas Canarias presenta rasgos singulares, como es la especial relevancia de los grandes incendios (GIF) en el cómputo de la superficie total quemada. Esta circunstancia queda patente al señalar que, en sólo dos temporadas, 2007 y 2012, y como consecuencia de menos de una decena de grandes incendios, ardió casi el 40% de toda la superficie regional quemada desde 1968. El objetivo de este trabajo es el análisis de las condiciones atmosféricas asociadas a estos grandes incendios forestales a dos escalas temporales: por un lado, las condiciones atmosféricas simultáneas, y por otro lado, las condiciones ambientales previas, que condicionan el estado de la vegetación con meses de anticipación. El análisis de la información sobre incendios confirmaron que éstos se desarrollaron bajo condiciones críticas, el típico tiempo del Sur, afectando mayoritariamente a zonas muy abruptas, con altitudes entre los 700 y 1300 m, en laderas de pendientes acusadas orientadas al W y SW, ocupadas mayoritariamente por *Pinus canarensis* y matorral. Un análisis de las condiciones atmosféricas en los meses previos revelan que los déficits hídricos invernales suelen aumentar el riesgo de incendios durante la temporada estival, pero su papel no parece tan determinantes como cabría esperar. Un análisis comparativo de los incendios en los veranos de 2007 y 2012 comparando datos meteorológicos y los valores del índice NDVI, muestra que, mientras en 2012 la vegetación replica ese patrón general de estrés fisiológico vinculado a un déficit hídrico, la vegetación quemada durante los incendios de 2007 no mostraba evidencias generalizadas de estrés fisiológico.



ANÁLISIS COMPARADO DE LA METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA ESTACIONALIDAD DE LA PRECIPITACIÓN

M. Aguilar ¹, J.M. Camarilo ¹, L. García-Barrón ², J. Morales ³, A. Sousa ³

1. Dpto. Geografía Física y AGR. Universidad de Sevilla.

2. Dpto. Física Aplicada II. Universidad de Sevilla

3. Dpto. de Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Sevilla

Correspondencia: Leoncio García Barrón (leoncio@us.es)

Un aspecto destacable en el conocimiento del clima es la determinación del régimen pluviométrico intranual. Además, es un elemento importante para la gestión ambiental. La caracterización de la distribución intranual, con su variabilidad interanual, requiere el análisis conjunto de dos factores: la intensidad de los episodios de lluvia y su correspondiente localización a lo largo del año. Los estudios de estacionalidad utilizan frecuentemente índices que proporcionan únicamente un valor numérico anual: concentración pluviométrica IPC formulado por Oliver, (1980) o el índice propuesto por Walsh-Lawler (1981). Consideramos que la información de la distribución intranual requiere al menos dos parámetros: centralización y concentración. Para ello, existen básicamente dos procedimientos alternativos. El método lineal utiliza los momentos temporales de primer y segundo orden, propuesto por García-Barrón (2013). El procedimiento angular emplea el cálculo fasorial (módulo y argumento) y es utilizado para determinar el índice de Markham (1970). La presente comunicación pretende: - Cuantificar, mediante la aplicación de los distintos métodos, la distribución intranual de la precipitación en un conjunto de observatorios de distintos ámbitos climáticos. - Establecer la capacidad de discriminación ofrecida por estos métodos y comparar los resultados obtenidos sobre la estacionalidad de la precipitación y su evolución plurianual.



Análisis de la salinización de un acuífero deltaico durante episodios meteorológicos en la Costa Brava (NE de la península Ibérica)

J. Rodríguez-Bocanegra ¹, J. Martín-Vide ²

Instituto de Investigación del Agua (IdRA) (1,2), Grupo de Climatología (UB) (2), Grupo en Geología Económica, Ambiental e Hidrología (UB) (1)

Correspondencia: Javier Rodríguez-Bocanegra (rodriguezboacanegra@ub.edu)

De forma natural, en los sistemas situados en las zonas de transición, como zonas deltaicas o marismas, existe una gran variabilidad espacial y temporal como consecuencia de diferentes factores, tales como el clima y la topografía. Los aportes durante episodios de precipitación deberían comportar una disminución en la concentración de sales del agua. Para el caso de estudio, tanto el acuífero superficial (libre) como el profundo (cautivo), separados por una unidad confinante limo-arcillosa (acuitardo) no continúa espacialmente, presentan conexión hidráulica significativa con las aguas atmosféricas con una correlación $r=0,4$; así mismo, la conexión es significativamente variable en relación a la estacionalidad, con mínimos en verano y dos máximos en primavera y otoño. Dado que, excepto en verano, el nivel piezométrico es superior en el acuífero profundo que en el superficial existe un flujo de agua vertical ascendente entre acuíferos; esto implica una dependencia en el quimismo del agua del acuífero superficial respecto al profundo. Así mismo, en las zonas más próximas a la costa de forma significativa los episodios de precipitación asociados a situaciones meteorológicas de E y NE comportan la salinización del acuífero deltaico, incluso profundo, debido al viento y consecuentemente al oleaje con una $r=0,4$. El entendimiento de estos procesos es fundamental en un contexto en donde el cambio climático, comportará el aumento del nivel del mar y los acontecimientos extremos. Esto aumentará la salinización debido, tanto a la intrusión salina como al oleaje. De esta manera se pueden ver afectados los pozos de abastecimiento de agua potable cercanos a la costa en este contexto y en otros de similares.



Comparison between GNSS and Radiosounding Integrated Water Vapor at GRUAN's Ny-Alesund station

Javier Vaquero-Martínez ^{1,2}, Manuel Antón ^{1,2}, José Pablo Ortiz de Galisteo ^{3,4}, Victoria E. Cachorro ⁴, David Mateos ⁴ y Roberto Román ⁴

(1) Departamento de Física, Universidad de Extremadura, Badajoz (Spain)

(2) Instituto Universitario de Investigación del Agua, Cambio Climático Sostenibilidad (IACYS), Universidad de Extremadura, Badajoz (Spain)

(3) Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), Valladolid (Spain)

(4) Grupo de Óptica Atmosférica, Universidad de Valladolid, Valladolid (Spain)

Correspondencia: Javier Vaquero-Martínez (javier_vm@unex.es)

Monitoring water vapor is a challenge of great importance because of its fundamental in the climate system. Despite the variety of instruments to measure water vapor, its high variability in the spatial and temporal regimes make difficult to provide complete measurements. Radiosondes (RS) allow to retrieve the vertical profile of water vapor, and are consolidated as a reference. In the last decades, Global Navigation Satellite Systems (GNSS) provide integrated water vapor (IWV), and dense networks are being implemented because of their low cost, high measurement rate and use in other geophysics applications. Both instruments in Ny-Alesund GRUAN station are compared with a high degree of correlation. Nevertheless, some dependences are observed: IWV, solar zenith angle and surface pressure are studied. Increase in IWV lead to lower relative mean biased error (MBE, in %) and standard deviation (SD), while SZA and pressure increases also worsens both MBE, while SD is quite stable.



FLOODUP. UNA HERRAMIENTA PARA AUMENTAR LA INFORMACIÓN Y MEJORAR EL CONOCIMIENTO COLECTIVO SOBRE EVENTOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS.

Llasat-Botija, M., M. Cortès, M.C. Llasat

Dept. de Física Aplicada. Universitat de Barcelona
Institut de Recerca de l'Aigua. Universitat de Barcelona

Correspondencia: Montserrat Llasat Botija (mllasat@meteo.ub.edu)

Uno de los retos en el estudio de eventos extremos es disponer de información detallada y contrastada. Los avances en sistemas de medida y de observación permiten, actualmente, disponer de un importante volumen de datos procedentes de sistemas de observación oficiales como las estaciones meteorológicas, informes oficiales o la prensa. Estos datos se pueden completar con los obtenidos a través de nuevas fuentes como las redes sociales en Internet o la ciencia ciudadana. En los últimos años han aparecido iniciativas de ciencia ciudadana relacionada con los eventos extremos como FLOODUP, cuyo objetivo es ampliar la información sobre la localización e impactos causados por inundaciones y otros fenómenos hidrometeorológicos adversos, así como mejorar el conocimiento y preparación de la población frente a ellos. En esta comunicación se analizarán las oportunidades y debilidades así como las aplicaciones de este tipo de proyectos. A título de ejemplo se presentará el episodio de octubre de 2016 en Cataluña, con más de 200 mm en 24 h y pérdidas superiores a los 7 millones de euros. Este trabajo ha sido desarrollado en el marco de los proyectos nacionales HOPE (CGL2014-52571-R) y M-CostAdapt (CTM2017-83655-C2-2-R).

MODELO DE IMPACTO ECONÓMICO (MIE) PARA SITUACIONES DE RACHAS MÁXIMAS EXTREMAS. INFLUENCIA DEL NÚMERO DE DÍAS

M. Rodrigo ¹²³, J.A. López ²

(1) Consorcio de Compensación de Seguros (CCS)

(2) Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)

(3) Aplicaciones y Tratamientos de Sistemas (ATSistemas)

Correspondencia: MACARENA RODRIGO FERNÁNDEZ (ccseguros@aemet.es)

El Consorcio de Compensación de Seguros (CCS) es el organismo español que indemniza los daños producidos por ciertos fenómenos extraordinarios que tienen lugar en el territorio español, en la forma establecida en su Estatuto Legal y en régimen de compensación. Entre estos fenómenos se encuentran los vientos extraordinarios que se definen como aquellos que presentan rachas superiores a 120 km/h, siendo la racha el mayor valor de la velocidad del viento sostenida durante un intervalo de tres segundos.

El CCS solicita colaboración a la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) en el estudio de estos fenómenos de la naturaleza, en concreto, para las situaciones de Tempestad Ciclónica Atípica (TCA) en las que están incluidos los vientos extraordinarios y los tornados. La AEMET realiza la delimitación geográfica del área de afectación del fenómeno meteorológico mediante la extrapolación de las mediciones existentes con los criterios científicos más avanzados. Además, se procura la mayor homogeneidad en la definición del área y se evita la exclusión de puntos aislados, teniendo en consideración las mediciones cercanas, en los municipios limítrofes y los colindantes a estos. Para estimar las áreas en las que se producen estos vientos extraordinarios, AEMET utiliza la técnica geoestadística del krigeado universal. Este método se apoya en los datos de observación de racha máxima y toma como variables externas la elevación del terreno, la distancia al mar y las salidas del modelo de predicción HIRLAM (High Resolution Limited Area Model) del campo de racha máxima. Por otro lado, la estructura del semivariograma utilizada se especifica sin “efecto pepita” de tal forma que el estimador del krigeado es exacto, esto es, en los puntos con observación el valor estimado coincide con el observado.

El Modelo de Impacto Económico (MIE) actualmente operativo y desarrollado para las situaciones de rachas máximas extremas y para el área concreta de la España Peninsular tiene como objetivo fundamental proporcionar información significativa para la cobertura del riesgo de una manera rápida. La aplicación del modelo, que evalúa cada situación, permite obtener una estimación inicial del coste de las pérdidas esperadas por vientos extremos. Este resultado viene dado como el logaritmo de la indemnización en miles de euros, aportando un valor tanto a nivel municipal como de manera global. Puesto que la unidad aplicada por el CCS para la cobertura de daños es el municipio, las estimaciones del modelo vienen dadas de este modo, esto es, la zona afectada se extiende a todo el municipio siempre que exista algún punto en el que se cumpla la condición de TCA y es en esta unidad geográfica donde se realiza la estimación de la pérdida.

La estructura del Modelo de Impacto Económico consiste en un término dependiente del catastro y otro término que surge de la interacción del catastro con un índice de excesos de racha máxima (que caracteriza la situación), ambos términos participan en el modelo a nivel municipal. El modelo incluye un tercer término que se refiere al valor catastral global que permite modular las estimaciones finales. La selección de estas variables se realiza mediante un estudio de correlación con la información aportada por situaciones pasadas ocurridas entre los años 2012 y 2015, ambos incluidos. La información catastral incluida en el MIE se recoge de una base de datos que contiene información a nivel municipal y que se generó explícitamente para este fin. Por último, surge la necesidad de caracterizar las situaciones con vientos extremos, puesto que presentan características y extensiones muy diferentes, y esto conlleva al estudio de diferentes índices. La definición del índice excesos aplicado se muestra en la ecuación (1) y se calcula para cada municipio tomando el umbral de racha máxima de 70 km/h relacionado, entre otros aspectos, con el límite impuesto por las compañías de seguros para aplicar la cobertura de los daños

producidos. Este índice de excesos es el parámetro que caracteriza físicamente la intensidad de la TCA.

$$I_{exc|muni} = \frac{\sum_{i \in muni} \max(0, R_{max}^i - 70)}{npuntos\ grid|muni} \quad (1)$$

Cuando se presentan situaciones de viento extremo con características de gran relevancia, vientos generalizados muy elevados o amplias zonas afectadas por la condición de TCA, el CCS extiende su cobertura del daño de tal forma que los municipios colindantes a los inicialmente afectados (anillo 1) y aquellos limítrofes a este primer anillo con rachas superiores a 100 km/h (anillo 2) también quedan englobados. El MIE considera este aspecto adicional y, en estos casos, recalcula las estimaciones de las pérdidas derivadas con las nuevas condiciones teniendo en cuenta dos escenarios: aquel que no modifica las estimaciones de las pérdidas en niveles previos al añadir otros y aquel que sí las modifica, este segundo escenario presentará valores estimados superiores al primero.

Las validaciones iniciales comparan los valores obtenidos con el modelo y los valores aplicados por el CCS para cada una de las situaciones ocurridas a partir del año 2016, incluyendo también las tempestades Gong y Dirk (ocurridas durante el año 2013 y que alcanzaron especial importancia tanto por su gran extensión como por su impacto económico). Los trabajos posteriores tienen como objetivo mejorar las estimaciones obtenidas con el MIE en vista a los resultados obtenidos.

En este trabajo se muestra el estudio de la influencia de la longitud de la TCA, entendiendo como longitud el número de días que comprende la situación. Puesto que la cobertura de daños de una TCA determinada, para los municipios afectados, no discrimina entre los días que la conforman, se realiza un análisis para el caso concreto con un número de días elevado y se aplica el MIE por días. De este modo, se estiman las pérdidas asociadas teniendo en cuenta este efecto.



Analysis of actinometric measurements under different sky conditions in Cáceres (Spain) for the period 1913-1920

N. Bravo-Paredes ¹, M. C. Gallego ¹, M. Antón ¹, M. Núñez ^{1,2}, J. M. Vaquero ³

(1) Departamento de Física, Universidad de Extremadura, Badajoz (Spain)

(2) Agencia Estatal de Meteorología, Badajoz (Spain)

(3) Departamento de Física, Centro Universitario de Mérida, Universidad de Extremadura, Avda. Santa Teresa de Jornet 38, 06800 Mérida, Badajoz (Spain)

Correspondencia: Nieves Bravo Paredes (nibravop@alumnos.unex.es)

Early daily actinometric and cloud cover data from Cáceres (SW of Spain) were recovered during the period 1913-1920. The actionometric data recorded under all-sky conditions exhibited a negative trend of $(-0.16 \pm 0.03) ^\circ\text{C}/\text{year}$, reaching a marked value of $(-0.26 \pm 0.04) ^\circ\text{C}/\text{year}$ when cloud-free days were selected in the analysis. The Katmai eruption in June 1912 likely caused anomalous low actinometric records in 1913 and 1914. Hence, the trend analysis for the period 1915-1920 reported stronger slopes of $(-0.28 \pm 0.04) ^\circ\text{C}/\text{year}$ and $(-0.47 \pm 0.05) ^\circ\text{C}/\text{year}$ for all-sky and cloud-free conditions, respectively. All these trends were statistically significant. These results suggest a decrease of solar radiation in Cáceres during the second decade of the 20th century which is in accordance with the final stage of the long-term negative trend in solar radiation data observed at several European sites from late 19th century to the beginning of the 20th century ("early dimming").



PROYECCION DE LA MORTALIDAD ATRIBUIBLE AL CAMBIO CLIMATICO EN ESPAÑA

Aurelio Tobías, Ana María Vicedo-Cabrera, Carmen Iñiguez, Francesco Sera, Antonio Gasparrini

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Barcelona; London School of Hygiene and Tropical Medicine, Londres, Reino Unido; Universitat de València, València

Correspondencia: Aurelio Tobías (aurelio.tobias@idaea.csic.es)

Los escenarios establecidos por el IPCC predicen un aumento promedio de la temperatura de entre 2,6 y 4,8 °C para final del siglo XXI, que podría tener importantes consecuencias para la salud en países del Mediterráneo, especialmente en España. Nuestro objetivo es cuantificar el impacto de la temperatura derivado del cambio climático sobre la mortalidad en España según los escenarios del IPCC. Para ello, se recogió la mortalidad total y la temperatura media diaria en las capitales de provincia entre 1990-2014. Se generaron las temperaturas medias diarias futuras bajo escenarios de cambio climático y se proyectó la mortalidad atribuible a temperaturas no óptimas entre 1990-2099. Los resultados muestran un considerable incremento de la mortalidad atribuible al calor en escenarios extremos de calentamiento global, mientras que la mortalidad atribuible al frío se va a mantener estable. El exceso de mortalidad se reduce en escenarios que involucran estrategias de mitigación para limitar las emisiones de gases de efecto invernadero y un mayor calentamiento del planeta, por lo que políticas de mitigación estrictas están asociadas con un mayor beneficio para la salud.



Estudio de las proyecciones de futuro en sequía e incendios en la zona mediterránea

Juan José Rosa Cánovas ¹, Marco Turco ², Juan Pedro Montávez ¹, Sonia Jerez ¹

(1) Grupo de Modelización Atmosférica Regional, Departamento de Física, Universidad de Murcia, Murcia, España.

(2) Departamento de Física Aplicada, Universidad de Barcelona, Barcelona, España.

Correspondencia: Juan José Rosa Cánovas (juanjose.rosa@um.es)

El objetivo principal del trabajo ha consistido en la realización de proyecciones de futuro para la sequía y el área quemada (BA, Burned Area) por los incendios en verano sobre las regiones de la Europa mediterránea. Para la evaluación de la intensidad de la sequía se ha empleado el índice SPEI (Standardized Precipitation Evapotranspiration Index), calculado a partir de datos de precipitación y de evapotranspiración potencial que se han obtenido de un modelo regional (MM5) alimentado por diferentes modelos globales. La BA se ha calculado utilizando un modelo empírico de regresión lineal que tiene como variable al SPEI. Las proyecciones de futuro han sido realizadas sobre tres de los escenarios de emisiones empleados en el cuarto informe del IPCC, el A2, el A1B y el B1, para las diferentes configuraciones del MM5 y han consistido en el cálculo de la diferencia de promedios temporales del SPEI y de la BA entre un período futuro, 2071-2100, y otro de referencia, 1971-2000. Los resultados indican que las regiones más afectadas por la sequía y los incendios podrían ser las de Portugal, las de la costa de Italia y las de Grecia. En este último caso, el índice SPEI en agosto experimenta descensos (incremento de la sequía) de entre -0.75 z y -0.5 z (unidades estandarizadas). Los mayores incrementos netos en la BA tienen lugar en Portugal: entre 10 kha y 15 kha (miles de hectáreas). En Grecia, se proyecta un aumento relativo en la BA contenido en el intervalo [100, 150] %.



VALORES DE PROBABILIDAD DE LA INTENSIDAD DE LA ISLA DE CALOR DE BARCELONA

Javier MARTIN-VIDE, M^a Carmen MORENO GARCÍA, M^a José CORDOBILLA

Grupo de Climatología, Universidad de Barcelona (España)

Correspondencia: Javier Martín Vide (j.martin.vide@hotmail.com)

En el contexto actual de cambio climático, la isla de calor ha dejado de ser un fenómeno local curioso para convertirse en un nuevo riesgo meteorológico en las ciudades mediterráneas durante las olas de calor, por el plus térmico nocturno, reflejado en unas temperaturas mínimas muy altas que tienen efectos negativos en la salud. El objetivo es el cálculo de los valores de probabilidad de diferentes intensidades de la isla de calor de Barcelona. Los datos analizados son las temperaturas mínimas diarias de Barcelona-Vila Olímpica y Barcelona-Aeropuerto (AEMet) de la década 2004-2013. El método empleado ha sido el ajuste, mediante leyes de probabilidad, de las distribuciones empíricas de las diferencias entre las temperaturas mínimas diarias de los dos observatorios. Mediante ellas, se han obtenido los valores anuales, estacionales y mensuales de probabilidad de intensidades de isla de calor superiores a 1°C, 2°C, 3°C,... Algunas de las distribuciones de mejor ajuste han sido: Kumaraswamy, Johnson SU y Gumbel de mínimos. Uno de los principales resultados es que la probabilidad de una diferencia superior a 5°C es de 1,19% (la mayor intensidad registrada fue de 7,4°C).



Caracterización de sondeos atmosféricos asociados a la ocurrencia de tormentas en la ciudad de Murcia

V. Gallardo ¹, C. Lizondo ², JA. García-Valero ², JP. Montávez ¹

(1) Departamento de Física de la Tierra. Universidad de Murcia

(2) Agencia Estatal de Meteorología. Región de Murcia

Correspondencia: Victoria Gallardo (jugarciav@aemet.es)

Las tormentas son el resultado de un fuerte desequilibrio hidrostático en la vertical atmosférica. El gran número de impactos en numerosos sectores socioeconómicos a consecuencia de las intensas precipitaciones, rachas de viento y granizadas que suelen acompañarlas las convierte en objeto de gran interés. La mayoría de trabajos enfocados al estudio de tormentas sobre la Península Ibérica se basan en la caracterización de entornos sinópticos favorables a su desarrollo, pero apenas hay estudios que aborden su caracterización desde un análisis profundo de su perfil vertical termodinámico. En este trabajo se presenta un estudio de caracterización de sondeos atmosféricos de 333 situaciones de tormentas observadas en la ciudad de Murcia en el período 1984-2007. Para ello, se han empleado datos relativos a gradientes de temperatura entre diferentes niveles estándar de presión, así como de humedad relativa derivados de los sondeos realizados desde el observatorio de AEMET en Guadalupe (Murcia). La caracterización ha consistido en una agrupación tipo K-medias de aquellos días con un perfil similar en cuanto a las variables mencionadas. Para facilitar el agrupamiento se aplicó previamente un análisis de componentes principales a los datos. De este modo se han obtenido 11 perfiles verticales que explican aproximadamente el 70% de la variabilidad total. Los resultados muestran la existencia de diferencias importantes entre los distintos perfiles de tormentas, así como entre éstos y el perfil medio de los días en los que no hubo tormenta. Este resultado, junto al marcado ciclo anual que presentan los grupos obtenidos puede constituir la base para el desarrollo de un sistema de predicción de tormentas.



Application of seasonal climate forecast across sectors: droughts, agriculture and fire risk

Marco Turco¹, Andrej Ceglar², Sonia Jerez³, Francisco J. Doblas-Reyes^{4,5}, Chloe Prodhomme⁴, Matteo Zampieri², Albert Soret⁴, Andrea Toreti², Amir AghaKouchak⁶, Maria-Carmen Llasat¹, Antonello Provenzale⁷

(1) Department of Applied Physics, University of Barcelona, Barcelona, Spain

(2) European Commission, Joint Research Centre, Ispra, Italy

(3) Regional Atmospheric Modeling Group, Department of Physics, University of Murcia, Murcia, Spain

(4) Earth Sciences Department, Barcelona Supercomputing Center (BSC), Barcelona, Spain

(5) ICREA, Barcelona, Spain

(6) Center for Hydrometeorology and Remote Sensing, Department of Civil and Environmental Engineering, University of California, Irvine, USA

(7) Institute of Geosciences and Earth Resources (IGG), National Research Council (CNR), Pisa, Italy

Correspondencia: Marco Turco (turco.mrc@gmail.com)

The low skill for variables such as precipitation in key regions like Europe, has limited the applicability of seasonal climate forecasts. In this study we aim at increasing the role of these long-term forecasts by merging empirical (data-driven) and state-of-the-art dynamical forecast systems across a range of applications. Examples addressing the seasonal predictability of droughts (1), crop yield (2) and fire risk (3) are described. Results suggest that seasonal climate forecasts can enable an effective adaptation to both climate variability and change complementary to climate projections, offering an under-exploited opportunity to minimise the impacts of adverse climate conditions starting from the present.

(1) Turco, M., Ceglar, A., Prodhomme, C., Soret, A., Toreti, A., & Doblas-Reyes, F. J. (2017). Summer drought predictability over Europe: empirical versus dynamical forecasts. *Environmental Research Letters*, 12(8), 084006. (2) Ceglar, A., Toreti, A., Prodhomme, C., Zampieri, M., Turco, M., & Doblas-Reyes, F. J. (2018). Land-surface initialisation improves seasonal climate prediction skill for maize yield forecast. *Scientific Reports*, 8(1), 1322. (3) Turco, M., Jerez, S., Doblas-Reyes, F. J., AghaKouchak, A., Llasat, M.C., and Provenzale, A. (2018). Predicting climate-driven seasonal variations in wildfire activity worldwide. *Nature Communications*. Revision pending.



Changes in meteo-hydrological extremes in Spain at different levels of global warming

Marco Turco¹, Maria Cortès¹, Pere Quintana-Seguí², Sonia Jerez³, Maria-Carmen Llasat¹, Lorenzo Alfieri⁴

(1) Department of Applied Physics, University of Barcelona, Barcelona, Spain

(2) Observatori de l'Ebre (OE), Universitat Ramon LLull-CSIC, Roquetes, Spain

(3) Regional Atmospheric Modeling Group, Department of Physics, University of Murcia, Murcia, Spain

(4) European Commission, Joint Research Centre, Ispra, Italy

Correspondencia: Marco Turco (turco.mrc@gmail.com)

This work assesses changes in the extremes of precipitation and streamflow in Spain assuming global warming scenarios of 1.5, 2, and 3 degrees Celsius from pre-industrial levels. We consider an ensemble of seven regional climate model simulations spanning the period 1970-2099 to evaluate precipitation changes and to drive a distributed hydrological model and thus to derive streamflow statistics under present and future climates. The climate simulations were performed under the umbrella of the EURO-CORDEX project, thus covering Europe with a spatial resolution of 0.11 degree both in latitude and longitude, the finest so far in this type of climatological multi-model and multi-scenario experiments. Preliminary results suggest that constraining global warming well below 2°C, as sought in the Paris Agreement, reduces the probability of increasing drought-related indices. This work has been supported by the Spanish Project HOPE (CGL2014-52571-R, Ministry of Economy, Industry and Competitiveness) and M-CostAdapt (CTM2017-83655-C2-2-R).



EVOLUCIÓN FUTURA DE LOS CICLONES CON CARACTERÍSTICAS TROPICALES EN LA CUENCA MEDITERRÁNEA: EFECTOS DE UTILIZAR MODELOS DE ALTA RESOLUCIÓN O CON ACOPLAMIENTO ATMÓSFERA-OCÉANO.

J. Gutierrez-Fernández¹, J.J. González-Alemán¹, M.A. Gaertner^{2,2}.

(1) Instituto de Ciencias Ambientales (ICAM). Universidad de Castilla-La Mancha, (2) Facultad de Ciencias del Medio Ambiente y Bioquímica. Universidad de Castilla-La Mancha.

Correspondencia: Jesús Gutiérrez Fernández (jesus.gutierrez1@alu.uclm.es)

Los ciclones con características tropicales son poco frecuentes en la Cuenca Mediterránea debido a que las condiciones atmosféricas y oceánicas son poco favorables para su desarrollo y mantenimiento. En el Mar Mediterráneo, este tipo de ciclones son llamados Medicanes (“Mediterranean Hurricanes”). En los últimos años, se han observado Medicanes con una fuerte intensidad como el ocurrido en Noviembre de 2011 (Miglietta et al., 2013). Los Medicanes están asociados a fenómenos extremos como son fuertes vientos, precipitaciones torrenciales y fuerte oleaje.

El motivo principal para realizar este trabajo es el estudio de las proyecciones de futuro para este tipo de ciclones en la Cuenca Mediterránea mediante la utilización de modelos regionales de clima, analizando los efectos del acoplamiento océano-atmósfera y la alta resolución.

El análisis ha sido realizado para el escenario de Clima Futuro RCP85 hasta 2100. Las simulaciones fueron hechas en el marco de trabajo de los programas europeos MedCORDEX y EuroCORDEX. El análisis de detección de Medicanes incluye el método de Picornell, (Picornell et al., 2001) para la detección de ciclones, adaptado a la detección de ciclones mesoescalares, y el empleo del método de Hart (Hart., 2003) para detectar ciclones que presenten estructura y características tropicales.

Los primeros resultados obtenidos para dicho estudio, muestran una gran frecuencia e intensidad de Medicanes en modelos de alta resolución, en consonancia con resultados anteriores (Akhtar et al 2014). También, se observa un descenso de Medicanes en el Mediterráneo a finales del Siglo XXI. Al comparar los modelos acoplados y los no acoplados se detecta que en ambos se observa un descenso futuro del número de Medicanes, así como una intensidad mayor de éstos a finales del periodo de estudio, es decir se observan medicanes con características tropicales más marcadas (valores más altos de núcleo cálido) y velocidades máximas de viento más altas. Aunque existen diferencias entre Modelos acoplados y no acoplados debidas a los efectos que provocan las interacciones atmósfera-océano.



SEQUÍAS METEOROLÓGICAS EN LA ISLA DE LA PALMA (1935-2017)

A. Amador ¹, V. Marzol ¹

(1) Departamento de Geografía e Historia. Universidad de La Laguna

Correspondencia: Airam Amador González (airamamador1990@gmail.com)

La sequía es un fenómeno meteorológico extremo y un riesgo natural de lenta implantación, de gran extensión y elevada variabilidad espacial y temporal, que tiene importantes repercusiones económicas y sociales sobre los territorios donde se desarrolla. El objetivo de este estudio es analizar, mediante métodos estadísticos, las sequías acaecidas en la isla de La Palma desde la generalización del instrumental meteorológico de medida. Para ello se aplican diferentes índices de sequía (Índice Estandarizado de Precipitación, Índice Estandarizado de sequía pluviométrica, coeficientes de persistencia de las rachas secas, etc.) a las series pluviométricas más largas y representativas de la isla. Su distribución espacial permite dar una visión espacial de cómo y cuándo han sido los períodos secos en esta isla y a qué sectores económicos afectó. El interés de este análisis estriba en que la isla de La Palma ha sufrido períodos muy secos que se han visto reflejados en el uso de rogativas pro lluvia que nos permiten establecer cómo ha sido su evolución hasta la actualidad.



Empirical model for seasonal forecasting over the Mediterranean

Rodríguez-Guisado, E.¹; Serrano de la Torre, A.¹; Sanchez-Garcia, E.²; Navascués, B.¹; Domínguez-Alonso, M.¹; Rodríguez-Camino, E.¹.

(1) SSCC AEMET, Madrid

(2)DT AEMET en Cantabria

Correspondencia: Esteban Rodríguez Guisado (erodriguezg@aemet.es)

One of MEDSCOPE project main objectives is to explore the mechanisms responsible for climate variability and predictability in the Mediterranean region, focusing in particular on those linked with predictable signals in the oceans or associated with land-atmosphere interaction processes. The better understanding of the climate predictability in the target region will be used to develop a process-oriented empirical forecasting system (EFS). A first version of this EFS is here presented. The system is based on multiple linear regression, using global climate indices (mainly global teleconnection patterns and indices based on sea surface temperatures, as well as ice and snowcover) as predictors and near surface temperature and accumulated precipitation as predictands. The system is implemented in a way that can be easily modified to include information from other predictors that should come as result of the ongoing experiments exploring predictability. Given the extension of the area studied, its high complexity (both in orography and land-sea distribution) and its location, every zone is affected by different factors at different seasons. Consequently, the model makes use of different sets of predictors for every season and region. For setting up the model, relationships between predictands and predictors are explored for every season, checking linear correlation with approximately 25 global indices up to year in advance, and using moving averages from two to six months. Then for every season and region a handful of predictors are selected, trying to preserve smooth transition both in space and time, i.e., predictors for two neighboring regions or two consecutive seasons should partially match. The model runs every month providing three months forecasts. First verification results of this EFS compared with hindcasts from several dynamical seasonal forecasting systems are also presented.



Caracterización de la temperatura de las aguas litorales como recurso turístico en Andalucía y el Algarve a partir de imágenes de satélite

Esperanza Sánchez-Rodríguez¹ y Mónica Aguilar-Alba¹

(1) Departamento de Geografía Física y AGR. Universidad de Sevilla

Correspondencia: Mónica Aguilar Alba (malba@us.es)

El clima constituye un recurso natural determinante para la actividad turística en zonas costeras. Las variables climáticas generalmente contempladas suelen ser la temperatura del aire y el número de días de sol o viento. Sin embargo, existen otras muchas variables relevantes poco contempladas en este tipo de trabajos, como la temperatura del agua, de gran interés tanto por relacionarse directamente con su aptitud para el baño como por su propia influencia en la temperatura del aire en estos ámbitos. Uno de los factores que explica esta ausencia es la dificultad de obtener datos de temperatura del agua del mar. En este sentido, la teledetección constituye una fuente de información idónea, capaz de proporcionar información de esta variable con continuidad espacial y temporal que, pese a ello, hasta ahora ha sido escasamente empleada para la evaluación de los recursos turísticos. La principal limitación de la teledetección para esta aplicación es que la información de temperatura que ofrece se refiere exclusivamente a los primeros milímetros de la superficie marina. Por ello, en este trabajo se utilizan datos de temperatura superficial del mar (SST) calculada a partir de imágenes NOAA-AVHRR en conjunción con datos de temperatura del agua procedentes de la red de boyas costeras de Puertos del Estado (REDCOS). Estudiando la relación entre ambas fuentes de datos es posible estimar la temperatura de la masa de agua a partir de los valores de SST proporcionados por las imágenes. En este trabajo se pretende caracterizar la temperatura de las aguas litorales en varios puntos de relevancia turística de la costa andaluza y del Algarve portugués, con el fin de evaluar su aptitud para el baño, identificar su temporada óptima, así como intentar identificar los condicionantes físicos que pueden explicar los cambios espaciales observados.

AEROSOL-RADIATION- CLOUDS-PRECIPITATION INTERACTIONS DURING DUST OUTBREAKS OVER THE MEDITERRANEAN: A CLIMATE PERSPECTIVE WITHIN THE REPAIR PROJECT

Palacios-Peña, L. ¹, Jiménez-Guerrero, P. ¹, Baró, R. ², Jerez, S. ¹, López-Romero, J.M. ¹, Gómez-Navarro, J.J. ¹, Lorente-Plazas, R. ¹ and Montávez, J.P. ¹

(1) Physics of the Earth, Department of Physics, University of Murcia, Murcia, Spain

(2) Chemical Weather Forecast, ZAMG, Vienna, Austria

Correspondencia: Laura Palacios-Peña (laura.palacios1@um.es)

Dust intrusions from African desert regions have an impact on the whole Mediterranean Basin and its climate. Dust may cause an anomalous increase of aerosol load in the tropospheric column and have the potential to change the energy fluxes in the Earth-atmosphere system by modifying cloud microphysical properties, such as the cloud liquid water path (CLWP), cloud fraction (CFRAC), cloud top temperature (CTT), droplet number concentration (CDNC), or cloud particle size distribution (CPSD). Through aerosol-radiation-cloud interactions, dust can modify convective and large-scale precipitation under certain conditions, thus affecting the hydrological cycle. Simulations were run using the WRF-Chem model (Grell et al. 2005) version 3.6.1. The modelling domain corresponds to EURO-CORDEX at 0.22°/0.44° and simulations cover a present period between 1991 and 2010. Within this period, several case studies for desert dust outbreaks over the whole Mediterranean Basin have been studied with the objective of quantifying the influence of including dust interactions in a regional on-line coupled climate/chemistry model on several variables: convective precipitation, CLWP, CFRAC and CDNC. Two different runs have been evaluated: a base case, in which dust was not taken into account (WRF-alone); and a simulation with the GOCART dust scheme in WRF-chem, in which dust-radiation-clouds interactions were taken into account online (ACI case). The comparison between simulation results show a satisfying agreement when compared with satellite observations (MODIS) when assessing aerosol optical depth (AOD) at 550 nm, and supports the skills of the model to estimate the African dust contribution over the Mediterranean. The inclusion of ACI in the simulations leads to a reduction of the dust load over the entire Mediterranean basin, associated to the lower incoming radiation, weaker winds and therefore generalized lower dust emissions. Differences between the ACI case and the base case (not including dust-radiation-cloud interactions) suggest variations around +/- 15 mm/day in convective precipitation. Despite the aforementioned changes, there is a low estimated significance of the changes observed between the diverse cases for REPAIR simulations (including or not dust interactions in the simulations of precipitation climatologies) in the period 1991-2010. This low significance, estimated as the ratio between the change signal (difference between ACI and the base case) and the variability modelled in the base case, points to the need for further works to accurately characterize the aerosol-cloud interactions and reduce their uncertainty.



Improving the representation of Mediterranean heatwaves in coupled regional chemistry/climate models

P. Jiménez-Guerrero, L. Palacios-Peña, S. Jerez, J.J. Gómez-Navarro, J.M. López-Romero, R. Lorente-Plazas, J.P. Montávez

Department of Physics, University of Murcia, Spain

Correspondencia: Pedro Jiménez-Guerrero (pedro.jimenezguerrero@um.es)

Atmospheric aerosol particles are widely known to have an impact on global and regional radiative budget due to their optical, microphysical and chemical properties and are considered to be the most uncertain forcing agent according to the Fifth Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC AR5). They influence climate by aerosol-radiation and aerosol-cloud interactions (ARI and ACI, respectively). But they also play an important role in the particular occurrence of extreme events. For instance, forcing due to ARI may have an important effect in European and Mediterranean heatwaves. Effects due to ACI are subtler, yet equally important, since they influence the conversion from cloud droplets into rain drops, and thus affect the vertical profile of latent heat release.

In this sense, the Spanish projects REPAIR and ACEX try to assess the impacts of present (1991-2010) and future (2031-2050) aerosols on air pollution, climate change and extreme events. This contribution takes REPAIR and ACEX data and presents the results devoted to the representation of present-climate most important heatwaves over the Mediterranean and southern Europe (e.g. 2003, 2005 or 2015, affecting respectively southwestern-central Europe, western Mediterranean and central-southern Europe) and how the inclusions of aerosols in a fully coupled regional chemistry-climate model improves the representation of these events. The model used is WRF-Chem, using EDGAR emissions from HTAP. Simulations cover the Euro-CORDEX compliant domain, including (or not) ARI and ACI interactions. Modelling outputs have been evaluated against the E-OBS v15.0 gridded data (for temperature) and SeaWiFS satellite (for aerosol representation). A number of extreme indices (recommended by the CCI/CLIVAR/JCOMM Expert Team on Climate Change Detection and Indices, ETCCDI) have been used, including consecutive summer days (CSU), maximum heat wave duration per year (HWD), monthly maximum value of daily maximum temperature (TXx), number of tropical nights (TR), etc. The results indicate that all the aforementioned index greatly improve when including atmospheric aerosols in the regional climate model simulations. For instance, the relative bias in CSU for the 2003 European heatwave reduces by 20% when including aerosol interactions. It is not only the indices improving, but the most noticeable improvements are found for the variability of the daily maximum and minimum temperatures during the heatwaves, whose bias reduces by over 50% when including atmospheric aerosols in the simulations. The causes of this improvement are not straightforward and depend on the meteorological situation: reinforcing the ridge responsible for dry and warm air advection over western Europe, modifying the winds and altering the relative humidity, or other modifications in the radiative budget.



Cambios estacionales en la distribución de tormentas de verano en las cuencas hidrográficas del Júcar y Segura.

J.J. Miró ¹, M.J. Estrela ², Caselles, V. ¹, Gómez, I. ^{2,3}

(1) Departament de Termodinàmica i Física de la Terra. Universitat de València.

(2) Departament de Geografia. Universitat de València.

(3) Departament de Ciències de la Terra i del Medi Ambient. Universitat d'Alacant.

Correspondencia: Juan Javier Miró Pérez (jamipec@uv.es)

La reciente creación de la base de datos de precipitaciones diarias CDRD-HR-EIP-1955-2016, cubriendo las confederaciones hidrográficas del Júcar y Segura con alta densidad espacial (890 series) y sin lagunas en el período completo 1955-2016, ha permitido analizar tendencias y cambios estructurales en la precipitación con mayor detalle espacial que estudios previos. Ello ha revelado para dicho periodo importantes tendencias negativas en la precipitación de sus cabeceras interiores, sobre todo en el caso del Júcar, y un aumento en la duración de las rachas secas y la irregularidad pluviométrica. Resultados que se han relacionado con un cambio en la frecuencia de tres tipos sinópticos básicos identificados en la región como generadores de precipitación. El presente estudio analiza el caso de las precipitaciones clasificadas como convectivas, asociadas a tormentas estivales. Estas precipitaciones, de relativa importancia en el Sistema Ibérico y cabeceras, han tendido a migrar desde el verano a las estaciones equinocciales, pero en mayor medida hacia el otoño que hacia la primavera. Ello ha contribuido a un aumento de la aridez estival, de por sí alta en la región, y rasgos de irregularidad pluviométrica extendiéndose a otras estaciones del año.



Proyecciones futuras de cambio en la circulación atmosférica sobre la Península Ibérica basada en índices de circulación

C. Lizondo ¹, V. Gallardo ², JA. García-Valero ¹

(1). AEMET. Región de Murcia

(2). Universidad de Murcia. Departamento Física de la Tierra.

Correspondencia: Carles Lizondo Osset (clizondoo@aemet.es)

Una gran número de trabajos dirigidos a la elaboración y análisis de proyecciones de cambio climático revelan para la Península Ibérica (PI) cambios muy significativos para mediados-finales de este siglo en temperatura y precipitación. No obstante, hay muy pocos estudios que tratan sobre los cambios en la circulación atmosférica que podrían producirse bajo los escenarios RCP. En el último informe del IPCC se resume que en general los cambios más significativos que podrían afectar a la PI sería el de la intensificación en verano de las altas presiones en la zona de Francia, así como el desplazamiento hacia latitudes más altas de las storm tracks en invierno y primavera. En este trabajo se presenta un estudio de los cambios proyectados en la circulación sobre la península Ibérica desde la óptica de los índices de circulación. Dichos índices, calculados a partir de la variable presión a nivel del mar, son indicadores de la direccionalidad y rotación del flujo. En este estudio se han obtenido los índices diarios a partir de las simulaciones efectuadas con un conjunto 17 modelos globales, participantes en el proyecto CMIP5, para el período histórico 1951-2005, y el período futuro 2006-2100 bajo los escenarios RCP 4.5 y 8.5. Los índices han sido calculados para una ventana geográfica centrada sobre la PI, cuya escala da idea del flujo sinóptico reinante. Los resultados evidencian los cambios más notables en verano cuando se refuerza el flujo del noreste y se intensifica la rotación ciclónica. En primavera y otoño se proyecta una disminución del flujo del oeste en detrimento de un aumento de flujo del este. En invierno el cambio principal se observa por un aumento de la rotación anticiclónica a consecuencia de un mayor gradiente meridional en el viento geostrófico.



Proyecciones regionalizadas de cambio climático sobre la Península Ibérica obtenidas mediante redes neuronales

JA. García-Valero ¹, P. Amblar ², P. Ramos ², A. Pastor ³

(1) Delegación AEMET en la Región de Murcia

(2) Delegación de AEMET en Andalucía, Ceuta y Melilla

(3) Área de Evaluación y Modelización del Clima. AEMET

Correspondencia: Juan Andrés García Valero (jugarciav@aemet.es)

El cambio climático es sin duda uno de los grandes retos de hoy día. El uso de proyecciones climáticas de alta resolución espacio-temporal son imprescindibles a la hora de plantear estudios y políticas de adaptación y mitigación a los posibles impactos derivados de dicho cambio. Las proyecciones regionalizadas son la base para este tipo de estudios. Para ello, AEMET pone a disposición diferentes proyecciones obtenidas a partir de los modelos climáticos globales (GCM) del último informe del IPCC (AR5) mediante distintos métodos de regionalización. Por un lado, se han utilizado dos técnicas estadísticas (regresión múltiple y análogos) y por otro, otra dinámica basada en los resultados del proyecto CORDEX.

Las redes neuronales son una herramienta estadística que puede aplicarse al desarrollo de proyecciones regionalizadas. Su problema es el alto coste computacional que requieren comparado con otro tipo de técnicas estadísticas. Sin embargo, su principal ventaja es que pueden aprender relaciones de tipo no lineal entre predictores y predicando. Hasta la fecha, y en particular sobre la Península Ibérica, este método apenas se ha aplicado a la obtención de proyecciones climáticas, y menos aún a un número alto de puntos observacionales.

En este trabajo se presentan diferentes proyecciones climáticas de precipitación y temperatura efectuadas sobre un conjunto de estaciones de AEMET disponibles, y obtenidas a partir de un conjunto de simulaciones globales derivadas del proyecto de intercomparación de modelos CMIP5. El objetivo final de este trabajo es contar con un método más para el estudio del clima futuro y sus impactos, así como su posterior incorporación a la web de AEMET ampliándose así el número de regionalizaciones de tipo estadístico disponibles.



Inventario de inestabilidades en altura para el estudio de procesos de levantamiento de polvo en el norte de África

P. J. Gómez Cascales

SCOLAb, Departamento de Física, Universidad Miguel Hernández de Elche

Correspondencia: Pedro José Gómez Cascales (meteorihuela@gmail.com)

Se ha realizado un inventario, para el periodo 2004-2017, de la presencia de inestabilidades en altura en el Atlántico norte: corrientes en chorro así como situaciones con elevada componente meridional en la velocidad, utilizando el criterio (Koch y col., 2006) de velocidades medias superiores a 30 m s^{-1} en el intervalo 100-400 hPa; y de vaguadas en altura a partir de alturas geopotenciales a 500 hPa (Knippertz, 2004). El objetivo es encontrar una relación entre esas inestabilidades y la formación de diferentes procesos en superficie sobre el noroeste de África que provoquen el levantamiento de polvo en este continente. Por ello, el estudio se ha circunscrito posteriormente al área más oriental (longitudes $>35^\circ$). Y además de la caracterización de la variabilidad espacial y temporal, y de cuantificar la asociación con los modos principales de variabilidad de la circulación en el hemisferio norte, se han identificado episodios de levantamiento de polvo asociados a las inestabilidades.



El proyecto PALEOLINK: “The missing link in the Past – Downscaling paleoclimatic Earth System Models”

J. J. Gómez-Navarro, E. Zorita, P. Ludwig

(1) Universidad de Murcia (2) Institute of Coastal Research, Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Geesthacht, Germany (3) Institute of Meteorology and Climate Research, Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Germany,

Correspondencia: Juan José Gómez-Navarro (jjgomeznava@um.es)

Los ejercicios comparativos entre simulaciones y reconstrucciones climáticas basadas en datos proxy permiten evaluar la validez de los modelos climáticos bajo el impacto de diferentes condiciones de contorno, así como caracterizar las incertidumbres presentes en este tipo de reconstrucciones. Sin embargo, estos ejercicios están limitados por el hecho de que las reconstrucciones climáticas suelen estar basadas en datos que registran el entorno local o regional, mientras que las simulaciones paleoclimáticas basadas en Modelos de Circulación General emplean una resolución espacial a menudo basta que da lugar a importantes sesgos en regiones extensas, e inhibe una representación realista de características mesoscales que afectan los registros proxy.

Para intentar superar esta diferencia en la escala en los procesos físicos que ambos enfoques son capaces de reproducir, se aplican diferentes técnicas de downscaling. Éstas pueden ir desde un enfoque ingenuo basado en la selección del punto de cuadrícula más cercano dentro modelo climático al lugar donde se obtienen los datos proxy, a complejas metodologías que permiten refinar los campos a gran escala con la ayuda de métodos estadísticos o dinámicos, esto es Modelos Climáticos Regionales. Si bien estos últimos han demostrado ser una valiosa herramienta, los recursos computacionales que intervienen a la hora de realizar las largas simulaciones climáticas requeridas en un contexto paleoclimático son en muchos casos prohibitivos. Esto ha limitado el número de estudios que existen actualmente basados en downscaling dinámico. Actualmente, pocas regiones han estado sujetas a esfuerzos de downscaling dinámicos, con un número insignificante de simulaciones de alta resolución en comparación con el número de simulaciones a escala global.

El grupo de trabajo PALEOLINK, encuadrado dentro de la red PAGES 2k, tiene como objetivo evaluar y desarrollar nuevas estrategias de downscaling que permitan vincular simulaciones llevadas a cabo mediante modelos de circulación general con reconstrucciones paleoclimáticas. Promueve la revisión, coordinación, y estímulo de futuros esfuerzos en la dirección de cruzar la brecha de escala entre la baja resolución de los modelos globales de última generación utilizados en simulaciones paleoclimáticas y la que está implícita en el registro proxy. Se contemplan tanto enfoques dinámicos como estadísticos, así como nuevas combinaciones de ambos, incluido el uso de modelos “forward” alimentados por datos del modelo climático. Este proyecto ha comenzado a principios de 2018 y estará en ejecución hasta finales de 2019, y está abierto a cualquier persona que esté interesada en colaborar.



Descripción de la estrategia adoptada en la generación de las proyecciones de cambio climático en la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)

María P. Amblar Francés ¹, Petra Ramos Calzado ¹, María A. Pastor Saavedra ², Ernesto Rodríguez Camino ²

(1) AEMET, Sevilla 41092 Spain,

(2) AEMET, Madrid 28040 Spain

Correspondencia: María Pilar Amblar Francés (mamblarf@aemet.es)

A lo largo de los últimos decenios, los modelos climáticos globales (GCM), han experimentado un progreso extraordinario y, en consecuencia, son capaces de reproducir mejor el clima. No obstante, debido a la insuficiente resolución horizontal de los GCM, es preciso regionalizar estos resultados para su empleo en la evaluación de impactos y en la adopción de estrategias de adaptación a nivel local. En este marco, AEMET ha venido produciendo desde 2006 un conjunto de proyecciones de cambio climático regionalizadas para España, aplicando métodos de regionalización estadísticas a las salidas de los GCM o bien, haciendo uso de la información generada por técnicas dinámicas surgidas en el seno de proyectos europeos como PRUDENCE, ENSEMBLES y, recientemente, EURO-CORDEX. La singularidad de la estrategia seguida por AEMET y, enmarcada en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), radica en la explotación de todas las fuentes disponibles de información sobre las proyecciones.



Entrada de masas de aire africanas a la costa mediterránea española

J.A.G. Orza, P.J. Gomez Cascales

SCOLab, Departamento de Física, Universidad Miguel Hernández de Elche

Correspondencia: Jose Antonio Garcia Orza (ja.garcia@umh.es)

La entrada de masas de aire africanas a la costa mediterránea española durante el periodo 1995-2017 ha sido estudiada con el cálculo masivo de retro-trayectorias de 4 días, utilizando el modelo HYSPLIT y datos ERA-Interim, a alturas desde la superficie hasta los 9000 m en intervalos de 250 m, sobre 9 puntos distribuidos a lo largo de la costa mediterránea. A partir de los tiempos de residencia de las parcelas de aire, se encuentran diferencias en la frecuencia y la altura de la llegada de las masas africanas con la latitud; la situación más frecuente es que a niveles bajos las trayectorias procedan del Mediterráneo cuando en altura son africanas. Se utilizan tests no paramétricos para estudiar la significatividad de las tendencias temporales.



¿Cuánto tiempo de spin-up es realmente necesario para simulaciones climáticas regionales?

J.M. López-Romero ¹, J.J. Gómez-Navarro ¹, L. Palacios-Peña ¹, R. Lorente-Plazas ¹, P. Jiménez-Guerrero ¹, J.P. Montávez ¹, S. Jerez ¹

(1) Departamento de Física. Universidad de Murcia

Correspondencia: José María López Romero (jm.lopezromero@um.es)

Un tema ampliamente discutido dentro de los modelos climáticos regionales (RCM) es el período de spin-up necesario para garantizar que todas las variables del modelo alcancen un equilibrio físico, debido a las inconsistencias entre la física en el RCM y las impuestas por las condiciones iniciales (tanto en las de suelo como en las de atmósfera).

Una buena caracterización del período de spin-up permitiría tener una mayor confianza en los resultados de las integraciones de RCM, especialmente en las simulaciones partidas. Una consecuencia inmediata sería una explotación óptima de los recursos computacionales para simulaciones climáticas prolongadas, ya que la eficiencia computacional se mejora en gran medida cuando las simulaciones se pueden dividir en segmentos de tiempo más cortos o períodos que pueden ejecutarse de manera independiente y simultánea.

En el estudio, analizamos la sensibilidad de los experimentos climáticos regionales con el tiempo de spin-up. Para ello, se han llevado a cabo varias simulaciones climáticas regionales con el modelo WRF para un período de 1 año con el dominio de Euro-CORDEX. Todos los experimentos simulan el mismo año, con la misma configuración de modelo, y solo difieren en el períodos de spin-up que varían entre 0 horas a 1 año. El período de spin-up "óptimo" se define como el período más corto que presenta igualdades significativas con el periodo de referencia (2 años de spin-up) según el test no paramétrico de Kolmogorov-Smirnov. Hemos estudiado tanto variables atmosféricas como las de suelo.

Los resultados muestran que el tiempo de spin-up para variables atmosféricas es de 0-12 horas para casi todo el dominio. No obstante, encontramos algunas zonas concretas que necesitan 1 semana e incluso algunos meses. La temperatura del suelo necesita para gran parte del dominio 6 meses de spin-up y las zonas del norte donde abunda el hielo no es suficiente ni con 1 año. La humedad del suelo es la variable que más tiempo necesita. Hemos visto que ni siquiera 1 año es suficiente para conseguir igualdades significativas con el periodo de referencia en casi todo el dominio.



HEATWAVES IMPACTS ON MORTALITY AND COSTS ON EUROPE UNDER CLIMATE CHANGE SCENARIOS

Tarín-Carrasco, P.¹, Palacios-Peña, L.¹, Montávez, J. P.¹ and Jiménez-Guerrero, P.¹

(1) Department of Physics, University of Murcia, Murcia, Spain

Correspondencia: Patricia Tarín-Carrasco (patricia.tarin@um.es)

Climate change will bring increases in temperatures and extreme events (e.g. heatwaves), which impacts human health. Especially, older adults are highly vulnerable to extreme weather. Heatwaves have a high impact on society, both from a health and an economical perspective, leading to increases on heat stroke hospital admission and mortality. For this reason, heatwaves have to be taken into account for dwellers welfare. During the last decades, Europe have suffered several heatwaves (e.g. 2003 in central Europe and 2010 in Russia), extending during several days and causing many deaths. For instance, during 2003 heatwave, France was the most affected country with over 15,000 deaths. This study tries to assess the impacts of present (1991-2010) and future (2031-2050) heatwaves on mortality and to estimate the difference in the costs associated on European population. Model data from the REPAIR and ACES projects is used in order to check the possible changes in mortality between present and future scenarios of climate change associated to heatwaves. The simulations used in this work span the periods 1991-2010, as a present reference period, and 2031-2050 under RCP8.5 climate change scenario. The differences between these two runs will provide the changes in future heatwaves. Simulations shown an increase in the probability of occurrence of extreme heat waves, the related mortality and the external costs in the coming years.

Acknowledgments: The authors acknowledge Project REPAIR-CGL2014-59677-R and ACES-CGL 2017-87921-R of the Spanish Ministry of the Economy and Competitiveness and the FEDER European program for support to conduct this research.



Influencia de El Niño sobre el clima del oeste de Europa en verano

M. Martija-Díez ¹, B. Rodríguez-Fonseca ², J. López-Parages ²

(1) Área de Meteorología, TECNALIA Research & Innovation

(2) Departamento de Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica I. Universidad Complutense de Madrid

Correspondencia: Maialen Martija Díez (maialen.martija@tecnalia.com)

El Niño-Southern Oscillation (ENSO) es el modo climático dominante a escalas interanuales y la principal fuente de predictabilidad a nivel global. Varios estudios muestran que la influencia de El Niño sobre el sector europeo del Atlántico Norte es consistente y estadísticamente significativa. Algunas hipótesis describen que esta influencia, que no es estacionaria, parece estar modulada por la oscilación multidecadal de las anomalías de la temperatura en la superficie del mar (SST), tanto del Atlántico como del Pacífico. Un estudio reciente ha descrito como la principal teleconexión de El Niño sobre la precipitación en Europa tiene lugar a finales de invierno y en primavera (febrero-marzo-abril), y que está modulada por la Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO), mientras que en otoño es la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO) la que parece ser la responsable de dicha modulación. Los autores de este estudio muestran el norte de España como una zona de transición en esta teleconexión, así que un análisis más exhaustivo de la relación ENSO-precipitación en esta zona del país es necesaria para mejorar su predictabilidad. Este estudio se centra en un análisis en profundidad del comportamiento de la influencia de El Niño sobre la región del País Vasco (PV). Para ello hemos utilizado anomalías de la precipitación (Pcp), la temperatura máxima (Tmax) y mínima (Tmin) en diferentes estaciones del año en la zona. Hemos examinado las condiciones atmosféricas y hemos profundizado en la comprensión del mecanismo de esta teleconexión. En este trabajo hemos utilizado datos de rejilla de alta resolución sobre España, datos de la presión a nivel del mar (SLP) en la zona del Atlántico Norte, el Mediterráneo y Europa, así como datos de altura geopotencial a 500 hPa y 200 hPa (Z500 y Z200) y temperatura en el nivel de 850 hPa (T850). Además se han utilizado también datos de la SST sobre todo el planeta y se han calculado los diferentes índices de El Niño.

Los resultados obtenidos muestran una relación no-estacionaria entre la Pcp, la Tmax y la Tmin en el PV y el fenómeno de El Niño. Esta relación depende de la zona del Pacífico que se considera y parece ser máxima en verano.



Visor de escenarios de cambio climático de AdapteCCa: Acceso y análisis a la actualización de Escenarios-PNACC 2017

J.M. Gutiérrez ¹, E. Rodríguez ², M.A. Pastor ², F.J. Heras ³, A. Velasco ³, V. Gutiérrez ⁴, A. Pons ⁴, M. García-Díez ⁵, D. San-Martín ⁵

(1) Grupo de Meteorología, CSIC - Univ. de Cantabria

(2) Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)

(3) Oficina Española de Cambio Climático (OECC)

(4) Fundación Biodiversidad

(5) Predicita Intelligent Data Solutions.

Correspondencia: José Manuel Gutiérrez (gutierjm@unican.es)

Las proyecciones regionales de cambio climático son una información básica para realizar estudios de impacto y adaptación en distintos sectores socio-económicos. La recopilación y producción de estas proyecciones para España fue una tarea básica del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), a través de Escenarios-PNACC 2012, coordinado por AEMET a partir de la información del IPCC-AR3 y de dos acciones estratégicas nacionales (ESCENA y ESTCENA). En el presente trabajo se describe la actualización de estos escenarios regionales a partir de IPCC-AR5 y de los proyectos CORDEX y VALUE, proporcionando información en rejilla y puntual para distintos escenarios e índices. Además, dado el volumen y la complejidad de estos datos (series diarias para múltiples escenarios y modelos) se presenta también la herramienta “visor de escenarios de cambio climático” de AdapteCCa, desarrollada en el marco del proyecto LIFE SHARA para facilitar el análisis y acceso a esta información. Más información en <http://escenarios.adaptecca.es>



Cambio climático en España 2021-2050: Proyecciones de modelos y su incertidumbre

J Fernández¹, M D Frías¹, W D Cabos², A S Cofiño¹, M Domínguez³, L Fita⁴, M A Gaertner³, M García-Díez⁵, J M Gutiérrez⁶, P Jiménez-Guerrero⁷, G Liguori², J P Montávez⁷, R Romera³, E. Sánchez³

- (1) Grupo de Meteorología. Dpto Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación. Univ. de Cantabria, Santander, Spain
- (2) Dpto. Física y Matemática. Univ. de Alcalá, Madrid
- (3) Universidad de Castilla-La Mancha. Facultad Ciencias Ambientales y Bioquímica. Toledo, Spain
- (4) Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CIMA), CONICET-UBA, CNRS UMI-IFAEI, C. A. Buenos Aires, Argentina
- (5) Predictia Intelligent Data Solutions, Santander, Spain
- (6) Grupo de Meteorología. Instituto de Física de Cantabria (IFCA). CSIC-Univ. de Cantabria, Santander, Spain
- (7) Dpto. Física. Campus de Excelencia Internacional Mare Nostrum. Univ. de Murcia, Spain

Correspondencia: Jesús Fernández Fernández (Jesus.Fernandez@unican.es)

Presentamos estimaciones de cambio climático proyectadas para España por modelos de clima tanto globales como regionales. En particular, se han considerado las simulaciones de 6 iniciativas coordinadas diferentes (CMIP3, CMIP5, ENSEMBLES, ESCENA, EURO-CORDEX y Med-CORDEX), que cubren prácticamente toda la información generada por modelos numéricos del clima para esta región en la última década. Es, por tanto, la revisión más completa y exhaustiva de proyecciones regionales de clima sobre la región existente hasta la fecha, con 196 proyecciones, que dan cuenta de gran parte de las incertidumbres asociadas al cambio climático regional. Estas simulaciones no responden a un diseño experimental establecido y prevalecen ciertos modelos, que tienen un mayor peso en las proyecciones. Analizamos también la incertidumbre asociada a estas proyecciones y la potencial información contradictoria proveniente de diferentes simulaciones. Ref: Fernández et al. (2018, doi:10.1007/s00382-018-4181-8).



Characterization of Drought Events over Spain using the WRF model

Matilde García-Valdecasas Ojeda, Patricio Yeste Donaire, Emilio Romero Jiménez, Trinidad M. Góngora García, Sonia Raquel Gámiz-Fortis, Yolanda Castro-Díez and María Jesús Esteban-Parra

Universidad de Granada

Correspondencia: Matilde García-Valdecasas Ojeda (mgvaldecasas@ugr.es)

This work examines the ability of the Weather Research and Forecasting (WRF) model to capture drought spatio-temporal variability over a topographically complex region such as Spain. For this, two well-known drought indices, i.e. the Standardized Precipitation Index (SPI) and the Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI) were used. Thus, we can compare the results of an index based solely on precipitation data (SPI) and another one that takes into account the temperature effect.

The evaluation was based on a directly grid-points comparison between the drought indices computed using downscaled fields from a WRF simulation conducted by ERA-Interim and those calculated from the MOPREDAS and MOTEDAS observation databases, for the period 1980-2010. Additionally, in order to determine the added value obtained by applying downscaled climate data, the drought indices computed from WRF outputs were also compared with those computed from ERA-Interim fields.



Proyecciones Regionales de Variables Hidrológicas para la Península Ibérica

Matilde García-Valdecasas Ojeda, Patricio Yeste Donaire, Emilio Romero Jiménez, Trinidad M. Góngora García, Sonia Raquel Gámiz-Fortis, Yolanda Castro-Díez y María Jesús Esteban-Parra

Universidad de Granada

Correspondencia: Matilde García-Valdecasas Ojeda (mgvaldecasas@ugr.es)

El cambio climático está considerado como una de las mayores amenazas del siglo XXI, especialmente en regiones como la Península Ibérica (PI) donde las proyecciones globales indican cambios substanciales en precipitación y temperatura. Se espera, por tanto, un efecto significativo sobre el ciclo hidrológico aunque aún existe cierta incertidumbre de su magnitud a escala regional.

Este estudio examina proyecciones regionales de cambio climático para la PI a partir de un conjunto de simulaciones realizadas con el modelo Weather Research & Forecasting (WRF) para el presente (1980-2014) y futuro (2021-2050, 2071-2100), conducidas por salidas corregidas de sesgo de dos modelos climáticos globales, el CCSM4 y el MPI-ESM-LR y para dos escenarios de emisión (RCP4.5 y RCP8.5) con el objetivo de analizar tendencias en el siglo XXI, a corto y largo plazo, de distintas variables relacionadas con el ciclo del agua como son temperatura, precipitación, evapotranspiración real y humedad del suelo.



Simulations of the hydrological response to the climate change for the Iberian Peninsula through a Land-Surface Model

Patricio Yeste Donaire, Matilde García-Valdecasas Ojeda, Emilio Romero Jiménez, Sonia Raquel Gámiz-Fortis, Yolanda Castro-Díez and María Jesús Esteban-Parra

Departamento de Física Aplicada. Universidad de Granada

Correspondencia: Patricio Yeste Donaire (pyeste@ugr.es)

Land-Surface Models (LSMs) are designed to be coupled to Global Circulation Models (GCMs) and Regional Circulation Models (RCMs), such as the Weather Research and Forecasting (WRF) model, in order to properly conceptualize the land-atmosphere interaction in terms of hydrological processes and energy fluxes. Additionally, the Variable Infiltration Capacity (VIC) hydrological model is widely used and has demonstrated that effectively reproduces this interaction in many regions. In this work the future changes on the water balance components, that is, the surface and subsurface runoff, the soil moisture and the actual evapotranspiration, over the Iberian Peninsula were examined through the use of the VIC model. The boundary conditions for VIC were taken from climate simulations carried out with the WRF model both for present (1980-2014) and future (2071-2100) driven by the bias-corrected outputs from the version 1 of NCARs Community Earth System Model (CESM1). These simulations were conducted under two different representative concentration pathway (RCP) scenarios, RCP4.5 and RCP8.5. Finally, the hydrological changes were evaluated through the delta-change approach.



Seasonal evaluation of drought for the Iberian Peninsula through the SPEI and the SPAEI indices

Patricio Yeste Donaire, Matilde García-Valdecasas Ojeda, Emilio Romero Jiménez, Sonia Raquel Gámiz-Fortis, Yolanda Castro-Díez and María Jesús Esteban-Parra

Departamento de Física Aplicada. Universidad de Granada

Correspondencia: Patricio Yeste Donaire (pyeste@ugr.es)

The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI) and the Standardized Actual Evapotranspiration Index (SPAEI) are two drought indices that allow the characterization of the drought spatio-temporal variability in a given region, on the basis of the potential evapotranspiration (PET) and the actual evapotranspiration (AET), respectively. The behaviour of both drought indices is expected to follow the annual cycle of PET and AET, respectively, being more similar in cold seasons and showing more differences in summer. In order to obtain the necessary variables for computing these drought indices, the Weather Research and Forecasting (WRF) model was first applied over the Iberian Peninsula domain. The WRF model was driven by the bias-corrected MPI-ESM-LR Global Climate Model for the period 1980-2014. Subsequently, the Variable Infiltration Capacity (VIC) model was forced with the WRF outputs. The SPEI and SPAEI were then calculated from the PET and AET time series previously simulated.



Simulated air-ground temperature coupling and extreme events: the role of the land surface model

A. García-García ¹, F. J. Cuesta-Valero ¹, H. Beltrami ², J. Finnis ³

(1) Environmental Sciences Program, Memorial University of Newfoundland, Canada.

(2) Environmental Sciences Program, St. Francis Xavier University, Nova Scotia, Canada.

(3) Department of Geography, Memorial University of Newfoundland, Canada.

Correspondencia: ALMUDENA GARCÍA-GARCÍA (agarciagarci@mun.ca)

Previous studies have suggested a Land Surface Model (LSM) dependency for the coupling between air and ground surface temperatures within climate model simulations. We have performed three simulations, from 1980 to 2005 for North America using the WRF regional model coupled to three different LSMs (CLM4, Noah and Noah-MP) with output from the North American Regional Reanalysis as boundary conditions. We evaluated the representation of air-ground temperature coupling within these simulations, finding discrepancies at annual and seasonal scales among LSMs. Such discrepancies lead to large differences in the simulation of air temperature and precipitation extremes, evaluated using standard indices.



Preliminary Assessment of the Earth's Energy Budget within the CMIP5 Historical Simulations

F.J. Cuesta-Valero ^{1,2}, A. García-García ^{1,2}, H. Beltrami ^{2,3}, J. Finnis ⁴

(1) Environmental Sciences Program, Memorial University of Newfoundland, St. John's, NL, Canada.

(2) Climate & Atmospheric Sciences Institute, St. Francis Xavier University, Antigonish, NS, Canada.

(3) Earth Sciences Department, St. Francis Xavier University, Antigonish, NS, Canada.

(4) Department of Geography, Memorial University of Newfoundland, St. John's, NL, Canada.

Correspondencia: Francisco José Cuesta Valero (fcuestavaler@mun.ca)

The energetic imbalance at top-of-atmosphere over the last century has caused an accumulation of energy within the ocean, the continental subsurface, the atmosphere and the cryosphere. Although 93% of the energy gained by the climate system has been stored in the ocean, other components of the Earth's energy budget cannot be neglected because of associated climate feedback processes dependent on heat, such as soil carbon and permafrost stability. Here, we explore the ability of thirty General Circulation Models from the Fifth phase of the Coupled Model Intercomparison Project (CMIP5) for simulating the change in heat content within the energy reservoirs during their Historical simulations. CMIP5 GCM simulations show net gains of heat in all subsystems during the second half of the 20th century in agreement with observations, although with large variability among model results. The land surface model depth appears to influence the simulated proportion of energy in the ocean. Additionally, our results suggest that future climate simulations should include a representation of the Greenland and Antarctica ice masses to improve the representation of the Earth's energy budget.



Climate services for the Mediterranean food security

N. González-Reviriego ¹, M. Terrado ¹, R. Marcos ¹, B. Solaraju-Murali ¹, A. Soret ¹ and F. J. Doblas-Reyes ^{1,2}

(1) Earth Sciences Department. Barcelona Supercomputing Center (BSC), Barcelona, Spain

(2) Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA), Barcelona, Spain

Correspondencia: Nube González-Reviriego (nube.gonzalez@bsc.es)

Grapes, olives and durum wheat are typical crops of the Mediterranean region. They lead to the production of wine, olive oil and pasta, which are considered staples of the Mediterranean diet. These crops are highly sensitive to heat, sunlight and water availability and, therefore, very dependent on climate variability, extremes and the impacts of climate change. Hence, a big challenge for the Mediterranean agricultural sector is to increase the resilience of this ecological, economic and cultural heritage by minimizing climate-driven risks. In this climate-vulnerable context, seasonal forecasts offer valuable information for action-oriented decision-making. This contribution presents the climate services developed by the Earth System Services group at the Barcelona Supercomputing Center (BSC) within the framework of the European projects VISCA (Vineyards' Integrated Smart Climate Application) and MEDGOLD (turning climate-related information into added value for traditional MEDiterranean Grape, OLive and Durum wheat food systems). Both projects pursue to make European food systems more competitive and resilient to climate change, while minimizing risks and costs through the improvement of the production management. Our aim is to illustrate the approaches applied to engage with users from the agriculture sector, their climate information needs and the co-development of relevant seasonal climate services in suitable formats to be applied to their key operational and strategic decision-making processes. We also explain the importance of seasonal forecast quality assessments, which are essential to ensure the provision of a relevant source of information for users.



CAMBIOS PROYECTADOS EN EL RENDIMIENTO DE CINCO CULTIVOS ANTE UN AUMENTO DE LA TEMPERATURA GLOBAL DE 1.5°C Y 2°C EN MEXICO

A. Monterroso-Rivas, J. Gómez-Díaz y A. Arce-Romero

Departamento de Suelos, Universidad Autónoma Chapingo

Correspondencia: Alejandro Ismael Monterroso Rivas (aimrivas@correo.chapingo.mx)

En México existe una superficie agrícola de 27 millones de hectáreas, de las que el 80 % es agrícola de temporal y 20 % de riego. El objetivo del trabajo es mostrar los cambios proyectados en el rendimiento de cultivos de importancia para México ante un aumento de la temperatura global de 1.5°C y 2°C. El método fue aplicar AquaCrop (FAO) por su balance hídrico, facilidad de calibración, aplicabilidad en el país y ser software libre. Se aplicó control de calidad (RClimDex) y homogeneización de temperatura (RHTestv4) a los datos. Para cebada, frijol, maíz, sorgo y trigo se compiló 15 variables fenológicas. Se calibró el modelo con rendimientos reportados por SIAP. Consideró cinco modelos (CNRM, GFDL, HADGEM, MPI y Ensamble REA) y dos RCP (4.5 y 8.5Wm⁻²). Resultados muestran cambio en rendimiento final, biomasa y productividad hídrica. Bajarán el rendimiento en cereales maíz, frijol y trigo. Sorgo y cebada con casos de aumento o disminución; soya aumentaría en regiones con alta precipitación. Modelos que proyectan impactos negativos son GFDL y HADGEM, de impacto medio es MPI y CNRM da cambios menos acentuados.



ANÁLISIS DE LAS SEQUÍAS Y MEGASEQUÍAS EN CHILE CENTRO SUR Y SU RELACIÓN CON LOS INCENDIOS FORESTALES DE VERANO

Pablo SARRICOLEA^{1,2}, Roberto SERRANO-NOTIVOLI³, Francisca CARRASCO NUÑEZ¹; Óliver MESEGUER-RUIZ^{2,4},

(1)Departamento de Geografía, Universidad de Chile

(2)Grup de Climatologia, Universitat de Barcelona

(3)Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza.

(4)Departamento de Ciencias Históricas y Geográficas, Universidad de Tarapacá

Correspondencia: Pablo Sarricolea (psarricolea@uchilefau.cl)

Chile centro sur registra una sequía sin precedentes, y no ha sido atenuada por el evento de El Niño (fase cálida que incrementa significativamente los montos pluviométricos en esta región) del año 2015. Ello implicó megaincendios (tormentas de fuego) en el verano 2016-2017, los cuales ocurren durante la mayor megasequía registrada. El objetivo principal de esta investigación es determinar si existe una relación estadísticamente significativa entre el área quemada (incendios) y el índice estandarizado de precipitación y evapotranspiración (SPEI). Se estudian las regiones con mayor proporción de bosques, plantaciones forestales e incendios, que abarcan la zona mediterránea de Chile. El período de análisis es 1985-2016, descartando el año 2017 por su condición excepcional y de outliers. Los resultados parciales confirman una relación directa entre magnitud de la sequía y el área quemada, con algunas variaciones desde el mediterráneo más seco al más húmedo.



NECESIDADES HÍDRICAS DE CULTIVOS COMO BASE PARA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN MEXICO

Alejandro Ismael Monterroso-Rivas y Jesús David Gómez-Díaz

Departamento de Suelos, Universidad Autónoma Chapingo

Correspondencia: Alejandro Ismael Monterroso Rivas (aimrivas@correo.chapingo.mx)

En el trabajo se muestran cambios proyectados en requerimientos hídricos de cultivos ante diversos escenarios de cambio climático en México. Se aplicó el software AquaCrop de FAO previamente habiendo realizado control de calidad (RClimDex) y homogeneización de datos (RHTestv4). Para cebada, frijol, maíz, sorgo y trigo se calibró y aplicó el modelo en condiciones actuales. Se consideraron cinco modelos (CNRM, GFDL, HADGEM, MPI y Ensamble REA) y dos RCP (4.5 y 8.5Wm⁻²). Resultados muestran aumento para cebada de hasta 100 mm, 150 en frijol, 160 mm en trigo, 190 en sorgo y 250 en maíz. En promedio, los meses con mas requerimiento hídrico serán julio, agosto y septiembre. Es de subrayar que las tasas de evaporación y transpiración también aumentan, dado el aumento en temperatura. Modelos que proyectan impactos negativos son MPI y HADGEM, de impacto medio son GFDL y CNRM. Lo anterior sirve como base para cuantificar el volumen total hídrico a disponer para estimar medidas de adaptación ante la permanencia de la misma actividad agrícola.



Identificación y climatología de episodios de lluvia de barro en Murcia

I. Pardo-Cantos ¹, L.M. Bañón-Peregrín ²

(1) Universidad de Murcia y Universidad de Lieja.

(2) Delegación Territorial Murcia. Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Correspondencia: Irene Pardo Cantos (i.pardocantos.ip@gmail.com)

Las precipitaciones acompañadas de aerosoles minerales, lluvias de barro, tienen cada vez más repercusión social, ecológica y económica. En el caso de la Región de Murcia, cabe destacar el efecto que estas lluvias tienen en el sector agrícola. A raíz del creciente interés del público por este fenómeno, en mayo de 2016 se comenzó la observación sistemática de lluvias y depósitos secos de barro en el observatorio meteorológico de AEMET en Murcia. A partir de los datos obtenidos y el análisis de las respuestas de varios indicadores de presencia de aerosoles, se ha formulado un método para estimar los episodios de lluvia de barro en el observatorio en los últimos años. La metodología ha partido del análisis de los episodios detectados en el período de observación utilizando varios indicadores: fotómetro solar, medidores de concentración de PM10, modelo de predicción de polvo NMMB del BSC y productos satelitales de detección de aerosoles. Conociendo las limitaciones de cada indicador, se establecieron umbrales, y se planteó un método de detección que combina la información aportada por todos ellos. Este método se verificó con el período de observación mostrando una capacidad de detección del 75 % y un 18 % de falsas alarmas. Aplicando dicho método en el período 2013-2017, se observó que el 17 % de los episodios de precipitación en el observatorio de Murcia fueron en forma de barro, que el número medio anual de estos episodios es $7,0 \pm 2,7$ y que el verano y la primavera son las estaciones con más episodios detectados.



EVALUACIÓN DE LAS PROYECCIONES CLIMÁTICAS AR5 Y ENSEMBLES MULTIMODELO DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN EN ZONAS SEMIÁRIDAS: EL CASO DE LA D.H DEL SEGURA

F. Gomariz-Castillo^{1,2}, F. Pellicer-Martínez³, F. Alonso-Sarria², J.M. Martínez-Paz²

(1) Instituto Euromediterráneo del Agua. (2) Instituto Universitario del Agua y del Medio Ambiente. Universidad de Murcia.
(3) Universidad Católica de Murcia.

Correspondencia: Francisco Gomariz Castillo (fjgomariz@um.es)

En el contexto del actual consenso científico sobre la existencia y repercusiones ambientales del Cambio Climático Global, numerosas líneas de investigación se centran en sus repercusiones sobre el sistema hidrológico, especialmente en zonas semiáridas donde el agua es un factor limitante para el desarrollo. Estas investigaciones se fundamentan en proyecciones climáticas de escenarios que, generalmente son el input de modelos hidrológicos, cuyos resultados se aplican a su vez en otras disciplinas: gestión de recursos hídricos, calidad del agua, economía, etc. Para poder recrear dichos escenarios de cambio climático, es necesario poder contar con series climáticas que, dentro de la incertidumbre global, cuenten con el menor sesgo posible. El objetivo de este trabajo es evaluar el error de las series mensuales regionalizadas de escenarios de cambio climático del AR5, realizadas por la AEMET, así como las series obtenidas mediante sus ensambles. Como caso de estudio se ha seleccionado la Demarcación Hidrográfica del Segura, zona semiárida caracterizada por sus escasos recursos hídricos. Para ello, se ha implementado el proceso (adquisición, procesamiento, análisis y predicción) con el programa Open Source R, permitiendo su reproducibilidad en otras zonas de estudio y fuentes de información. En el estudio se han incluido 15 proyecciones de la temperatura (mínima y máxima) y la precipitación, más 10 ensambles basados en regresión, vectores propios, corrección del sesgo y ranking de variables relevantes. Las series originales y los ensambles se han comparado con la serie de referencia 1950-2005 de la base de datos Spain02v5, tomando como criterio de ajuste las funciones RMSE e índice de Nash. El comportamiento de los errores se ha evaluado mediante un ANOVA de dos factores de un modelo GLS con estimación de la autocorrelación espacial. El primer factor está relacionado con la tipología de los modelos (globales y regionales) y con los diferentes tipos de ensambles (geométricos y basados en regresión); el segundo factor define regiones climáticas a partir de las variables de temperatura (máxima y mínima), precipitación, elevación y distancia al mar. De esta forma se ha podido estudiar el patrón de los errores en función de la naturaleza y tipo del modelo y ensamble, y de las regiones climáticas donde se producen. La regionalización para definir el segundo factor se basa en un análisis clúster K-Means con optimización del número de clases. Los resultados preliminares revelan un buen ajuste en las series de temperatura, siendo significativamente superiores los ensambles de tipo geométrico, destacando el de vectores propios con corrección de sesgo. En el caso de la precipitación se observa en términos generales un peor ajuste debido probablemente a la elevada incertidumbre estructural propia de los modelos utilizados para generar las proyecciones y a factores locales. En este caso, los mejores resultados se obtienen con un ensamble basado en la combinación ponderada a partir de ranking inverso.



Base de datos de evapotranspiración de referencia (ET_o) en España y climatología.

Miquel Tomas-Burguera ¹, Sergio M. Vicente-Serrano ², Santiago Beguería ¹, Fergus Reig ², Borja Latorre ¹, Marina Peña-Gallardo ², M. Yolanda Luna ³, Ana Morata ³, José C. González-Hidalgo ⁴

(1) Estación Experimental de Aula Dei, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (EEAD-CSIC), Zaragoza

(2) Instituto Pirenaico de Ecología, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IPE-CSIC), Zaragoza

(3) Agencia Estatal de Meteorología, Madrid

(4) Departamento de Geografía, Universidad de Zaragoza, Zaragoza

Correspondencia: Miquel Tomas Burguera (miquel.tomas@gmail.com)

La evapotranspiración de referencia (ET_o) es una variable importante para distintos campos de conocimiento, como son la climatología o la hidrología. Para su cálculo, la FAO recomienda la utilización del método de Penman-Monteith, que requiere una gran cantidad de datos climáticos, concretamente: temperatura máxima y mínima, humedad del aire, velocidad del viento y radiación solar. Esta alta demanda de datos supone un problema a la hora de desarrollar una base de datos de ET_o, ya que son muy pocas las estaciones que tienen datos de todas las variables. En algunos casos este problema se aborda utilizando métodos menos exigentes, como Hargreaves, pero con problemas derivados de utilizar únicamente datos reales de temperatura. Para la creación de esta base de datos se han utilizado las observaciones de todas las variables necesarias contenidas en el banco nacional de datos de AEMET. Previo al cálculo de ET_o se han aplicado técnicas de interpolación para obtener los datos faltantes, y así poder utilizar el método de Penman-Monteith. Se presenta la climatología de ET_o en España, cuyas características principales son las de presentar una elevada estacionalidad, un gradiente latitudinal muy marcado, sobre todo en los meses cálidos, y una baja variabilidad interanual.



Comparación de dos metodologías para la creación de una base de datos de evapotranspiración de referencia (ET_o) en España

Miquel Tomas-Burguera ¹, Sergio M. Vicente-Serrano ², Santiago Begueria ¹, Marco Maneta ³

(1) Estación Experimental de Aula Dei, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (EEAD-CSIC), Zaragoza

(2) Instituto Pirenaico de Ecología, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IPE-CSIC), Zaragoza

(3) Geosciences Department, University of Montana, Missoula MT, USA.

Correspondencia: Miquel Tomas Burguera (miquel.tomas@gmail.com)

El principal problema a la hora de crear una base de datos de evapotranspiración de referencia (ET_o) es la alta exigencia de datos climáticos de Penman-Monteith, que es el método recomendado por la FAO, y que requiere datos de temperatura máxima y mínima, humedad del aire, velocidad del viento y radiación solar. Incluso utilizando todos los datos disponibles en el banco nacional de datos de AEMET, el número de observatorios que permiten el cálculo de ET_o es muy limitado. Para solventar esta situación se propone la utilización de la interpolación espacial de los datos faltantes y posteriormente calcular ET_o con los datos interpolados. Se comparan dos esquemas basados en esta misma estrategia. En el primer caso se utiliza Kriging Universal en combinación con un número constante de datos observados para obtener los datos interpolados, mientras que en el segundo caso se utiliza la interpolación óptima, que permite una fusión de datos de todas las observaciones disponibles en cada momento con un modelo climático de base física (RCM). La comparación entre ambas estrategias está encaminada a determinar si la utilización de la interpolación óptima juntamente con todos los datos observados supone una ventaja, o si por el contrario introduce algún tipo de efecto estadístico no deseado en los resultados obtenidos



Debilitamiento del vórtice polar. Posibles causas y sus impactos en la agricultura en México.

Cecilia Conde ¹, Rosalía Vázquez², Susana Rappo², Sergio Cortés², María de Jesús Mestiza², Yusif Nava ³.

(1)CCA-UNAM, (2) FE-BUAP, (3) INECC

Correspondencia: Cecilia Conde (conde@unam.mx)

El debilitamiento del vórtice polar, posiblemente asociado a un incremento de temperatura del ártico por encima de los 25°C, y las consecuentes masas de aire polar que se desplazaron sobre continente, tuvieron graves consecuencias sobre la agricultura en México, tanto de temporal como de riego. Productoras de hortalizas en la región centro oriente del estado de Puebla, México, aplicaron técnicas de agricultura biointensiva, elaborando composta, biofertilizantes y biopesticidas; todo ello para incrementar su producción, pero, sobre todo, para desarrollar una agricultura alternativa amigable con el ambiente. Sin embargo, fueron afectadas por las llamadas “heladas negras” (enero y febrero del 2018), que quemó sus cultivos y a la vegetación circundante, y por fuertes granizadas (marzo, 2018) con efectos igualmente negativos. El año anterior, aseguraban que dichas heladas no se presentaban ya en la región en los últimos 20 a 25 años. Surge entonces la pregunta si las acciones de adaptación, que introdujeron cambios en las prácticas y procesos agrícolas, pueden considerarse únicamente locales, dados los eventos extremos globales que se están presentando



Influence of SST on the Ecuadorian streamflows for the wet season

C. Qhispe-Vásquez, S.R. Gámiz-Fortis, Y. Castro-Díez, M.J- Esteban-Parra

Dpto Física Aplicada, Universidad de Granada

Correspondencia: César Augusto Qhispe-Vásquez (cesar_augusto_qv@hotmail.com)

This study analyzes the influence of the tropical Pacific SST on the streamflow variability in the Ecuadorian rivers for the season presenting maximum streamflow (February to April, FMA), for the period 1979-2015. Firstly, the Sen's slope method was used to estimate the streamflow trends at 45 gauging stations on different basins in Ecuador, meanwhile the statistical significance of these trends was evaluated using the Mann-Kendall test. We apply the technique of singular value decomposition (SVD) to find the main coupled variability patterns between the SST and the streamflow. The results show the existence of two main coupled modes, the first associated with the canonical El Niño and the second one with EL Niño Modoki. This latter seems to exert a major influence over the FMA streamflow over most Ecuador, meanwhile the pattern associated with the traditional El Niño is less relevant. The results derived from this study could help for the management of water resources in Ecuador.



Caracterización y tipología de eventos de “suradas” del Golfo de Tehuantepec al centro del estado de Veracruz, México

Juan Matías Méndez Pérez, Jesús Javier Rodríguez Damián y Adalberto Tejeda Martinez.

Grupo de Climatología Aplicada de la Universidad Veracruzana.

Correspondencia: Juan Matías Méndez Pérez (jumendez@uv.mx)

El estado de Veracruz, debido a su ubicación geográfica, se ve afectado por fenómenos meteorológicos muy variados a lo largo del año, tales como los sistemas tropicales (ondas y ciclones tropicales) en verano y sistemas frontales (frentes fríos y ciclones extratropicales) en invierno. La alta presión asociada a los sistemas frontales, provocan un gradiente horizontal de presión, generando vientos intensos de componente norte en el litoral del Golfo de México localmente conocido como “Nortes”. Previo al paso de este fenómeno se observa una disminución de la presión atmosférica y humedad relativa, un incremento de temperatura, cielo mayormente despejado, y viento de componente sur. En el centro del estado de Veracruz, este viento cálido y relativamente seco se intensifica debido a la cadena montañosa. A este fenómeno se le conoce localmente como “surada”. En este trabajo se presenta una tipología y caracterización de los patrones sinópticos que dan origen a las “suradas”.



Climatología de lluvias de barro

A. Sanchez ¹, L. Bañón ²

(1) Grado de Física. Universidad de Murcia.

(2) Agencia Estatal de Meteorología. Murcia

Correspondencia: Luis María Bañón Peregrín (lbanonp@aemet.es)

La principal fuente de aerosoles minerales atmosféricos son los desiertos del norte de África. Con frecuencia, enormes parcelas de aire cargadas de dichos aerosoles se extienden sobre la península ibérica. En ocasiones, estas intrusiones vienen acompañadas de precipitación, que toma el aspecto de lluvia de barro. En una sociedad de creciente complejidad, son cada vez mas los sectores económicos y sociales que se ven afectados por este fenómeno: agricultura, industria fotovoltaica, etc. Disponer de información sobre su ocurrencia y distribución puede resultar de utilidad. En el afán de elaborar una climatología de las lluvias de barro en España, se han combinado los datos de precipitación observada en estaciones de Aemet con los valores de espesor óptico de aerosoles, EOA, sobre esas estaciones, tanto los reanalizados por el modelo MACC del ECMWF, entre 2003 y 2012, como los previstos por el modelo CAMS del ECMWF, entre 2013 y 2017. Para calibrar el método y seleccionar el umbral de EOA que, combinado con precipitación, hace que estas sean de barro, se han utilizado los datos de la campaña de observación de lluvias de barro llevada a cabo desde el Observatorio Meteorológico Murcia de Aemet entre 2016 y 2017.



Empirical models for estimation of diffuse solar radiation in a tropical, mountainous and humid place (Xalapa, Mexico)

A. Tejeda-Martínez ¹ y J.E. López Velázquez, ²

(1) Grupo de Climatología Universidad Veracruzana, (2) Instituto de Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California, (MÉXICO).

Correspondencia: Adalbertp Tejeda Martínez (atejeda.martinez@gmail.com)

In order to estimate the horizontal component of diffuse solar radiation in a tropical, mountainous, and humid place, a selection of empirical polynomial models is presented which was obtained by statistical regression. The data of global and diffuse irradiance were captured every 10-min from July 2011 to June 2012. The independents are the clearness index (k_t , the ratio of global radiation over extraterrestrial radiation), and the diffuse fraction (k_d , the ratio of diffuse radiation over global radiation), which were accumulated in a data base either every 10-min and daily. Daily temperatures as well as rainfall were used to cluster cases and thus improve the goodness of fit of the empirical models. The models have a monthly, quarterly, semi-annual or annual validity, but are mostly not applicable to cloudy or clear sky conditions. The coefficients of determination of observed versus estimated data range from 0.32 to 0.92, all with a significance level of 0.001 or less



PROYECCIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SURESTE IBÉRICO: TENDENCIA A LA DESERTIFICACIÓN CON UNA DEMANDA HÍDRICA CRECIENTE

A. Halifa ^{1,2}, M.A. Torres ¹, P. Pérez ^{1,2}

(1) Departamento de Geografía. Universidad de Murcia

(2) Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC).

Correspondencia: Amar Halifa Marín (amar.halifa@um.es)

El empleo de modelos climáticos regionales, concretamente de las proyecciones de precipitación y evapotranspiración de referencia (ET₀) han servido para analizar los niveles de disponibilidad hídrica en escenarios de cambio climático en una cuenca de drenaje mediterránea con importantes transformaciones en la cobertura del suelo durante 1956-2007. A través del índice de aridez adoptado por la UNEP (1997) se han evaluado diferentes demandas de agua asociadas a los cambios experimentados en los usos del suelo. Los resultados muestran un descenso importante en la disponibilidad hídrica de la cuenca, especialmente en el escenario A2 (periodo 2071-2099). Este análisis espacial permite analizar las estimaciones en la evolución del cambio climático para diferentes coberturas del suelo, lo que puede ser de gran utilidad en la planificación y gestión del territorio de acuerdo a las recomendaciones IPCC para establecer políticas de mitigación y adaptación al calentamiento global.



Evaluación de estimas de precipitación desde satélite para la España continental: impactos en eventos extremos

Sandra García Galiano ¹, Patricia Olmos Giménez ¹, Juan Diego Giraldo Osorio ², Fulgencio Cánovas García ¹

(1) Unidad Predepartamental de Ingeniería Civil, Universidad Politécnica de Cartagena

(2) Pontificia Universidad Javeriana

Correspondencia: Sandra García Galiano (sandra.garcia@upct.es)

La precipitación es una componente clave en el ciclo hidrológico, por lo tanto mejorar el conocimiento de su distribución espacial y temporal es un importante reto. La elevada resolución de las estimas de precipitación desde satélite PERSIANN-CDR (Precipitation Estimation from Remotely Sensed Information using Artificial Neural Network – Climate Data Record) provee la oportunidad de evaluar su validez para la España continental. PERSIANN-CDR es útil como forzamiento climático de modelos hidrológicos, así como para evaluar la confiabilidad de modelos climáticos. Se lleva a cabo la evaluación de su validez considerando la base de datos de alta resolución espacial denominada Spain02, para distintas variables: precipitación máxima anual, rachas secas y húmedas de precipitación, precipitación anual, y ciclo anual, entre otras. La evaluación para el período temporal 1988-2007, se basa en la evaluación de la similaridad distribucional aplicando el test de Smirnov-Kolmogorov de dos muestras. Los resultados demuestran la robustez de PERSIANN-CDR para las rachas secas más severas, si bien algunas limitaciones son identificadas para otras variables analizadas.



Comparando downscaling dinámico y estadístico en aplicaciones paleoclimáticas

Francisco Gómez Baeza ¹, Juan José Gómez-Navarro ¹ y Juan Pedro Montávez ¹

(1) Universidad de Murcia

Correspondencia: Francisco Gómez Baeza (francisco.gomez4@um.es)

La vasta resolución espacial de los Modelos de Circulación General (MCG) supone un cuello de botella que limita su aplicabilidad en estudios centrados en escalas regionales o locales. Existen dos variantes de técnicas de downscaling que permiten salvar este inconveniente. El downscaling dinámico se basa en el uso de un Modelo Climático Regional (MCR) para simular un área limitada a mayor resolución espacial. Por otro lado, el downscaling estadístico se basa en la obtención de relaciones empírico-estadísticas en un periodo de control que luego se extrapolan para estimar la evolución del clima local más allá de ese periodo condicionada a la evolución del MCG. La ventaja del primer enfoque es que no se basa en el comportamiento estacionario de las relaciones estadísticas, sino en las relaciones físicas que el modelo es capaz de resolver de forma consistente con el MCG. La desventaja es su elevado coste computacional. En este trabajo utilizamos una simulación de 500 años con un MCR anidado a un MCG para simular el clima regional en la Península Ibérica. En una primera fase, usamos 40 años de ésta para calibrar un modelo estadístico basado en redes neuronales artificiales para reproducir dos variables de interés: temperatura máxima y precipitación diarias. Luego usamos esa calibración para extender esas series hasta cubrir el periodo completo de 500 años. El objetivo es comparar los resultados obtenidos mediante ambos métodos, evaluando así la capacidad del modelo estadístico de reproducir las principales características de las variables que se intentan simular. Los resultados muestran una alta correlación temporal entre las variables obtenidas por ambos métodos, así como similar covariabilidad espacial entre localizaciones. Concretamente, para la temperatura máxima, la correlación es de 0.89, apreciándose además un ciclo anual, con valores más altos en verano que en invierno. Para la precipitación el dato desciende a 0.6, lo cual se debe fundamentalmente a limitaciones en la red neuronal para reproducir los eventos más extremos. Estos resultados indican que, si bien el downscaling dinámico no puede ser completamente sustituido por un enfoque estadístico, éste permite obtener una primera aproximación al comportamiento de ciertas variables evitando o minimizando gran parte del coste computacional.



¿Que puede aprender la climatología histórica de las simulaciones climáticas? : Evaluando la consistencia espacial de las reconstrucciones climáticas históricas mediante series sintéticas.

Salvador Gil-Guirado ^{1 2}, Juan José Gómez Navarro ¹, Angel Bernal Abellán ¹

(1) Universidad de Murcia

(2) Universidad Pierre y Marie Curie

Correspondencia: Salvador Gil-Guirado (salvador.gil1@um.es)

En las últimas décadas se han logrado notables avances en la capacidad de reconstruir la evolución climática a través de datos proxy. Sin embargo, siguen existiendo importantes fuentes de incertidumbre que limitan la representatividad de los resultados obtenidos. Una de las metodologías de reconstrucción climática de mayor difusión en España, está basada en el estudio de rogativas para reconstruir las precipitaciones (Rogativas pro lluvia, para pedir la lluvia y rogativas pro serenitate para pedir el cese de las lluvias), lo cual ha motivado la existencia de abundante literatura al respecto. El objetivo de este trabajo es doble. Por un lado compilamos, analizamos y documentamos la cobertura espacio-temporal de varias reconstrucciones de este tipo que se encuentran disponibles de forma pública. La metodología empleada ha sido pues el metaanálisis, que ha permitido compilar una base de datos con la intensidad de las rogativas de 33 ciudades en España y para un periodo de tiempo variable comprendido entre los años 1500 y 1900. Esto nos ha permitido alcanzar el segundo objetivo, analizar su coherencia/correlación espacial. La existencia o falta de coherencia en la evolución de las reconstrucciones puede ser debida bien a una realidad física (heterogeneidad climática), o bien a la existencia de incertidumbres que afectan a las diferentes reconstrucciones. Para dilucidar en qué caso nos encontramos, esta coherencia espacial ha sido comparada con series de rogativas sintéticas generadas a partir de una simulación climática físicamente consistente de la Península Ibérica. La coherencia espacial ha sido comparada en ambos casos mediante diagramas de Taylor. Los resultados muestran que hay notables vacíos espacio temporales en este tipo de reconstrucciones, aunque hay zonas y periodos muy bien representados (zonas de Levante, Sureste y Noreste y siglos XVIII y XIX). Por otro lado, hemos detectado inconsistencias sustanciales entre la correlación modelada y la correlación reconstruida para algunas series y épocas.



Sensibilidad de la fracción de cubierta vegetal en modelos climáticos regionales

J. Jimenez-Gutiérrez ¹, J.P. Montávez ², F. Valero ¹

(1) Departamento de Física de la Tierra y Astrofísica. Universidad Complutense de Madrid

(2) Departamento de Física. Universidad de Murcia

Correspondencia: Jose Manuel Jiménez Gutiérrez (jjimenezg1980@gmail.com)

La fracción de cubierta vegetal (FCV) se define como la fracción horizontal de área asociada con la parte fotosintéticamente activa de vegetación que ocupa una celda de grid de un modelo meteorológico. Esta variable tiene una variabilidad espacio temporal intrínseca a las condiciones climáticas, y puede tener un papel relevante en simulaciones climáticas regionales. Se ha estudiado la sensibilidad del modelo MM5 a los cambios en esta variable con una serie de experimentos en la Península Ibérica. Se han evaluado los balances energéticos a través de los flujos de calor latente y sensible y flujos de calor del suelo, y su efecto en la temperatura del suelo a varios niveles de profundidad, así como en la temperatura del aire. Se destaca la importancia que tiene el stress hídrico en modular el efecto final de los cambios en FCV sobre las temperaturas de superficie. Por otra parte la FCV tiene un efecto sobre la conductividad del suelo con impacto sobre todo en las temperaturas mínimas



Unusual atmospheric rivers' like structure reaching the eastern coast of Spain

Raquel Lorente-Plazas¹, Juan Pedro Montávez¹, Alexandre M. Ramos², Ricardo Trigo² and Pedro Jiménez Guerrero¹

(1)Departamento de Física, Universidad de Murcia (2)Instituto Dom Luiz, Universidade de Lisboa, Portugal

Correspondencia: RAQUEL LORENTE PLAZAS (lorente.plazas@gmail.com)

During December 16-18th of 2016 the southeast of the Iberian Peninsula was affected by harmful floods with rainfall surpassing 300 l/m² in some locations. The water vapor satellite images provided by National Environmental Satellite Data and Information Service showed long filaments of integrated water vapor (IVT) hitting the Spanish Mediterranean coast during this episode. Due to its structural similarities, some meteorologists called this phenomenon as “Mediterranean” atmospheric river (ARs).

This work analyzes these long IVT filaments over the Mediterranean focusing on how frequent they are and what are the similarities and differences with standard ARs. A methodology based on the ARs detection has been developed to look for high IVT crossing the eastern and central Mediterranean sectors until the eastern coast of Spain. In this analysis, zonal and meridional components of IVT as well as integrated water vapor (IWV), SLP, horizontal winds were provided by ERA-Interim for the period 1980-2017. The detection of these ARs like structures in the Mediterranean are compared against a well established ARs catalog developed by Guan et. al 2015 and its frequency is associated to el Niño3.4 index. Results show that these events occur at low rates, approximately one per year and, with lower intensity and persistency than standard ARs. Half of these episodes are coincident with ARs in Guan's catalog and most of them correspond to IVT from the Atlantic passing through the Sahara desert and reaching the Mediterranean Sea from the south. Although some of the years with higher number of ARs correspond to strong Niño events such as in 1982, 1991 and 2016, but overall there are not significant correlations between Niño3.4 index and IVT over the Eastern Mediterranean coast.



Classification of synoptic situations associated to extreme surface winds over the Iberian Peninsula

María Carreño¹, Raquel Lorente-Plazas¹, Sonia Jerez¹ and Juan Pedro Montávez¹

Departamento de Física, Universidad de Murcia, España

Correspondencia: María Carreño Meca (maria.carreno1@um.es)

Extreme winds are natural hazards with high socio-economical impacts affecting to structural damages, electricity outages, insurance companies, wind energy industry, etc. Most of these extreme events affect local scale and, consequently, highly resolution data are needed for a comprehensive understanding of its causes.

In this study an observational database for surface wind speed with more than 500 stations covering the Iberian Peninsula and encompassing the period 2002 to 2007 with hourly records is analyzed. In addition, the SLP provided by ERA-Interim reanalysis, is used to associate the synoptic patterns to the windy situations. Extreme winds are defined according to 90th percentile of wind speed at each weather station and, events with more than 5% of the stations overpassing this threshold are selected. For each of these events the SLP is selected and classified using a method based on clustering techniques. First, principal component analysis (PCA) is performed to filter out the data. Subsequently, a hierarchical (Ward's method) and no hierarchical method (K-meas) are applied to a retained number of PCAs. Results show that there are few SLP patterns associated to wind storms affecting the Iberia Peninsula promoting its spatial variability.



Wind Surface European Database (WiSED): Compilation, Quality Control and previous analyses.

Cristina Rojas-Labanda ^{1,2}, J. Fidel González-Rouco ^{1,2}, Elena García-Bustamante ³, Jorge Navarro ³, Etor Lucio-Eceiza ^{1,2}, Frank Kaspar ⁴, and Gerard Van de Schrier ⁵

(1) Universidad Complutense de Madrid, Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica, Madrid, Spain, (2) Instituto de Geociencias, Universidad Complutense de Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, Spain, (3) Dpto. Energías Renovables. CIEMAT. Madrid, Spain, (4) Deutscher Wetterdienst (DWD), (5) Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI)

Correspondencia: Cristina Rojas Labanda (crisroja@ucm.es)

The reliability of inferences resulting from the analysis of meteorological records leans on the quality of the data. The errors in the data can be roughly classified into three groups: random, systematic and rough errors. Random errors are unavoidable and inherent to the very nature of the measurements. Systematic errors are produced by instrumental scale shifts and drifts or any other potentially persistent factor that perturbs the measurements. Rough errors are associated with sensor malfunction or errors arising during data processing, transmission, reception or storage. It is important to minimize observational datasets errors, and thus, it is essential to develop procedures that allow to identify such, thereby improving data quality. This work involves the compilation and quality control of a dataset of wind variables over the broad European domain as well as the impact of eliminating unreliable measurements from the dataset. The Wind Surface European Database (WiSED) spans the period 1900-2017 and it has been compiled from six different sources, either from national meteorological services: DWD (Deutscher Wetterdienst, German Meteorological Institute), KNMI (Koninklijk Nederland's Meteorologisch Instituut, Royal Netherlands Meteorological Institute) and SMHI (Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut, Swedish Meteorological and Hydrological Institute); or other international institutions: ECA&D (The European Climate Assessment Dataset), GTS (Global Telecommunication System) and NCAR (National Center for Atmospheric Research). Once the initial dataset was compiled, quality assurance techniques are applied to detect and correct for random measurement errors, outliers as well as systematic changes (inhomogeneities) in sampling procedures. The improved quality of the data and the high temporal and spatial resolution, as well as its spatial coverage, will represent a strength over previous products. The creation of such database would allow reliable analyses of both wind speed and direction variability over Europe from intra-daily to multidecadal timescales. Within the potential relevant applications it is worth to mention: the identification of wind trends and subregions in Europe with homogeneous wind behaviour (regionalization), downscaling exercises, analyses of wind extremes, wind power assessment, etc. Moreover, the more accurate understanding of the wind variability based on quality data, the more realistic the evaluation of mesoscale simulations. This work summarises the compilation, preliminary analyses of the surface wind speed and direction field from the original observations and the application of the initial steps of the quality assurance.



Seasonal Surface Wind Variability Over Northeastern North America Via Statistical Downscaling: Multidecadal Characterization and Extreme Analysis

Etor E. Lucio-Eceiza ¹, J. Fidel González-Rouco ¹, Jorge Navarro ², Elena García-Bustamante ², Hugo Beltrami ³, Cristina Rojas Labanda ⁴

(1) Dpto. Astrofísica y Ciencias de la Atmósfera, Instituto de Geociencias (UCM-CSIC), Universidad Complutense de Madrid. Spain (eelucio@fis.ucm.es)

(2) Dpto. Energías Renovables. CIEMAT. Madrid, Spain

(3) Climate & Atmospheric Sciences Institute, St. Francis Xavier University. Antigonish, Nova Scotia. Canada

Correspondencia: ETOR EMANUEL LUCIO-ECEIZA (eelucio@fis.ucm.es)

Surface wind is a fundamental meteorological variable that has an appreciable effect in the society in many day to day applications, from pollutant dispersion and crop growth to structural vulnerability, and, in recent times, power production. Northeastern North America is a region where the large-scale dynamics foster the transit of cyclones of either tropical or extratropical origin. This, in combination with the topographical effects on the area, contributes to a high wind variability and the occurrence of extreme wind events all year round. This work presents the first attempt to analyse the climatological variability of the observed surface wind (predictand) in relation with the large-scale circulation patterns (predictors) that govern this region. The study is conducted during two extended seasons with differentiated circulation patterns and associated winds: winter (NDJFM) and summer (JJASO).

The current analysis is carried out via a Statistical Downscaling (SD) methodology based on the application of Empirical Orthogonal Functions (EOF) and Canonical Correlation Analysis (CCA). The SD technique is implemented at different large-scale domain sizes and with several EOF/CCA combinations of predictor variables provided by all existing (12) global reanalysis products. The predictand dataset consists of a set of 525 sites distributed over North Eastern North America that span over a period of about 60 years (1953-2010).

An initial parameter configuration of the SD model identifies the main large-scale to local dynamical associations over this area. A systematic sampling of the different model factors allows for a sensitivity assessment of the SD estimations. An evaluation of the SD wind estimates obtained with an adequate choice of parameters is presented in a site-by-site comparison with the wind outputs from the reanalysis products. An intercomparison of the predictive skill of the wind outputs between all reanalyses is also carried out.

The established statistical relationships between large-scale dynamics and local variability allow for a climatological description of the region. These relationships will be used to relate extremes events with the dynamics involved in the average monthly behaviour of the wind. This method also permits the reconstruction of the regional wind behaviour back to the mid 19th century, far beyond the observational dataset, through various 20th century reanalysis and instrumental sea level pressure datasets.



GuMNet – The Guadarrama Monitoring Network initiative

C. Vegas Cañas ¹ and the GuMNet Consortium ^{1 2 3 4 5 6 7 8}

- (1) Universidad Complutense de Madrid (UCM)
- (2) Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
- (3) CEI (UCM, UPM), Campus de Excelencia Internacional
- (4) Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnología (Ciemat)
- (5) IGEO (UCM-CSIC), Instituto de Geociencias
- (6) Parque Nacional Sierra de Guadarrama (PNSG)
- (7) Patrimonio Nacional (PN)
- (8) Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)

Correspondencia: Cristina Vegas Cañas (cvegas@ucm.es)

GuMNet is a facility that operates continuous observation of the atmosphere, surface and subsurface at the Sierra de Guadarrama, located 50 km north – northwest of Madrid. It is composed of 10 real-time automatic stations and attempts to promote research on weather, soil thermodynamics, boundary layer physics, impacts of climate change on climate and ecosystems and air pollution in the Sierra de Guadarrama. This infrastructure represents a first step into providing a unique observational network in a high protected environment that can serve a wide range of scientific and educational interests and also management.

The stations are located at heights ranging from 900 m.a.s.l. to 2400 m.a.s.l. Every station has been settled in open areas, except for one that can be found in a forested zone. High altitude sites are focused on periglacial areas, while low elevation sites are placed in pasture environments. The atmospheric instrumentation includes sensors used for the measurement of air temperature, air humidity, 4component radiation, solid and liquid precipitation, snow depth, wind speed and wind direction. For the subsurface measurements, soil temperature and humidity sensors have been placed in 9 trenches up to 1 m depth and 12 boreholes up to 2 m and 20 m depth. One of the low stations has been equipped with a 3D sonic anemometer that includes a CO₂/H₂O analyzer. Wind profiles and eddy covariance will be sampled, which is important for energy and water vapor exchanges. A portable station has also been equipped with a 3D sonic anemometer, which will enable the comparison between measurements at both sites. The entire network is connected via general packet radio service (GPRS) to the management software at the central laboratory located at the Campus of Excellence of Moncloa (Madrid).

The database generated by GuMNet is accessible through request and will allow for developing future studies concerning environmental and climate change in middle and high mountain areas. This valuable source of data aims at generating a space for scientific collaboration with other national and international institutions. The diversity of potential uses of the GuMNet observational network will be very useful in education at every level.

This initiative is supported and developed by the research groups that integrate the GuMNet Consortium from the Complutense and Polytechnical Universities of Madrid (UCM and UPM), the Energy Environmental and Technological Research Centre (CIEMAT), the Spanish National Meteorology Agency (AEMET) and the Sierra de Guadarrama National Park (PNSG).

Web and contact: <http://www.ucm.es/gumnet/>



An Assessment of LongTerm Temperature Variability in the Sierra de Guadarrama

C. Vegas Cañas ¹, I. Álvarez Arévalo ¹, J.F. González Rouco ¹, J. Navarro Montesinos ² and E. García Bustamante ²

(1) Dpto. Física de la Tierra y Astrofísica. Universidad Complutense de Madrid

Correspondencia: Cristina Vegas Cañas (cvegas@ucm.es)

The Sierra de Guadarrama National Park is a protected area of the Central System in the Iberian Peninsula, located 50 km north–northwest of Madrid, that generates a scientific, educational and recreational interest in a unique high mountain environment. This work provides a first assessment of temperature variability at interannual and decadal timescales in the Sierra de Guadarrama. Observational data from meteorological stations located in the area and simulated data from a highresolution configuration (1 km) of the Weather Research and Forecasting (WRF) model, feeding from ERA Interim inputs, are used in order to analyse the temperature variability in the period 2000–2015. By comparing these datasets, the model capability in reproducing the observations is evaluated. This comparison proves the model simulations to be representative of the observations. Results show observations and simulations are very consistent, although there is a tendency in the model to underestimate observational temperatures, mostly at low altitudes. A linear vertical temperature gradient is observed, about 6.52 degC/km for the simulations and 3.95 degC/km for the observations in the annual season. Temperature anomaly ranges for the observations are wider with increasing height for the annual, winter and summer seasons.

This work also evaluates the improvements that WRF offers against the direct use of ERA Interim itself. Results show that WRF provides a better performance than the reanalysis, as it shows smaller biases with the observational temperature anomalies.

A Principal Component Analysis (PCA) is performed over the temperature anomalies field of WRF for the assessment of its variability. This analysis provides a very dominant first mode that explains the 94% of the total variance and whose PC shows a large correlation with the observational anomalies. Temperature variability in the Sierra de Guadarrama shows a large relationship with temperature in the interior of the Iberian Peninsula and broadly over southwestern Europe.

Finally, the regression patterns between WRF and the reanalysis are calculated and a downscaling is performed in order to obtain an estimate of the temperature variability over the Sierra de Guadarrama during the last 40 years.



Primeros resultados de una experiencia de construcción de un bosque más resiliente al cambio climático mediante el debilitamiento de la competencia interespecífica *Pinus* vs *Tetraclinis*.

Juan Miguel Moya Pérez, María Francisca Carreño Fructuoso, Pablo Francisco Montoya Bernabeu, Miguel Ángel Esteve Selma

Departamento de Ecología e Hidrología de la Universidad de Murcia

Correspondencia: Juan Miguel Moya Pérez (jmp41928@um.es)

El hábitat 9570* “Bosques de *Tetraclinis articulata*” (Prioritario en Directiva 92/43/CEE) se encuentra restringido al sureste de la Península Ibérica. La competencia con *Pinus halepensis* es un elemento de presión para el avance de las poblaciones de *Tetraclinis*. De forma general, *Tetraclinis* es considerado como un competidor débil respecto a *Pinus halepensis* en orientaciones de umbría. Este trabajo muestra los resultados de una de las actuaciones del proyecto LIFE13 NAT/ES/000436 (conservación de las poblaciones europeas de *T. articulata*) donde se simula mediante 20 parcelas la tendencia de decaimiento del pinar frente al cambio climático y se estudia la respuesta observada en distintos parámetros demográficos de *T. articulata*. Los resultados obtenidos muestran un incremento generalizado en el número de ejemplares maduros, la producción de estróbilos, el reclutamiento de nuevos ejemplares y la tasa de crecimiento demográfico.



Respuesta de los bosques de *Pinus halepensis* del Sureste Ibérico al cambio climático y los eventos de sequía extrema

M. A. Esteve Selma ¹, M. F. Carreño ¹, J. M. Moya Pérez ¹, P. Montoya Bernabeu ¹, J. Martínez Fernández ², M. A. Pérez Navarro ³, F. Lloret ³

(1) Departamento de Ecología e Hidrología de la Universidad de Murcia

(2) Fundación Nueva Cultura del Agua

(3) CREAM (Centre de Recerca Ecològica y Aplicacions forestals). Universidad Autònoma de Barcelona

Correspondencia: M. Francisca Carreño Fructuoso (mariafra@um.es)

Los bosques de *Pinus halepensis* en la Región de Murcia han sufrido un episodio grave de decaimiento asociado al periodo de sequía extrema de 2014-16. Las implicaciones de este proceso se han estudiado mediante modelos de distribución potencial de la especie en condiciones previas (1970-2000) al evento de sequía y su respuesta a los escenarios climáticos esperables en 2040-2070 y con el uso de índices espectrales (NDVI). Se prevé que a mediados de siglo pueden verse afectadas el 72% de las formaciones de esta especie, especialmente las situadas al sur y a cotas de menor altitud. El estudio del evento de sequía sugiere que la afección es dependiente de la latitud y de ciertas variables físicas de cada localidad puesto que se muestra una respuesta distinta por parte de los bosques situados en laderas de orientación umbría frente a los de orientación sur. Los modelos obtenidos estiman un decaimiento grave en 31.700 ha un 13% de todos los bosques de *Pinus halepensis*. No obstante estos resultados deben considerarse preliminares.



Evaluación de proyecciones climáticas y de calidad del aire en la Península Ibérica

JL. Garrido ¹, M.G. Vivanco ¹, M. Theobald ¹, VE. Gil ¹, JF. González-Rouco ², J. Navarro ¹

(1) Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)

(2) Departamento de Física de la Tierra y Astrofísica. Universidad Complutense de Madrid (UCM)

Correspondencia: Juan Luis Garrido Irigoyen (juanluis.garrido@ciemat.es)

Se espera que las condiciones climáticas cambien de manera sustancial en las próximas décadas, como se muestra en las proyecciones presentadas en los últimos informes del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático. Particularmente, la Península Ibérica ha sido señalada como una región donde los incrementos de temperatura y episodios de sequía serían más relevantes. Estos cambios en el clima pueden presentar a su vez un impacto significativo en la calidad del aire. En este estudio se analizarán las simulaciones llevadas a cabo con el modelo de transporte químico CHIMERE, alimentado por los campos meteorológicos generados con WRF en la Península Ibérica. Se estudiará la evolución en la concentración de ciertos compuestos relevantes para la calidad del aire bajo diversos escenarios de cambio climático (RCP4.5 y RCP8.5), emisiones y del efecto combinado de ambos a lo largo del siglo XXI, en relación a un periodo histórico de referencia (1971-2005). Por otro lado, se evaluarán algunas variables climáticas clave para los modelos de transporte químico, como son la temperatura y la precipitación simuladas con WRF con respecto a la base de datos observacional E-OBS.



Detección de señales de cambio climático en las tendencias de temperatura de una zona cálida del noroeste de México

Camargo Bravo A. ¹, López Velázquez E. ², García Cueto O. R. ², Flores Jiménez D. E. ²

(1) Unidad Ciencias de la Salud, UABC, Campus Mexicali; (2) Instituto de Ingeniería, UABC, Campus Mexicali

Correspondencia: Adriana Camargo Bravo (adriana.camargo.bravo@uabc.edu.mx)

El calentamiento global detectado en la tendencia de incremento de la temperatura media del planeta, es uno de los indicadores de un cambio climático. El objetivo del presente estudio es analizar las señales de cambio climático detectadas en las tendencias de la variable temperatura de la ciudad de Mexicali y su Valle, en el estado de Baja California al noroeste de México. Fueron seleccionadas 10 estaciones climáticas distribuidas espacialmente en el área de estudio o cercanas a esta, con diferentes periodos históricos entre 1950 a 2009. Se realizó una estadística descriptiva clásica y para la detección visual del cambio se construyeron diagramas de caja y ejes en periodos de 5 y 10 años, de forma anual y estacional. Para identificar estadísticamente las tendencias, se aplicó un modelo de regresión lineal a toda la serie, y una prueba ANOVA para comparar las medias por grupos de periodos de 10 años. Se encontró una tendencia creciente más acentuada para la temperatura mínima que para la temperatura máxima.



Modelo espacialmente explícito de estimación de las temperaturas extremas diarias en la Ciudad de Santiago, Chile, usando imágenes MODIS e información meteorológica

Luis Morales-Salinas¹, Luz Cárdenas-Jirón², Daniel Montaner-Fernández³, Pedro Muñoz-Aguayo³, José Neira-Román¹, Guillermo Fuentes-Jaque¹

1-Laboratorio de Investigación en Ciencias Ambientales (LARES), Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Av Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile. lmorales@uchile.cl.

2-Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile. Av. Portugal 84, Santiago, Chile.

3-Facultad de Ciencias, Universidad Mayor, Santiago, Chile.

Correspondencia: Luis Morales Salinas (lmorales@uchile.cl)

En estudios relacionados para el monitoreo de la isla térmica en una ciudad es necesario el estimar la variabilidad espacial de la temperatura del aire. Este problema es muy importante cuando la densidad de estaciones meteorológicas presentes es de baja densidad, lo cual limita obtener campos térmicos confiables. El presente trabajo presenta un método para estimar las temperaturas extremas diarias a partir de datos de temperatura superficial diurna y nocturna obtenidos por el sensor MODIS (LST) a nivel de la Ciudad de Santiago de Chile. El método aplicado se basa en el uso de regresiones lineales espacialmente explícitas o regresiones ponderadas geográficamente (GWR), donde se estima la inestabilidad paramétrica a nivel de toda el área de estudio, donde las variables independientes usadas corresponden a la altitud y el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI). Las regresiones fueron todas significativas, sin embargo, los mejores resultados del ajuste y evaluación de los modelos lineales para temperaturas máximas y mínimas se obtienen con datos de LST-MODIS día y noche en forma conjunta (mixtos) que por separado. Los resultados muestran que las regresiones espacialmente explícitas GWR presentan una buena precisión para la estimación de las temperaturas extremas diarias a partir de la temperatura superficial de noche y de día MODIS en comparación con OLS.



EFFECTOS POTENCIALES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA DISTRIBUCIÓN DE LA TORTUGA MORA (*Testudo graeca*) EN EL SURESTE IBÉRICO

A. Giménez Casaldueiro ¹; P. Montoya ²; J. Martínez ³; M.A. Esteve Selma ²

(1) Departamento de Biología Aplicada. Universidad Miguel Hernandez de Elche; (2) Departamento de Ecología e Hidrología. Universidad de Murcia; (3) Fundación Nueva Cultura del Agua

Correspondencia: Julia Martinez Fernandez (julia@fnca.eu)

Los modelos generales pronostican un aumento del riesgo de extinción de distintas especies mediterráneas, especialmente en poblaciones fragmentadas y en taxones de distribución restringida. Urge por ello explorar los efectos previsibles del cambio climático sobre las mismas, como es el caso de la tortuga mora (*Testudo graeca*), cuyas poblaciones peninsulares se localizan en paisajes semiáridos del sureste ibérico, en Murcia y Almería. Se ha elaborado el modelo de distribución de especies (MDE) de *T. graeca* en el Sureste Ibérico utilizando GLM (Generalized Linear Models) y una base de datos a escala de 1km² con variables climáticas, topográficas, litológicas y de usos del suelo. Para las proyecciones de cambio climático se ha utilizado una adaptación regional del modelo MM5 con varios dominios espaciales anidados, incluyendo un dominio de alta resolución (10 km²). Se han proyectado los efectos bajo los escenarios B1 y A2. Los primeros resultados apuntan a una pérdida significativa del areal actual de *T. graeca* en el Sureste y su posible desplazamiento hacia áreas actualmente no ocupadas por la especie, lo que plantearía retos importantes para su conservación.



Validación de los modelos de respuesta de las poblaciones de *Tetraclinis articulata* al cambio climático mediante el uso de repoblaciones antiguas

M.J. Nicolás ¹, J. Miguel Moya ¹, M.A. Esteve ¹

(1) Departamento de Ecología e Hidrología. Universidad de Murcia

Correspondencia: Miguel Angel Esteve Selma (maesteve@um.es)

El uso de Modelos de Distribución de Especies (MDE) en el análisis de la respuesta de la biodiversidad al cambio climático está muy extendido y es objeto de un amplio debate científico. Se disponen de MDE para *Tetraclinis articulata*, una especie forestal ibero-africana, en distintos escenarios de cambio climático. Estos modelos dibujan una distribución más amplia que la actual, extendiéndose en las proximidades de las poblaciones silvestres de las sierras costeras murcianas y localizando nuevas zonas disyuntas en el interior. Con 10 repoblaciones forestales de más de 20 años se pretende estudiar estas nuevas zonas de idoneidad para *Tetraclinis*. Dichas repoblaciones históricas se consideran un experimento no deliberado útil para evaluar la calidad de los modelos. Se han seleccionado repoblaciones dentro y fuera del nuevo hábitat idóneo. Y entre las primeras, en las expansiones locales y en las nuevas áreas alejadas de su distribución actual. Los resultados parecen validar los nuevos patrones de distribución, y resultan sugerentes para un análisis desagregado de los factores que se muestran más significativos en los escenarios climáticos simulados.



Soil-atmosphere feedbacks in the Western Mediterranean: implications for local- to-regional extreme events and central European heat and drought.

Samiro Khodayar Pardo

Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK-TRO), Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Germany.

Correspondencia: Samiro Khodayar Pardo (samiro.khodayar@kit.edu)

As a result of global warming, the type, frequency and intensity of extreme events are expected to rise. Changes in some types of extreme events have already been observed, for example, increases in the frequency and intensity of heat waves and heavy precipitation events. These changes will be more drastic in certain areas of the globe. The Mediterranean region has been identified as a “hot-spot” of the climate change both in terms of warming and drying. The capability to predict such dramatic events is still a great challenge. Despite the significant progress made in terms of climate monitoring as well as weather and extreme event forecasting during recent years, extreme events and the underlying regional mechanisms through which these phenomena develop and persist are not fully understood and model uncertainties remain. Among the remaining uncertainties, soil-atmosphere interactions, in particular, soil moisture-precipitation feedbacks have been identified as key sources of uncertainty in weather forecast and climate modelling. Soil moisture feedbacks can regulate climate change and offer the potential for seasonal climate predictability, yet their strengths and regional importance are poorly understood. In this study, results from perturbation experiments on very high-resolution convection permitting regional climate model simulations (less than 3 km; COSMO model from the German Weather Service) on time scales from days to decades are examined to assess the impact of soil conditions on extreme events in the Western Mediterranean region and its controlling impact on summer temperature in central Europe.



MEDICIONES DE RADIACIÓN UV-B EN IBARRA- ECUADOR Y SU RELACIÓN CON EL CAMBIO CLIMÁTICO

José Huaca , Eliana Ormeño

Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Universidad Técnica del Norte, Ecuador

Correspondencia: José Antonio Huaca (jmhuaca@utn.edu.ec)

In this work, measurements of Ultraviolet-B solar irradiance (280-315 nm) are exposed. The data have been obtained by means of one radiometer installed at the Universidad Técnica del Norte in Ibarra-Ecuador. The data, recorded from April 11 (2017) to January 31 (2018), have been analyzed statistically. The attained results, show that UV-B radiation exhibits homogeneous values over the measured period, having an average of 43 kJ / m². The solar UV-B irradiance, on the other hand, presents its highest value (2.1 W/m²) for an average day between 12h00 and 13h00 pm. The greater intensity of UV-B radiation indicates a weakening of the ozone layer and a greater impact on human health. A reinforcement of radiation is presumed due to the presence of clouds in semi-glacial days.



Calidad y justicia climática urbana en la ciudad de Chillán, Chile

Pamela Smith ¹, Cristián Henríquez ²

(1) Departamento de Geografía, Universidad de Chile

(2) Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile

Correspondencia: Pamela Smith (pamelasmit@uchilefau.cl)

Los efectos del clima y en particular del cambio climático sobre los valores extremos generan situaciones de desconfort que tienen grandes implicancias en la calidad de vida de las personas. Las altas temperaturas y radiación solar en verano, junto con la baja temperatura y poca ventilación en invierno generan condiciones de incomodidad y molestias para la población. La frecuencia de estos episodios de desconfort es cada vez mayor, no solo en las grandes metrópolis sino también en las ciudades medias. A esto se suma condiciones propias de la morfología urbana como la rugosidad urbana, baja cobertura vegetal e impermeabilización del suelo. Aunque algunas de las características físicas de las ciudades están regulados por normativas como la Ley General de Urbanismo y Construcciones (planes reguladores y otros instrumentos), hay otros aspectos del clima urbano que quedan sin regulación (confort, paisaje) o que es más complicado su control y gestión (calidad del aire, ruido).

Este estudio plantea que no existe un marco político-legal para garantizar el logro de una alta calidad climática en la ciudad de manera integrada que permita lograr ciudades más sustentables. Se aborda el clima urbano a través del estudio de la ciudad de Chillán, la cual posee gran cantidad de horas diurnas afectadas por desconfort térmico por calor en verano y también por frío en invierno. Se propone un indicador de calidad climática usando la evaluación multicriterio en base a técnicas de jerarquía analítica y fuzzy para la ponderación y normalización de datos, respectivamente. Se consultan expertos para determinar factores claves, y luego se construyen las variables para construir el índice.

Se concluye que existe una relación entre las condiciones socio ambientales y la calidad climática de distintos barrios de la ciudad: la población con mayores niveles socioeconómicos cuenta con mayor nivel de NDVI, menor porcentaje de impermeabilización y menor temperatura atmosférica, en relación a los indicadores de los sectores más pobres, lo que da cuenta de una gran injusticia climática urbana.



Experiencias en la utilización de información meteorológica para el pronóstico y control del consumo de electricidad en hoteles

Dr. Mario A. Álvarez Guerra Plasencia¹, Dr. Juan J. Cabello Eras¹, Dr. Vladimir Sousa Santos¹, Dr. Alexis Sagastume Gutiérrez¹, Dr. Dries Haeseldonckx², Dr. Carlo Vandecasteele²

(1) Centro de Estudios de Energía y Medioambiente (CEEMA), Universidad de Cienfuegos, Cuba.

(2) Universidad Católica de Leuven, Bélgica

Correspondencia: Martio Alvarez Guerra Plasencia (marioposdocbrasil@gmail.com)

Los hoteles se encuentran entre las instalaciones turísticas de mayor consumo de energía. Para supervisar y controlar el consumo mensual y anual de energía en los hoteles se han propuesto diferentes indicadores. Estos indicadores, desarrollados en base anual, no permiten la rápida detección y mitigación de las malas prácticas y sobreconsumos en las instalaciones del hotel. Por otra parte, estos indicadores no tienen en cuenta la influencia de parámetros físicos como la temperatura exterior, o, cuando lo hacen, utilizan coeficientes bastante complejos, lo que impide su aplicación práctica en la mayoría de las instalaciones. Este estudio analiza el uso de indicadores de desempeño energético para evaluar y controlar el consumo de electricidad en los hoteles. Para este fin se introduce un nuevo indicador teniendo en cuenta la temperatura exterior. Sobre la base de este indicador se desarrollan las gráficas de control diarios, lo que permite una detección más rápida de sobreconsumos y malas prácticas hacia una mayor eficiencia de la electricidad. Una ventaja de este enfoque es que no se requieren inversiones para ponerlo en práctica. Las herramientas se aplicaron en dos hoteles cubanos de diferentes características, donde se alcanzaron importantes reducciones del consumo de electricidad.



ATTRIBUTION OF CLIMATE EXTREMES: A THEORETICAL REVIEW AND POTENTIAL APPLICATIONS

Lucía HERMIDA GONZÁLEZ¹ Paul LEAHY²

(1)Environmental Research Institute. University College Cork.

(2) School of Engineering, University College Cork, Cork

Correspondencia: Lucía Hermida González (lucia.hermidagonzalez@ucc.ie)

Different approaches can be applied in order to perform an attribution study of extreme weather and climate events. Far from being exclusive, all of these approaches are complementary and contribute to obtain more robust results. Special care has to be taken when framing the initial question, when defining the event, the methodology employed and in the communication of the results to avoid apparent contradictions in the results obtained. Ensembles from climate models are obtained for two scenarios. One of those scenarios represents the factual world, a world as we know it today, whose conditions are defined by the anthropogenic and natural forcings together. The counterfactual scenario is a world without human influence, that's to say, a world as it would be without the human emissions of greenhouse gases. The next step is to calculate the probabilities of an extreme event to happen in both, the factual and counterfactual scenario. Once they are obtained, it's possible to analyze the fraction or percentage of the event attributable to a specific forcing, for example anthropogenic climate change. Furthermore, the outputs from the different experiments of the models can be in turn inputs for other models such as hydrological or agricultural models. Given the fact that attribution science is a relatively new subfield of the climate science, there is still plenty of room for new applications. For example, to study the impact of anthropogenic GHG emissions in the health system such is the case of heatwaves; changes in the distribution of diseases and its vectors; the human influence in ecosystems such as peatlands or wetlands; changes in the distribution and phenology of plant species (crops, biomass,...); impacts in the insurance market or international law.



MODELLING CHALLENGES FOR ATTRIBUTION STUDIES IN A MODIFIED CATCHMENT: A CASE STUDY

Lucía HERMIDA GONZÁLEZ¹ Paul LEAHY²

(1)Environmental Research Institute. University College Cork.

(2) School of Engineering, University College Cork, Cork.

Correspondencia: Lucía Hermida González (lucia.hermidagonzalez@ucc.ie)

The increasing amount of moisture in the atmosphere as well as its transport and convergence in a catchment area play an important role in the flooding risk. However, the analysis of the impacts of anthropogenic climate change in the odds and intensity of flood events is hindered by numerous confounding factors that are present in a catchment such as changes in land use, that alter the drainage capacity of the catchment, the runoff and, in consequence, the river response to intense precipitation. Moreover, islands and coastal areas are especially vulnerable to the increase of sea levels, storm surges and high tides that increase the risk of flooding in coastal and estuarine areas. The rainfall of November 2009 was the highest recorded in most of the stations in Ireland, with two or even three times more than the average November over the country. Daily rainfall on the 18th and 19th were the heaviest, leading to floods in the Lee catchment which specially affected Cork city on the 19th. The peak flow on the Lee occurred on the early hours of the 20th. The city experienced important disruptions to different critical infrastructures, around 87,000 persons with no access to drinking water at home and up to 100 people evacuated. The Lee catchment area has gone through an important urban development during the Celtic Tiger (1990s). A part from the occupation of flood prone areas, the construction of two dams in the 1950s upstream Cork City and its operation plays an important role during flood events. We examine the role played by the anthropogenic greenhouse gas emissions and human modification in the River Lee Catchment that could have impacted the November 2009 flood event.



ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL DE LA SEQUÍA EN ESPAÑA PENINSULAR. INFLUENCIA DE LOS PRINCIPALES PATRONES DE TELECONEXIÓN

Miguel Ángel Clemente Salvador ¹, María Luisa Martín Pérez ², Francisco Valero ¹, María Yolanda Luna Rico ³, Ana Morata Gasca ³, Antonio Manzano Hernández ³, Sergio M. Vicente Serrano ⁴, Santiago Beguería Portugués ⁵, José Carlos González Hidalgo ⁶

(1) Facultad de Ciencias Físicas. Universidad Complutense de Madrid. miguecle@ucm.es.

(2) Escuela de Ingeniería Informática. Universidad de Valladolid. Campus de Segovia.

(3) Departamento de Desarrollo y Aplicaciones. Agencia Estatal de Meteorología.

(4) Instituto Pirenaico de Ecología. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

(5) Estación Experimental de Aula Dei. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

(6) Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza.

Correspondencia: Miguel Angel Clemente Salvador (miguecle@ucm.es)

La sequía es el principal riesgo natural en términos de impacto económico y medioambiental en España. Por lo tanto, existe un gran interés en estudiar este fenómeno y su predictibilidad. Utilizando el índice SPEI de sequía, en este trabajo se analiza la influencia sobre ésta de los principales patrones de teleconexión que determinan la variabilidad hidrológica en la región de estudio (AO, NAO, EA, EAWR, SCAND y WeMO). Este análisis se realiza desde una descripción espacial y temporal. Los resultados aquí obtenidos muestran que la AO y la NAO son los patrones cuya influencia sobre la sequía es mayor, aunque la WeMO tiene mucha importancia al ser el patrón con mayor influencia en la sequía en el sureste. Esto es coherente con resultados obtenidos en trabajos previos de otros autores, que analizan la variabilidad de la precipitación y su relación con los patrones de teleconexión. Sin embargo aparecen discrepancias debidas a que el índice de sequía utilizado en este estudio depende de otros parámetros además de la precipitación. Este trabajo se ha enmarcado dentro del proyecto DESEMON de AEMET, y podría ser de utilidad para el desarrollo de nuevas metodologías en la predicción estacional.



La integración del cambio climático en los nuevos planes y proyectos a través del procedimiento de evaluación ambiental.

Francisco Victoria Jumilla

Servicio de Fomento del Medio Ambiente y Cambio Climático. Consejería de Turismo, Cultura y Medio Ambiente de la Región de Murcia

Correspondencia: Francisco Jumilla Francisco (francisco.victoria@carm.es)

En España la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental obliga a tener en cuenta los efectos del cambio climático en el procedimiento de evaluación de impacto. Esto permite una integración temprana y eficiente de las exigencias de la economía baja en carbono y de la adaptación al cambio climático. Integrar en los proyectos y planes sometidos a evaluación ambiental las medidas que permitan la adaptación a los impactos futuros es una de las formas más eficaces para reducir la vulnerabilidad. Para esto es esencial disponer de herramientas que permitan predecir climas futuros.



Brigaid: bridging the valley of death

Marco Hartman

Business Director of Brigaid project, senior consultant with HKV Consultants (NL)

Correspondencia: Hartman Marco (hartman@hkv.nl)

BRIGAIID provides integral support for innovations for climate adaptation, focusing on climate-driven disasters like floods, droughts and extreme weather and strives to bridge the gap between innovators and end-users. Brigaid provides this support in living labs, where we bring innovators and end users together. We jointly assess to what extent innovations reduce the impacts of climate driven disasters. Within Brigaid we test and demonstrate the technical and social readiness of an innovation. Further, Brigaid provides support to innovators with pitch decks, analysing financial arrangements and market analysis leading to business plans, increasing the chances of a successful market introduction.



Yield impacts predictability using large-scale climate variability and meteorological drought indices in a Mediterranean region (SE of Spain)

Raed Hamed¹, Marco Turco², Johannes Hunink¹

(1) FutureWater, Cartagena, Spain (2) Department of Applied Physics, University of Barcelona, Barcelona, Spain

Correspondencia: Raed Hamed (turco.mrc@gmail.com)

In the Segura river basin, as in most Mediterranean basins, rainfed crop production is highly affected by large climate variability. Increasing drought risks related to climate change and increased vulnerability asks for novel methods to predict possible yield impacts. This work aimed to assess the relationships between a meteorological drought index (Standardized Precipitation Evapotranspiration Index; SPEI) and large-scale climate variability indices (e.g. NAO), and rainfed crop yield classes in the Segura Basin, in order to establish a simple predictive system for drought impact. The key climate drivers selected are used to predict agricultural yield anomaly classes applying a Fast-and-Frugal Trees model (FFT). We show that the methodology presented here using FFT can develop skillful predictive models. This method is easier to explain and communicate to stakeholders than other more complex and more often used systems, as for example regression methods, neural networks or mechanistic models.



Comparativa entre predicciones de radiación solar a corto plazo realizadas con el canal HRV del satélite Meteosat Second Generation y cámaras de cielo.

Arbizu Barrena, Clara. López Cuesta, Miguel, Pamos Ureña, Miguel Ángel, Pozo Vázquez, Antonio David, Rodríguez Benítez, Francisco Javier, Tovar Pescador, Joaquín.

Grupo de investigación MATRAS. Departamento de Física de la Universidad de Jaén. España.

Correspondencia: Francisco Javier Rodríguez Benítez (fbenitez@ujaen.es)

En este trabajo se presenta una comparativa preliminar entre predicciones de radiación solar a corto plazo (1 hora) y de alta resolución temporal (1 minuto) realizadas utilizando el canal HRV del satélite Meteosat Second Generation y las obtenidas mediante tres cámaras de cielo. La comparación se realiza en el sur de la Península Ibérica y por separado para las componentes solares de Irradiancia Global Horizontal e Irradiancia Directa Normal. Las cámaras de cielo se hallan repartidas en un área de unos 9 kilómetros cuadrados. La estación radiométrica de evaluación se encuentra a 5 kilómetros, aproximadamente, del conjunto de cámaras, en la dirección y sentido del viento predominante en la zona. La comparativa se realiza diferenciando entre varios tipos de nube. Los resultados preliminares muestran una mayor precisión de las predicciones elaboradas con las cámaras en horizontes de hasta 15 minutos aproximadamente, aunque estos resultados varían dependiendo del tipo de nube analizada.



Evaluación de métodos estereoscópicos para la estimación de la altura de las nubes a partir de imágenes de cámaras de cielo

Arbizu Barrena, Clara. Jiménez Garrote, Antonio, López Cuesta, Miguel, Pamos Ureña Miguel Ángel, Pozo Vázquez, Antonio David, Rodríguez Benítez, Francisco Javier, Santos Alamillos, Francisco Javier, Tovar Pescador, Joaquín.

Grupo de investigación MATRAS. Departamento de Física de la Universidad de Jaén. España.

Correspondencia: Miguel Angel Lopez Cuesta (cuesta@ujaen.es)

En este trabajo se evalúan las estimaciones de altura de la base de las nubes obtenidas con métodos estereoscópicos a partir de cámaras de cielo respecto a las medidas realizadas por un ceilómetro. Esta evaluación se realiza por separado para distintos tipos de nube. El método estereoscópico selecciona la altura a la que mejor solapan dos imágenes. La tercera cámara permite obtener un resultado más fiable. El conjunto de datos consiste en 800 capturas simultáneas procedentes de tres cámaras de cielo diferentes y tomadas a lo largo de un año. Las cámaras de cielo y el ceilómetro se encuentran distribuidos en un área de 9 kilómetros cuadrados. Los resultados alcanzados son mejores para nubes cumuliformes, obteniendo un mínimo de 10



Propuesta de hojas de ruta para la integración gradual de nueva potencia fotovoltaica y eólica en el sistema eléctrico español

Antonio Jiménez-Garrote, Francisco J. Santos-Alamillos, Clara Arbizu-Barrena, Francisco J. Rodríguez-Benítez, Joaquín Tovar-Pescador, Miguel A. Pamos-Ureña, Miguel López-Cuesta y David Pozo-Vázquez

Grupo de investigación MATRAS. Departamento de Física de la Universidad de Jaén. España.

Correspondencia: Antonio Jiménez Garrote (agarrote@ujaen.es)

En este estudio se elaboran y evalúan distintas hojas de ruta para la integración gradual de nueva capacidad fotovoltaica y eólica en España hasta cubrir el 40 % de la demanda eléctrica a nivel nacional. Las hojas de ruta han sido elaboradas siguiendo distintos objetivos: 1. Minimizar el nivel de las fluctuaciones manteniendo el nivel medio de producción de la actual distribución de plantas fotovoltaicas y parques eólicos. 2. Maximizar el nivel medio de producción manteniendo el mismo nivel de fluctuaciones que la distribución de renovables actual. Los datos empleados consisten en series temporales horarias de factores de capacidad solar fotovoltaica y eólica, con una resolución de 5×5 km cubriendo todo el territorio nacional que finalmente fueron agregadas a nivel provincial. Los resultados muestran que las estrategias que maximizan el nivel medio de la producción son más eficientes que la que minimiza el nivel de fluctuaciones. La distribución de la potencia varía dependiendo de la estrategia. En particular, cuando se pretende maximizar el nivel medio de la producción, la potencia solar se localiza en el sur de la península, y la eólica en el valle del Ebro y el estrecho de Gibraltar.



Análisis y proyección futura de eventos extremos de temperatura y precipitación en Canarias.

Juan Carlos Pérez, Albano González, Francisco J. Expósito, Manuel Luis, Juan Pedro Díaz

Universidad de la Laguna

Correspondencia: Juan Pedro Díaz (jpdiaz@ull.es)

Los diversos microclimas que se observan en las Islas Canarias, resultado de su abrupta orografía, hacen necesario el uso de regionalizaciones climáticas de alta resolución. En este trabajo, se utilizó el modelo atmosférico WRF (Weather Research and Forecasting) para la regionalización dinámica, tomando las condiciones iniciales y de contorno de dos modelos climáticos globales (GFDL y MIROC) participantes en el proyecto CMIP5 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 5). Las simulaciones fueron realizadas para tres periodos (1980-2009, 2030-2059 y 2070-2099), y para dos escenarios de emisiones (RCP4.5 y RCP8.5). A partir de los datos simulados, se llevó a cabo un análisis de extremos. Para el pasado reciente los resultados fueron comparados con datos de estaciones meteorológicas, obteniendo un buen acuerdo. Las proyecciones futuras muestran un aumento de los eventos extremos de temperatura y una disminución de las lluvias intensas, lo que contribuye a una precipitación anual menor.



TENDENCIAS, A LARGO PLAZO, EN LAS PROPIEDADES DE LA CAPA LÍMITE MARINA SOBRE EL OCÉANO ATLÁNTICO

Juan P. Díaz¹, Francisco J. Expósito¹, Juan C. Pérez¹, Albano González¹, Yuqing Wang², Leopold Haimberger³, Junhong Wang⁴

(1) Grupo de Observación de la Tierra y la Atmósfera, Universidad de La Laguna, La Laguna, Tenerife, España (2) International Pacific Research Center, School of Ocean and Earth Science and Technology, University of Hawaii, Honolulu, Hawaii, USA (3) Department of Meteorology and Geophysics, University of Vienna, Vienna, Austria (4) Department of Atmospheric Environmental Sciences, State University of New York at Albany, Albany, New York

Correspondencia: Juan Pedro Díaz (jpdiaz@ull.es)

La capa límite marina (MBL), y la capa de inversión que generalmente determina su tope, son componentes clave del sistema climático. Además, la respuesta de las nubes a un clima más cálido, una de las principales fuentes de incertidumbre en los modelos globales, depende de sus propiedades. En este trabajo se analizan las tendencias temporales de diferentes parámetros de la MBL en 33 estaciones de radiosondeo del Océano Atlántico, convenientemente homogeneizados. En general, se obtienen tendencias decrecientes en la fortaleza y espesor de la capa de inversión. Por otro lado, se obtienen tendencias positivas para la altura de la capa de inversión, los gradientes verticales de temperatura y el vapor de agua en la MBL. El debilitamiento de la capa de inversión y la desecación de la troposfera libre con respecto a la MBL, podrían tener consecuencias importantes, tanto para la evolución de las nubes en un clima más cálido como para los ecosistemas locales sensibles.