

VOL IX

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO
SPERS
(Organizador)

 EDITORA
ARTEMIS

2023

VOL IX

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO
SPERS
(Organizador)

 EDITORA
ARTEMIS

2023



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

Editora Chefe	Prof. ^a Dr. ^a Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^a Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^a Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizador	Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers
Imagem da Capa	Shutterstock
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof.^a Dr.^a Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”*, Cuba
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia
Prof.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba
Prof.^a Dr.^a Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof.^a Dr.^a Ana Júlia Viamonte, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru
Prof.^a Dr.^a Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof.^a Dr.^a Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.^a Dr.^a Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuato*, México
Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof.^a Dr.^a Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão
Prof.^a Dr.^a Dina Maria Martins Ferreira, Universidade Estadual do Ceará
Prof.^a Dr.^a Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México
Prof.^a Dr.^a Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima, Brasil
Prof.^a Dr.^a Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México

Prof.^ª Dr.^ª Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina*
Prof.^ª Dr.^ª Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca, Espanha*
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República, Uruguay*
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara, México*
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona, Espanha*
Prof.^ª Dr.^ª Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis, Argentina*
Prof.^ª Dr.^ª Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
Prof. Dr. Håkan Karlsson, *University of Gothenburg, Suécia*
Prof.^ª Dr.^ª Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura, Peru*
Prof.^ª Dr.^ª Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío, Chile*
Prof.^ª Dr.^ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas, Brasil
Prof. Me. Javier Antonio Alborno, *University of Miami and Miami Dade College, Estados Unidos*
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha, Espanha*
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros, Brasil
Prof. Dr. Jorge Ernesto Bartolucci, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Prof. Dr. José Cortez Godinez, Universidad Autónoma de Baja California, México
Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Diaz, Instituto Politécnico Nacional, México
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid, Espanha*
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colômbia*
Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México*
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo, Brasil
Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide, Espanha*
Prof.^ª Dr.^ª Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide, Espanha*
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodríguez, *Universidad Santiago de Compostela, Espanha*
Prof.^ª Dr.^ª Márcia de Souza Luz Freitas, Universidade Federal de Itajubá, Brasil
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Mar Garrido Román, *Universidad de Granada, Espanha*
Prof.^ª Dr.^ª Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I, Espanha*
Prof.^ª Dr.^ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.^ª Dr.^ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão, Brasil
Prof.^ª Dr.^ª Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal



Prof.ª Dr.ª Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana*, Cuba
Prof.ª Dr.ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, *Universidade Federal de Lavras*, Brasil
Prof.ª Dr.ª Ninfa María Rosas-García, *Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional*, México
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, *Universidade Federal Fluminense*, Brasil
Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru
Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, *Universidade Federal de Lavras*, Brasil
Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, *Universidade do Estado da Bahia*, Brasil
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, *Universidade Federal do Pará*, Brasil
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, *Universidade Federal do Piauí*, Brasil
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, *Universidade Federal do Piauí*, Brasil
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, *Universidade Federal de Uberlândia*, Brasil
Prof.ª Dr.ª Sílvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
Prof.ª Dr.ª Solange Kazumi Sakata, *Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. Universidade de São Paulo (USP)*, Brasil
Prof.ª Dr.ª Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University*, Russia
Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, *Universidade Aberta de Portugal*
Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, *Universidade do Porto*, Portugal
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, *Universidade Federal de Viçosa*, Brasil
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, *Universidade Federal de Campina Grande*, Brasil
Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, *Universidade Tecnológica Federal do Paraná*, Brasil
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca*, Colômbia
Prof. Dr. Xosé Somoza Medina, *Universidad de León*, Espanha

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

A277 Agrárias [livro eletrônico] : pesquisa e inovação nas ciências que alimentam o mundo IX / Organizador Eduardo Eugênio Spers. – Curitiba, PR: Artemis, 2023.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilíngue

ISBN 978-65-87396-79-8

DOI 10.37572/EdArt_260223798

1. Ciências agrárias – Pesquisa. 2. Agronegócio. 3. Sustentabilidade. I. Spers, Eduardo Eugênio.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



APRESENTAÇÃO

As Ciências Agrárias são um campo de estudo multidisciplinar por excelência, e um dos mais profícuos em termos de pesquisas e aprimoramento técnico. A demanda mundial por alimentos e a crescente degradação ambiental impulsionam a busca constante por soluções sustentáveis de produção e por medidas visando à preservação e recuperação dos recursos naturais.

A obra **Agrárias: Pesquisa e Inovação nas Ciências que Alimentam o Mundo** compila pesquisas atuais e extremamente relevantes, apresentadas em linguagem científica de fácil entendimento. Na coletânea, o leitor encontrará textos que tratam dos sistemas produtivos em seus diversos aspectos, além de estudos que exploram diferentes perspectivas ou abordagens sobre a planta, o meio ambiente, o animal, o homem e a sociedade no ambiente rural.

É uma obra que fornece dados, informações e resultados de pesquisas tanto para pesquisadores e atuantes nas diversas áreas das Ciências Agrárias, como para o leitor que tenha a curiosidade de entender e expandir seus conhecimentos.

Este Volume IX traz 16 trabalhos de estudiosos de diversos países, divididos em dois eixos temáticos: *Eficiência e tecnologia na produção agrícola* e *Meio ambiente e produtividade agrícola*.

Desejo a todos uma proveitosa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

SUMÁRIO

EFICIÊNCIA E TECNOLOGIA NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

CAPÍTULO 1..... 1

USO EFICIENTE DA ÁGUA DE REGA EM OLIVAIS DE ELEVADA DENSIDADE: UMA VISÃO GERAL

Alexandra Tomaz

Justino Sobreiro

Manuel Patanita

Maria Isabel Patanita

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2602237981

CAPÍTULO 2..... 13

LOGICIELS POUR LA GESTION DE PLANTATIONS FORESTIÈRES

Edilson Batista de Oliveira

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2602237982

CAPÍTULO 3..... 42

DEVELOPMENT AND TEST OF A LOW-COST TUNNEL SPRAYER FOR VINEYARDS

Antonio Odair Santos

Cláudio Alves Moreira

Antônio Carlos Loureiro Lino

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2602237983

CAPÍTULO 4..... 57

CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS Y SOCIOECONÓMICAS DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN FAMILIAR DE OAXACA, MÉXICO

Rafael Rodríguez Hernández

Pedro Cadena Iñiguez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2602237984

CAPÍTULO 5..... 69

EFEECTO DEL AGROPLASMA EN EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE LA KIWICHA, *AMARANTHUS CAUDATUS* VAR. OSCAR BLANCO

Roger Veneros-Terrones

Claudia Díaz-Fernández

Lisi Cerna-Rebaza

Luis Felipe Gonzales-Llontop

Vito Quilcat-León

Julio Chico- Ruiz

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2602237985

CAPÍTULO 6..... 84

ESTUDIO DE INFECCIÓN DE *CALIGUS ROGERCRESSEYI* EN SALMÓNIDOS DE CULTIVO POR MEDIO DE TÉCNICAS DE MACHINE LEARNING

Patricio R. de los Ríos-Escalante

Juan Barile

Eriko Carreño

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2602237986

CAPÍTULO 7 93

DESARROLLO DE UN LENGUAJE DE INTERCOMUNICACIÓN PARA LA INTEGRACIÓN COLABORATIVA ENTRE DISPOSITIVOS HARDWARE HETEROGÉNEOS Y COMPONENTES SOFTWARE EN EL DOMINIO DE LA GANADERÍA DE PRECISIÓN EN MONOGÁSTRICOS

Vicente López Sacanell

Jesús Pomar Gomá

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2602237987

MEIO AMBIENTE E PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA

CAPÍTULO 8..... 101

DESARROLLO DE UN MÉTODO CROMATOGRÁFICO COMO ENSAYO DE IDENTIDAD PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE UN REMEDIO HERBOLARIO

Guadalupe Yáñez Ibarra

Gabriela Victoria Ruiz Castillo

Ana María Hanan Alipi

Roberto Hernández Villarreal

Gabriela Ávila Villarreal

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2602237988

CAPÍTULO 9.....112

PRESENCIA DEL SUGARCANE YELLOW LEAF VIRUS EN *Saccharum* SPP. EN MÉXICO Y FILOGENIA DE UN AISLADO DE COLIMA

Manuel de Jesús Bermúdez Guzmán

María Inés Barbosa Villa

Karina de la Paz García Mariscal

Claudia Yared Michel López

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2602237989

CAPÍTULO 10..... 127

CHARACTERIZATION OF PHENOLOGICAL STAGES AND GRAPE QUALITY OF NINETEEN PORTUGUESE GRAPEVINE VARIETIES PRESENT IN THE DOURO REGION

Ivo Fartouce

Joana Amaral Pinto

Paula Cristina Oliveira

Elza Amaral

Rosa Matias

João Paulo Moura

Aureliano Malheiro

Ana Alexandra Oliveira

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26022379810

CAPÍTULO 11..... 146

INFLUENCIA DE LAS BRISAS DE TIERRA Y MAR SOBRE EL MICROCLIMA DE LA CANOPIA

Gerardo Echeverría Grotiuz

Nicolás Demetriuk

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26022379811

CAPÍTULO 12 161

CAPTURA DE CARBONO EN EL SUELO CON PRÁCTICAS DE MANEJO AGRONÓMICO EN MAÍZ PARA GRANO DE TEMPORAL

Hugo Ernesto Flores-López





Gloria Vidrio-Llamas

Irma Julieta González-Acuña

Celia de la Mora-Orozco

Humberto Ramírez-Vega

 https://doi.org/10.37572/EdArt_26022379812

CAPÍTULO 13	169
RECURSOS GENÉTICOS DEL MAÍZ DESPOJO Y RESISTENCIA	
Yolanda Cristina Massieu Trigo	
 https://doi.org/10.37572/EdArt_26022379813	
CAPÍTULO 14	179
INSUMOS AGROECOLÓGICOS PARA MANEJO DEL AMARILLAMIENTO EN NARANJA VALENCIA TARDÍA (<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck) EN VERACRUZ, MÉXICO	
Manuel Ángel Gómez Cruz	
Laura Gómez Tovar	
María de los Ángeles Hernández-Andrade	
Asunción Gálvez-Mendoza	
Luis Enrique Ortiz-Martínez	
 https://doi.org/10.37572/EdArt_26022379814	
CAPÍTULO 15	185
ANTIOXIDANTES <i>IN VITRO</i> : EFECTOS SOBRE VIABILIDAD ESPERMÁTICA EN TRUCHA ARCOÍRIS (<i>Oncorhynchus mykiss</i> , Walbaum, 1792)	
Eliana Ibáñez-Arancibia	
Iván Valdebenito Isler	
Jorge G. Farías	
 https://doi.org/10.37572/EdArt_26022379815	
CAPÍTULO 16	196
USE OF A PCR-RFLP MOLECULAR TEST FOR THE DIFFERENTIATION OF <i>Babesia bovis</i> AND <i>Babesia bigemina</i> IN THE DIAGNOSIS OF BOVINE BABESIOSIS	
José Juan Lira Amaya	
Diego Jesús Polanco Martínez	
Rebeca Montserrat Santamaría Espinosa	
Grecia Martínez García	
Carmen Rojas Martínez	
Jesús Antonio Álvarez Martínez	
Julio Vicente Figueroa Millán	
 https://doi.org/10.37572/EdArt_26022379816	
SOBRE O ORGANIZADOR	208
ÍNDICE REMISSIVO	209

CAPÍTULO 11

INFLUENCIA DE LAS BRISAS DE TIERRA Y MAR SOBRE EL MICROCLIMA DE LA CANOPIA

Data de submissão: 21/12/2022

Data de aceite: 05/01/2023

Gerardo Echeverría Grotiuz

Profesor Adjunto

Departamento de Producción Vegetal

Facultad de Agronomía

Universidad de la República

Uruguay

<https://orcid.org/0000-0002-3051-9255>

Nicolás Demetriuk

Docente

Departamento de Producción Vegetal

Facultad de Agronomía

Universidad de la República

Uruguay

<https://www.linkedin.com/in/nicolas-demetriuk-014bb636/?originalSubdomain=uy>

RESUMEN: En el territorio costero del Río de la Plata se ubica el 93% de la superficie vitícola de Uruguay. La exposición marina puede considerarse un factor capaz de influir sobre el mesoclima y en consecuencia sobre la fisiología del viñedo. En este trabajo, se procesó información horaria del viento durante el período estival de los años 2011 a 2014, procedente de seis estaciones meteorológicas distribuidas a lo largo de la costa del Río de la Plata. La dirección, velocidad y frecuencia del viento se correlacionó con la temperatura

y humedad relativa de canopia de nueve viñedos experimentales de la misma zona. Los resultados muestran que, por efecto de las brisas de mar y tierra, la temperatura media de la canopia desciende hasta una distancia de 29.2 km de la costa. La proximidad al mar también se asoció con aumento en la cantidad de horas con temperaturas óptimas para fotosíntesis y temperaturas nocturnas más altas. La influencia sobre la humedad relativa no pudo ser verificada. A nivel espacial, las condiciones climáticas del viñedo resultaron diferentes a lo largo de la costa y a diferentes distancias del mar, confirmando la influencia marina sobre el terroir vitícola.

PALABRAS CLAVE: Brisas de mar y tierra. Microclima de canopia. Viñedo. Costa del Río de la Plata.

LAND AND SEA BREEZES INFLUENCES OVER THE CANOPY MICROCLIMATE

ABSTRACT: In the seaside of the Río de la Plata is located the 93% of the Uruguayan viticultural surface. The maritime exposition could be considered a factor able to influence over the mesoclimate and in consequence over the physiology of the vineyard. In this work, it was processed the hourly wind information, collected in the summery period of years 2011 to 2014, coming from 6 weather Station distributed all along the Río de la Plata coast. The wind direction, velocity and frequency was correlated with temperature and relative humidity of the canopy in nine experimental

vineyards of the same zone. The results show that, by sea and land breezes effect, the mean temperature decreased until 29.2 km from the coast. Proximity to the sea was also associated with an increase in the number of hours with optimal temperatures for photosynthesis and higher nighttime temperatures. The influence over relative humidity in the vineyards was no consistent. At spatial level, the climate conditions of the vineyard resulted different along the coast and with different distances to the sea, confirming the maritime influence on the viticultural terroir.

KEYWORDS: Land and sea breezes. Canopy microclimate. Vineyard. Rio de la Plata seaside.

1 INTRODUCCIÓN

En el territorio costero del Río de la Plata se ubica el 93% de la superficie vitícola de Uruguay. La exposición marina puede considerarse un factor capaz de influir sobre el mesoclima y en consecuencia sobre la fisiología del viñedo. Es necesario cuantificar los umbrales climáticos óptimos y extremos para procesos tales como la fotosíntesis y la respiración, a fin de determinar la aptitud vitícola de una región.

La circulación general de la atmosfera observada en latitudes bajas y medias del hemisferio sur, está dominado por los anticiclones subtropicales. Además del régimen global, la circulación local en la costa uruguaya del Río de la Plata se encuentra fuertemente influida por las brisas de mar y tierra, durante el semestre cálido (Bidegain *et al.*, 2009), y es coincidente con el período de desarrollo vegetativo de la vid.

La brisa marina es un fenómeno de circulación atmosférica local que se produce en regiones costeras de todo el mundo. Este evento puede tener una duración de entre varios minutos a algunas horas y está presente dos veces al día en sentido contrario (Abbs y Physick 1992).

La ocurrencia de circulaciones a lo largo del cinturón costero determina un clima marítimo que está delimitada hacia el interior por la posición más frecuente del frente de la brisa (Planchon *et al.*, 1997), que puede reducir las temperaturas extremas, proporcionar humedad y desencadenar precipitaciones en la costa (Zhang *et al.*, 2005). La brisa marina o System Breeze Sea (SBS) ocurre por contraste térmico entre la superficie de la tierra y el mar, que genera un gradiente de presión asociado. El gradiente se incrementa a lo largo del día y moviliza una capa de aire marino en niveles bajos de la atmósfera, desde el mar hacia la tierra (Miller *et al.*, 2003). Hacia la noche, la pérdida radiativa diferencial provoca un enfriamiento de las capas de aire adyacentes, que será más intenso sobre el continente, generando una masa de aire que invade el océano, desarrollándose una circulación conocida como brisa terrestre (Abbs y Physick 1992).

Cuando la topografía no significa una barrera a la penetración de la brisa, como es el caso de una pequeña colina, puede funcionar amplificando y anticipando la SBS con

respecto a una llanura costera (Banta *et al.*, 1993). Las características típicas del suelo también influyen el gradiente espacial y la intensidad del fenómeno (Schumann *et al.*, 1991).

Las tasas diarias de rotación de los vientos en superficie muestran una breve detención durante la media tarde y un estancamiento durante la noche. Esta velocidad de rotación irregular se explica por la composición semi-diurna de la fuerza del gradiente de presión, generada por calentamiento solar no sinusoidal en el transcurso de un día (Sakazaki y Fujiwara 2008).

Generalmente la brisa es precedida por condiciones de calma, cuando el forzante de escala sinóptica es brevemente equilibrado por el forzante térmico creado localmente (Ohashi y Kida 2002).

La determinación de la extensión de tierra adentro de la circulación de la brisa marina es un problema complejo, dependiente del contraste de temperatura tierra/mar, la fuerza de Coriolis, la topografía y fricción de la superficie terrestre, la estabilidad, y otros factores (Miller *et al.*, 2003). La penetración de la brisa marítima sobre tierra es estimada entre 15 y 50 km en las zonas templadas, en tanto que el desplazamiento de la brisa terrestre es siempre menor, siendo en zonas templadas 10 km (Reyes y Pares 1983). Los pronósticos precisos de penetración, dependen de un estudio de campo para cada sitio. La brisa del mar en Cape Town, penetró hasta por lo menos 35 km tierra adentro a las 17:00 hs, con un efecto de enfriamiento que declinaba rápidamente con la distancia de la costa (Bonnardot *et al.*, 2002), en tanto que, estudios realizados en New England, indican una penetración usualmente inferior a los 20 km (Colby 2004).

En el año 2009 se publicó el Mapa eólico de Uruguay (MIEM-DNETN 2009), que confirma una tendencia general de disminución del viento desde el SE (costa del océano Atlántico) al NW (región continental) del país, así como la influencia de la topografía. Un estudio específico de las brisas de mar y tierra junto al Río de la Plata, confirmó la presencia del fenómeno en cinco estaciones meteorológicas distribuidas en la zona costera y a una distancia del mar entre 0,7 km y 33,5 km (Pienika y Cataldo 2012).

A fin de determinar la influencia del viento marino sobre la aptitud vitícola del territorio ubicado en la costa uruguaya del Río de la Plata, en este trabajo se estudió: la presencia y rotación diaria de las brisas, la penetración en el continente y sus efectos sobre la temperatura y la humedad de la canopia.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó adelante en 9 viñedos de 6 regiones de la costa del Río de la Plata, durante los años 2011, 2012, 2013 y 2014.

La información de variables climáticas se obtuvo de distintas estaciones y servicios, instaladas y operadas según normas técnicas de la Organización Mundial de Meteorología y distribuidas en todo el territorio costero. Se utilizaron datos de estaciones convencionales de la Dirección Nacional de Meteorología de Uruguay (DNM), el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y el Servicio de Oceanografía e Hidrografía de la Armada (SOHMA) y de estaciones automáticas “Vantage Pro2” (Davis Instruments, Hayward, CA,U.S.A) en adelante (“Davis”) operadas por empresas vitícolas y la Facultad de Agronomía-UDELAR. Tabla 1.

Tabla 1. Ubicación y tipo de Estación Meteorológica.

Zona (Departamento)	Latitud / Longitud	Altura (m)	Tipo de estación
La Estanzuela (Colonia)	-34.3300 / -57.6800	81	Convencional
Mal Abrigo (San José)	-34.1167 / -56.9333	128	“Davis”
Las Brujas (Canelones)	-34.6700 / -56.3300	32	Convencional
Sayago (Montevideo)	-34.8333 / -56.2167	41	“Davis”
Punta Brava (Montevideo)	-34.9300 / -56.1500	3	Convencional
Empalme Olmos (Canelones)	-34.6667 / -55.9000	45	“Davis”
Laguna del Sauce (Maldonado)	-34.8700 / -55.1000	34	Convencional
Guardia Vieja (Maldonado)	-34.7333 / -55.3000	60	“Davis”

A las series de datos se le aplicaron test de validación según la norma UNE 500540 (2004). Aquellas que no superaron los niveles básicos fueron eliminadas y las que permanecían con datos “sospechosos” luego de los primeros filtros, fueron validados o rechazados luego de una inspección visual.

Con el objetivo de analizar la frecuencia de la dirección de la brisa en la costa, filtraron los datos de velocidad optando por los de baja intensidad, entre 7 y 25 km .h⁻¹ (1,94 a 6,94 m .s⁻¹). Se analizó el período diciembre-marzo, durante el cual las condiciones de alta energía relativa incidente promoverían brisas de mar y tierra. Se analizó la dirección del viento a través del estudio de la frecuencia en todo el período y de la frecuencia en dos momentos del día: a las 9 y 18 horas.

El ensayo se realizó en nueve parcelas de viñedos comerciales de la variedad Tannat, distribuidos a lo largo de la costa del Río de la Plata. Las parcelas más alejadas mantienen una distancia aproximada de 270 km. El sistema de conducción utilizado en espaldera y poda tipo Guyot. Las filas a una distancia de 2.5 m, presentaban una orientación predominante N-S. Figura 1 y Tabla 2.

Figura 1. Ubicación de regiones y parcelas (Plots).



Tabla 2. Coordenadas de las parcelas de ensayo.

Sitio	Coordenadas	
	Latitud	Longitud
Parcela 1	-34,3912	-57,8749
Parcela 2	-34,3862	-57,8512
Parcela 5	-34,1184	-57,9418
Parcela 3	-34,6075	-57,2403
Parcela 4	-34,8841	-57,3207
Parcela 6	-34,6551	-57,7927
Parcela 7	-34,6561	-57,7925
Parcela 8	-34,7053	-57,0553
Parcela 9	-34,7394	-57,0194

Dentro de la canopia de cada parcela, se instalaron sensores HOBO U23 ProV2 (® Onset Computer Corporation) para medición horaria de temperatura y humedad. Los sensores se ubicaron en la zona de racimos.

Los datos de temperatura y humedad de viñedos se correlacionaron con los datos de vientos y la distancia al mar.

Estudio de caso. En las parcelas 8 y 9 se realizó un estudio de caso, analizando la relación entre la evolución diaria de la velocidad e intensidad del viento y la temperatura y

humedad del viñedo. Estas parcelas se ubican a 6 km de distancia y presentan diferencias en su posición topográfica.

Se estudió la correlación y luego se hicieron regresiones entre la distancia al mar, la temperatura y humedad del viñedo en el período estival. Para conocer hasta que distancia del mar se mantenía una correlación positiva o negativa con las variables meteorológicas, se determinó el máximo o mínimo de cada curva de regresión. Este punto se interpretó como la distancia máxima de influencia marina sobre la variable medida en la canopia.

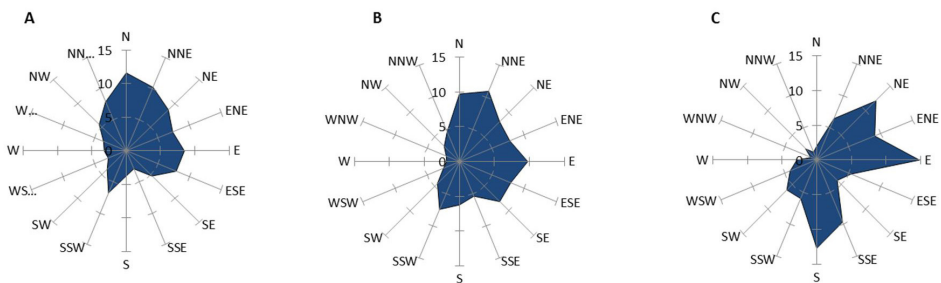
Los datos se procesaron mediante Software InfoStat 2016.

3 RESULTADOS

3.1 ESTUDIO DEL VIENTO

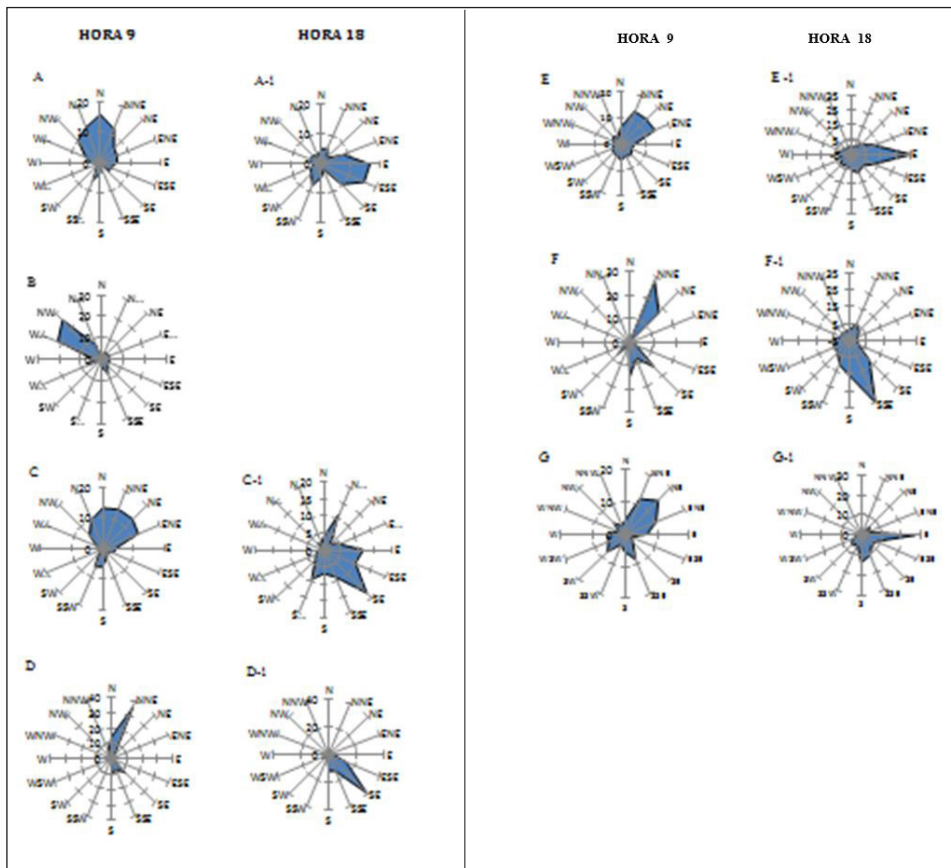
El estudio de vientos de baja intensidad (7 a 25 km .h-1) desde diciembre a marzo de los años 2011, 2012, 2013 y 2014, muestran un predominio de brisas procedentes del cuadrante 1 (0 a 90 °) y 2 (>90 ° a 180°). Analizando tres puntos de la región se observa que, en Colonia del Sacramento, ubicado en el oeste, hay un predominio mayor del componente N, en tanto que en Laguna del Sauce, ubicado en el este, hay un predominio mayor del componente E y S. Esto evidencia una rotación de las brisas en sentido horario desde el W al E de la costa, con mayor influencia del Océano Atlántico. Figura 2.

Figura 2. Frecuencia diaria de la dirección de las brisas de mar y tierra en Colonia del Sacramento (A) en el W de la costa, Juanicó (B) en centro y Laguna del Sauce (C) en el E.



El análisis de las brisas de la mañana (hora 9) y la tarde (hora 18) muestra diferencias en su procedencia según proximidad al mar y zona de la costa.

Figura 3. Dirección de las brisas. Frecuencia diaria de la dirección de la brisa, a la hora 9 y hora 18. Los datos corresponden a los meses de enero a marzo, de los años 2011, 2012, 2013 y 2014. Los sitios se presentan ordenados de W a E de la costa. Referencias: Colonia del Sacramento (A), Mal Abrigo (B), Las Brujas (C), Sayago (D), Punta Brava (E), Empalme Olmos (F) y Laguna del Sauce (G). (No se presentan datos de la hora 18 en sitio B).



A la hora 9 predominan las brisas con componente N, fundamentalmente desde el cuadrante 1. Si se analiza la región evolucionando desde el W, Colonia del Sacramento, hacia el E, Laguna del Sauce, se observa una rotación en sentido horario de la brisa matinal. Esta tendencia se refuerza con la proximidad del mar. Cuando se analizan las brisas a la hora 18, se observa un predominio del cuadrante 2 y una mayor presencia del componente E en las proximidades de la costa, efecto que se refuerza con la mayor exposición oceánica. Estos resultados revelan con claridad el efecto de brisas.

Una situación particular se revela en la zona de Guardia Vieja (datos gráficos no presentados), con una frecuencia importante de brisas procedentes desde el W, WSW y SW durante la hora 9. Este sitio es el de mayor proximidad al Océano Atlántico y presenta condiciones topográficas muy diferentes a las demás regiones estudiadas. La estación

meteorológica de referencia está instalada, en la ladera W de Sierra Ballena, a 60 m sobre el nivel del mar. El paisaje es abierto, frente a la Laguna del Sauce que posee un espejo de agua de aproximadamente 30 km². En la zona de viñedos el terreno presenta una pendiente superior al 8.5%.

3.2 MICROCLIMA DE LA CANOPIA: TEMPERATURAS

Durante el año 2013 la temperatura media de canopia registró diferencias significativas entre los sitios del W en Colonia del Sacramento (Parcela 1 y Parcela 2), con los demás viñedos, a excepción de Punta Yeguas (Parcela 5). En la zona E se registró la temperatura media más baja en la Parcela 9. Tabla 3.

Tabla 3. Temperatura media de canopia y distribución horaria según rango, para el período 23.12 a 28.02, de ciclos productivos 2013 y 2014. Referencias: T_m = temperatura media, T>32 °C=porcentaje de horas con temperaturas superiores a 32 °C, T 20 a 32 °C=porcentaje de horas con temperaturas entre 20 y 32 °C, s/d = sin datos por serie incompleta.

Sitio	Año 2013			Año 2014		
	T _m °C	T > 32 °C (% horas)	T 20 a 32°C (% horas)	T _m °C	T>32°C (% horas)	T 20 a 32°C (% horas)
1	23.7 a	5.2	68.3	24.1 a	8.9	66.6
2	23.7 a	5.1	67.4	24.1 a	9.6	65.2
5	23.2 ab	1.4	73.1	s/d	s/d	s/d
7	23.1 b	9.7	56.9	s/d	s/d	s/d
8	23.1 b	9.0	54.0	23.3 b	9.4	57.0
3	22.9 b	7.6	55.2	23.1 b	7.7	59.3
6	22.7 b	8.7	55.7	s/d	s/d	s/d
9	22.6 b	6.9	52.6	22.6 c	6.4	56.7

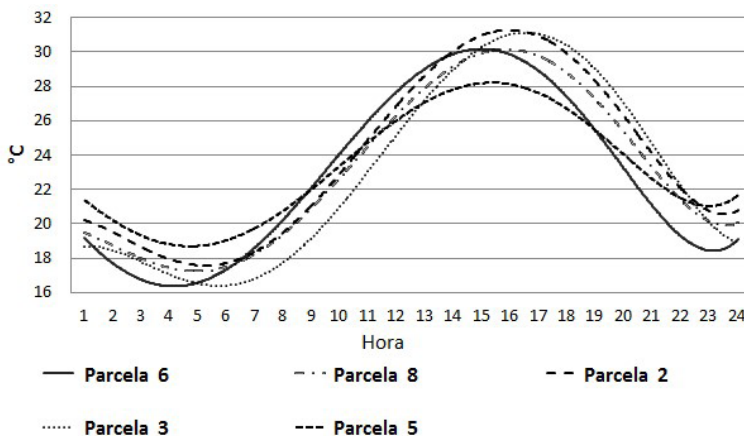
Medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes Test: Tukey, p<0.05.

La comparación interanual (2013 y 2014) de las temperaturas medias entre zonas tiene un ajuste perfecto ($r=1$; $p=0.0003$).

El análisis por rango de temperatura media de canopia “20°C a 32°C” (rango óptimo para fotosíntesis), también muestra una correlación muy alta entre años ($r=0.99$; $p=0.0013$); en tanto no se registró correlación para el rango superior a 32°C.

La evolución diaria de las temperaturas de canopia presenta una evolución particular, dependiente del emplazamiento del viñedo. Figura 4.

Figura 4. Tendencia polinómica ($R^2 > 0.95$) de la evolución diaria de temperatura de canopia en cinco parcelas estudiadas. Período 23.12.2012 a 28.02.2013.



La Parcela 6 ubicada en el centro geográfico presenta menores temperaturas entre las 16hs y 4 hs, mientras que, entre las 8 hs y las 13 hs supera a los demás sitios. A partir de las 13 hs y hasta la noche, los sitios de Colonia del Sacramento (Parcela 1 y Parcela 2) junto a Parcela 3 registran temperaturas medias superiores a los demás viñedos. En la Parcela 5 se registra la menor amplitud térmica. La tendencia en las temperaturas nocturnas marca el siguiente orden descendente: Parcela 5, Parcela 1, Parcela 2, Parcela 4, Parcela 8, Parcela 3, Parcela 6, Parcela 9.

3.3 MICROCLIMA DE LA CANOPIA: HUMEDAD RELATIVA

El contraste de medias permite identificar el efecto año. Tabla 4. El 2014 fue el año más húmedo seguido por 2013 y 2012. En 2012 el sitio más húmedo fue Parcela 5 y los menos húmedos Parcela 7 y Parcela 8. En 2013 los más húmedos son Parcela 9 seguido de Parcela 8 y los menos húmedos Parcela 3, Parcela 6 y Parcela 2. En 2014 el más húmedo es Parcela 9 y el menos húmedo Parcela 2. En la comparación dentro de cada región, se observa que Parcela 9 es más húmedo que Parcela 8 y Parcela 1 más húmedo que Parcela 2.

En relación a la distribución de horas con más de 89 % HR en 2013 y 2014, los sitios de la costa de Maldonado (Parcela 8 y 9) junto a Parcela 3 presentan porcentajes más altos, en tanto que los viñedos de Colonia registraron los porcentajes más bajos. En 2013 Parcela 5 tuvo valores más bajos aún que los registrados en Colonia.

Tabla 4. Humedad relativa media de canopia y frecuencia de cantidad de horas con porcentajes de humedad superior a 89% (%HR>89%), período 08.01 a 28.02, de ciclos productivos 2012, 2013 y 2014. Referencias: s/d = sin datos por serie incompleta.

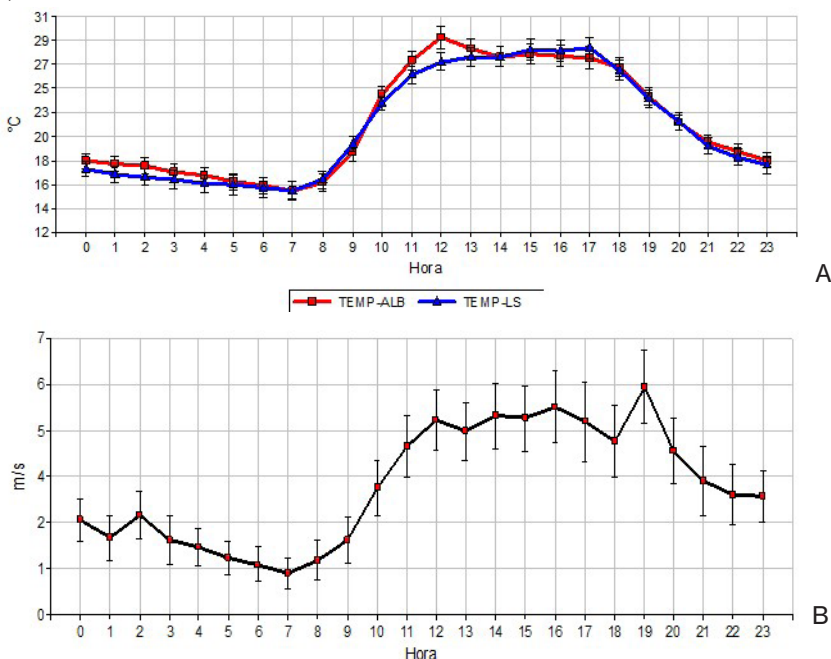
Sitio	% de HR media año 2012	% de HR media año 2013	% de HR media año 2014	%HR >89% año 2013	%HR >89% año 2014
Parcela 9	s/d	75.6 a	84.1 a	32.4	47.3
Parcela 8	71.6 c	74.7 ab	81.5 b	29.4	39.6
Parcela 3	s/d	72.5 c	81.9 b	28.6	43.0
Parcela 7	70.0 c	73.3 bc	s/d	26.4	s/d
Parcela 6	74.3b	71.4 c	s/d	22.2	s/d
Parcela 1	s/d	73.4 bc	82.3 b	18.8	35.0
Parcela 2	s/d	72.2 c	79.5 c	17.4	34.4
Parcela 5	77.5 a	72.9 bc	s/d	12.6	s/d
Media	72.7 b	73.3 b	81.7 a		

Medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes Test: Tukey, p<0.05.

3.4 ESTUDIO DE CASO: BRISAS Y TEMPERATURA DE CANOPIA

Se evaluó la relación entre temperaturas de canopia en las Parcelas 8 y 9 del departamento de Maldonado, ubicadas a 6 km una de otra. La evolución de la temperatura diaria de cada Parcela y la velocidad del viento en estación de referencia se presentan en Figura 5.

Figura 6. Evolución de la temperatura horaria (A) y velocidad de la brisa (B) en Febrero de 2013. Referencias: ALB = Parcela 8, LS = Parcela 9.



Las temperaturas son superiores durante la noche y mediodía en Parcela 8. A partir de la hora 12 la temperatura de Parcela 8 desciende bruscamente para alinearse con respecto a Parcela 9 hasta el final del día. La brisa tiene su menor intensidad durante la noche y asciende con la temperatura del día. Luego de las 19 horas comienza un descenso de la velocidad que se prolonga hasta poco después del amanecer del día siguiente. La evolución de la dirección promedio del viento durante el día se mantuvo desde el segundo cuadrante. El ángulo de rotación promedio diario del viento fue inferior a los 48 °, con una tendencia desde el SE a ESE durante la noche y primeras horas de la mañana, para ir tomando una dirección con mayor peso del S-SSE durante el resto del día. La velocidad del viento tuvo correlación positiva con la dirección ($r = 0,41$; $p < 0,0001$), es decir, el giro en sentido horario de la brisa se asocia con aumentos de intensidad.

3.5 RELACIÓN ENTRE DISTANCIA AL MAR Y VARIABLES CLIMÁTICAS DEL VIÑEDO

Se estableció una regresión entre la distancia al mar (dm) de cada viñedo, con variables térmicas y de humedad de la canopia. Se definió el límite (máximo o mínimo) de las curvas de regresión, para determinar a qué distancia cesaba la influencia del mar.

Tabla 5.

Tabla 5. Fórmulas de ajuste para la regresión distancia al mar (x) vs: temperatura media (Tmed); % de horas de temperatura elevada (>32°C) y rango de temperatura óptimo para fotosíntesis (20-32°C). Medias de las variables térmicas desde 23.12 al 28.02, de las zafras 2013 y 2014. Distancia al mar en km (dm), límite de la función Mínimo o Máximo.

(Y)	(dm) ²	(dm)	Constante	Límite (dm) Mínimo o Máximo	R ²	p-valor
Tmed 2013 °C	0,0012	-0,07	23,66	29,17	0,63	0,0480
>32°C 2013	-0,0100	0,50	3,13	25,00	0,68	0,0500
20-32°C 2013	0,0300	-1,64	72,69	27,33	0,97	0,0001
Tmed 2014 °C	0,0021	-0,12	24,41	28,57	0,86	0,0070
>32°C 2014	ns	ns	ns	ns	ns	0,2850
20-32°C 2014	0,0200	-0,96	68,14	24,00	0,99	<0,0001

De acuerdo a los resultados, existe influencia marina sobre la temperatura media de canopia que disminuye hasta una distancia a la costa de 29.17 km y 28.57 km según el año. El porcentaje de horas diurnas en el rango de temperatura óptimo para fotosíntesis (20 a 32°C) desciende, desde la costa hacia el continente, hasta los 27,33 km o 24,00 km. Finalmente el porcentaje de horas con temperaturas superiores a 32 °C aumenta hasta los 25 km en 2013, en tanto que no se pudo establecer correlación en 2014.

La temperatura nocturna durante el mes de febrero, cuando ocurre buena parte de la maduración, tiene correlación negativa con la distancia al mar, a excepción del sitio Parcela 3 donde no habría influencia.

El estudio de la amplitud térmica de viñedos (a excepción de la Parcela 3) durante el mismo período, aumenta hasta los 13 km, para luego descender lentamente. Su comportamiento se representa en la ecuación (1).

$$y = -0.02x^2 + 0.52x + 10.55 \quad (1)$$

Dónde:

y = amplitud térmica diaria expresada en °C

x = distancia al mar expresada en km

4 DISCUSIÓN

La mayor dificultad en el desarrollo de una estadística de días de brisa, consiste en separar los componentes determinados por la circulación local de origen térmico y las debidas a los movimientos de escala sinóptica (Salvador y Millán 2003). Sin embargo, las estimaciones realizadas previamente para una zona más amplia de la región estudiada, que incluyó también la costa Atlántica (Colby et al 2004) refuerzan los resultados obtenidos en este trabajo.

La dirección diaria de la brisa según la localización en la costa se ve reforzada por su proximidad a la costa y, en particular su cercanía con el Océano Atlántico. En la rotación de los vientos, además de las diferencias en el gradiente térmico mar-tierra, estaría implicada la fuerza de Coriolis (Salvador y Millán 2003), desviando la trayectoria del flujo a la izquierda en el Hemisferio Sur, según lo señalado por García Skabar (2017).

En el estudio de caso, el descenso “brusco” de temperatura a partir de la hora 12 en la Parcela 8, respecto a la Parcela 9, se explicaría porque a partir de esa hora la intensidad de la brisa alcanza el primer pico de velocidad (superior a $5\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$) y su dirección es de 154° , alineada perfectamente con la dirección de las filas del viñedo. Esa brisa, que actúa como un frente frío, no afecta del mismo modo la Parcela 9 que se encuentra “protegida” por una elevación perpendicular a la dirección del viento. Por otra parte, la presencia de brisa matinal originada desde el W, WSW y SW, observada en la zona de Guardia Vieja podría explicarse por la topografía. Se plantea como hipótesis la posibilidad la existencia de una brisa de “Valle”, que asciende en horas de la mañana desde la Laguna del Sauce hacia el viñedo.

Las fuertes implicaciones del clima sobre el funcionamiento de la vid, hacen necesario cuantificar los umbrales climáticos óptimos y extremos para los procesos

fisiológicos, tales como la fotosíntesis y respiración, a fin de determinar la aptitud vitícola de una región (Urrutia, 1993). En tal sentido, se determinó que, durante los meses de enero-febrero de los años 2013 y 2014 la temperatura media de canopia y la cantidad de horas dentro del rango óptimo para fotosíntesis registró diferencias entre los sitios con una tendencia que disminuye de W a E, con excepción de Parcela 5 (Punta Yeguas) que fue similar a lo indicado para el W.

En relación a la humedad de canopia, el contraste de medias permite identificar el efecto año, siendo el 2014 el más húmedo, seguido por 2013 y 2012. Los resultados también mostraron diferencias entre sitios, encontrando los valores más altos de humedad en las Parcelas 5 y 9.

La distribución relativa en la cantidad de horas dentro del rango de humedad predisponente para la aparición de enfermedades fúngicas, mostraron que los predios del E junto a Parcela 3 (Mal Abrigo) tuvieron los valores más altos, en tanto que los más bajos se registraron en el W y en Parcela 5 en 2013.

Las tendencias en la temperatura y humedad en la costa del Río de la Plata son consistentes con las diferencias de irradiación solar (datos no presentados) que siguen una tendencia decreciente de W-E durante los meses de verano.

Las diferencias en el microclima de canopia responden fundamentalmente a las características sinópticas, pero también, serían resultado de fenómenos meteorológicos locales que afectan las temperaturas, la humedad, las precipitaciones, y la superficie del flujo de aire (Zhang *et al.*, 2005). Los resultados presentados confirmarían esta afirmación.

El momento del día en que se produce la máxima intensidad de la brisa marina depende de la proximidad al mar y la latitud, entre otros factores. En la costa de la Bahía de Todos los Santos, México, sobre el Trópico de Cáncer, la mayor intensidad de la brisa se alcanza a la hora 14 (Reyes y Pares 1983). En tanto que para la Bahía de Arauco, Chile, ubicada aproximadamente 2 ° al sur de la latitud de las parcelas 8 y 9 estudiadas en Uruguay, la máxima intensidad de la brisa marina se produce alrededor de las 16 hs (Urrutia 1993).

El análisis detallado de los resultados permite concluir que existe influencia evidente del mar sobre la temperatura de la canopia, hasta los 18 a 20 km que permanece, según sea la variable, hasta los 24,0 y 29,2 km. La proximidad al mar promueve mayor temperatura nocturna, menor temperatura diurna y en consecuencia menor amplitud térmica, pero mayor porcentaje de horas con temperaturas óptimas para fotosíntesis. Los rangos de distancia bajo influencia marina resultaron similares a la distancia de penetración de la brisa marina en otras regiones del mundo: 35 km en Cape Town, a las 17:00 hs, con un

efecto de enfriamiento que declina rápidamente con la distancia de la costa (Bonnardot *et al.*, 2002) o usualmente inferior a los 20 km en New England (Colby 2004).

La relación entre distancia al mar y humedad relativa de la atmósfera no mostró resultados coherentes. Solo pudo demostrarse la correlación en el año 2013, en que se verificó correlación positiva entre la humedad superior al 89 % y la distancia. El año 2013 fue el único de los cuatro estudiados clasificado como “Neutro”, según el fenómeno El Niño Southern Oscillation (ENSO). Es posible que el efecto de las condiciones a escala sinóptica no permitiera discriminar en los años 2011, 2012 y 2014, la influencia de los factores geográficos sobre la humedad de la canopia. Finalmente, se plantea como hipótesis un papel relevante del “grado de apertura del paisaje”. Esto surge por comparación de situaciones dentro de cada zona y dentro de cada predio, en la que los registros de humedad relativa son menores para las posiciones topográficas más altas y abiertas.

De acuerdo a las características particulares de cada sitio y año se generaron diferencias en las condiciones de temperaturas y humedad del viñedo capaces de modificar los rendimientos, la fenología, la composición de la uva (Soar *et al.*, 2008), así como la puntuación general de la cosecha y la calidad del vino (Jones y Davis 2000).

5 CONCLUSIÓN

El presente estudio investigó las características de los vientos de baja intensidad en la zona vitícola de la costa Uruguaya del Río de la Plata, por sus fuertes implicaciones sobre funcionamiento de la vid.

Se caracterizó el comportamiento de los vientos durante el ciclo vegetativo, en particular de las brisas de mar y tierra durante los meses de verano, para seis regiones vitícolas. El grado de influencia de la brisa sobre el microclima del viñedo es dependiente de la distancia a la costa y del volumen de la masa de agua (del Río de la Plata u Océano Atlántico).

Los resultados justifican una profundización de los estudios para conocer con mayor profundidad, la incidencia de la brisa sobre las variables de respuesta de la planta y definir el potencial vitícola del terroir.

REFERENCIAS

Abbs, D. and Physick, L. (1992): Sea-breeze observations and modelling: a review. 349 Australian Meteorological Magazine, 41, 7-19.

Banta, R. M., Olivier, L. D., & Levinson, D. H. (1993). Evolution of the Monterey Bay sea-breeze layer as observed by pulsed Doppler lidar. *Journal of Atmospheric Sciences*, 50(24), 3959-3982.

Bidegain, M., Severova, V., & De los Santos, B. (2009). Climatología Regional de Base. *Climatología de base de variables climáticas, nivel medio del mar y mapas de riesgo geológico, Informe Nº II: Montevideo: Universidad de la República, Facultad de Ciencias. Proyecto URU/07/G32.*

Bonnardot, V., Carey, V., & Cautenet, S. (2002). Diurnal wind, relative humidity and temperature variation in the Stellenbosch-Groot Drakenstein wine-growing area. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 23(2), 62-71.

Colby, F. P. (2004). Simulation of the New England sea breeze: The effect of grid spacing. *Weather and forecasting*, 19(2), 277-285.

García Skabar, Y. (2007). *Análisis enriquecidos, evaluación de su impacto en el pronóstico y su aplicación para describir circulaciones de mesoescala en el centro y norte de Argentina* (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales).

Jones, G. y R. E. Davis. 2000. *Climate influences on grapevine phenology, grape composition, and wine production and quality for Bordeaux, France. Am. J. Enol. Vitic.* 51(3): 249

Miller, S. T. K., Keim, B. D., Talbot, R. W., & Mao, H. (2003). Sea breeze: Structure, forecasting, and impacts. *Reviews of geophysics*, 41(3).261.

Ohashi, Y., & Kida, H. (2001). Observational results of the sea breeze with a weak wind region over the northern Osaka urban area. *Journal of the Meteorological Society of Japan. Ser. II*, 79(4), 949-955.

Planchon, O., & Cautenet, S. (1997). Rainfall and sea-breeze circulation over south-western France. Miller, S. T. K., Keim, B. D., Talbot, R. W., & Mao, H. (2003). Sea breeze: Structure, forecasting, and impacts. *Reviews of geophysics*, 41(3).

Pienika, R., & Cataldo, J. (2012). Análisis estadístico de datos climáticos aplicado a la clasificación de zonas vitícolas en Uruguay. In *II Congreso Latinoamericano de Ingeniería de Vientos (CLIV)(La Plata, 5, 6 y 7 de diciembre de 2012).*

Reyes, S. Y., & Parés, A. (1983). Análisis de componentes principales de los vientos superficiales sobre la bahía de todos santos. *Geofísica Internacional*, 22(2).

Sakazaki, T., & Fujiwara, M. (2008). Diurnal variations in summertime surface wind upon Japanese plains: Hodograph rotation and its dynamics. *Journal of the Meteorological Society of Japan. Ser. II*, 86(5), 787-803.

Salvador, R; Millán, M. (2003). Análisis histórico de las brisas en Castellón. *TETHYS, Revista de Meteorología*, 2:21-19. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7411981>

Schumann, E. H., Illenberger, W. K., & Goschen, W. S. (1991). Surface winds over Algoa Bay, South Africa. *S. Afr. J. Sci.*, 87, 202-207.

Soar, C. J., Sadras, V. O., & Petrie, P. R. (2008). Climate drivers of red wine quality in four contrasting Australian wine regions. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 14(2), 78-90.

Urrutia, A. 1993. Análisis del comportamiento de la pluma del río Biobío en base a un estudio de sus campos de temperatura, salinidad, densidad y de movimiento. *Tesis de Doctorado en Ciencias Ambientales*, EULA, Universidad de Concepción, 195 pp.

Zhang, Y., Chen, Y. L., Schroeder, T. A., & Kodama, K. (2005). Numerical simulations of sea-breeze circulations over northwest Hawaii. *Weather and forecasting*, 20(6), 827-846.

SOBRE O ORGANIZADOR

EDUARDO EUGENIO SPERS realizou pós-doutorado na Wageningen University (WUR), Holanda, e especialização no IGIA, França. Possui doutorado em Administração pela Universidade de São Paulo (USP). Foi Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração e do Mestrado Profissional em Comportamento do Consumidor da ESPM. Líder do tema Teoria, Epistemologia e Métodos de Pesquisa em Marketing na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD). Participou de diversos projetos de consultoria e pesquisa coordenados pelo PENZA e Markestrat. É Professor Titular no Departamento de Economia, Administração e Sociologia, docente do Mestrado em Administração e Coordenador do Grupo de Extensão MarkEsalq no campus da USP/Esalq. Proferiu palestras em diversos eventos acadêmicos e profissionais, com diversos artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, livros e capítulos de livros sobre agronegócios, com foco no marketing e no comportamento do produtor rural e do consumidor de alimentos.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abono orgánico 69, 70
Acuicultura 85, 86
Agrohomeopatía 180, 182, 183
Agua de vidrio 180, 182, 183
Alimentación de precisión 93, 96, 99
Amaranthus caudatus 69, 70, 75, 78, 81, 82
Amenazas 169, 170, 173
Anión superóxido 186, 187, 188, 190, 191
Antioxidantes 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194
Arbres 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 25, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37
Arquitectura multiagente 93, 95
Assortiment 13, 14, 16, 19, 23, 25, 32

B

Babesia bigemina 196, 197, 198, 200, 203, 206, 207
Babesia bovis 196, 197, 198, 200, 202, 206
Bioclimatic indexes 127, 128, 129, 130, 132, 134
Bio insumos 180
Brisas de mar y tierra 146, 147, 148, 149, 151, 159

C

Caligus rogercresseyi 84, 85, 86, 91, 92
Catalasa 186, 187, 188, 193, 194
Cítricos 180, 181, 182, 183, 184
Control de calidad 101, 102, 104, 108
Costa del Rio de la Plata 146, 148, 149, 158
Cromatografía en capa fina 101, 102, 104, 106, 109

D

Disease control 42, 43
Diversidad genética 114, 115, 169, 170, 172, 174, 175

E

Éclaircie 13, 14, 15, 16, 20, 24, 25, 29, 30, 31, 32, 33

Économie 13

Eficiência no uso da água 1, 3

Estiércol 162, 163, 167, 168

F

Fertilización química 162

G

Growing Degree Days 127, 128, 129, 132, 135

I

Infusión 102, 103, 104, 105

Integración del hardware de proveedores 93

K

Kiwicha 69, 70, 71, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82

L

Labranza de conservación 162, 166

Lenguaje de comunicación entre agentes 93

M

Machine learning 84, 85, 86, 90, 92

Maíz 57, 58, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 71, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178

Maturation 128, 129, 130, 132, 139, 140, 141, 142

Medicina tradicional 101, 102, 103

Microclima de canopia 146, 158

Milpa 57, 58, 63, 65, 68, 169, 170, 172, 173, 174, 176, 177

Minor grapevine varieties 128, 130, 131, 142

N

Nueva enfermedad 180

O

Olivais de elevada densidade 1, 3, 5, 6, 7, 9

Olivais de regadio 1

P

PCR-RFLP 196, 197, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207

Production forestière 13, 16

Productividad 58, 59, 63, 67, 84, 94, 172

R

Rega deficitária 1, 5, 6, 7, 9

Remedios herbolarios 102, 105, 110

RNA 112, 113, 115, 124, 196, 197, 199, 203, 206

RT-PCR 112, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 126

S

Saccharum spp 112, 113, 118, 119, 121

Salmonidos 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90

SCYLV 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124

Spraying 42, 43, 44, 49, 56

Superóxido dismutasa 185, 186, 187, 188, 192, 193, 194

T

Trucha arcoíris 85, 86, 87, 89, 90, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193

U

Unidad de producción 58, 62, 66, 67, 68

V

Viñedo 146, 147, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 156, 157, 159

Viticulture 42, 43, 130, 142, 145, 160