

Visión Computacional y Aprendizaje de Máquinas para la medición de exposición a la luz solar de las hojas, frutos y yemas de una planta de vid.

Convocatoria

Tipo	Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica (2014)
Categoría	Plan Argentina Innovadora 2020
Tipo de Proyecto	Equipo de Reciente Formación

Datos generales del proyecto

Áreas Temáticas	Principal : Tecnología Informática de las Comunicaciones y Electrónica Secundarias : Tecnología Agraria y Forestal
Prioridad Regional	Desarrollo y tecnología social
Duración	2 años
Ubicación	Argentina, Mendoza
Investigador Responsable	Bromberg, Facundo
Fecha de alta	29-05-2014

Instituciones del Proyecto

Institucion Beneficiaria	Razón Social Universidad Tecnológica Nacional	Telefono (011) 5371-5600 / 5608 / 5700 / 5702 / 5703 / 5704	Email sec-cyt@utn.edu.ar
Representante Legal	Representate Legal Brotto Héctor Carlos	Cargo Rector	
Dependencia	Razón Social Facultad Regional Mendoza	Telefono 0261-4239239/42391	Email decano@frm.utn.edu.ar
Unidad Ejecutora	Razón Social Facultad Regional Mendoza	Telefono 0261-4239239/42391	Email decano@frm.utn.edu.ar
Empresa Adoptante	Razón Social	Telefono	Email

Investigador Responsable

Nombre	Apellido	Rol
Facundo	Bromberg	Investigador Responsable

Conformación de Grupo Responsable

Conformación de Grupo Colaborador

Federico	Schluter	Becario
Alejandro Alberto	Edera	Becario
Diego Sebastian	Perez	Becario
Ana Laura	Diedrichs	Becario
Leandro	Abraham	Becario
Yanela Daiana	Strappa Figueroa	Estudiante
Michael Jonathan	Manganiello	Estudiante
Alexandre	Ribas Hortal	Investigador
Carlos Ariel	Diaz Rojas	Estudiante

Becas

Tipo	Descripcion
No Aplica	No Aplica

Resumen del Proyecto

Palabras clave

Segmentación, Reconstrucción de imágenes 3D, producción vitícola, agricultura de precisión

Visión Computacional y Aprendizaje de Máquinas para la medición de exposición a la luz solar de las hojas, frutos y yemas de una planta de vid.

Resumen

Debido a los elevados costos de medición manual, actualmente el nivel de exposición a la luz solar es medido con grandes aproximaciones para el caso de las hojas (a través del área foliar), y directamente no es medido para otros componentes como son las yemas o frutos. Sin embargo, la exposición a la luz solar tiene un gran impacto en la capacidad productiva de la planta (e.g., a través de la fotosíntesis de las hojas, o la producción de la campaña siguiente influenciada por la exposición a la luz de las yemas de la campaña actual), y en la calidad de esta producción (oxidación y otros procesos que dan coloración al fruto). Esto motiva el desarrollo de un sistema de medición que integre técnicas de reconstrucción de imágenes 3D, segmentación, y reconocimiento semántico propios de la Visión Computacional y Aprendizaje de Máquinas, para la extracción autónoma de características geométricas de las diferentes componentes de una planta de vid, como son las hojas, frutos, yemas y ramas a partir de imágenes 2D de la planta obtenidas en condiciones realistas en campo, y con equipamiento no especializado. La información geométrica consiste en ubicación, orientación, posicionamiento geográfico, y superficies expuestas, suficiente para alimentar un sistema de ray-tracing que compute el nivel de exposición a la luz solar. El sistema es propuesto será evaluado a través de imágenes obtenidas en campo, bajo condiciones realistas de luminosidad y de estado de las plantas.

Impacto del Proyecto

Impacto sobre el sector socio-económico y/o sector productivo

Impacto en las tecnologías de agrarias: Es difícil cuantificar el impacto de una tecnología de automatización de la medición de variables vitícolas, pero puede preverse un impacto de gran envergadura debido principalmente al enorme atraso que tiene este área actualmente, con métodos actuales sustentados principalmente en metodologías manuales; sumado a la enorme importancia de este cultivo en el mapa productivo de provincial y nacional. La vitivinicultura Argentina ocupa un importante lugar en el contexto mundial y comienza a posicionarse como un exportador altamente competitivo de los tradicionales países vitivinícolas tales como Francia, España e Italia. El incremento de las exportaciones de vinos, alcanzando un total de 740 millones de dólares en el 2012, ha hecho que en los últimos 10 años se haya incorporado a los países exportadores de vinos, y que en el año 2010 el poder ejecutivo nacional allá declarado al vino como la bebida nacional. Argentina actualmente posee una superficie cultivada con vid de 228.575 ha, (base congelada al cierre de la cosecha 2010). Por su parte, la provincia de Mendoza posee una superficie cultivada con vid de 160.704 ha, (base congelada al cierre de la cosecha 2010) representando el 70,31% del total de la superficie cultivada con vid del país, convirtiéndola en la principal productora de productos vitivinícolas del país. Recientemente además, Mendoza ha sido incorporada a la red Great Wine Capitals Global Network. Impacto en la industria del software: La industria del software provincial (Mendoza), presenta una composición principalmente de fábrica de software orientada generalmente al desarrollo de software administrativo. Este proyecto tiene como propósito comenzar a interferir en esta realidad, permitiendo en el mediano plazo la incorporación de tecnologías de visión avanzadas como parte de la propuesta de la industria local. A nivel mundial ya varios referentes industriales demuestran sus enormes expectativas respecto a estas tecnologías. Algunos ejemplos son MobileEye (asistente para el manejo de automóviles) ha recibido más de US\$ 100 mill en inversiones de Goldman Sachs, Intel tiene presupuesto para gastos por más de US\$ 100 mill en VC en los próximos 5 años, y cientos de ejemplos más (e.g., video analytics de cámaras de seguridad, de movimiento de consumidores en shoppings, y muchos etceteras). En nuestra provincia. La importancia y potencial impacto de las tecnologías de Image Processing y Reconocimiento de Imágenes en el sector ha sido publicado como Reporte de Vigilancia Tecnológica del Sector TIC 2012 del IDITS (Instituto de Desarrollo Industrial, Tecnológico y de Servicios) [IDITS 2012]

Impacto sobre las capacidades institucionales

Como ya se comentó en la descripción técnica, las aplicaciones en VC se eligieron con el fin de conectar con las necesidades reales del desarrollo teórico-analítico de nuevos algoritmos de aprendizaje llevado adelante por algunos miembros del laboratorio. En ese respecto, el presente proyecto consolida esta vía, brindando un tronco conceptual y motivacional con el cual todos los miembros del lab pueden relacionarse. Por esta razón, asociados al presente proyecto se encuentran todos los integrantes del laboratorio DHARMA (de los cuales 5 se encuentran realizando su tesis doctoral con becas completas, bajo la dirección del investigador responsable, el Dr. Facundo Bromberg). En particular, la línea principal de la investigación propuesta en este proyecto se corresponden con la tesis doctorales del Ing. Diego S. Perez, cuyo plan de investigación fue titulado "Técnicas de aprendizaje de máquinas y visión computacional aplicadas a la automatización del modelado de datos vitícolas", y con las incipientes investigaciones doctorales de el Ing. Carlos A. Diaz y la Ing. Yanela Strappa, con Carlos colaborando con la implementación y testeo de los algoritmos de Relative Location Maps, y Yanela trabajando en el diseño de nuevos enfoques de aprendizaje de MPG. Afín a esta investigación se encuentra en desarrollo la tesis doctoral del Ing. Leandro ABRAHAM en temáticas de aplicación de Visión Computacional a la medición de variables, pero en su caso de actividad muscular de un cuerpo humano. Ambas investigaciones se complementan en las tecnologías informáticas involucradas. Los demás tesis de los del laboratorio participarán del presente proyecto interactuando de cerca con los investigadores principales para asistirlos en la selección, interpretación e implementación de algoritmos de aprendizaje, y a su vez, recolectar las potenciales vías de desarrollo de nuevos algoritmos de aprendizaje. La presente investigación ha sido en parte motivada por la colaboración con dos empresas locales: Gisworking S.A. e Inamika S.R.L., con las cuales hemos entablado un intercambio de necesidades y propuestas. En particular es de destacar el trabajo de Gisworking, creadora de Precision Crop (TM), un servicio de medición y visualización online de variables vitícolas. Además, hemos entablado relación con el Ing. Rodrigo Gonzalez del grupo GridTICS de la Facultad Regional Mendoza de la UTN, quien se encuentra terminando su investigación doctoral en temáticas de implementación de algoritmos de navegación autónoma de *unmanned air vehicles* en sistemas embebidos. Con el Ing. Gonzalez estamos contemplando la posibilidad de en un futuro integrar nuestros trabajos en pos de una mayor automatización del proceso de sensado automático de un campo de vid, para lo cual no solo es necesaria el sensado automático de las variables, sino la navegación automática del sensor a las diferentes locaciones de interés.

Impacto sobre las áreas disciplinares o campos de aplicación

JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DE LA TEMÁTICA ESTRATÉGICA SELECCIONADA Se ha seleccionado el área estratégica 'Big Data' incluida en los Temas Estratégicos de 'Desarrollo y Tecnología Social'. Sin lugar a dudas el auge del área ha sido impulsado por las nuevas tecnologías de adquisición y almacenamiento de información digital. En ese respecto, nuestro proyecto contribuye al proveer un mecanismo para adquisición masiva de datos agronómicos en campo, abriendo el camino para que la industria del agro y la sub-disciplina de la agronomía de precisión pasen a formar parte de la cartera de industrias propensas a ser estudiadas con las tecnologías de Big Data. IMPACTO EN LAS CIENCIAS AGRONÓMICAS: La estimación de la capacidad foto-sintética de la planta con los métodos existentes requiere de dos pasos que involucran drásticas aproximaciones y fuente de error (medición aproximada del área individual de cada hoja, y extrapolación a hojas no medidas). Estas aproximaciones no dan garantías de que la estimación realizada sea confiable. Otras cantidades de interés como es la estimación temprana de la producción de frutos también es realizada por métodos precarios y aproximados que se sustentan en extrapolaciones groseras a partir de la medición de

Visión Computacional y Aprendizaje de Máquinas para la medición de exposición a la luz solar de las hojas, frutos y yemas de una planta de vid.

pocas plantas, asistidas quizás por tratamientos de poda y estructuración física de la planta (e.g., en forma de espaldero) para facilitar esta extrapolación. Mas aún, estas mediciones se realizan a una hora fija del día, por lo que resultan en estimaciones precarias del total de luz recibida por las hojas, que no solo depende de su área, sino de su orientación y ubicación geográfica, la posible oclusión por otras hojas, e incluso oclusión de árboles en ciertas horas del día. De acuerdo a [Howell 2001], la producción de frutos en gramos es proporcional al área de hojas expuestas a la luz, con 1 a 2 gramos por cada 7 cm², dependiendo de la radiación solar y nivel de exposición. Mejorar la precisión y eficiencia en la medición tanto del área de las hojas, como su nivel de exposición a la luz, tiene por lo tanto también un impacto proporcional en la estimación del peso final de la producción. Howell G. S. (2001). Sustainable grape productivity and the growth-yield relationship: A review. American Journal of Enology and Viticulture, 52(3), 165-174. IMPACTO EN LAS CIENCIAS DE VISIÓN COMPUTACIONAL: En principio el objetivo específico N°1 contribuiría al campo de estudio de la VC como un ejemplo exitoso mas del uso de estas tecnologías. Además, contribuiremos con soluciones novedosas de tecnologías de VC con el objetivo específico N°2. El impacto de estas contribuciones se sustenta en la importancia interna a la disciplina que tienen los sub-problemas de segmentación y reconocimiento.

Datos Complementarios

Investigadores recursados como evaluadores

Salvaguardia ética y ambiental

No corresponde.

Visión Computacional y Aprendizaje de Máquinas para la medición de exposición a la luz solar de las hojas, frutos y yemas de una planta de vid.

Presupuesto Año 1

Rubro	Descripción	Subsidio (\$)	Contraparte (\$)	Total (\$)
Insumos	2 Discos Rígidos de 2TB c/u para almacenamiento de imágenes	5000,00	0,00	5000,00
Insumos	Memorias SD para cámara fotografía	1000,00	0,00	1000,00
Insumos	Artículos de oficina varios	2000,00	0,00	2000,00
Personal (Salarios)	Salario docente del IR	0,00	195000,00	195000,00
Viajes y viáticos	Gastos de viajes para conferencias nacionales y/o internacionales	24000,00	0,00	24000,00
Publicaciones de resultado del proyecto	Inscripciones a conferencias y gastos de publicación de journals	16000,00	0,00	16000,00
Equipamiento	Servidor de cómputo de alto rendimiento. Intel i7 o equivalente con 32Gb RAM	32000,00	0,00	32000,00
		80000,00	195000,00	275000,00

Presupuesto Año 2

Rubro	Descripción	Subsidio (\$)	Contraparte (\$)	Total (\$)
Insumos	Artículos de oficina varios	3000,00	0,00	3000,00
Personal (Salarios)	Salario docente del IR	0,00	195000,00	195000,00
Publicaciones de resultado del proyecto	Inscripciones a conferencias y gastos de publicación de journals	16000,00	0,00	16000,00
Viajes y viáticos	Gastos de viajes para conferencias nacionales y/o internacionales	24000,00	0,00	24000,00
Insumos	2 Discos Rígidos de 2TB c/u para almacenamiento de imágenes	5000,00	0,00	5000,00
Equipamiento	Servidor de cómputo de alto rendimiento. Intel i7 o equivalente con 32Gb RAM	32000,00	0,00	32000,00
		80000,00	195000,00	275000,00

Presupuesto Año 3

Rubro	Descripción	Subsidio (\$)	Contraparte (\$)	Total (\$)
Insumos	Artículos de oficina varios	2000,00	0,00	2000,00
Personal (Salarios)	Salario docente del IR	0,00	195000,00	195000,00
Publicaciones de resultado del proyecto	Inscripciones a conferencias y gastos de publicación de journals	24000,00	0,00	24000,00
Viajes y viáticos	Gastos de viajes para conferencias nacionales y/o internacionales	48000,00	0,00	48000,00
		74000,00	195000,00	269000,00

Presupuesto Año 4

Rubro	Descripción	Subsidio (\$)	Contraparte	Total (\$)
-------	-------------	---------------	-------------	------------



Visión Computacional y Aprendizaje de Máquinas para la medición de exposición a la luz solar de las hojas, frutos y yemas de una planta de vid.

			(\$)	
		0,00	0,00	0,00

Totales del Presupuesto

Rubro	Subsidio (\$)	Contraparte (\$)	Total (\$)
Insumos	16000,00	0,00	16000,00
Personal (Salarios)	0,00	390000,00	390000,00
Publicaciones de resultado del proyecto	32000,00	0,00	32000,00
Viajes y viáticos	48000,00	0,00	48000,00
Equipamiento	64000,00	0,00	64000,00
Total	160000,00	390000,00	550000,00

Visión Computacional y Aprendizaje de Máquinas para la medición de exposición a la luz solar de las hojas, frutos y yemas de una planta de vid.

Justificación

Justificación del subsidio solicitado

Por un lado nuestra disciplina no requiere grandes gastos en insumos y otros consumibles ya que nuestros experimentos ocurren íntegramente en forma de cómputo; lo que sí justifica el elevado gasto en equipamiento para cómputo. Además, la nuestra es una disciplina que evoluciona rápidamente, requiriendo una interacción cerca y permanente con la comunidad científica internacional, lo que justifica el elevado monto en viajes y conferencias.

Justificación de la beca solicitada

Recursos de la Institución Beneficiaria

Infraestructura y Equipamiento existente en la Unidad Ejecutora

Actualmente nuestro laboratorio cuenta con acceso a un cluster de cómputo virtual con 16 nodos de 2Ghz de velocidad de procesador y 2Gb de memoria RAM. Además, los investigadores y becarios poseen cada uno un espacio y PC de escritorio, una impresora de red de uso compartido y bibliografía actualizada.

Otros

El grupo responsable posee en ejecución dos proyectos de investigación y desarrollo (PID) de la Universidad Tecnológica Nacional, por un total de \$20000 anuales c/u. Además, el Dr. Bromberg es investigador responsable del PICT-2013-2713, junto al Dr. Garcia Garino (Director del proyecto), por un monto de \$300000 (monto aproximado).

Visión Computacional y Aprendizaje de Máquinas para la medición de exposición a la luz solar de las hojas, frutos y yemas de una planta de vid.

Investigadores Participantes

Datos Personales	
CUIT/CUIL:	20238491887
Apellidos:	Bromberg
Nombres:	Facundo
Nacionalidad:	AR - Argentina
Fecha de Nacimiento:	28-03-1974
Tipo de documento:	Documento Nacional de Identidad
Numero de documento:	23849188
Estado civil:	Casado/a
Contacto Laboral	Rodriguez 273, Capital (5500) Mendoza, Argentina Tel: 52-261-5244545 Email: secyt@frm.utn.edu.ar
Contacto Particular	Tel: 54-261-5244566 Email: fbromberg@frm.utn.edu.ar

Empleadores				
Fecha Inicio	Fecha Fin	Organización	Cargo	Dedicación (horas)
01-01-2012		CONICET	Investigador Asistente	45
01-02-2008		Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza	Profesor Asociado	45
14-08-2001	15-12-2007	Iowa State University	Teaching Assistant	20
01-02-1999	31-01-2000	Instituto de Investigaciones Cardiológicas.	Beca FONCyT	40
01-08-1994	18-12-1998	Comisión Nacional de Energía Atómica	Becario	40

Datos Curriculares
<p>PROYECTOS DE INVESTIGACION</p> <p>-----</p> <ul style="list-style-type: none"> * Investigador responsable del proyecto PID UTN-1205. Diseño de algoritmos basados en independencias para el aprendizaje de modelos probabilísticos de mejor calidad. 2011-2013 * Investigador responsable PICT-2008-241 (PRH-38) . Diseño de algoritmos basados en independencias para el aprendizaje de modelos probabilísticos de mejor calidad. 2011-2013 * Co-director proyecto UNCuyo 06/M036. Aprendizaje automático de modelos combinados para su aplicación a la detección de intrusos en el tráfico de red. 2011-2013 * Co-director proyecto UNCuyo-G487, Aplicación de técnicas de inteligencia artificial a la detección de anomalías en el tráfico de red. 2009-2011. <p>PRODUCCIÓN CIENTÍFICA</p> <p>-----</p> <p>PUBLICACIONES EN REVISTA CON REFERATO:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Catania C. A., Bromberg F. y Garcia Garino, C. An Autonomous Labeling Approach to Support Vector Machines Algorithms for Network Traffic Anomaly Detection. Expert Systems with Applications 39 (2012) pp 1822-1829 * Berdún, L. and Bromberg, F. "Guest Editorial: 10th Argentinean Symposium on Artificial Intelligence (ASAI 2009)". Inteligencia Artificial, 13(44), pp 3-4, 2009. * Bromberg F. and Margaritis D. "Improving the Reliability of Causal Discovery from Small Data Sets using Argumentation". Journal of Machine Learning Research, Special Topic on Causality, 10 (February), 301-340, 2009. * Margaritis D. and Bromberg F. "Efficient Markov Network Discovery Using Particle Filters". Computational Intelligence, 25:4, 367-394, September 2009. * Bromberg F., Margaritis D. and Honavar V. "Efficient Markov Network Structure Discovery using Independence Tests". Journal of Artificial Intelligence Research, 35, pp449-485, July 2009. <p>PUBLICACIONES EN ACTAS DE REUNIONES CIENTIFICAS INTERNACIONALES</p> <ul style="list-style-type: none"> * Bromberg F., Schlüter F., Edera A. Independence-based MAP for Markov network structure discovery. 23rd International Conference on Tools with Artificial Intelligence. Nov 7-9 2011, Boca Raton, Florida, USA * Bromberg F. y Schlüter F., "Variante de Grow Shrink para mejorar la calidad de Markov blankets", Conferencia Latinoamericana de

Visión Computacional y Aprendizaje de Máquinas para la medición de exposición a la luz solar de las hojas, frutos y yemas de una planta de vid.

Informática (CLEI), Setiembre 2009, Pelotas, Brasil.

* Gandhi P., Bromberg F. and Margaritis D. "Dynamic inference-based learning Markov Network Structure". Proc. of SIAM Data Mining 2008.

* Bromberg F. and Margaritis D. "Efficient and Robust Independence-based Markov Network Structure Discovery". Proc of the Inter Joint Conference of Artificial Intelligence (IJCAI-07), Hyderabad, India. pp 2431-2436.

* Bromberg F., Margaritis D. and Honavar V. "Efficient Markov Network Structure Discovery from Independence Tests". Proceedings of SIAM Data Mining 2006, Bethesda, Maryland. pp.141-152.

PUBLICACIONES EN ACTAS DE CONFERENCIAS NACIONALES

* Bromberg, F. and Perez, D.S. "Interpolación Espacial Mediante Aprendizaje de Máquinas en Viñedos de la Provincia de Mendoza, Argentina.". ASAI 2012, La Plata, Argentina.

* Perez, D.S. y Bromberg, F. "Segmentación de Imágenes en Viñedos para la Medición Autónoma de Variables Vitícolas. Enviado a CACIC 2012.

* Schlüter F., Bromberg F. and Abraham L. Strategies for piecing-together Local-to-Global Markov networks learning algorithms. ASAI 2011, Cordoba Agosto 2011.

* Edera A., Bromberg F. Aprendizaje de Independencias Específicas del Contexto en Markov Random Fields. XVII Congreso Argentino de Ciencias de Ciencias de la Computación. 10 al 14 de Octubre 2011, Universidad de La Plata, Argentina

* Schlüter F., Bromberg F. and Perez D. S. "Speeding up the execution of a large number of statistical tests of independence". Argentine Symposium of Artificial Intelligence, August 2010, Buenos Aires, Argentina.

* Catania C. A., Garcia Garino C., Bromberg F. "An Application of a Bayesian Semi-supervised Learning Strategy to Network Intrusion Detection". Argentine Symposium of Artificial Intelligence, August 2010, Buenos Aires, Argentina.

* de la Vega, G., Fraenkel, D., Bromberg F. y Garcia, B., "Detección de Señales de Radio de Partículas de Alta Energía con SVM", EnIDI 2009, San Rafael, Mendoza.

* Catania C. A., Bromberg F. y Garcia Garino, C., "Detección de Intrusos en el Tráfico de Red mediante Máquinas de Vectores Soporte.", EnIDI 2009, Mendoza.

* Schlüter F. y Bromberg F., "Enfoque perturbativo para mejorar la calidad de modelos probabilísticos g#aficos.", EnIDI 2009, San Rafael, Mendoza.

* Catania C. A., Bromberg F. y Garcia Garino, C., "An Autonomous labeling approach to SVM algorithms for network traffic anomaly detection", Simposio Argentino de Inteligencia Artificial (ASAI 09), Agosto 2009, Mar del Plata, Argentina.

* Edera A., Bromberg F., "Certificación de Pruebas de Acceso a través de Ontologías", CNIT 2009, Ciudad de Cordoba, Argentina. Ganador tercer premio al mejor trabajo estudiantil 2009, CNEISI 2009.

* Bromberg F. y Schlüter F., "Aprendizaje de Estructuras de Independencia de Modelos Probabilísticos Gráficos", WICC 2009, San Juan, Argentina.

THESIS:

* Bromberg F., Thesis de doctorado: "Markov network structure discovery using independence tests", 2007, Iowa State University.

* Bromberg F. Thesis de licenciatura: "Transiciones de Fase Inducidas por Ruido en Osciladores Neuronales Globalmente Acoplados." Grupo de Física Estadística. Centro Atómico Bariloche, S.C. de Bariloche, Argentina. Presentación de poster.

PUBLICACIONES SIN REFERATO:

* Bromberg F. and Honavar, V.. "Multi Agent Learning from Data". Inter Symposium on Modern Computing. Iowa State U. 2003. Poster presentation.

* Bromberg F. y Ponce-Hornos J.E. "Modelado Computacional y Simulación de Respuestas Miotérmicas del Musculo Cardíaco". 28va Reunión Anual de la Sociedad Biofísica Argentina. Nov 1999. Presentación de poster.

* Bromberg F. y Mato G.. "Transiciones de Fase Inducidas por Ruido en Osciladores Neuronales Globalmente Acoplados.". 83va Reunión Anual de la Asoc de Física Argentina. La Plata. Buenos Aires. Argentina. Sept 1998. Presentación de poster.

PRODUCCIÓN TECNOLÓGICA

Desarrollo, diseño y comercialización de "emusic". Sistema distribuido (LAN) de almacenamiento, administración, y navegación de una biblioteca de archivos de audio. Comercializado en S. C. de Bariloche en los años 1998-2000.

PREMIOS Y PARTICIPACIÓN EN COMITES CIENTÍFICOS

* Chair, Argentinean Symposium of Artificial Intelligence 2009.

* Co-Editor número especial revista AEPIA vol 13 No 44 (2009).

* Miembro de comite científico: ASAI 2009-2012

* Miembro de comite científico: CACIC-WATCC 2010-2011

* Beca de CNEA, Agosto 1994-Dic 1998

Otorgada para el cursado de la carrera de Lic. en Física en el Inst. Balseiro.

* Beca de FONCYT, Febrero 1999-Enero 2000

Otorgada durante mi estadía en el Instituto de Investigaciones Cardiológicas, Laboratorio de metabolismo y energética cardíaca, Fac. de Medicina, UBA.

* Premio a la excelencia en educación (Teaching Excellence Award), Iowa State University, 2005.

* Premio de la Upsilon Pi Epsilon Honorary Society, 2005.

* Membrecía en Sociedades Científicas: AAI (2003) y ACM (2004).

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

* Dirección tesis doctoral de Federico Schlüter en ISISTAN, UNICEN, titulada "Aprendizaje de estructuras de independencias de redes de Markov" a defender 2013. Financiada por beca doctoral UTN-FONCYT convocatoria PRH-2008.

* Dirección tesis doctoral de Diego Sebastián Perez Doctorado en Ingeniería de la UNCUyo, titulada "TÉCNICAS DE APRENDIZAJE DE MAQUINAS Y VISIÓN COMPUTACIONAL APLICADAS A LA AUTOMATIZACIÓN DEL MODELADO DE DATOS VITIVINÍCOLAS" a defender 2015. Financiada por beca doctoral UTN convocatoria 2010.

* Dirección tesis doctoral de Ana Laura Diedrichs. Doctorado en Ingeniería de la UNCUyo a defender en 2016. Financiada por beca doctoral UTN convocatoria 2011.

* Dictado de curso postgrado "Modelos Probabilísticos Gráficos", Setiembre-Diciembre 2011, UNSJ.

Visión Computacional y Aprendizaje de Máquinas para la medición de exposición a la luz solar de las hojas, frutos y yemas de una planta de vid.

- * Dictado de curso postgrado "Sistemas Inteligentes", Setiembre-Diciembre 2010, Doctorado de Ingeniería, Universidad de Mendoza, en conjunto con Doctorado en Ingeniería de UTN-FRM, Mendoza, Argentina.
- * Dictado de curso postgrado "Inteligencia Artificial Avanzada", Setiembre-Diciembre 2008, Doctorado de Ingeniería, U.N.Cuyo, Mendoza, Argentina.
- * "KHIPU: Plataforma de autenticación para acceso a recursos basada en inferencia semántica y confiable", dirección de proyecto final de carrera Ing. en Sistemas de Información, UTN-FRM de Alejandro Edera, Mauricio Pasquier y Marcelo Garsiolo, defendida Agosto 2009.

OTRAS ACTIVIDADES TÉCNICO-CIENTÍFICAS

Revisor

- * ASAI (JAIIO) 2009-2011
 - * EnIDI 2008-2011;
 - * CACIC 2009 ;
 - * Journal on Knowledge Acquisition & Information Systems, 2009-2010
 - * Workshop ICDM '05 IEEE,
- Asistencia a congresos:
- * Int. Joint Conf of Artificial Intelligence (IJCAI), 2007, Hyderabad, India.
 - * SIAM Data Mining, Abril 2006, Bethesda, Maryland.
 - * America's School and Intl. Joint Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems, Julio 2004, Columbia U., Nueva York. EEUU
 - * Int. Joint Conf of Artificial Intelligence (IJCAI), 2003, Acapulco, México.
- Reviewer (jurado), 27 de Noviembre, 2005
International Conf in Data Mining (ICDM '05) IEEE Workshop on Knowledge Acquisition from Semantically Heterogeneous Data. Houston, Texas, EE.UU.

Formación Académica

Mayor Título Logrado : Doctorado

Licenciado en Física, Diciembre 1998, Instituto Balseiro - Universidad Nacional de Cuyo S. C. Bariloche. Argentina
Director de tesis: Dr. Germán Mato matog@cab.cnea.gov.ar
Area de investigación: Redes Neuronales. Física Estadística.
Doctor en Ciencias de la Computación, Noviembre 2007, Iowa State University, Ames, Iowa. EEUU
Director de tesis: Dr. Dimitris Margaritis dmarg@cs.iastate.edu
Area de investigación: Inteligencia Artificial - Aprendizaje de Máquinas.

Actividades y/o cargos destacados en I+D

- * Investigador Asistente CONICET, Enero 2012.
 - * Profesor - Investigador, Febrero 2008 - Director Laboratorio DHARMA, UTN Facultad Regional Mendoza, Argentina.
 - * Investigador - doctorando, Agosto 2001 - Diciembre 2007, Laboratorio de Inteligencia Artificial, Ames, Iowa, EEUU
- Desarrollo, diseño de algoritmos en el área de aprendizaje de máquinas
Referencia: Dr. Dimitris Margaritis <dmarg@cs.iastate.edu>.
- * Investigador - becario (FONCYT), Febrero 1999 - Enero 2000, Laboratorio de Metabolismo y Energética Cardíaca (LMEC). Inst de Investigaciones Cardiológicas (ININCA). Facultad de Medicina. U. de Bs As. Modelado e implementación de simulaciones de respuestas miotérmicas del músculo cardíaco.
Referencia: Dra Patricia Bonazzola <patri@biofis.odon.uba.ar>, directora LMEC.
 - * Becario, Agosto 1997 - Diciembre 1998, Grupo de Física Estadística, Instituto Balseiro, U.N.Cuyo, S.C. de Bariloche.
Modelado numérico y teórico de la sincronización de osciladores neuronales. Referencia: Dr Germán Mato <matog@cab.cnea.edu.ar>.

Área de actuación en I+D

Inteligencia Artificial, Aprendizaje de Máquinas, Razonamiento Probabilístico.



Visión Computacional y Aprendizaje de Máquinas para la medición de exposición a la luz solar de las hojas, frutos y yemas de una planta de vid.