



GUSTAVO ADOLFO  
GRINSPAN SEGAL

Gustavo

[ggrinspan@fcien.edu.uy](mailto:ggrinspan@fcien.edu.uy)

Iguá 4225, Esq. Mataojo  
C.P. 11400, Montevideo  
2525 8618 int. 7139

Fecha de publicación: 21/12/2018

Última actualización: 21/12/2018

## Datos Personales

### IDENTIDAD

Nombre en citaciones bibliográficas: GRINSPAN, G.A.  
Documento: Cédula de identidad - 45273311 ,Pasaporte - 45273311  
Género: Masculino  
Fecha de nacimiento: 27/05/1985  
País de nacimiento: Uruguay  
Ciudad de nacimiento: Montevideo  
Nacionalidad: Uruguay

## Datos Generales

### INSTITUCIÓN PRINCIPAL

Universidad de la República/ Facultad de Ciencias - UDeLaR / Sección Biofísica, Instituto de Biología / Uruguay

### DIRECCIÓN INSTITUCIONAL

Institución: Universidad de la República / Facultad de Ciencias - UDeLaR / Sector Educación Superior/Público  
Dirección: Iguá 4225 / 11400 / Montevideo , Montevideo , Uruguay  
Teléfono: (598) 2 525 8618  
Correo electrónico/Sitio Web: [ggrinspan@fcien.edu.uy](mailto:ggrinspan@fcien.edu.uy)

## Formación

### Formación académica

#### CONCLUIDA

##### GRADO

###### Licenciatura en Ciencias Biológicas (2004 - 2014)

Universidad de la República - Facultad de Ciencias - UDeLaR , Uruguay  
Título de la disertación/tesis: Elastografía por ondas de superficie: pautas para el desarrollo e implementación de un método acústico de bajo costo para la valoración no invasiva de la elasticidad muscular.  
Tutor/es: Nicolás Benech  
Obtención del título: 2014  
Financiación:  
Agencia Nacional de Investigación e Innovación / Agencia Nacional de Investigación e Innovación , Uruguay  
Palabras Clave: Músculo esquelético Ondas de superficie Elasticidad desarrollo de métodos elastográficos  
Áreas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía de baja frecuencia  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica

#### EN MARCHA

##### MAESTRÍA

###### Maestría en Ciencias Biológicas - subárea Biofísica (UDELAR-PEDECIBA) (2015)

Universidad de la República, Facultad de Ciencias - UDeLaR ,Uruguay

Título de la disertación/tesis: Propiedades biomecánicas del músculo esquelético evaluadas mediante elastografía por ondas de superficie

Tutor/es: Ernesto Blanco / Nicolás Benech / Washington Jones

Financiación:

Universidad de la República / Comisión Académica de Posgrado , Uruguay

Palabras Clave: Elastografía por ondas de superficie Biomecánica muscular optimización de métodos elastográficos

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía de baja frecuencia

## Formación complementaria

### CONCLUIDA

#### CURSOS DE CORTA DURACIÓN

##### **Introducción al Análisis Funcional a Través de la Simulación Computacional. Modelado Digital y Análisis de Elementos Finitos Aplicado a Biociencias (01/2015 - 01/2015)**

Sector Extranjero/Internacional/Otros / Comisión Nacional de Investigación Científicas y Técnicas , Argentina

60 horas

Palabras Clave: Biomecánica Elementos finitos Análisis funcional Modelado digital

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería de los Materiales / Ingeniería de los Materiales / Método de análisis por elementos finitos

##### **Biomecánica de la Marcha y Tecnologías Aplicadas al Estudio del Movimiento (01/2011 - 01/2011)**

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Facultad de Medicina - UDeLaR , Uruguay

16 horas

Palabras Clave: Biomecánica Ciclo de marcha normal y patológica Análisis de videos Rehabilitación física

Areas de conocimiento:

Ciencias Médicas y de la Salud / Ciencias de la Salud / Ciencias del Deporte / Biomecánica de la marcha normal y patológica

##### **Biomaterial-tissue interaction: An approach for engineers (01/2010 - 01/2010)**

Sector Extranjero/Internacional/Enseñanza superior / Universidade Federal do Rio Grande do Sul , Brasil

Palabras Clave: biomateriales, sccaffold, regeneración

Areas de conocimiento:

Ciencias Médicas y de la Salud / Biotecnología de la Salud / Biomateriales / Regeneración de tejidos

#### PARTICIPACIÓN EN EVENTOS

##### **Pasantía (2016)**

Tipo: Otro

Institución organizadora: Laboratório de Análise de Movimento e Fisiologia do Exercício, Programa de Engenharia Biomedica, Universidad Federal de Rio de Janeiro (LAMFE/PEB/COPPE/UFRJ), Brasil

Palabras Clave: Biomecánica Elastografía Músculo esquelético

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica

##### **XIII Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Técnica de América Latina y el Caribe (2013)**

Tipo: Congreso

Institución organizadora: RedPOP, México

Palabras Clave: Ciencia y Tecnología Popularización

Areas de conocimiento:

Ciencias Sociales / Otras Ciencias Sociales / Ciencias Sociales Interdisciplinarias / Ciencia,

**Tareas formativas de apoyo a la investigación (2009-2012) (2009)**

Tipo: Otro

Institución organizadora: Laboratorio de Acústica Ultrasonora, Instituto de Física, Facultad de Ciencias, Uruguay

Palabras Clave: Elastografía transitoria Músculo esquelético Elastografía por retorno temporal Métodos elastográficos ultrasonoros

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía ultrasonora

**Pasantía (2008)**

Tipo: Otro

Institución organizadora: Museo de Historia Natural y Antropología, Uruguay

Palabras Clave: Colección, fósil, acondicionamiento, clasificación

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /

Paleontología /

**Tareas formativas de apoyo a la investigación (2008-2010) (2008)**

Tipo: Otro

Institución organizadora: Instituto de Física, Facultad de Ciencias, Uruguay

Palabras Clave: Fuerza de mordida Borhiénidos Ursidos Paleobiología de vertebrados fósiles

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /

Paleontología / Vertebrados fósiles sudamericanos

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Paleobiomecánica

## Idiomas

**Español**

Entiende muy bien / Habla muy bien / Lee muy bien / Escribe muy bien

**Inglés**

Entiende bien / Habla bien / Lee muy bien / Escribe muy bien

**Hebreo**

Entiende regular / Habla regular / Lee bien / Escribe bien

**Portugués**

Entiende bien / Habla regular / Lee muy bien / Escribe regular

## Áreas de actuación

**CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS**

Ciencias Biológicas / Biofísica / Elastografía de tejidos biológicos blandos

**CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS**

Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica (aplicaciones al deporte, salud y paleontología)

## Actuación profesional

**SECTOR EDUCACIÓN SUPERIOR/PÚBLICO - UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA - URUGUAY**

Facultad de Ciencias - UDeLaR

**VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN**

**Funcionario/Empleado (10/2017 - a la fecha)**

Asistente de la Sección Biofísica ,30 horas semanales  
Asistente de la Sección Biofísica, Instituto de Biología. Cargo ganado mediante concurso abierto de méritos y pruebas.  
Escalafón: Docente  
Grado: Grado 2  
Cargo: Efectivo

**Colaborador (03/2009 - a la fecha)**

Integrante de equipo de investigación, LAU-IF ,10 horas semanales  
Colaboración en el marco de un trabajo de investigación interdisciplinario en temas de elastografía de tejidos biológicos blandos. Se busca aplicar y desarrollar métodos elastográficos de alta y baja frecuencia, para caracterizar objetivamente la elasticidad (módulo de Young) de los tejidos biológicos blandos de un modo no invasivo-destrutivo. Interesa particularmente el tejido muscular esquelético, buscando aplicaciones en diversos campos como la medicina, el deporte y la industria cárnica. Responsable: Dr. Nicolás Benech (Laboratorio de Acústica Ultrasonora).  
Escalafón: No Docente  
Cargo: Interino

**Funcionario/Empleado (05/2014 - 09/2017)**

Ayudante de la Sección Biofísica ,20 horas semanales  
Ayudante de la Sección Biofísica, Instituto de Biología. Cargo ganado mediante llamado de oposición y méritos, para la colaboración docente en cursos masivos de grado.  
Escalafón: Docente  
Grado: Grado 1  
Cargo: Interino

**Colaborador (04/2008 - 02/2015)**

Int. equipo de investigación, Biomecánica-IF ,10 horas semanales  
Colaboración en trabajos de investigación sobre temas de paleobiomecánica en el Instituto de Física (responsable Dr. Ernesto Blanco).  
Escalafón: No Docente  
Cargo: Interino

**Funcionario/Empleado (09/2010 - 05/2012)**

Ayudante CSIC de I+D ,30 horas semanales  
Características del cargo: Delgado institucional de la CSIC en la Facultad de Ciencias. Nexos entre el cuerpo de investigadores de dicha Facultad y las diferentes Unidades de la CSIC. Encargado de la difusión y gestión administrativa interna de los distintos Programas de apoyo a la investigación que la misma promueve.  
Escalafón: Docente  
Grado: Grado 1  
Cargo: Interino

**Becario (08/2009 - 09/2010)**

Becario del Programa de Visitas ,20 horas semanales  
Breve descripción del cargo y de las tareas desarrolladas: El Programa de vistas es un programa institucional de la Facultad de Ciencias destinado a estudiantes de primaria y secundaria de todo el país. Tiene como principales objetivos la difusión de las distintas actividades de investigación, docencia y extensión que se llevan a cabo en la Facultad, estimular el interés por la ciencia en escolares y liceales, generar vínculos institucionales con otros centros de enseñanza para la realización de actividades conjuntas, y colaborar con la integración barrial. El becario del Programa de visitas es el responsable de dicho programa, y se encarga de la coordinación, planificación y ejecución de las distintas actividades del mismo, así como de su posterior evaluación y mejoramiento  
Escalafón: No Docente  
Cargo: Interino

**ACTIVIDADES****LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN****Elastografía de músculo esquelético mediante métodos de alta y baja frecuencia (03/2009 - a la fecha )**

A través de esta línea de investigación se abordan distintos problemas, tanto básicos como aplicados, en el campo de la elastografía de sólidos blandos. Se busca aplicar y desarrollar métodos elastográficos de alta y baja frecuencia, para caracterizar la elasticidad (módulo de Young) de los tejidos biológicos blandos de una manera no invasiva-destructiva. Así, el objetivo es aportar soluciones innovadoras y de bajo costo en determinadas áreas de aplicación, que actualmente carecen de métodos confiables y objetivos para valorar las propiedades mecánicas de los tejidos biológicos blandos, de una forma compatible con las necesidades de las mismas. En este sentido, interesa particularmente el tejido muscular esquelético, buscando aplicaciones en campos como la medicina, el deporte y la industria cárnica.

20 horas semanales

Instituto de Física, Laboratorio de Acústica Ultrasonora, Integrante del equipo

Equipo: AGUIAR, S., BENECH, N., BLANCO, R.E., NEGREIRA, C.

Palabras clave: Biomecánica Elastografía ultrasonora Módulo de Young Músculo esquelético Elastografía por ondas de superficie

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica

### **Paleobiología de vertebrados fósiles sudamericanos mediante la aplicación de modelos biomecánicos (04/2008 - 02/2015)**

En el marco de esta línea hemos realizado estudios paleobiológicos sobre grandes vertebrados de faunas sudamericanas, avocados a determinar los hábitos de vida y comportamiento de tales especies. Para ello, se utilizaron modelos biomecánicos derivados de la mecánica newtoniana y la ingeniería.

10 horas semanales

Instituto de Física, Integrante del equipo

Equipo: BLANCO, R.E., JONES, W.W., RINDERKNECHT, A.

Palabras clave: Fuerza de mordida Paleobiología Comportamiento alimentario Resistencia de materiales y estructuras Estimación de masa

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /

Paleontología / Vertebrados fósiles sudamericanos

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Paleobiomecánica

### **Estudio teórico de análisis deportivo (01/2014 - 02/2015)**

Corresponde a la continuación de la línea de trabajo desarrollada entre 2011-2013 en el seno del Espacio Interdisciplinario (EI-UdelaR), en colaboración con el Instituto Superior de Educación Física (ISEF-UdelaR). En adición a la vinculación de estas investigaciones con la realización de actividades de docencia y formación de RRHH, a partir del 2014 se relacionaron también con actividades de extensión universitaria y divulgación científica. En tal sentido, cabe mencionar que parte de los resultados de investigación obtenidos a partir de esta línea, fueron utilizados para la generación de contenidos de divulgación científica gracias al vínculo establecido con el equipo de comunicadores del programa Deportivo Uruguay (Radio Uruguay SODRE).

Mixta

10 horas semanales

Instituto de Física, Integrante del equipo

Equipo: BLANCO, R.E., JONES, W.W.

Palabras clave: Biomecánica Estadística Análisis deportivo

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica deportiva

Ciencias Médicas y de la Salud / Ciencias de la Salud / Ciencias del Deporte / Estudios estadísticos en deporte

## **PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

### **Puesta a punto y sistematización de un método elastográfico para uso en la industria cárnica (05/2015 - 10/2016)**

La terneza de la carne constituye un factor relevante en el mercado de exportación. Sin embargo, ningún sistema de tipificación actual es capaz de clasificar los cortes de carne en base a su terneza, asegurando un nivel de confiabilidad mínima en cuanto a la certeza de las estimaciones. Es así que actualmente existe la necesidad de contar con métodos de medida que permitan disminuir la variabilidad a la hora de determinar la terneza de la carne. En este contexto, a través de este proyecto se pretende adaptar un método de elastografía por ondas de superficie para su uso sistematizado en la industria cárnica. El objetivo central es brindar una solución en lo que refiere a

la estimación confiable de la terneza de la carne, a partir de su correlación con la medida de elasticidad. De esta manera, el cumplimiento de los objetivos del proyecto significaría agregar valor en cuanto a la calidad asociada al proceso de producción, lo cual podría determinar un mejor posicionamiento de la industria cárnica nacional. En relación a esto último, el presente proyecto plantea la vinculación con el sector productivo, al realizarse de manera conjunta con la empresa Ingeniería, Tecnología y Procesos S.R.L.

10 horas semanales

Instituto de Física , Laboratorio de Acústica Ultrasonora

Desarrollo

Integrante del Equipo

En Marcha

Financiación:

Comisión Sectorial de Investigación Científica - UDeLaR, Uruguay, Apoyo financiero

Equipo: BENECH, N. (Responsable) , AGUIAR, S. , NEGREIRA, C. , G.A. GRINSPAN

Palabras clave: Elastografía por ondas de superficie Carne Terneza

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

Ingeniería y Tecnología / Otras Ingenierías y Tecnologías / Alimentos y Bebidas / Industria cárnica

### **Fútbol y ciencia, un espacio radial (03/2014 - 12/2014 )**

Mediante la vinculación establecida con el equipo de comunicadores del programa 'Deportivo Uruguay' (Radio Uruguay 1050 AM - SODRE), este proyecto apunta a divulgar diversos conocimientos y conceptos científicos, valiéndose del fuerte arraigo que el fútbol y el medio radiofónico tienen en la sociedad uruguaya. Para ello, se propone realizar una columna radial de divulgación científica sobre fútbol y ciencia, enmarcada en la programación de dicho programa, la cual sea co-conducida por investigadores y comunicadores. Se busca generar un espacio para la discusión de determinados aspectos del fútbol que suscitan la curiosidad y el debate en las interacciones cotidianas, mediante conceptos particulares de la ciencia que den cuenta de ellos. De esta forma, además de promover la divulgación, alentamos también a desmitificar la tarea científica, al mostrar ésta como una interlocutora válida en temas cotidianos como el fútbol, motivando así la apropiación de conocimientos científicos por parte del público no especializado. Por su parte, este proyecto de divulgación científica se relaciona con la línea de investigación Estudio teórico de análisis deportivo, a través de la cual se desarrollan diversos estudios que generan contenidos originales para la columna radial.

20 horas semanales

Instituto de Física / Radio Uruguay (SODRE)

Extensión

Integrante del Equipo

En Marcha

Financiación:

Agencia Nacional de Investigación e Innovación, Uruguay, Apoyo financiero

Equipo: G.A. GRINSPAN, BLANCO, R.E. (Responsable) , JONES, W.W. , DEFRANCO, F. , PUJOL, P. (Responsable) , MARTÍNEZ, E. , ALDECOA, J.

Palabras clave: Fútbol Ciencia Divulgación Científica

Areas de conocimiento:

Ciencias Sociales / Comunicación y Medios / Comunicación de Medios y Socio-cultural /

Divulgación científica

### **Medida no invasiva de elasticidad de tejido blando: comparación entre métodos de alta y baja frecuencia (09/2012 - 02/2014 )**

Este proyecto tiene su origen en proyectos anteriores, a través de los cuales se determinaron algunas limitaciones en cuanto al posible uso de la elastografía ultrasonora en el área de la medicina rehabilitatoria. Estos trabajos, sin embargo, dieron las primeras pautas acerca de la posibilidad de utilizar métodos elastográficos independientes del ultrasonido para superar dichas limitaciones. De esta manera, este proyecto continúa esta línea de trabajo. El objetivo del mismo fue comparar los métodos elastográficos ultrasonoros y de baja frecuencia, a la hora de su utilización para la determinación de la elasticidad de tejidos blandos. Para ello, se utilizó un método de elastografía ultrasonora de referencia (elastografía transitoria 1D), y se implementó un nuevo método de elastografía de baja frecuencia mediante el uso de fuentes externas y un arreglo lineal de sensores piezoeléctricos (elastografía por ondas de superficie). Así, realizamos experiencias de medida en geles de simulación de tejido blando (agar-gelatina) y en músculo esquelético (in vitro e in vivo), con la finalidad de determinar la configuración óptima para el desarrollo del método propuesto, así como para comparar la equivalencia de ambos métodos a la hora de estimar el parámetro físico de interés (módulo de Young). Los resultados obtenidos han permitido constatar dicha equivalencia,

así como identificar ciertos efectos físicos que es necesario evitar para lograr esto último. De esta manera, hemos podido implementar un nuevo método de elastografía por ondas de superficie, cuyas características permiten potencialmente extender su uso a otras áreas de importancia para el país (ej. industria cárnica).

20 horas semanales

Instituto de Física , Laboratorio de Acústica Ultrasonora

Investigación

Coordinador o Responsable

En Marcha

Financiación:

Comisión Sectorial de Investigación Científica - UDeLaR, Uruguay, Apoyo financiero

Equipo: BENECH, N. (Responsable) , AGUIAR, S. (Responsable) , G.A. GRINSPAN (Responsable)

Palabras clave: Módulo de Young Elastografía transitoria Músculo esquelético Elastografía por ondas de superficie

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica

### **Caracterización elástica del músculo esquelético de pacientes en rehabilitación: pautas para el desarrollo de un sistema de monitoreo basado en técnicas de elastografía ultrasonora (11/2011 - 11/2012)**

Dentro del campo de la medicina rehabilitatoria, un gran número de alteraciones poseen como elemento clínico común un aumento o disminución de la elasticidad muscular. Sin embargo, las técnicas de rutina utilizadas para valorar este parámetro (palpación manual y/o valoración del rango articular (ROM), son cualitativas y a menudo exhiben una falta de correlación importante a nivel inter/intraexaminador. En este marco, a través de este proyecto se pretendió analizar la viabilidad del empleo de los métodos elastograficos ultrasonoros (particularmente la elastografía transitoria 1D), para constituirse como una herramienta de monitoreo dentro de la medicina rehabilitatoria. De esta manera, se realizaron diversas experiencias de medida, que permitieron constatar la viabilidad del uso de dichos métodos para caracterizar objetivamente la elasticidad del músculo esquelético en distintas condiciones. Sin embargo, al margen de las ventajas que presentan los mismos para medir de un modo no invasivo la elasticidad de los tejidos biológicos blandos, pudimos evidenciar algunas limitaciones para su uso efectivo dentro de la medicina rehabilitatoria. Así, esto nos llevó a dar los primeros pasos hacia la proposición de un nuevo método elastográfico de baja frecuencia (independiente del ultrasonido), que superara tales limitaciones y constituyera una alternativa viable ante los métodos ultrasonoros.

20 horas semanales

Instituto de Física , Laboratorio de Acústica Ultrasonora

Investigación

Coordinador o Responsable

En Marcha

Equipo: BENECH, N. (Responsable) , AGUIAR, S. , G.A. GRINSPAN (Responsable)

Palabras clave: Módulo de Young Elastografía transitoria Elasticidad muscular Rehabilitación física

Areas de conocimiento:

Ciencias Médicas y de la Salud / Biotecnología de la Salud / Biomateriales / elasticidad muscular y métodos de medida

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía ultrasonora

### **Conferencia de consenso sobre energía nuclear en Uruguay: un ejercicio de democracia deliberativa y reflexión ciudadana (03/2010 - 12/2010)**

Este proyecto se ocupó de la concreción de un mecanismo de participación ciudadana en gestión de ciencia y tecnología. La propuesta se basó en el binomio participación/aprendizaje en torno a la temática de la energía nuclear en Uruguay. Se realizó la primera experiencia en el país de un juicio ciudadano o conferencia de consenso, en la que 15 ciudadanos no expertos en el tema pudieron actuar como jurados, manejando toda la información, argumentos y posturas en relación a la temática en Uruguay. El objetivo fue propiciar la comprensión pública de un tema de interés general mediante la promoción de un debate informado a nivel de la sociedad, así como su posterior difusión por medio de un audiovisual.

4 horas semanales

Unidad de Ciencia y Desarrollo

Desarrollo

Otros

Concluido

Financiación:

Comisión Sectorial de Investigación Científica - UDeLaR, Uruguay, Apoyo financiero  
Equipo: M. LÁZARO (Responsable), VÁZQUEZ, A., G.A. GRINSPAN, NIEVAS, O., CLARO, L.,  
BATTEGAZZORE, L.

Palabras clave: Participación pública Cultura científica

Áreas de conocimiento:

Ciencias Sociales / Otras Ciencias Sociales / Ciencias Sociales Interdisciplinarias / Ciencia  
Tecnología Sociedad

#### **Tendiendo puentes desde y hacia la Facultad de Ciencias (02/2010 - 12/2010)**

Proyecto tendiente a fortalecer los programas institucionales "Proyecto Predio" y "Programa de Visitas" de la Facultad de Ciencias, mediante el aprendizaje de los diferentes conocimientos científicos vinculados al proyecto Predio "Parque de Ciencias". En este sentido, dicho proyecto incluyó la creación de una colección zoológica didáctica para la realización de actividades de extensión con escuelas, así como la creación de manuales didácticos para el fortalecimiento del conocimiento de educadores y docentes en temas afines a las ciencias biológicas y la astronomía.  
20 horas semanales

Decanato, Oficina de Asistentes Académicos

Extensión

Integrante del Equipo

Concluido

Equipo: MAI, P., R. MANEYRO (Responsable), G.A. GRINSPAN

Palabras clave: Parque de ciencias Ecología Biomas del Uruguay Astronomía

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Ecología / biomas del Uruguay

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Astronomía / Sistema Solar

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Otros Tópicos Biológicos /

#### **DOCENCIA**

##### **Licenciatura en Ciencias Biológicas (05/2014 - a la fecha)**

Grado

Asistente

Asignaturas:

Biofísica, 8 horas, Teórico-Práctico

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica /

##### **Curso optativo de Facultad de Ciencias (12/2014 - a la fecha)**

Perfeccionamiento

Asistente

Asignaturas:

Taller de Modelización Matemática y Computacional en Biociencias, 3 horas, Teórico-Práctico

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Otros Tópicos Biológicos / Modelización de fenómenos biológicos

##### **Licenciatura en Ciencias Biológicas (05/2014 - 08/2014)**

Grado

Asistente

Asignaturas:

Biofísica, 8 horas, Teórico-Práctico

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica /

##### **Curso optativo para Lic. en Ciencias Biológicas / Lic. en Biología Humana / Lic. en Física (08/2012 - 12/2012)**

Grado

Asistente

Asignaturas:

Introducción a la Biomecánica, 3 horas, Teórico

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Paleobiomecánica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica deportiva



**Curso optativo para Lic. en Ciencias Biológicas / Lic. en Biología Humana / Lic. en Física (03/2009 - 12/2009)**

Grado

Invitado

Asignaturas:

Introducción a la Biomecánica, 2 horas, Teórico

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Paleobiomecánica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica deportiva

**EXTENSIÓN**

**(03/2014 - 12/2014)**

20 horas

Áreas de conocimiento:

Ciencias Sociales / Comunicación y Medios / Comunicación de Medios y Socio-cultural /

Divulgación científica

**(02/2010 - 12/2010)**

Decanato, Oficina de Asistentes Académicos

20 horas

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Ecología / biomas del Uruguay

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Astronomía / Sistema Solar

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Otros Tópicos Biológicos /

**(08/2009 - 09/2010)**

Decanato, Oficina de Asistentes Académicos

20 horas

**(03/2010 - 03/2010)**

Unidad de Ciencia y Desarrollo

4 horas

Áreas de conocimiento:

Ciencias Sociales / Otras Ciencias Sociales / Ciencias Sociales Interdisciplinarias / Ciencia

Tecnología Sociedad

**GESTIÓN ACADÉMICA**

**Delegado de la CSIC en la Facultad de Ciencias. Realización de tareas de apoyo a la gestión de investigación de los docentes de la Facultad ante CSIC. Asesoramiento administrativo y rol en la gestión interna de los diferentes programas. (09/2010 - 05/2012)**

Gestión de la Investigación

**Integrante de la Comisión "Parque de Ciencias" por el Programa de Visitas (02/2010 - 09/2010)**

Participación en consejos y comisiones

**SECTOR GOBIERNO/PÚBLICO - MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA - URUGUAY**

Servicio Oficial de Radiodifusión y Espectáculos

**VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN**

**Funcionario/Empleado (03/2014 - 12/2014)**

Elaborador de contenidos científicos, 10 horas semanales

**ACTIVIDADES**

**OTRA ACTIVIDAD TÉCNICO-CIENTÍFICA RELEVANTE**

**(03/2014 - 12/2014)**

Radio Uruguay

10 horas semanales

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica deportiva

Ciencias Médicas y de la Salud / Ciencias de la Salud / Ciencias del Deporte / Estudios estadísticos en deporte

## **SECTOR EDUCACIÓN SUPERIOR/PÚBLICO - UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA - URUGUAY**

### Espacio Interdisciplinario

#### VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN

##### **Funcionario/Empleado (08/2011 - 12/2013)**

Ayudante del Núcleo de Biomecánica, 18 horas semanales

Realización de diversas tareas de gestión, investigación, docencia y extensión, llevadas a cabo dentro de las actividades enmarcadas en el plan de trabajo del Núcleo de Biomecánica del EI-UdelaR. Desde junio de 2012 hasta julio de 2013 se contó con una extensión horaria a 30 horas semanales. Si bien el período de financiamiento por parte del Espacio Interdisciplinario fue 2011-2013, el Núcleo de Biomecánica continúa actualmente formando integral del mismo.

Escalafón: Docente

Grado: Grado 1

Cargo: Interino

#### ACTIVIDADES

##### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

##### **Paleobiología de vertebrados fósiles sudamericanos mediante la aplicación de modelos biomecánicos (etapa en EI-UdelaR) (08/2011 - 12/2013)**

Corresponde a la línea de investigación que llevo a cabo desde el 2008 a la actualidad en el Instituto de Física de la Facultad de Ciencias, la cual desarrollé durante el período 08/2011- 12/2013 en el marco institucional del Espacio Interdisciplinario (EI-UdelaR) gracias a mi vinculación con el Núcleo de Biomecánica.

18 horas semanales

Núcleo de Biomecánica, Integrante del equipo

Equipo: JONES, W.W., RINDERKNECHT, A., BLANCO, R.E., SENSALE, S.

Palabras clave: Biomecánica Paleobiología Vertebrados fósiles sudamericanos

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Paleobiomecánica

##### **Estudio teórico de análisis deportivo (etapa inicial en EI-UdelaR) (08/2011 - 12/2013)**

Esta línea de trabajo se avoca al abordaje de problemas en el campo de las ciencias del deporte. La misma, que continúa en actividad actualmente en la Facultad de Ciencias, la desarrollé inicialmente en el marco institucional del Espacio Interdisciplinario (EI-UdelaR) gracias a mi vinculación con el Núcleo de Biomecánica. Dicha línea tiene puntos de contacto con las otras líneas de contenido biológico, en lo que tiene que ver con la aplicación de modelos biomecánicos y probabilísticos para el abordaje de las diferentes temáticas de investigación. El interés radica en profundizar sobre aspectos teóricos con potencial impacto en el deporte, para así contribuir hacia el desarrollo y sistematización de ésta especialidad en Uruguay. Esta línea se enmarca dentro de un vínculo de colaboración establecido con el Instituto Superior de Educación Física (ISEF-UdelaR), a través del cual se llevan a cabo actividades de investigación en estrecha asociación con la docencia y la formación de RRHH.

Mixta

10 horas semanales

Núcleo de Biomecánica, Integrante del equipo

Equipo: BLANCO, R.E., JONES, W.W.

Palabras clave: Biomecánica Estadística Análisis deportivo

Áreas de conocimiento:

Ciencias Médicas y de la Salud / Ciencias de la Salud / Ciencias del Deporte / Estudios estadísticos en deporte

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica deportiva

## PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

### **Núcleo de Biomecánica: física clásica aplicada a estructuras biológicas (08/2011 - 12/2013)**

El objetivo del Núcleo de Biomecánica fue generar un espacio de investigación en el que interactúen disciplinas como la física, la biología y la ingeniería de estructuras, así como desarrollar actividades de docencia, extensión y divulgación científica. De esta manera, las instituciones vinculadas al proyecto fueron el Instituto de Física de la Facultad de Ciencias (UdelaR), el Instituto de Estructuras y Transporte de la Facultad de Ingeniería (UdelaR), el Museo Nacional de Historia Natural (MEC) y el Instituto Superior de Educación Física (UdelaR). Se ha trabajado en problemas paleobiológicos a través de la aplicación de modelos basados en la física y la ingeniería, procurando determinar los modos de vida y hábitos de especies fósiles, en particular los grandes vertebrados de la fauna sudamericana. Asimismo, se han realizado distintas actividades de investigación, docencia y divulgación científica en temas vinculados a la aplicación de modelos biomecánicos y estadísticos al deporte. El período formal de ejecución del Núcleo bajo la órbita del Espacio Interdisciplinario (UdelaR) culminó en diciembre de 2013, pero el mismo sigue identificado a dicha institución y las áreas de trabajo continúan desarrollándose actualmente con sede en el Instituto de Física de la Facultad de Ciencias.

30 horas semanales

Desarrollo

Integrante del Equipo

En Marcha

Equipo: G.A. GRINSPAN, BLANCO, R.E. (Responsable), JONES, W.W., RINDERKNECHT, A., SENSALÉ, S.

Palabras clave: Paleobiomecánica Análisis deportivo Física clásica Ingeniería de estructuras

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /

Paleontología / Paleobiología de vertebrados fósiles

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica deportiva

Ciencias Médicas y de la Salud / Ciencias de la Salud / Ciencias del Deporte / Estudios estadísticos en deporte

### **Proyecto de actividades innovadoras para la difusión de la Ciencia y la Tecnología (ANEP-PROCIENCIA): (11/2012 - 11/2013)**

Proyecto de divulgación científica cuyo objetivo fue el de abordar temas de física y biología involucrados en la percepción de la música; en particular acústica, anatomía, neurofisiología y fisiología auditiva. Para ello, se realizaron una serie de conferencias-espectáculo a través de las cuales se pretendió hacer un análisis de la música desde el punto de vista de sus aspectos físicos, biológicos, y socio-culturales, integrando el discurso científico con canciones de los Beatles interpretadas en vivo y la actuación. Además, se trató el fenómeno de la música desde un punto de vista evolutivo y comparativo, en relación con las formas de comunicación tanto en animales como en las diferentes culturas humanas. También se analizó la relación entre la música y la ciencia desde un punto de vista histórico. Se dio un especial énfasis al carácter interdisciplinario de estos temas. El proyecto estuvo destinado a todo público, haciendo énfasis fundamentalmente en estudiantes de educación secundaria de Montevideo y el interior del país.

5 horas semanales

Núcleo de Biomecánica

Extensión

Integrante del Equipo

Concluido

Equipo: G.A. GRINSPAN, BLANCO, R.E. (Responsable), SENSALÉ, S., ESTABLE, N., JONES, W.W., VILLAMIL, J.

Palabras clave: Física y biología de la música Aspectos evolutivos y socioculturales

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Física de la Música

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biología y Biología de la Evolución / Biología de la Música

## **DOCENCIA**

### **(03/2012 - 12/2013)**

Grado

Asistente

Asignaturas:

Seminario Tesina (curso de 4º año de la Licenciatura en Educación Física-ISEF, dictado por los

docentes del Núcleo de Biomecánica que comprende la orientación de tesinas de grado - ver en "Formación de RRHH", 4 horas, Teórico-Práctico

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica deportiva

Ciencias Médicas y de la Salud / Ciencias de la Salud / Ciencias del Deporte / Estudios estadísticos en deporte

#### **(08/2012 - 12/2012 )**

Grado

Asistente

Asignaturas:

Introducción a la Biomecánica (curso optativo válido para diversas carreras como: licenciaturas varias de Facultad de Ciencias (ver en "actividades" en Fac. de Ciencias) ; Lic. en Educación Física (ISEF); Lic. Fisioterapia (EUTM); entre otras., 3 horas, Teórico

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica deportiva

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Paleobiomecánica

#### **Curso presencial de la Comisión Sectorial de Educación Permanente (08/2012 - 08/2012 )**

Perfeccionamiento

Asistente

Asignaturas:

Superhéroes de la Física: ciencia y cultura popular (curso sobre divulgación científica y generación de productos audiovisuales), 3 horas, Teórico

Áreas de conocimiento:

Ciencias Sociales / Comunicación y Medios / Comunicación de Medios y Socio-cultural /

Divulgación científica

#### **EXTENSIÓN**

#### **(11/2012 - 11/2013 )**

Núcleo de Biomecánica

5 horas

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Física de la Música

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biología y Biología de la Evolución / Biología de la Música

#### **GESTIÓN ACADÉMICA**

#### **Integrante de la Sala Docente del Espacio Interdisciplinario (08/2011 - 12/2013 )**

Participación en consejos y comisiones

#### **SECTOR EDUCACIÓN SUPERIOR/PÚBLICO - UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA - URUGUAY**

Facultad de Ingeniería - UDeLaR

#### **VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN**

#### **Becario (11/2010 - 12/2011)**

Integrante de equipo de investigación ,10 horas semanales

Participación en proyecto de investigación. El mismo consistió en comparar desde el punto de vista biomecánico, la patada delfín y la patada crol del nado humano con el nado por ondulación de los peces. El objetivo se centró en aportar una explicación física del rol de la patada en la propulsión total, así como de las limitaciones impuestas por el diseño biológico que surgen a la hora de comparar el nado humano respecto a un modelo mucho más eficiente como el de los peces.

Escalafón: No Docente

Cargo: Interino

#### **ACTIVIDADES**

#### **PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

## **Modelación mecánica de la patada humana en natación y comparación con el nado de peces (11/2010 - 12/2011)**

En este trabajo estudiamos comparativamente la patada delfín y la patada crol de la natación humana respecto al nado de los peces por ondulación, tratando de explicar cómo la misma puede ser propulsiva. En este sentido, usualmente se le resta importancia a la acción de las piernas en relación a la de los brazos. Así, a partir del análisis de videos deportivos, llevamos a cabo distintos análisis geométricos e hidrodinámicos. Éstos nos permitieron determinar que en la patada humana de natación se propaga una onda viajera a través del cuerpo, cuya velocidad de propagación debe ser mayor a la velocidad de nado para que la patada sea propulsiva. Por su parte, el análisis hidrodinámico reveló que el nado de los peces carangiformes es un mejor análogo que el nado de los cetáceos (ampliamente extendido en la bibliografía) para el estudio comparativo de la patada humana en natación. Este trabajo permitió, a la luz de un modelo más eficiente como el de los peces, avanzar en cuanto a la comprensión biomecánica de la patada humana en natación y acerca de cómo se compensan ciertas restricciones anatómicas en el nado por ondulación humano.

10 horas semanales

Instituto de Física, Laboratorio de Inestabilidades en Fluidos

Investigación

Coordinador o Responsable

Concluido

Financiación:

Comisión Sectorial de Investigación Científica - UDeLaR, Uruguay, Apoyo financiero

Equipo: F. LIBRÁN, G.A. GRINSPAN (Responsable), BOVE, I. (Responsable)

Palabras clave: Biomecánica del nado por ondulación Patada delfín y crol Peces carangiformes

Cetáceos

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma / Interacción rígido-fluido

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica deportiva

## **SECTOR EMPRESAS/PRIVADO - EMPRESA PRIVADA - URUGUAY**

### **VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN**

#### **Funcionario/Empleado (06/2006 - 07/2007)**

Asistente - Federal Equipment Company (USA), 40 horas semanales

Federal Equipmnt Company es una Compañía de los Estados Unidos líder en proveer maquinaria de proceso previamente operada a industrias de los ramos químico, alimenticio, farmacéutico y plástico. Principales funciones: cumplimiento de diversas tareas administrativas y de procesamiento de datos (búsqueda de potenciales clientes latinoamericanos en los ramos citados anteriormente, y posterior armado y mantenimiento de una base de datos para cada país en particular). -Otras tareas desarrolladas: coordinación de reuniones y viajes, contacto periódico con el cliente (generalmente con la dirección de operaciones, gerencia de producción o sus respectivas secretarías/os) vía e-mail o telefónicamente a través de Internet VoIP. Responsable de la oficina en caso de viaje del Director (situación frecuente). Trámites varios.

#### **Funcionario/Empleado (02/2005 - 05/2006)**

Empleado - Nathalie Landau Ltda., 25 horas semanales

Natalie Landau Ltda. es una empresa fabricante de productos cosméticos y distribución de artículos farmacéuticos en general. Funciones: control de stock y tareas administrativas en el área de artículos farmacéuticos.

#### **Funcionario/Empleado (05/2002 - 10/2003)**

Cadete - Farmacia del Zoo, 20 horas semanales

Farmacia del Zoo Funciones: atención al público, entrega de pedidos, control de stock, cajero.

### **CARGA HORARIA**

Carga horaria de docencia: 5 horas

Carga horaria de investigación: 30 horas

Carga horaria de formación RRHH: Sin horas

Carga horaria de extensión: 5 horas

Carga horaria de gestión: 10 horas

## **Producción científica/tecnológica**

Mi trabajo se ha centrado fundamentalmente en tres áreas de investigación interdisciplinarias dentro del campo de la biomecánica. La primera de ellas es la elastografía de tejidos biológicos blandos y sus aplicaciones. Interesa particularmente el músculo esquelético, ya que la elasticidad de este tejido constituye un parámetro de gran importancia en campos como la medicina y el deporte. Sin embargo, actualmente se carece de métodos elastográficos no-ultrasonoros, que permitan cuantificar de forma certera, objetiva y no invasiva la elasticidad de los tejidos blandos, haciendo su uso económicamente viable dentro de los campos mencionados. Así, prevalecen procedimientos cualitativos y subjetivos que son utilizados como métodos estándar (palpación manual, valoración del rango articular (ROM)). En este contexto, el trabajo que vengo realizando en el Laboratorio de Acústica Ultrasonora (Inst. de Física, Facultad de Ciencias) bajo la orientación del Dr. Nicolás Benech, busca aportar una solución a esto mediante el desarrollo de un método elastográfico de baja frecuencia llamado "elastografía por ondas de superficie". Así, hasta el momento hemos podido desarrollar un prototipo de fácil manejo y bajo costo, capaz de brindar valores certeros de elasticidad muscular de un modo no invasivo-destrutivo y en tiempo real. Esto puede constituir un aporte valioso tanto para la investigación básica en biomecánica muscular, como método de monitoreo de rehabilitación física, así como para evaluar la elasticidad muscular en situaciones deportivas de interés. Además, dada la relación existente entre la elasticidad de la carne y su terneza, también es viable extender el uso de éste método a la industria cárnica. Por otro lado, también he trabajado en biomecánica deportiva. En tal sentido, el trabajo realizado bajo la orientación del Dr. Italo Bove (Laboratorio de Inestabilidades en Fluidos, Inst. de Física, Facultad de Ingeniería), buscó comparar desde el punto de vista hidrodinámico y biomecánico la patada humana en natación con el nado de los peces. La importancia de este trabajo reside en que la patada se encuentra poco estudiada desde ambos puntos de vista, ya que históricamente se la ha relacionado poco con la propulsión. Así, los resultados obtenidos permitieron asemejar la patada del nado por ondulación humano al nado de los peces carangiformes, y entender cómo se compensan ciertas restricciones derivadas del diseño biológico. Además, en lo que refiere al área de investigaciones en deporte, también he colaborado con los Dres. Ernesto Blanco y Washington Jones (Instituto de Física, Facultad de Ciencias e Instituto Superior de Educación Física (ISEF), respectivamente) en otros trabajos tendientes a desarrollar dicha área en Uruguay, que involucraron la formación de RRHH de grado en el ISEF así como la generación de contenidos para la columna radial de divulgación científica La Parábola Perfecta (Radio Uruguay SODRE). Con estos investigadores también he trabajado en paleobiomecánica, tratando de dilucidar aspectos de la paleobiología de grandes vertebrados fósiles sudamericanos mediante la aplicación de modelos biomecánicos. Estos estudios son importantes, ya que muestran a la biomecánica como una herramienta útil para reconstruir la vida de especies extintas, pudiendo además generar insumos para la divulgación científica.

## Producción bibliográfica

### ARTÍCULOS PUBLICADOS

#### ARBITRADOS

##### **Analysis of the transient surface wave propagation in soft-solid elastic plates (Completo, 2017)**

BENECH, N., BRUM, J., GRINSPAN, G.A., AGUIAR, S., NEGREIRA, C.A.

Journal of the Acoustical Society of America, v.: 142 5, p.:2919 - 2932, 2017

Palabras clave: Ondas de superficie Sólidos blandos Ondas guiadas Interferencia de ondas

Velocidad de fase

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

Medio de divulgación: Papel

Lugar de publicación: Estados Unidos

ISSN: 00014966

DOI: [10.1121/1.4993633](https://doi.org/10.1121/1.4993633)

<https://asa.scitation.org/doi/full/10.1121/1.4993633>

En este trabajo se realiza un análisis del transitorio de la propagación de ondas guiadas a nivel del campo de desplazamiento superficial, en placas elásticas de sólidos blandos. Lo anterior tiene importantes connotaciones en el desarrollo de métodos de elastografía por ondas de superficie.

Scopus® WEB OF SCIENCE™

##### **Bite force and body mass of the fossil rodent *Telicomys giganteus* (Caviomorpha, Dinomyidae) (Completo, 2017)**

RINDERKNECHT, A., W.W. JONES, ARAÚJO, N., GRINSPAN, G.A., BLANCO, R.E.

Historical Biology, p.:1 - 9, 2017

Palabras clave: Fuerza de mordida Roedor gigante Plioceno Masa corporal Incisivos

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Paleobiomecánica

Medio de divulgación: Internet

ISSN: 08912963

DOI: [10.1080/08912963.2017.1384475](https://doi.org/10.1080/08912963.2017.1384475)

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08912963.2017.1384475>

Scopus® WEB OF SCIENCE™

**Optimization of a surface wave elastography method through diffraction and guided waves effects characterization (Completo, 2016)**

GRINSPAN, G.A. , AGUIAR, S. , BENECH, N.

Journal of Physics: Conference Series, v.: 705 p.:12014 2016

Palabras clave: Elastografía por ondas de superficie Efecto de difracción Ondas guiadas

Optimización

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

Medio de divulgación: Internet

ISSN: 17426596

DOI: [10.1088/1742-6596/705/1/012014](https://doi.org/10.1088/1742-6596/705/1/012014)

<http://iopscience.iop.org/1742-6596/>

Este trabajo abarca parte del trabajo de investigación que venimos desarrollando en relación a la física de la propagación de ondas de Rayleigh de baja frecuencia en sólidos blandos, y su aplicación al desarrollo de un método de Elastografía por Ondas de Superficie (EOS) para la caracterización de la elasticidad en tejidos biológicos blandos. En trabajos previos citados en este CVuy, hemos sugerido que la sobreestimación de la elasticidad por parte de la EOS con respecto a la elastografía transitoria 1D (ET 1D, método ultrasonoro de referencia), puede deberse a efectos de difracción y ondas guiadas. De esta manera, en este trabajo se presentan resultados que confirman la incidencia de tales efectos. Asimismo, se proponen ciertas estrategias que resultan muy efectivas a la hora de minimizar su efecto sobre las estimaciones y obtener valores de elasticidad análogos a los de la ET 1D.

**Analysis of Rayleigh-Lamb modes in soft-solids with application to surface wave elastography (Completo, 2015)**

BENECH, N. , GRINSPAN, G.A. , AGUIAR, S. , BRUM, J. , NEGREIRA, C. , TANTER, M. , GENNISSON, J.C.

Physics Procedia, v.: 70 2015 , p.:175 - 178, 2015

Palabras clave: Elastografía Ondas de Rayleigh Efecto de ondas guiadas Efectos de campo cercano

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

Medio de divulgación: Internet

ISSN: 18753892

DOI: [10.1016/j.phpro.2015.08.104](https://doi.org/10.1016/j.phpro.2015.08.104)

<http://www.journals.elsevier.com/physics-procedia/>

**South American giant short-faced bear (Arctotherium angustidens) diet: evidence from pathology, morphology, stable isotopes and biomechanics (Completo, 2014)**

L.H. SOIBELZON , GRINSPAN, G.A. , BOCHERENS, H. , ACOSTA, W.G. , JONES, W.W. , BLANCO, R.E.

Journal of Paleontology, v.: 88 6 , p.:1240 - 1250, 2014

Palabras clave: Fuerza de mordida Ursidos Patologías dentales Isótopos estables

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente / Paleontología / Vertebrados fósiles sudamericanos

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Paleobiomecánica

Medio de divulgación: Papel

Lugar de publicación: Estados Unidos

ISSN: 00223360

DOI: [10.1666/13-143](https://doi.org/10.1666/13-143)

<http://www.psjournals.org/doi/abs/10.1666/13-143>

Estudio de las patologías dentarias, isótopos estables, fuerza de mordida mediante estudio

biomecánico y otros aspectos morfológicos de una especie sudamericana de oso de cara corta (*Arctotherium angustidens*, sub-familia Tremarctinae). Las diferentes metodologías implican que esta especie habría sido más carnívora que las especies actuales, que las actividades carroñeras habrían sido frecuentes. Finalmente, se discuten las estrategias de manipulación de presas que podrían tener puntos en común con el pariente cercano, el oso de anteojos actual de los Andes. Se discuten la evolución en la dieta y en el tamaño corporal de los miembros del clado *Arctotherium*.

Scopus® WEB OF SCIENCE™

**In vivo Assessment of Muscle Mechanical Properties Using a Low-cost Surface Wave Method (Completo, 2012)**

BENECH, N. , AGUIAR, S. , GRINSPAN, G.A. , BRUM, J. , NEGREIRA, C.

Proceedings of the IEEE Ultrasonics Symposium, v.: 2012 p.:2571 - 2574, 2012

Palabras clave: Biomecánica Elastografía transitoria Músculo esquelético Ondas de superficie

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica

Medio de divulgación: Papel

Lugar de publicación: Estados Unidos

ISSN: 10510117

DOI: [10.1109/ULTSYM.2012.0644](https://doi.org/10.1109/ULTSYM.2012.0644)

<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome.jsp?punumber=1000770>

En este trabajo se exponen los primeros resultados en cuanto a la proposición de un método de elastografía por ondas de superficie (EOS), que permite medir objetivamente y de manera no invasiva-destructiva la elasticidad de los tejidos biológicos blandos. El estudio de las ondas superficiales de Rayleigh ya es empleado en diversas aplicaciones dentro del campo de la física de los materiales, pero su empleo para la determinación de la elasticidad de los tejidos blandos ha sido muy poco extendido. De esta manera, en este trabajo se pretendió analizar dicha posibilidad, para lo cual se caracterizaron los cambios de elasticidad muscular a nivel del bíceps braquial humano, cuando el mismo es sometido a diferentes situaciones de carga estática. Los resultados obtenidos mostraron un comportamiento acorde de la EOS con respecto a los métodos ultrasonoros de referencia, denotando también la necesidad de caracterizar adecuadamente y corregir la influencia de determinados efectos físicos que sobreestiman los valores de elasticidad.

**Fossil marsupial predators of South America (Marsupialia, Borhyaenoidea): bite mechanics and palaeobiological implications (Completo, 2011)**

R.E. BLANCO , W.W. JONES, GRINSPAN, G.A.

Alcheringa, v.: 35 3 , p.:377 - 387, 2011

Palabras clave: Borhiénidos Fuerza de mordida

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /

Paleontología / Vertebrados fósiles sudamericanos

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Paleobiomecánica

Medio de divulgación: Papel

Lugar de publicación: Australia

ISSN: 03115518

DOI: [10.1080/03115518.2010.519644](https://doi.org/10.1080/03115518.2010.519644)

<http://www.informaworld.com/smpp/content~db=all~content=a930509718~frm=titlelink>

Estudio sobre la resistencia mandibular y estimación de fuerza de mordida en marsupiales carnívoros del Terciario sudamericano. La aplicación de dos modelos biomecánicos independientes permiten generar inferencias acerca de la paleobiología de este grupo fósil que compartió como depredador dominante los paleoambientes sudamericanos con las Aves del Terror (Aves: Phorusrhacidae). Se utilizó material nacional albergado en el Museo Nacional de Historia Natural (MNHN).

Scopus® WEB OF SCIENCE™

**ARTÍCULOS ACEPTADOS**

**ARBITRADOS**

**Surface wave elastography: device and method (Completo, 2018)**

BENECH, N. , GRINSPAN, G.A. , Cabrera, S. , Negreira, C.A.

Measurement Science and Technology (E), 2018



Palabras clave: Efecto de ondas guiadas Efecto de campo cercano Dispositivo de medida Algoritmo de inversión

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

Medio de divulgación: Internet

Lugar de publicación: Reino Unido

Preprint disponible

Fecha de aceptación: 20/12/2018

ISSN: 13616501

DOI: [10.1088/1361-6501/aafa66](https://doi.org/10.1088/1361-6501/aafa66)

<http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6501/aafa66>

En este artículo se brinda una descripción detallada del dispositivo de medición y los algoritmos de inversión que componen el método de la elastografía por ondas de superficie, que hemos desarrollado conjuntamente con los coautores. Dicho método se probó en geles de simulación de tejido biológico blando y muestras de carne vacuna. Asimismo, tendiendo a las aplicaciones biomecánicas del método, se muestran aplicaciones in vivo para estimar la elasticidad del bíceps braquial de dos voluntarios sanos. Los resultados obtenidos son comparables a los exhibidos por otros métodos de referencia citados en la literatura, como la elastografía ultrasonora.

## LIBROS

### **Manual y guía para educadores y docentes «Parque de ciencias» ( Libro compilado Compilación , 2010)**

MAI, P. , GRINSPAN, G.A.

Número de volúmenes: 1

Número de páginas: 60

Edición: ,

Editorial: URUPRINT,

Palabras clave: Ecología, biomas, astronomía, planetas

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Ecología / biomas del Uruguay

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Zoología, Ornitología, Entomología, Etología /

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Astronomía / Sistema Solar

Medio de divulgación: Papel

ISSN/ISBN:

Libro de divulgación científica destinado a docentes y educadores de educación primaria, generado a partir del proyecto "Tendiendo puentes desde y hacia Facultad de Ciencias", financiado por la Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio (Maneyro, R., Mai, P., Grinspan, G.A., 2010). Se presenta una versión actualizada de distintos tópicos biológicos referidos a temáticas vinculadas con la zoología, ecología y botánica, así como temáticas relacionadas a la física como la astronomía. Este material constituye un aporte hacia el fortalecimiento de los docentes y educadores de primaria en temáticas afines a las ciencias básicas.

## PUBLICACIÓN DE TRABAJOS PRESENTADOS EN EVENTOS

### **Advances in the surface wave elastography method for the in vivo estimation of muscle elasticity (2015)**

Resumen

GRINSPAN, G.A. , AGUIAR, S. , BENECH, N.

Evento: Regional

Descripción: Latin American Crosstalk in Biophysics and Physiology

Ciudad: Salto

Año del evento: 2015

Anales/Proceedings: Latin American Crosstalk in Biophysics and Physiology, 2015

ISSN/ISBN: 978-987-27591-

Palabras clave: Elasticidad muscular Elastografía por ondas de superficie Ondas guiadas

Optimización Difracción

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

Medio de divulgación: Papel

<http://masbiofisica.fcien.edu.uy/latin-american-crosstalk-in-biophysics-sbf-uy-sab>

### **Caracterización elástica de tejido blando mediante ondas de superficie (2014)**

Resumen

GRINSPAN, G.A. , AGUIAR, S. , BENECH, N.

Evento: Nacional

Descripción: XV Jornadas de la Sociedad Uruguaya de Biociencias

Ciudad: Maldonado

Año del evento: 2014

Anales/Proceedings: Libro de Resúmenes

Página inicial: 71

Página final: 71

ISSN/ISBN: 1688-9819

Publicación arbitrada

Editorial: © Sociedad Uruguaya de Biociencias

Ciudad: Montevideo

Palabras clave: Módulo de Young Elastografía por ondas de superficie Tejidos biológicos blandos

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica

Medio de divulgación: Papel

### **Elastografía por Ondas de Superficie en Sólidos Blandos (2013)**

Resumen

GRINSPAN, G.A. , AGUIAR, S. , BENECH, N.

Evento: Nacional

Descripción: 2º Congreso Interdisciplinario de Nanotecnología y Biomateriales

Ciudad: Montevideo, Uruguay

Año del evento: 2013

Anales/Proceedings: Programa y Resúmenes

Página inicial: 11

Página final: 11

Publicación arbitrada

Palabras clave: Elastografía por ondas de superficie Tejidos biológicos blandos

Áreas de conocimiento:

Ciencias Médicas y de la Salud / Biotecnología de la Salud / Biomateriales / Caracterización elástica de sólidos blandos

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

Medio de divulgación: Papel

<http://www.cosue2013.uy/nanotecnologia.asp>

### **Elastografía por ondas de superficie: proposición de un nuevo método de bajo costo para la medida no invasiva del tono muscular (2012)**

Resumen

GRINSPAN, G.A. , AGUIAR, S. , BENECH, N.

Evento: Regional

Descripción: XXI Congreso Argentino de Medicina Física y Rehabilitación y XV Jornadas del Cono Sur

Ciudad: Buenos Aires, Argentina

Año del evento: 2012

Anales/Proceedings: Libro de Resúmenes

Página inicial: 54

Página final: 54

Publicación arbitrada

Palabras clave: Módulo de Young Músculo esquelético Elastografía por ondas de superficie

Rehabilitación física

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

Ciencias Médicas y de la Salud / Biotecnología de la Salud / Biomateriales / elasticidad muscular y métodos de medida

Medio de divulgación: CD-Rom

<http://www.samfyr.org.ar/congreso2012>

### **Modelación mecánica de la patada humana en natación y su comparación con el nado de peces (2012)**

Resumen

F. LIBRÁN , GRINSPAN, G.A. , I. BOVE

Evento: Nacional

Descripción: Foro de Presentación e Intercambio de Experiencias de Investigación Estudiantil

Ciudad: Montevideo

Año del evento: 2012

Anales/Proceedings: Proyectos de investigación estudiantil 2010

Página inicial: 58

Página final: 58

ISSN/ISBN: 9789974008373

Editorial: Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC-UdelaR)

Ciudad: Montevideo

Palabras clave: Biomecánica del nado por ondulación Patada delfín y crol Peces carangiformes Cetáceos

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma / Interacción rígido-fluido

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica deportiva

Medio de divulgación: CD-Rom

<http://www.csic.edu.uy/paie>

### **Valoración remota de elasticidad muscular mediante un método elastográfico de baja frecuencia (2012)**

Resumen

GRINSPAN, G.A. , AGUIAR, S. , BENECH, N.

Evento: Nacional

Descripción: XIII Reunión de la Sociedad Uruguaya de Física 2012

Ciudad: Maldonado, Uruguay

Año del evento: 2012

Anales/Proceedings: Libro de Resúmenes

Página inicial: 9

Página final: 10

Palabras clave: Módulo de Young Músculo esquelético Elastografía por ondas de superficie

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

Medio de divulgación: Papel

<http://s-u-f.blogspot.com/p/xiii-reunion.html>

### **In vivo Assessment of Muscle Mechanical Properties Using a Low-cost Surface Wave Method (2012)**

Resumen

BENECH, N. , AGUIAR, S. , GRINSPAN, G.A. , BRUM, J. , NEGREIRA, C.

Evento: Internacional

Descripción: 2012 International Ultrasonics Symposium

Ciudad: Dresden, Alemania

Año del evento: 2012

Publicación arbitrada

Palabras clave: Músculo esquelético Ondas de superficie Elasticidad

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica

Medio de divulgación: Internet

<https://ius2012.ifw-dresden.de/>

### **Elastografía ultrasonora en músculo esquelético y sus potenciales aplicaciones en estudios biomecánicos. (2011)**

Resumen

AGUIAR, S. , GRINSPAN, G.A. , BENECH, N. , R.E. BLANCO , NEGREIRA, C.

Evento: Internacional

Descripción: Pan American Health Care Exchanges

Ciudad: Rio de Janeiro, Brasil

Año del evento: 2011  
Publicación arbitrada  
Palabras clave: Biomecánica Elastografía ultrasonora Módulo de Young  
Areas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía  
Medio de divulgación: Papel  
<http://www.pahce.org/>

#### **Modelación mecánica de la patada humana en natación y su comparación con el nado de peces (2011)**

Resumen  
BOVE, I., LIBRÁN, F., GRINSPAN, G.A.

Evento: Regional  
Descripción: II Reunión Conjunta SUF-AFA (Sociedad Uruguaya de Física-Asociación Física Argentina).  
Ciudad: Montevideo, Uruguay  
Año del evento: 2011  
Anales/Proceedings: Libro de resúmenes  
Pagina inicial: 56  
Pagina final: 56  
Publicación arbitrada  
Palabras clave: Biomecánica del nado por ondulación Patada delfín y crol Peces carangiformes Cetáceos  
Areas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma / Interacción rígido-fluido  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica deportiva  
Medio de divulgación: Papel  
<http://suf-afa.fisica.org.ar>  
En el marco del evento también se desarrolló la XII Reunión de la SUF y la 96ª Reunión de la AFA.

#### **Respuesta elástica del músculo esquelético a la fatiga y la carga: puesta a punto de un método de medición in vivo (2011)**

Completo  
GRINSPAN, G.A., AGUIAR, S., BENECH, N.

Evento: Internacional  
Descripción: 2º Taller de Órganos Artificiales, Biomateriales e Ingeniería de Tejidos  
Ciudad: Mar del Plata, Argentina  
Año del evento: 2011  
Anales/Proceedings: Programa libro de resúmenes  
ISSN/ISBN: 9789872730109  
Publicación arbitrada  
Editorial: Sociedad Argentina de Bioingeniería  
Ciudad: Buenos Aires  
Palabras clave: Biomecánica Módulo de Young Elastografía transitoria  
Areas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía  
Medio de divulgación: CD-Rom  
<http://www.sabi2011.fi.mdp.edu.ar/proceedings/OBI/Pdf/O-10.pdf>  
El evento se llevó a cabo conjuntamente con el XVIII Congreso Argentino de Bioingeniería y las VII Jornadas de Ingeniería Clínica. El trabajo completo de esta ponencia fue publicado en un CD-Rom (nº de trabajo O-10), mientras que un resumen de la misma figura en la pág. 45 del "Libro de Resúmenes".

#### **South American giant short-faced bear diet: evidence from pathology, morphology and biomechanics. (2010)**

Resumen  
GRINSPAN, G.A., L.H. SOIBELZON, W.G. ACOSTA, R.E. BLANCO, W.W. JONES

Evento: Internacional  
Descripción: 9th International Congress of Vertebrate Morphology

Ciudad: Punta del Este, Uruguay

Año del evento: 2010

Publicación arbitrada

Palabras clave: Fuerza de mordida Ursidos Patologías dentales Morfología

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Paleobiomecánica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /

Paleontología / Vertebrados fósiles sudamericanos

Medio de divulgación: CD-Rom

<http://icvm-9.edu.uy/>

Trabajo realizado con material provisto por los siguientes museos: Museo Nacional de Historia

Natural (MNHN); Museo de la Plata (MLP); Museo Argentino de Ciencias Naturales (MACN).

**Elastografía ultrasonora en músculo esquelético y sus potenciales aplicaciones en estudios biomecánicos. (2010)**

Resumen

AGUIAR, S. , GRINSPAN, G.A. , BENECH, N. , R.E. BLANCO , NEGREIRA, C.

Evento: Internacional

Descripción: 6° Congreso Latinoamericano de Órganos Artificiales y Biomateriales (COLAOB)

Ciudad: Gramado, RS, Brasil

Año del evento: 2010

Anales/Proceedings: Programacao e Resumos

Página inicial: 193

Página final: 193

Publicación arbitrada

Palabras clave: Biomecánica Elastografía ultrasonora Módulo de Young

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica

Medio de divulgación: Papel

<http://www6.ufrgs.br/colaob2010/es.html>

Trabajo premiado como "Mejor presentación en formato póster"

**In vivo time-reversal elastography: Biomechanical measurements in human biceps (2009)**

Resumen

BENECH, N. , GRINSPAN, G.A. , AGUIAR, S. , NEGREIRA, C. , R.E. BLANCO

Evento: Internacional

Descripción: International Congress of Ultrasound

Ciudad: Santiago de Chile

Año del evento: 2009

Anales/Proceedings: book of abstracts: 183 , 183

Publicación arbitrada

Editorial: Universidad de Santiago de Chile

Palabras clave: Biomecánica Elastografía Retorno temporal

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

Medio de divulgación: Internet

<http://fisica.usach.cl/~icu2009/pdfs/Abstract%20ICU2009.pdf>

**Estudio de la fuerza de mordida en tres especies de borhiénidos (Mammalia, Borhyaenoidea), santacrucenses y sus implicancias paleobiológicas (2008)**

Resumen

GRINSPAN, G.A. , W.W. JONES , R.E. BLANCO

Evento: Internacional

Descripción: III Congreso Latinoamericano de Paleontología de Vertebrados

Ciudad: Neuquén, Argentina

Año del evento: 2008

Anales/Proceedings: Libro de Resúmenes de III Congreso Latinoamericano de Paleontología de Vertebrados (Neuquén 2008)

Página inicial: 119

Página final: 119

Publicación arbitrada

Palabras clave: Fuerza de mordida Marsupiales santacrucenses

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente / Paleontología / Vertebrados fósiles sudamericanos

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Paleobiomecánica

Medio de divulgación: Papel

<http://www.proyectodino.com.ar/3clpv.html>

Trabajo realizado con el aporte de material provisto por el Museo Nacional de Historia Natural (MNHN)...

## TEXTOS EN PERIÓDICOS O REVISTAS

### **Método y equipo para la medida no invasiva de elasticidad en sólidos blandos mediante ondas de superficie (2016)**

Boletín de la propiedad industrial (DNPI-MIEM) v: 205, 244,

Periodicos

BENECH, N. , GRINSPAN, G.A. , AGUIAR, S. , NEGREIRA, C. , PIRIZ, R.

ISSN/ISBN:23011777

Palabras clave: Módulo de Young Elastografía por ondas de superficie Tejidos biológicos blandos

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

Medio de divulgación: Papel

Fecha de publicación: 31/10/2016

Lugar de publicación: Uruguay

Texto de la patente de invención nacional presentada ante la Dirección Nacional de Propiedad Industrial del Ministerio de Industria, Energía y Minería (ver en Producción técnica-productos). En el cuerpo del documento se describen detalladamente las características del método de elastografía por ondas de superficie desarrollado, el arte previo en cuestión, las reivindicaciones de la patente, así como una serie de ejemplos concretos que dan cuenta de las aplicaciones de la invención.

## Producción técnica

### PRODUCTOS

#### **Método y equipo de elastografía por ondas de superficie (2015)**

Prototipo, Equipo

BENECH, N. , GRINSPAN, G.A. , AGUIAR, S. , NEGREIRA, C. , PIRIZ, R.

Desarrollo de un equipo portátil a base de elastografía por ondas de superficie para la medida no invasiva de la elasticidad en sólidos blandos (ej. tejidos biológicos blandos).

País: Uruguay

Producto con aplicación productiva o social: Medición de la elasticidad muscular in vivo (aplicaciones a la medicina y el deporte); medición de elasticidad en cortes de carne bovina para la caracterización de su grado de ternura así como del proceso de maduración enzimática.

Institución financiadora: Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC-UdelaR)

Patente o Registro:

Patente de invención

36047, Método y equipo para la medida no invasiva de elasticidad en sólidos blandos mediante ondas de superficie

Depósito: 27/03/2015; Examen: ; Concesión:

Patente nacional: SI

Palabras clave: Módulo de Young Elastografía por ondas de superficie Tejidos biológicos blandos

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

## Otras Producciones

### PROGRAMAS EN RADIO O TV

### **La Parábola Perfecta (2014)**

GRINSPAN, G.A. , BLANCO, R.E. , JONES, W.W. , DEFRANCO, F. , PUJOL, P. , MARTÍNEZ, E. , ALDECOA, J.

Otro

País: Uruguay

Idioma: Español

Emisora: Radio Uruguay 1050 AM (SODRE)

Tema: Fútbol y ciencia - Columna radial de divulgación científica

Duración: 40 minutos

Ciudad: Montevideo

Palabras clave: Fútbol Ciencia Divulgación Científica

Información adicional: Columna Radial de divulgación científica sobre fútbol y ciencia. Se realizó conjuntamente con el equipo de comunicadores del programa Deportivo Uruguay (Radio Uruguay - SODRE), en el marco de un proyecto de Popularización de la Ciencia y la Tecnología financiado por ANII en 2014 (ver en Proyectos: "Fútbol y ciencia: un espacio radial" (2014)).

## **Formación de RRHH**

### **TUTORÍAS CONCLUIDAS**

#### **GRADO**

##### **Seminario Tesina de la Licenciatura de Educación Física (2013)**

Tesis/Monografía de grado

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Instituto Superior de Educación Física , Uruguay

Programa: Licenciatura en Educación Física

Nombre del orientado: 14 estudiantes (3 tesis)

Medio de divulgación: Papel

País/Idioma: Uruguay, Español

Palabras Clave: Biomecánica Estadística Análisis deportivo

Areas de conocimiento:

Ciencias Médicas y de la Salud / Ciencias de la Salud / Ciencias del Deporte / Estudios estadísticos en deporte

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica deportiva

Asesoría en el Seminario Tesina, materia de investigación para 14 alumnos de cuarto año de la Licenciatura en Educación Física (ISEF-UdelaR), que conllevó la orientación de tres proyectos de investigación sobre temáticas diversas de biomecánica aplicada al deporte, así como la elaboración de una tesina final cuya aprobación implicó la obtención del título de grado por parte de los estudiantes orientados. Dichas tesinas fueron orientadas conjuntamente con los Dres. Washington Jones (tutor principal) y R. Ernesto Blanco (cotutor). La asesoría consistió fundamentalmente en el dictado de diversas clases, asesoría ante dudas puntuales, colaboración en lo referente a la tramitación del aval ante el Comité de Ética (Facultad de Medicina) para cada uno de los trabajos orientados, así como la orientación respecto al manejo de software para el análisis de videos deportivos. A continuación se listan los diferentes trabajos orientados así como los respectivos estudiantes: TESINA: Análisis comparativo entre las salidas del cubo Grab y Track para jóvenes de 14 a 16 años; ESTUDIANTES: Noelia Laport, Maurizio Adinolfi, Maximiliano Carmona, Mariana Gómez, Camilo Rivas. TESINA: Diferencias entre el golpe de revés a una y dos manos. Análisis comparativo entre tenistas amateurs; ESTUDIANTES: Ismael Rodríguez, Camila Torres Peñaflo, Camila Torres Rossini, Martina Pérez. TESINA: Análisis de la incidencia de los distintos terrenos de juego en la precisión del pase a nivel del suelo en fútbol; ESTUDIANTES: Luciano Scévola, Nahuel Armand Pilón, Horacio Colombana, Rodrigo Suárez, Emiliano Machado.

##### **Seminario Tesina de la Licenciatura de Educación Física (2012)**

Tesis/Monografía de grado

Sector Educación Superior/Público / Universidad de la República / Instituto Superior de Educación Física , Uruguay

Programa: Licenciatura en Educación Física

Nombre del orientado: 25 alumnos (5 tesis)

Medio de divulgación: Papel

País/Idioma: Uruguay, Español

Palabras Clave: Biomecánica Estadística Análisis deportivo

Areas de conocimiento:

Ciencias Médicas y de la Salud / Ciencias de la Salud / Ciencias del Deporte / Estudios estadísticos en deporte  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica deportiva  
Asesoría en el Seminario Tesina, materia de investigación para 25 alumnos de cuarto año de la Licenciatura en Educación Física (ISEF-UdelaR), que conllevó la orientación de cinco proyectos de investigación sobre temáticas diversas de biomecánica aplicada al deporte, así como la elaboración de una tesina final cuya aprobación implicó la obtención del título de grado por parte de los estudiantes orientados. Dichas tesinas fueron orientadas conjuntamente con los Dres. Washington Jones (tutor principal) y R. Ernesto Blanco (cotutor). La asesoría consistió fundamentalmente en el dictado de diversas clases, asesoría ante dudas puntuales, colaboración en lo referente a la tramitación del aval ante el Comité de Ética (Facultad de Medicina) para cada uno de los trabajos orientados, así como la orientación respecto al manejo de software para el análisis de videos deportivos. A continuación se listan los diferentes trabajos orientados así como los respectivos estudiantes: TESINA: Estudio del high leg kick o patada alta; ESTUDIANTES: Sofía Cámara, Andrea Dibarboure, Cristina Herrera, Carolina Sartore. TESINA: La repetitividad del movimiento del brazo asociada a la efectividad en el lanzamiento del handball desde el punto penal; ESTUDIANTES: Emiliano De Souza, María Dupont, Leandro García, Magdalena Gutiérrez, Rodrigo Olalde. TESINA: Relación entre el rango de amplitud articular en miembros inferiores y su influencia en la capacidad de salto en futbolistas adolescentes; ESTUDIANTES: Matías De Pablo, Nicolás Dell'Aqua, Diego Estavillo, Gabriel Farcilli, Martín Irrigaray, Adrián Magallanes. TESINA: Análisis comparativo entre diferentes niveles de alumnos de la escuela samurái de aikido (Montevideo Uruguay) de la técnica Kokyu Nague con el ataque menuchi; ESTUDIANTES: Mario Costa, Mathias Facal, Luciana Gómez, Minás Nalbandián. TESINA: Estudio sobre el desarrollo de la lateralidad en fútbol. Análisis comparativo entre jugadores profesionales y no profesionales en la conducción del balón; ESTUDIANTES: Daniel Badanián, Juan Brignardello, Alex Farto, Diego Ligrone, Matías Palaus, Darío Spósito.

## Otros datos relevantes

### PREMIOS, HONORES Y TÍTULOS

#### **Beca de posgrado (2015)**

(Nacional)

Universidad de la República (UdelaR)

Beca otorgada por la Comisión Académica de Posgrado de la Universidad de la República (CAP-UdelaR), para la realización de la Maestría en Ciencias Biológicas (PEDECIBA-Biología, subárea Biofísica).

#### **Mención Especial (2012)**

(Nacional)

CSIC-UdelaR

Reconocimiento al trabajo realizado en el marco del proyecto titulado "Modelación mecánica de la patada humana en natación y comparación con el nado de peces".

#### **Beca de Iniciación en la Investigación (2011)**

(Nacional)

Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII)

Beca obtenida mediante concurso de oposición y méritos

#### **Mejor presentación en formato póster del 6° COLAOB (2010)**

(Internacional)

Sociedad Latinoamericana de Biomateriales, Ingeniería de Tejidos y Órganos Artificiales (SLABO)

Premio al mejor trabajo presentado en versión poster, por el trabajo titulado "Elastografía ultrasonora en músculo esquelético y sus potenciales aplicaciones en estudios biomecánicos", expuesto en el 6° Congreso Latinoamericano de Órganos Artificiales y Biomateriales (COLAOB).

### PRESENTACIONES EN EVENTOS

#### **XXI Congreso Argentino de Bioingeniería y IX Jornadas de Ingeniería Clínica (2015)**

Congreso

Optimización de un método de elastografía por ondas de superficie mediante la caracterización de efectos de difracción y ondas guiadas

Argentina



Tipo de participación: Expositor oral  
Carga horaria: 1  
Nombre de la institución promotora: Sociedad Argentina de Bioingeniería (SABI)  
Palabras Clave: Elastografía por ondas de superficie Efecto de difracción Ondas guiadas Optimización  
Áreas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

#### **Latin American Crosstalk in Biophysics and Physiology (2015)**

Congreso  
Advances in the surface wave elastography method for the in vivo estimation of muscle elasticity  
Uruguay  
Tipo de participación: Poster  
Carga horaria: 1  
Nombre de la institución promotora: Sociedad Argentina de Biofísica y Seccional Biofísica de la Sociedad Uruguaya de Biociencias  
Palabras Clave: Elasticidad muscular Elastografía por ondas de superficie Ondas guiadas Optimización Difracción  
Áreas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

#### **1° Workshop de Biomecánica e Instrumentación (2014)**

Taller  
Aplicaciones biomecánicas a situaciones deportivas: experiencias de docencia e investigación en el ISEF  
Uruguay  
Tipo de participación: Expositor oral  
Carga horaria: 15  
Nombre de la institución promotora: Universidad Católica del Uruguay  
Palabras Clave: Biomecánica Análisis deportivo  
Áreas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica deportiva

#### **III Jornadas en Biología Humana, Investigación y Extensión (2014)**

Congreso  
Biomecánica, evolución humana y el origen de la música  
Uruguay  
Tipo de participación: Otros  
Carga horaria: 1  
Nombre de la institución promotora: Licenciatura en Biología Humana (UdelaR)  
Palabras Clave: Física y biología de la música Aspectos evolutivos y socioculturales  
Áreas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biología y Biología de la Evolución / Biología de la Música  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Física de la Música  
Realización de conferencia de divulgación científica conjuntamente con el Dr. Ernesto Blanco.

#### **ConCiencia3 (2013)**

Otra  
Muestra itinerante de divulgación científica sobre proyectos de investigación y desarrollo llevados a cabo en Uruguay - Trabajo presentado: "Estimación de Elasticidad Muscular"  
Uruguay  
Tipo de participación: Otros  
Nombre de la institución promotora: Asociación Civil Ciencia Viva  
Palabras Clave: Módulo de Young Músculo esquelético Elastografía por ondas de superficie  
Áreas de conocimiento:  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica  
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía  
La participación en esta muestra implicó la confección de un póster explicativo sobre la investigación desarrollada, así como la elaboración de un prototipo de medida para la realización de experiencias interactivas durante la muestra.

#### **Latitud Ciencias (2013)**

Otra

Muestra anual de la Facultad de Ciencias: Trabajo presentado: "Estimación de Elasticidad Muscular"

Uruguay

Tipo de participación: Otros

Nombre de la institución promotora: Facultad de Ciencias, UdelaR

Palabras Clave: Módulo de Young Músculo esquelético Elastografía por ondas de superficie

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

La participación en esta muestra implicó la confección de un póster explicativo sobre la investigación desarrollada, así como la elaboración de un prototipo de medida para la realización de experiencias interactivas durante la muestra.

### **2º Congreso Interdisciplinario de Nanotecnología y Biomateriales (2013)**

Congreso

Elastografía por Ondas de Superficie en Sólidos Blandos

Uruguay

Tipo de participación: Expositor oral

Nombre de la institución promotora: Asociación Odontológica Uruguaya

Palabras Clave: Elastografía por ondas de superficie Tejidos biológicos blandos

Areas de conocimiento:

Ciencias Médicas y de la Salud / Biotecnología de la Salud / Biomateriales / Caracterización elástica de sólidos blandos

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

### **Foro de Presentación e Intercambio de Experiencias de Investigación Estudiantil (2012)**

Encuentro

Modelación mecánica de la patada humana en natación y su comparación con el nado de peces

Uruguay

Tipo de participación: Expositor oral

Nombre de la institución promotora: CSIC

Palabras Clave: Biomecánica del nado por ondulación Patada delfín y crol Peces carangiformes

Cetáceos

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica deportiva

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma / Interacción rígido-fluido

Trabajo premiado con "Mención especial"

### **Actividades de extensión del IFD de Carmelo (2012)**

Otra

Física y biología de la música

Uruguay

Tipo de participación: Otros

Nombre de la institución promotora: Instituto de Formación Docente de Carmelo (IFD)

Palabras Clave: Física Biología Música Evolución

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biología y Biología de la Evolución / Biología de la Música

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Física de la Música

### **XXI Congreso Argentino de Medicina Física y Rehabilitación y XV Jornadas del Cono Sur (2012)**

Congreso

Elastografía por ondas de superficie: proposición de un nuevo método de bajo costo para la medida no invasiva del tono muscular

Argentina

Tipo de participación: Poster

Nombre de la institución promotora: Sociedad Argentina de Medicina Física y Rehabilitación (SAMFYR)

Palabras Clave: Módulo de Young Elastografía Músculo esquelético Rehabilitación física

Areas de conocimiento:

Ciencias Médicas y de la Salud / Biotecnología de la Salud / Biomateriales / elasticidad muscular y métodos de medida

**XIII Reunión Sociedad Uruguaya de Física (2012)**

Congreso

Valoración remota de elasticidad muscular mediante un método elastográfico de baja frecuencia  
Uruguay

Tipo de participación: Poster

Nombre de la institución promotora: Sociedad Uruguaya de Física (SUF)

Palabras Clave: Módulo de Young Músculo esquelético Elastografía por ondas de superficie

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

**2012 IEEE International Ultrasonics Symposium (2012)**

Congreso

In vivo Assessment of Muscle Mechanical Properties Using a Low-cost Surface Wave Method  
Alemania

Tipo de participación: Poster

Nombre de la institución promotora: IEEE

Palabras Clave: Módulo de Young Músculo esquelético Elastografía por ondas de superficie

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

**Pan American Health Care Exchanges (2011)**

Congreso

Elastografía ultrasonora en músculo esquelético y sus potenciales aplicaciones en estudios  
biomecánicos.

Brasil

Tipo de participación: Poster

Palabras Clave: Biomecánica Elastografía transitoria

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

**II Reunión Conjunta SUF-AFA (Sociedad Uruguaya de Física-Asociación Física Argentina). (2011)**

Congreso

Modelación mecánica de la patada humana en natación y su comparación con el nado de peces  
Uruguay

Tipo de participación: Poster

Nombre de la institución promotora: Sociedad Uruguaya de Física (SUF). Asociación Física  
Argentina (AFA)

Palabras Clave: Biomecánica del nado por ondulación Patada delfín y crol Peces carangiformes  
Cetáceos

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica deportiva

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma / Interacción rígido-  
fluido

En el marco del evento también se desarrolló la XII Reunión de la SUF y la 96ª Reunión de la AFA.

**Ingeniería de Muestra (2011)**

Otra

Modelación mecánica de la patada humana en natación y su comparación con el nado de peces.  
Uruguay

Tipo de participación: Poster

Nombre de la institución promotora: Facultad de Ingeniería, UdelaR

Palabras Clave: Biomecánica del nado por ondulación Patada delfín y crol Peces carangiformes  
Cetáceos

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica deportiva

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma / Interacción rígido-  
fluido

## **2º Taller de Órganos Artificiales, Biomateriales e Ingeniería de Tejidos (2011)**

Taller

Respuesta elástica del músculo esquelético a la fatiga y la carga: puesta a punto de un método de medición in vivo

Argentina

Tipo de participación: Expositor oral

Nombre de la institución promotora: Sociedad Latinoamericana de Biomateriales, Ingeniería de Tejidos y Órganos Artificiales (SLABO). Universidad Nacional de Mar del Plata.

Palabras Clave: Biomecánica Módulo de Young Elastografía transitoria

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

El evento se llevó a cabo conjuntamente con el XVIII Congreso Argentino de Bioingeniería y las VII Jornadas de Ingeniería Clínica.

## **9th International Congress of Vertebrate Morphology (2010)**

Congreso

South American giant short-faced bear diet: evidence from pathology, morphology and biomechanics

Uruguay

Tipo de participación: Poster

Nombre de la institución promotora: International Society of Vertebrate Morphologists

Palabras Clave: Ursidos, fuerza de mordida, patologías dentales

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Paleobiomecánica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /

Paleontología / Vertebrados fósiles sudamericanos

## **6º Congreso Latinoamericano de Órganos Artificiales y Biomateriales (COLAOB) (2010)**

Congreso

Elastografía ultrasonora en músculo esquelético y sus potenciales aplicaciones en estudios biomecánicos

Brasil

Tipo de participación: Poster

Nombre de la institución promotora: SLABO

Palabras Clave: Biomecánica Elastografía transitoria 1D

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

Trabajo premiado como "Mejor presentación en formato póster"

## **International Congress of Ultrasound (2009)**

Congreso

In vivo time-reversal elastography: biomechanical measurements in human biceps

Chile

Tipo de participación: Poster

Nombre de la institución promotora: Universidad de Santiago de Chile

Palabras Clave: Biomecánica Elastografía Retorno temporal

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Biomecánica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

## **III Congreso Latinoamericano de Paleontología de Vertebrados (2008)**

Congreso

Estudio de la fuerza de mordida en tres especies de Borhiénidos (Mammalia, Borhyaenoidea) santacrucenses y sus implicancias paleobiológicas.

Argentina

Tipo de participación: Poster

Nombre de la institución promotora: Universidad Nacional del Comahue-Proyecto Dino (Neuquén-Argentina)

Palabras Clave: Fuerza de mordida Marsupiales santacrucenses

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica / Paleobiomecánica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente /

## CONSTRUCCIÓN INSTITUCIONAL

He integrado grupos de investigación interdisciplinarios e interinstitucionales, tendientes promover el desarrollo de la biomecánica en la UdelaR y su aplicación en diferentes áreas de conocimiento. También he contribuido con el desarrollo de nuevos métodos elastográficos, susceptibles de ser utilizados en estos estudios así como para aplicaciones específicas dentro del sector productivo. He colaborado a promover la investigación en servicios universitarios con poca tradición en dicha materia, específicamente mediante la formación de RRHH en el ISEF-UdelaR. Mediante la vinculación establecida con diferentes organismos locales (ANEP, SODRE, etc.), he aportado al desarrollo de diferentes propuestas de formación docente y divulgación científica.

## Información adicional

Socio de la Sociedad Uruguaya de Biociencias (SUB); Socio fundador de la Asociación de Egresados de Ciencias (AECien).

Aportes a la construcción institucional: He integrado grupos de investigación interdisciplinarios e interinstitucionales, tendientes promover el desarrollo de la biomecánica en la UdelaR y su aplicación en diferentes áreas de conocimiento. También he contribuido con el desarrollo de nuevos métodos elastográficos, susceptibles de ser utilizados en estos estudios así como para aplicaciones específicas dentro del sector productivo. He colaborado a promover la investigación en servicios universitarios con poca tradición en dicha materia, específicamente mediante la formación de RRHH en el ISEF-UdelaR. Mediante la vinculación establecida con diferentes organismos locales (ANEP, SODRE, etc.), he aportado al desarrollo de diferentes propuestas de formación docente y divulgación científica.

## Indicadores de producción

<b>PRODUCCIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>24</b>
<b>Artículos publicados en revistas científicas</b>	7
Completo	7
<b>Artículos aceptados para publicación en revistas científicas</b>	1
Completo	1
<b>Trabajos en eventos</b>	14
<b>Libros y Capítulos</b>	1
Libro publicado	1
<b>Textos en periódicos</b>	1
Periodicos	1
<b>PRODUCCIÓN TÉCNICA</b>	<b>2</b>
<b>Productos tecnológicos</b>	1
Con registro o patente	1
<b>Otros tipos</b>	1
<b>FORMACIÓN RRHH</b>	<b>2</b>
<b>Tutorías/Orientaciones/Supervisiones concluidas</b>	2
Tesis/Monografía de grado	2

