



JAVIER BRUM NUÑEZ

Doctor

jbrum@fisica.edu.uy

SNI

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas

Categorización actual: Nivel I (Activo)

Fecha de publicación: 05/10/2018
Última actualización SNI: 05/10/2018

Datos Generales

INSTITUCIÓN PRINCIPAL

Universidad de la República/ Facultad de Ciencias - UDeLaR / Instituto de Física / Uruguay

DIRECCIÓN INSTITUCIONAL

Institución: Universidad de la República / Facultad de Ciencias - UDeLaR / Sector Educación Superior/Público

Dirección: Instituto de Física/ Iguá 4225 / 11400 / Montevideo , Uruguay

Teléfono: (598 2) 525 86 18 / 337

Correo electrónico/Sitio Web: jbrum@fisica.edu.uy www.fisica.edu.uy

Formación

Formación académica

CONCLUIDA

DOCTORADO

Doctorado en Física (UDELAR-PEDECIBA) (2009 - 2012)

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

Título de la disertación/tesis: Elastography and Time Reversal of Shear Waves: Application to the Elasticity Imaging of Soft Solids

Tutor/es: Carlos Negreira

Obtención del título: 2012

Palabras Clave: elastografía viscoelasticidad retorno temporal

Áreas de conocimiento:

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

Doctort en Physique Appliquee (2009 - 2012)

Universite de Grenoble I (Scientifique Et Medicale - Joseph Fourier) , Francia

Título de la disertación/tesis: Elastography and Time Reversal of Shear Waves: Application to the Elasticity Imaging of Soft Solids

Tutor/es: Dr. Stefan Catheline

Obtención del título: 2012

Institución financiadora: Agencia Nacional de Investigación e Innovación / Agencia Nacional de Investigación e Innovación , Uruguay

Palabras Clave: elastography time reversal

Áreas de conocimiento:

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

MAESTRÍA

PEDECIBA - Física (2007 - 2009)

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

Título de la disertación/tesis: Métodos para la evaluación de la elasticidad del tejido arterial

Tutor/es: Carlos Negreira

Obtención del título: 2009

Institución financiadora: Agencia Nacional de Investigación e Innovación / Agencia Nacional de Investigación e Innovación , Uruguay

Palabras Clave: ultrasonido elastografía retorno temporal propiedades biomecánicas de vasos sanguíneos

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía Impulsional, Retorno Temporal, Elasticidad en Arterias

GRADO

Licenciatura en Física (2002 - 2007)

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

Título de la disertación/tesis:

Obtención del título: 2007

Palabras Clave: acústica

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía Impulsional, Retorno Temporal, Acústica Ultrasonora

Formación complementaria

CONCLUIDA

POSDOCTORADOS

Ultrasonic Shear Wave Imaging (2013 - 2014)

Sector Extranjero/Internacional/Otros / Ecole Supérieure de Physique et de Chimie Industrielle, Francia

Institución financiadora: Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Francia

Palabras Clave: elastography ultrasound mechanical properties of tissue

Áreas de conocimiento:

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

CURSOS DE CORTA DURACIÓN

Winter School on Therapeutic Ultrasound / Ecole de Physique de Les Houches (03/2011 - 03/2011)

Sector Extranjero/Internacional/Otros / Université de Grenoble I (Scientifique Et Medicale - Joseph Fourier), Francia

Palabras Clave: high intensity focused ultrasound elastography magnetic resonance thermometry ultrasound thermometry

Áreas de conocimiento:

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

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Médica / Ingeniería Médica /

Ciencias Médicas y de la Salud / Biotecnología de la Salud / Tecnologías que involucran la manipulación de células, tejidos, órganos o todo el org /

Introduction to Data Assimilation (01/2011 - 01/2011)

Sector Extranjero/Internacional/Otros / Université de Grenoble I (Scientifique Et Medicale - Joseph Fourier), Francia

Palabras Clave: multi-variable modelling variational methods stochastic modelling

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Estadística y Probabilidad /

Ingeniería y Tecnología / Ingeniería de los Materiales / Ingeniería de los Materiales /

Óptica de Fourier (12/2010 - 12/2010)

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

Palabras Clave: optica de fourier

Áreas de conocimiento:

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

Aspectos moleculares, celulares y macroscópicos del músculo liso vascular y su relación con procesos de Salud-Enfermedad (04/2010 - 04/2010)

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

Palabras Clave: musculo liso vascular

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica /

Modelos Lineales Generalizados (10/2006 - 12/2006)

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

Palabras Clave: modelos lineales generalizados probabilidad estadística

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Matemáticas / Estadística y Probabilidad /

PARTICIPACIÓN EN EVENTOS

IEEE International Ultrasonic Symposium (2014)

Tipo: Congreso

Institución organizadora: IEEE UFFC Society, Estados Unidos

Palabras Clave: ultrasonido

Áreas de conocimiento:

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

IEEE International Ultrasonic Symposium (2013)

Tipo: Congreso

Institución organizadora: IEEE UFFC Society, República Checa

Áreas de conocimiento:

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

12th International Tissue Elasticity Conference (ITEC) (2013)

Tipo: Congreso

Palabras Clave: elastografía

Áreas de conocimiento:

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

IEEE International Ultrasonics Symposium (2011)

Tipo: Congreso

Institución organizadora: IEEE UFFC Society, Estados Unidos

Palabras Clave: ultrasound

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica /
Ingeniería y Tecnología / Ingeniería Médica / Ingeniería Médica /

EMBC Buenos Aires 2010 (2010)

Tipo: Congreso

Institución organizadora: IEEE EMBS, Argentina

IEEE International Ultrasonics Symposium (2010)

Tipo: Congreso

Institución organizadora: IEEE UFFC, Estados Unidos

Palabras Clave: ultrasound

Áreas de conocimiento:

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

Elasticity Imaging: Dynamic Approaches - 2009 IEEE International Ultrasonics Symposium - Roma (2009)

Tipo: Taller

Institución organizadora: IEEE Ultrasonics, Ferroelectrics, & Frequency Control Society, Italia

Palabras Clave: elastografía presión de radiación

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía dinámica por presión de radiación

2009 IEEE International Ultrasonics Symposium - Roma (2009)

Tipo: Congreso

Institución organizadora: IEEE Ultrasonics, Ferroelectrics, & Frequency Control Society, Italia

International Congress on Ultrasonics (2009)

Tipo: Congreso

Institución organizadora: Universidad de Santiago de Chile, Chile
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica /

Ninth Workshop on Three Dimensional Modelling of Seismic Waves Generation, Propagation and their Inversion (2008)

Tipo: Taller
Institución organizadora: The Abdus Salam International Center for Theoretical Physics, Italia
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Sismología

Pasantía en el Laboratoire Ondes et Acoustique, Ecole Supérieure de Physique et Chimie Industrielles de la Ville de Paris (2007)

Tipo: Otro
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía Impulsional, Acústica Ultrasonora

Idiomas

Alemán

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

Francés

Entiende bien / Habla bien / Lee bien / Escribe regular

Inglés

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

Áreas de actuación

CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS

Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía Impulsional, Retorno Temporal, Acústica Ultrasonora

Actuación profesional

SECTOR EDUCACIÓN SUPERIOR/PÚBLICO - PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BÁSICAS - URUGUAY

Área Física (PEDECIBA)

VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN

Funcionario/Empleado (05/2015 - a la fecha)

Investigador Grado 3, 30 horas semanales

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

Facultad de Ciencias - UDeLaR

VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN

Funcionario/Empleado (01/2014 - a la fecha)

,30 horas semanales / Dedicación total
Escala: Docente
Grado: Grado 3
Cargo: Efectivo

ACTIVIDADES

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Métodos Ultrasónicos para la evaluación no invasiva de las propiedades mecánicas de vasos sanguíneos (03/2007 - a la fecha)

5 horas semanales

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

Equipo: Javier Brum Nuñez, C. NEGREIRA, G. BALAY, D. BIA, R. ARMENTANO, D. SUAREZ

Palabras clave: vasos sanguíneos propiedades biomecánicas

Áreas de conocimiento:

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

Elastografía transitoria, elastografía por retorno temporal (03/2006 - a la fecha)

10 horas semanales

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

Equipo: Javier Brum Nuñez, C. NEGREIRA, S. CATHELINE, N. BENECH

Palabras clave: elastografía retorno temporal ondas de corte

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía Impulsional, Retorno Temporal, Acústica Ultrasonora

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

ESTUDIO DE LA DINÁMICA DE UN FLUJO PULSÁTIL Y SUS IMPLICANCIAS EN HEMODINÁMICA VASCULAR (01/2017 - a la fecha)

Este proyecto plantea estudiar la dinámica de un flujo pulsátil en canales de paredes elásticas de diferentes topologías, por ejemplo, que contengan bifurcaciones o cuya sección transversal se encuentra modificada, ya sea parcialmente obstruida o dilatada. Se abordará el problema tanto desde un punto de vista fundamental como desde sus potenciales aplicaciones en hemodinámica de vasos sanguíneos morfológicamente alterados, ya sea debido a la presencia de una estenosis o una dilatación de la pared vascular. La comprensión de la interacción entre el flujo sanguíneo y los cambios que se suceden a nivel vascular, por ejemplo en la morfología del vaso o en las propiedades mecánicas del mismo, es un problema muy complejo para el cual se necesita un enfoque interdisciplinario que involucre a la física, la medicina, la fisiología y la biología. El estudio de la física involucrada en la transición laminar-turbulento es mucho lo que puede aportar en la comprensión de este fenómeno, complementando así la visión que se tiene desde el área médica, biológica o fisiológica. En particular algunas de las preguntas que se pueden responder son: ¿qué tipos de regímenes atraviesa el fluido a lo largo de la transición? ¿qué parámetros controlan dichos regímenes? ¿cómo son los procesos de mezcla y transporte a lo largo de toda la transición? ¿cómo es el esfuerzo de corte en la pared? ¿cuál es la distancia para la cual el flujo vuelve a ser laminar? ¿qué sucede con la onda de flujo y presión? Algunas de las respuestas a estas preguntas ya se conocen fenomenológicamente desde la medicina. Por ejemplo, es bien conocido que la amplitud del flujo se modifica tanto en la zona proximal como distal a la obstrucción. Sin embargo, en la clínica, la posibilidad de caracterizar completamente el flujo sanguíneo se ve limitada por las herramientas utilizadas. Para una completa caracterización de la dinámica de un fluido es necesario conocer en cada punto el campo vectorial de velocidades asociado al mismo. Para esto será necesario el desarrollo de una nueva herramienta ultrasónica denominada US-PIV (UltraSonic-Particle Image Velocimetry).

10 horas semanales

Facultad de Ciencias, Instituto de Física

Investigación

Coordinador o Responsable

En Marcha

Alumnos encargados en el proyecto:

Pregrado:1

Doctorado:1

Financiación:

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

Equipo: Javier Brum Nuñez, C. NEGREIRA, C. CABEZA (Responsable), N. BARRERE, L.

SERVENTE, A. CRISCI, G. SARASÚA

Palabras clave: flujo pulsátil ultrasonido hemodinámica

Áreas de conocimiento:

Medida de las propiedades viscoelásticas de sangre en fase de coagulación y las interacciones entre flujo sanguíneo, coágulo y arteria (01/2015 - a la fecha)

Durante los últimos 20 años la importancia de la caracterización de las propiedades mecánicas (elasticidad y viscosidad) de la sangre en fase de coagulación fue reconocida y correlacionada con diferentes patologías cardiovasculares, como por ejemplo la artero-trombosis coronaria, el infarto del miocardio, la hipo-fibrinólisis o la trombosis venosa profunda (TVP) (Collet 2006, Fatah 1996). En particular, la TVP es un problema de salud mayor ya que afecta a millones de personas en el mundo (2 millones en EEUU y casi medio millón en Europa) (Hirsh y Hoak 1996, Cohen 2007). El mayor riesgo de la TVP se produce cuando el coágulo o una parte de él se desprende y termina por bloquear las venas pulmonares (embolia pulmonar). La edad del coágulo es un parámetro clínico crítico que permite a los médicos no solo diagnosticar y clasificar el nivel de riesgo de la TVP sino planificar su tratamiento. Numerosos estudios mostraron que las propiedades viscoelásticas del coágulo están fuertemente relacionadas con su edad (Emelianov 2002, Rubin 2006). Por esta razón, la evaluación de la elasticidad del coágulo así como la caracterización viscoelástica de la sangre en fase de coagulación y la comprensión de las interacciones mecánicas entre el coágulo, el flujo sanguíneo y la pared arterial cobran una importancia mayor ya que pueden ayudar a prevenir el desprendimiento del coágulo y de esta manera evitar una embolia pulmonar.

5 horas semanales

Facultad de Ciencias , Intituto de Física

Investigación

Coordinador o Responsable

En Marcha

Alumnos encargados en el proyecto:

Doctorado:3

Financiación:

Evaluation-orientation de la Coopération scientifique, Francia, Cooperación

Equipo: Javier Brum Nuñez , C. NEGREIRA , N. BENECH , G. BALAY , M. TANTER , J.L. GENNISSON (Responsable) , M. PERNOT , CABEZA , E. BUDELLI , N. BARRERE

Palabras clave: elastografía ultrasonido mecánica de fluidos reología

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma /
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica /

Ultrasonido aplicado a procesos agroindustriales (01/2015 - a la fecha)

.

1 horas semanales

Instituto de Física/Facultad de Ciencias , Laboratorio de Acústica Ultrasonora

Desarrollo

Integrante del Equipo

En Marcha

Financiación:

Espacio Interdisciplinario, Uruguay, Apoyo financiero

Equipo: Javier Brum Nuñez , C. NEGREIRA , P. LEMA , E. BUDELLI , N. PEREZ

Areas de conocimiento:

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

Dinámica de la interfase sangre-pared arterial (02/2013 - 02/2015)

.

6 horas semanales

Instituto de Física , Facultad de Ciencias

Desarrollo

Integrante del Equipo

En Marcha

Financiación:

Agencia Nacional de Investigación e Innovación, Uruguay, Apoyo financiero

Equipo: Javier Brum Nuñez , C. NEGREIRA , G. BALAY , R. ARMENTANO (Responsable) , D. SUAREZ

Palabras clave: dinámica aretrial

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica /
Ciencias Médicas y de la Salud / Medicina Básica / Fisiología /

Ultrasonic Shear Wave Imaging for Tendon Therapy (UltraSWIFT) (01/2013 - 01/2014)

.
30 horas semanales
Institut Langevin , Ecole Supérieure de Physique et Chimie Industrielles - ParisTech
Desarrollo
Otros
Concluido
Financiación:
Agence Nationale de la Recherche, Francia, Apoyo financiero
Equipo: Javier Brum Nuñez , M. TANTER (Responsable) , J.L. GENNISSON
Palabras clave: elastography tendon. therapy
Areas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica /

Laboratorio de Acustica Ultrasonora (01/2011 - 01/2014)

.
10 horas semanales
Instituto de Física , Facultad de Ciencias
Investigación
Integrante del Equipo
Concluido
Alumnos encargados en el proyecto:
Doctorado:3
Financiación:
Comisión Sectorial de Investigación Científica - UDeLaR, Uruguay, Apoyo financiero
Equipo: Javier Brum Nuñez , C. NEGREIRA (Responsable) , N. BENECH , G. BALAY , D. SUAREZ , G. CORTELA , A. MORENO , S. HANIOTIS
Palabras clave: ultrasonido ondas elásticas
Areas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica /

Elastographie acoustique de milieux viscoélastiques (01/2010 - 12/2012)

.
10 horas semanales
Instituto de Física , Facultad de Ciencias
Investigación
Integrante del Equipo
Cancelado
Alumnos encargados en el proyecto:
Doctorado:2
Financiación:
Evaluation-orientation de la Coopération scientifique, Francia, Apoyo financiero
Equipo: Javier Brum Nuñez , C. NEGREIRA , S. CATHELINE , N. BENECH , T. GALLOT , P. ROUX
Palabras clave: elastografía retorno temporal
Areas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica /

Applications en imagerie medicale par retournement temporel et elastographie ultrasonore (11/2009 - 05/2011)

.
2 horas semanales
Instituto de Física , Facultad de Ciencias
Desarrollo
Integrante del Equipo
En Marcha
Alumnos encargados en el proyecto:
Doctorado:1
Financiación:
Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Francia, Apoyo financiero
Equipo: Javier Brum Nuñez , C. NEGREIRA , N. BENECH , J.L. GENNISSON
Palabras clave: elastography
Areas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica /

Creación del (05/2009 - 05/2011)

Considerando la elevada morbi-mortalidad cardiovascular en nuestro país y los costos económicos que conlleva, la Facultad de Medicina (UDELAR), con apoyo del Ministerio de Salud Pública,

resolvió recientemente crear el ?Centro Cardiovascular? (CCV) en el ámbito del Hospital de Clínicas, como una unidad integrada en el plano asistencial, docente, de investigación y extensión en la temática cardiovascular. El CCV, integrado por los servicios de Cardiología, Cirugía Cardíaca, Cirugía Vascul, y Unidad de Stroke de Neurología, y todas las áreas que deban integrarse en el futuro, tiene como objetivos: constituirse en centro de referencia nacional en el área cardiovascular asistencial y de investigación, y desarrollar la enseñanza cardiovascular de grado, postgrado y educación médica continua.

10 horas semanales

Facultad de Ciencias , Instituto de Física

Desarrollo

Integrante del Equipo

En Marcha

Alumnos encargados en el proyecto:

Pregrado:2

Maestría/Magister prof:1

Doctorado:2

Financiación:

Agencia Nacional de Investigación e Innovación, Uruguay, Apoyo financiero

Equipo: Javier Brum Nuñez , C. NEGREIRA , N. BENECH , G. BALAY , D. BIA , R. ARMENTANO , Y. ZOCALO , R. LLUBERAS (Responsable) , L. FLORIO , A. VANERIO , M. GORIN , O. BAZZINO , N. LLUBERAS , S. LLUBERAS , J. TORRADO , G. VALLS

Aplicación de ultrasonografía de alta resolución para la evaluación de la estructura y función arterial (02/2009 - 02/2011)

Las enfermedades arteriales son la principal causa de muerte en el Uruguay y en el Mundo. Detectar cambios estructurales y biomecánicos en estadios precoces de la enfermedad arterial permitiría realizar acciones para detener su progresión, o incluso revertir la alteración. Lamentablemente, los métodos disponibles para el diagnóstico de alteraciones estructurales y biomecánicas, solo detectan la enfermedad cuando se encuentra extendida en el sistema vascular (alteraciones regionales). Consecuentemente, existe urgente necesidad de generar herramientas diagnósticas que permitan detectar la alteración en sus estadios iniciales, es decir, cuando solo han causado alteraciones de sitios puntuales del sistema arterial. El objetivo general del presente proyecto es avanzar en el desarrollo de técnicas que permitan, aplicando ultrasonografía de alta resolución, caracterizar localmente la estructura y función arterial. Específicamente, el objetivo es desarrollar herramientas que permitan caracterizar (a) el espesor intima-media y la estructura arterial mediante ondas elásticas, y (b) la función arterial local, mediante la cuantificación de la velocidad de onda del pulso en distancias reducidas. El proyecto involucra el desarrollo teórico y la validación experimental de las técnicas propuestas, y el análisis de su capacidad para detectar alteraciones arteriales locales. Consecuentemente, las técnicas propuestas serán utilizadas para caracterizar el comportamiento

20 horas semanales

Facultad de Ciencias , Instituto de Física

Investigación

Integrante del Equipo

En Marcha

Alumnos encargados en el proyecto:

Maestría/Magister prof:1

Doctorado:2

Financiación:

Agencia Nacional de Investigación e Innovación, Uruguay, Apoyo financiero

Equipo: Javier Brum Nuñez , C. NEGREIRA , N. BENECH , G. BALAY , D. BIA , R. ARMENTANO (Responsable) , Y. ZOCALO

Desarrollo de sistemas ultrasónicos y computacionales para diagnóstico cardiovascular (07/2007 - 02/2010)

The ischemic cardiopathy is the main cause of death in developing and developed countries. The coronary revascularization (surgical technique for implants and bypasses) is one of the most important therapeutical alternatives to reduce morbid-mortality and improve patient's life quality. This technique tries to guarantee the blood flow towards the myocardium, which is normally done by the coronary system. Quantifying the blood flow through these implants/bypasses is an important task to ensure the surgical process, thus, reducing both the post-surgical and death risks. On the other hand, quantifying the vessels elastic properties through ultrasonic elastography techniques raises the accuracy for the diagnostic as well as for blood flow control. This project proposes the development and manufacture of low-cost ultrasound-based instruments (Doppler, Transit-Time and Elastography) to measure vessel elastic properties and blood flow in coronary implants and bypasses.

10 horas semanales

Instituto de Física , Laboratorio de Acústica Ultrasonora

Desarrollo
Integrante del Equipo
En Marcha
Alumnos encargados en el proyecto:
Maestría/Magister:1
Doctorado:1
Financiación:
Programa Ibero-Americano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, España, Apoyo financiero
Equipo: Javier Brum Nuñez , C. NEGREIRA (Responsable) , N. BENECH , G. BALAY
Palabras clave: vasos sanguíneos modulo de young

Mejora del control del proceso de fabricación y de la calidad de queso por aplicación de técnicas ultrasónicas (03/2006 - 07/2008)

.
10 horas semanales
Instituto de Física , Laboratorio de Acústica Ultrasonora
Desarrollo
Integrante del Equipo
Concluido
Alumnos encargados en el proyecto:
Maestría/Magister:1
Equipo: Javier Brum Nuñez , C. NEGREIRA (Responsable) , N. PEREZ , R. CANETTI , P. LEMA , S. BARRIOS , G. ARES
Palabras clave: queso proceso de maduración proceso de coagulación textura

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN

Miembro de la Comisión Directiva del Instituto de Física (10/2014 - a la fecha)

Instituto de Física 2 horas semanales

DOCENCIA

Licenciatura en Física (03/2006 - a la fecha)

Grado
Asistente
Asignaturas:
Laboratorio I para Bioquímica, 4 horas, Teórico-Práctico
Taller II, 4 horas, Teórico-Práctico
Física de la Materia I, 2 horas, Práctico
Ondas, 2 horas, Práctico
Laboratorio I, 4 horas, Teórico-Práctico
Laboratorio II, 4 horas, Teórico-Práctico
Mecánica Estadística, 2 horas, Práctico
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía Impulsional, Retorno Temporal, Acústica Ultrasonora

Maestría en Física (UDELAR-PEDECIBA) (08/2017 - 12/2017)

Maestría
Responsable
Asignaturas:
Laboratorio de electrónica fundamental e instrumentación científica, 4 horas, Teórico-Práctico
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica /

Licenciatura en Física (03/2014 - 08/2016)

Grado
Responsable
Asignaturas:
Ondas, 3 horas, Teórico-Práctico
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica /

(04/2010 - 04/2010)

Doctorado

Asistente

Asignaturas:

Aspectos Moleculares, celulares, y macroscopicos del musculo liso vascular y su relacion con procesos de salud-enfermedad , 3 horas, Teórico-Práctico

Areas de conocimiento:

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

EXTENSIÓN

Participación por el Instituto de Física en el Proyecto de Laboratorio Móvil que la Facultad de Ciencias, en conjunto con la Facultad de Química, ejecutará durante los años 2014-2015. Coordinadora: Ana Vásquez. (03/2014 - a la fecha)

2 horas

Responsable y Preparador del stand del Instituto de Física de la Facultad de Ciencias para la feria de ciencias (05/2016 - 09/2016)

2 horas

Participación y organización del stand del Instituto de Física durante la Jornada de Puertas Abiertas realizada el 21 de mayo de 2015 en Facultad de Ciencias en el marco de la 10ª Semana de la Ciencia y Tecnología (05/2015 - 05/2015)

10 horas

Responsable y Preparador del stand del Instituto de Física de la Facultad de Ciencias para la feria de ciencias (09/2014 - 09/2014)

20 horas

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

Facultad de Medicina - UDeLaR

VÍNCULOS CON LA INSTITUCIÓN

Funcionario/Empleado (02/2005 - 04/2007)

Ayudante de Clase ,20 horas semanales

Escalafón: Docente

Grado: Grado 1

Cargo: Efectivo

ACTIVIDADES

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Trombofilia y Gestacion (02/2005 - 04/2007)

.

10 horas semanales

Facultad de Medicina , Unidad de Metodos Cuantitativos

Investigación

Integrante del Equipo

Concluido

Alumnos encargados en el proyecto:

Pregrado:3

Equipo: Javier Brum Nuñez , I. SERVINI , R. ROBAINA , S. MELE

CARGA HORARIA

Carga horaria de docencia: 12 horas

Carga horaria de investigación: 15 horas

Carga horaria de formación RRHH: 10 horas

Carga horaria de extensión: Sin horas

Carga horaria de gestión: 3 horas

Producción científica/tecnológica

Mi principal área de actuación se encuentra dentro de lo que en Física se conoce como la acústica-física. Más precisamente, se centra en el estudio de la propagación e interacción de ondas elásticas y ultrasónicas con medios complejos como son los tejidos biológicos, los agro-alimentos y la sangre. A partir de la comprensión de dicha interacción busco identificar, controlar o modelar parámetros físicos inherentes a la misma, principalmente con el fin de desarrollar nuevas modalidades de formación de imágenes en medicina como son la elastografía ultrasónica o más recientemente el PIV ultrasónico y sus aplicaciones en hemodinámica vascular.

Producción bibliográfica

ARTÍCULOS PUBLICADOS

ARBITRADOS

A diffraction correction for storage and loss moduli imaging using radiation force based elastography (Completo, 2017)

J. BRUM, E. BUDELLI, M. BERNAL, T. DEFFIEUX, M. TANTER, P. LEMA, C. NEGREIRA
Physics in Medicine and Biology, v.: 62 1, p.:91 - 107, 2017

Areas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Papel

ISSN: 00319155

DOI: [10.1088/1361-6560/62/1/91](https://doi.org/10.1088/1361-6560/62/1/91)

Noninvasive evaluation of the rheological behavior of soft tissues may provide an important diagnosis tool. Nowadays, available commercial ultrasound systems only provide shear elasticity estimation by shear wave speed assessment under the hypothesis of a purely elastic model. However, to fully characterize the rheological behavior of tissues, given by its storage (G') and loss (G'') moduli, it is necessary to estimate both: shear wave speed and shear wave attenuation. Most elastography techniques use the acoustic radiation force to generate shear waves. For this type of source the shear waves are not plane and a diffraction correction is needed to properly estimate the shear wave attenuation. The use of a cylindrical wave approximation to evaluate diffraction has been proposed by other authors before. Here the validity of such approximation is numerically and experimentally revisited. Then, it is used to generate images of G' and G'' in heterogeneous viscoelastic mediums. A simulation algorithm based on the anisotropic and viscoelastic Green's function was used to establish the validity of the cylindrical approximation. Moreover, two experiments were carried out: a transient elastography experiment where plane shear waves were generated using a vibrating plate and a SSI experiment that uses the acoustic radiation force to generate shear waves. For both experiments the shear wave propagation was followed with an ultrafast ultrasound scanner. Then, the shear wave velocity and shear wave attenuation were recovered from the phase and amplitude decay versus distance respectively. In the SSI experiment the cylindrical approximation was applied to correct attenuation due to diffraction effects. The numerical and experimental results validate the use of a cylindrical correction to assess shear wave attenuation. Finally, by applying the cylindrical correction G' and G'' images were generated in heterogeneous phantoms and a preliminary in vivo feasibility study was carried out in the human liver.

Scopus® WEB OF SCIENCE™

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

J. BRUM, N. BENECH, G. GRINSPAN, S. AGUIAR, C. NEGREIRA
Journal of the Acoustical Society of America, v.: 142 5, p.:2919 - 2934, 2017

Palabras clave: Lamb waves near field

Areas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Papel

ISSN: 00014966

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

In dynamic elastography, the goal is to estimate the Young's modulus from audio-frequency wave propagation in soft-tissues. Within this frequency range, the shear wavelength is centimeter-sized while the compressional wavelength is meter-sized. Thus, the experimental data are usually collected in the near-field of the source. Near-field effects have been widely studied for bulk wave propagation. However, the near- and transient-fields of surface and guided waves have received less attention. In this work, the transient surface displacement field in soft-solid elastic plates in vacuum is analyzed. Due to the high Poisson's ratio, mode conversion has special characteristics in soft-solids. They are analyzed through this work where it is shown that the transient-field over the

surface can be interpreted by tracing a few reflections. The authors show the existence of a critical distance needed for the formation of Rayleigh-Lamb modes. Below this distance, only direct surface waves propagate without contribution from reflected waves. Thus, the dispersion curve differs from that predicted by Rayleigh-Lamb modes. Instead, the authors propose a model based on the interference of surface waves, which agree with the experimental data. In addition, the conditions needed in order to retrieve the shear wave phase velocity from the surface field are given.

Scopus® WEB OF SCIENCE™

In vivo quantification of the shear modulus of the human Achilles tendon during passive loading using shear wave dispersion analysis (Completo, 2016)

J. BRUM, C HELFENSTEIN-DIDIER, RJ ANDRADE, F. HUG, M. TANTER, A. NORDEZ, J.L. GENNISSON

Physics in Medicine and Biology, v.: 61 6, p.:2485 - 2491, 2016

Palabras clave: achilles tendon

Areas de conocimiento:

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

ISSN: 00319155

DOI: [10.1088/0031-9155/61/6/2485](https://doi.org/10.1088/0031-9155/61/6/2485)

The shear wave velocity dispersion was analyzed in the Achilles tendon (AT) during passive dorsiflexion using a phase velocity method in order to obtain the tendon shear modulus (C 55). Based on this analysis, the aims of the present study were (i) to assess the reproducibility of the shear modulus for different ankle angles, (ii) to assess the effect of the probe locations, and (iii) to compare results with elasticity values obtained with the supersonic shear imaging (SSI) technique. The AT shear modulus (C 55) consistently increased with the ankle dorsiflexion (N = 10, $p < 0.05$). Furthermore, the technique showed a very good reproducibility (all standard error of the mean values < 10.7 kPa and all coefficient of variation (CV) values $\leq 0.05\%$). In addition, independently from the ankle dorsiflexion, the shear modulus was significantly higher in the proximal location compared to the more distal one. The shear modulus provided by SSI was always lower than C55 and the difference increased with the ankle dorsiflexion. However, shear modulus values provided by both methods were highly correlated ($R = 0.84$), indicating that the conventional shear wave elastography technique (SSI technique) can be used to compare tendon mechanical properties across populations. Future studies should determine the clinical relevance of the shear wave dispersion analysis, for instance in the case of tendinopathy or tendon tear.

Scopus® WEB OF SCIENCE™

Shear Wave Measurements for Evaluation of Tendon Diseases (Completo, 2016)

J. BRUM, C-L YEY, P-L KUO, J.L. GENNISSON, M. TANTER, P.C. LI

IEEE Transactions on Ultrasonics Ferroelectrics and Frequency Control, v.: 63 11, p.:1906 - 1921, 2016

Areas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Papel

ISSN: 08853010

DOI: [10.1109/TUFFC.2016.2591963](https://doi.org/10.1109/TUFFC.2016.2591963)

This paper investigated the feasibility of using supersonic shear wave measurements to quantitatively differentiate normal and damaged tendons based on their mechanical properties. Five freshly harvested porcine tendons excised from pig legs were used. Tendon damage was induced by incubating the tendons with a 1% w/v collagenase solution. Values of shear modulus were derived both by a time-of-flight (TOF) approach and a transverse isotropic plate model (TI-model). The results show that as the preload applied to the tendon increased from 0 to 3 N, the mean shear modulus derived based on the TOF approach, the TI-model, and Young's modulus estimated from mechanical testing increased from 14.6 to 89.9 kPa, 53.9 to 348 kPa, and from 1.45 to 10.36 MPa, respectively, in untreated tendons, and from 8.4 to 67 kPa, 28 to 258 kPa, and from 0.93 to 7.2 MPa in collagenase-treated tendons. Both the TOF approach and the TI-model correlated well with the changes in Young's modulus. Although there is bias on the estimation of shear modulus using the TOF approach, it still provides statistical significance to differentiate normal and damaged tendons. Our data indicate that supersonic shear wave imaging is a valuable imaging technique to assess tendon stiffness dynamics and characterize normal and collagenase-damaged tendons.

Scopus® WEB OF SCIENCE™

Non-invasive ultrasonic measurements of small mechanical alterations in sub-millimeter walls of arteries and phantoms (Completo, 2015)

J. BRUM, A. RAMOS, I. BAZAN, C. NEGREIRA, A. RAMIREZ, L. DIEZ

Physics Procedia, v.: 63 p.:147 - 151, 2015

Palabras clave: ultrasound arteries

Areas de conocimiento:

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

ISSN: 18753892

DOI: [10.1016/j.phpro.2015.03.024](https://doi.org/10.1016/j.phpro.2015.03.024)

The detection of changes in the properties of the walls in blood vessels (e.g. modifications in thickness or elasticity) is a promising way for the early diagnosis of cardiovascular diseases (e.g. atherosclerosis), and some attempts have been made using classic ultrasonic images. However, to obtain a reliable non-invasive estimation of these changes still presents many challenges that must be overcome, in particular, to achieve an accurate estimation of the vessel wall thickness, which usually is associated to strain and elasticity alterations happening before the cardiovascular disease presents clinical symptom; to solve efficiently these aspects is a very difficult task. In this work, the application to vessels of a recent ultrasonic method developed by the authors for estimating wall thicknesses is described. This method (based on high-resolution power spectral density - PSD) and its algorithmic responses were tested on an arterial phantom under physiological conditions of flow and pressure, and some results are compared to those obtained using a direct-time thickness estimation and with the resolutions related to our alternative cross-correlation option shown in previous papers. A higher spatial resolution is obtained, for experimental multi-pulse ultrasonic echoes, with this PSD method in comparison to those based on conventional echography, cross correlation operators or other spectral options.

In vivo evaluation of the elastic anisotropy of the human Achilles tendon using shear wave dispersion analysis (Completo, 2014)

J. BRUM , M. BERNAL , J.L. GENNISSON , M. TANTER

Physics in Medicine and Biology, v.: 59 p.:505 - 523, 2014

Palabras clave: achilles tendon Lamb waves

Areas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Internet

ISSN: 00319155

DOI: [10.1088/0031-9155/59/3/505](https://doi.org/10.1088/0031-9155/59/3/505)

Non-invasive evaluation of the Achilles tendon elastic properties may enhance diagnosis of tendon injury and the assessment of recovery treatments. Shear wave elastography has shown to be a powerful tool to estimate tissue mechanical properties. However, its applicability to quantitatively evaluate tendon stiffness is limited by the understanding of the physics on the shear wave propagation in such a complex medium. First, tendon tissue is transverse isotropic. Second, tendons are characterized by a marked stiffness in the 400 to 1300 kPa range (i.e. fast shear waves). Hence, the shear wavelengths are greater than the tendon thickness leading to guided wave propagation. Thus, to better understand shear wave propagation in tendons and consequently to properly estimate its mechanical properties, a dispersion analysis is required. In this study, shear wave velocity dispersion was measured in vivo in ten Achilles tendons parallel and perpendicular to the tendon fibre orientation. By modelling the tendon as a transverse isotropic viscoelastic plate immersed in fluid it was possible to fully describe the experimental data (deviation < 1.4%). We show that parallel to fibres the shear wave velocity dispersion is not influenced by viscosity, while it is perpendicularly to fibres. Elasticity (found to be in the range from 473 to 1537 kPa) and viscosity (found to be in the range from 1.7 to 4 Pa.s) values were retrieved from the model in good agreement with reported results.

Scopus® WEB OF SCIENCE®

Near-field effects in Green's function retrieval from cross-correlation of elastic fields: Experimental study with application to elastography (Completo, 2013)

J. BRUM , N. BENECH , S. CATHELINE , T. GALLOT , C. NEGREIRA

Journal of the Acoustical Society of America, v.: 133 5 , p.:2755 - 2766, 2013

Palabras clave: correlacion cruzada

Areas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Internet

ISSN: 00014966

<http://dx.doi.org/10.1121/1.4795771>

In a lossless system, the causal and acausal Green's function for elastic waves can be retrieved by cross-correlating the elastic field at two positions. This field, composed of converging and diverging waves, is interpreted in the frame of a time-reversal process. In this work, the near-field effects on the spatio-temporal focusing of elastic waves are analyzed through the elastodynamic Green's function. Contrary to the scalar field case, the spatial focusing is not symmetric preserving the directivity pattern of a simple source. One important feature of the spatial asymmetry is its dependency on the Poisson ratio of the solid. Additionally, it is shown that the retrieval of the bulk wave speed values is affected by diffraction. The correction factor depends on the relative direction

between the source and the observed field. Experimental verification of the analysis is carried out on the volume of a soft-solid. A low-frequency diffuse-like field is generated by random impacts at the sample's free surface. The displacement field is imaged using ultrasound by a standard speckle tracking technique. One important application of this work is in the estimation of the shear elastic modulus in soft biological tissues, whose quantification can be useful in non-invasive diagnosis of various diseases.

Scopus® WEB OF SCIENCE™

Tomography from diffuse waves: passive shear wave imaging using low frame rate scanners (Completo, 2013)

J. BRUM, S. CATHELIN, R. SOUCHON, M. RUPPIN, A. H. DINH, J. Y. CHAPELON

Applied Physics Letters, v.: 100 14101, 2013

Palabras clave: time reversal elastography

Areas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Internet

ISSN: 00036951

DOI: [10.1063/1.4812515](https://doi.org/10.1063/1.4812515)

We present an approach to extract from the local measurement of a complex field a wavelength tomography. In contrast with noise correlation techniques developed in recent years in seismology or ultrasound, field measurement is under-sampled which opens applications to slow imaging devices. Through simulations and experiments, it is demonstrated that the loss of time and/or spatial coherence of the field measurement is not an obstacle for tomography reconstruction. We present an application in shear wave imaging: a conventional ultrasonic scanner working at 25?Hz is tested in a medical phantom and in the thyroid of a healthy volunteer.

Scopus® WEB OF SCIENCE™

A New High-Resolution Spectral Approach to Noninvasively Evaluate Wall Deformations in Arteries (Completo, 2013)

J. BRUM, I. BAZAN, C. NEGREIRA, A. RAMOS, A. RAMIREZ

Computational and Mathematical Methods in Medicine, v.: 60620 2013

Palabras clave: arterias metodo espectral .

Areas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Internet

ISSN: 1748670X

Scopus® WEB OF SCIENCE™

Estimation of PSD Shifts in Piezoelectric Transducer Systems for High-Resolution Metrology of Thickness Micro-Changes in Blood Vessel Walls and of Membrane Inflammations (Completo, 2012)

J. BRUM, A. RAMOS, I. BAZAN, C. NEGREIRA, T. GOMEZ, H. CALAS, A. RUIZ, J. M. DE LA ROSA

Sensor, v.: 12 p.:15394 - 15423, 2012

Palabras clave: spectral metrology transducer system systems integration high resolution non-invasive estimation wall & membranes thickness

Areas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Internet

ISSN: 14248220

http://www.mdpi.com/journal/sensors/special_issues/transducer_systems

Achieving accurate measurements from outside human body, of inflammation levels in tissues or thickness changes in biological membranes (e.g., amniotic sac, parietal pleura) and thin biological walls (e.g. blood vessels), is a promising research line in the medical area. It would provide a technical basis to study the possibilities for early diagnosis of some serious diseases such as hypertension, atherosclerosis or tuberculosis. Nevertheless, to attain the aim of non-invasive measuring those scarcely-accessible parameters on patient internal tissues, currently presents many difficulties. The use of high-frequency ultrasonic transducer systems appears to offer a possible solution. Previous studies using conventional ultrasonic imaging have shown this, but the spatial resolution is not sufficient so as to permit a thickness evaluation with clinical significance, which requires an accuracy of few microns.

Scopus® WEB OF SCIENCE™

In this work the shear elasticity of soft solids is measured from the surface wave speed estimation. An external source creates mechanical waves which are detected using acoustic sensors. The surface wave speed estimation is extracted from the complex reverberated elastic field through a time-reversal analysis. Measurements in a hard and a soft gelatin-based phantom are validated by independent transient elastography estimations. In contrast with other elasticity assessment methods, one advantage of the present approach is its low sound technology cost. Experiments performed in cheese and soft phantoms allows one to envision applications in the food industry and medicine. (Completo, 2012)

J. BRUM, J.L. GENNISSON, T.-M. NGUYEN, N. BENECH, M. FINK, M. TANTER, C. NEGREIRA
IEEE Transactions on Ultrasonics Ferroelectrics and Frequency Control, v.: 59 4, p.:703 - 714,
2012

Palabras clave: transient elastography

Areas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Internet

ISSN: 08853010

<http://ieeexplore.ieee.org>

Elasticity estimation of thin layered soft tissues has gained increasing interest propelled by medical applications like skin, cornea or arterial wall shear modulus assessment. In this work the authors propose one dimensional transient elastography (1DTE) for the shear modulus assessment of thin layered soft tissue. Experiments on three phantoms with different elasticities and plate thicknesses were performed. Firstly, using 1DTE the shear wave speed dispersion curve inside the plate was obtained and validated with finite difference simulation. No dispersive effects were observed and the shear wave speed was directly retrieved from time-of-flight measurements. Secondly, the Supersonic Shear Imaging (SSI) technique (considered as a gold-standard) was performed. For the SSI technique, the propagating wave inside the plate is guided as a Lamb wave. Experimental SSI dispersion curves were compared with finite difference simulation and fitted using a generalized Lamb model to retrieve the plate bulk shear wave speed. Although they are based on totally different mechanical sources and induce completely different diffraction patterns for the shear wave propagation, both 1DTE and SSI techniques resulted in similar shear wave speed estimations. The main advantage of 1DTE technique is that bulk shear wave speed can be directly retrieved without requiring a dispersion model.

Scopus' WEB OF SCIENCE™

Passive Elastography: Shear-Wave Tomography from Physiological-Noise Correlation in Soft Tissues (Completo, 2011)

J. BRUM, T. GALLOT, S. CATHELIN, P. ROUX, N. BENECH, C. NEGREIRA
IEEE Transactions on Ultrasonics Ferroelectrics and Frequency Control, v.: 58 6, p.:1122 - 1126,
2011

Palabras clave: passive elastography time reversal

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía por retorno temporal

Medio de divulgación: Papel

ISSN: 08853010

DOI: [10.1109/TUFFC.2011.1920](https://doi.org/10.1109/TUFFC.2011.1920)

Inspired by seismic noise correlation and Time Reversal, a shear wave tomography is presented. Using an ultrasonic ultrafast scanner, the cross-correlation of a homogeneous distribution of noise-induced shear waves provides shear elasticity imaging soft solids. The results in hydrogels indicate that this tomography technique is compatible with low frame rates used by conventional echographic or magnetic resonance imaging devices. Further, in-vivo experiments in the liver suggest the feasibility of a passive elastography that takes advantage of the physiological noise permanently present in the human body.

Scopus' WEB OF SCIENCE™

Integrated evaluation of age-related changes in structural and functional vascular parameters used to assess arterial aging, sub-clinical atherosclerosis and cardiovascular risk in uruguayan adults: CUIIDARTE Project (Completo, 2011)

J. BRUM, D. BIA, Y. ZOCALO, I. FARRO, J. TORRADO, F. FARRO, L. FLORIO, A. OLASCOAGA, W. ALALLON, C. NEGREIRA, R. LLUBERAS, R. ARMENTANO
International Journal of Hypertension, v.: 2011 2011

Palabras clave: arterial aging atherosclerosis markers in Uruguay

Areas de conocimiento:

Ciencias Médicas y de la Salud / Ciencias de la Salud / Ciencias y Servicios de Cuidado de la Salud /

Medio de divulgación: Internet

ISSN: 20900392

DOI: [10.4061/2011/587303](https://doi.org/10.4061/2011/587303)

<http://www.hindawi.com/journals/ijht/2011/587303/>

This work was carried out in a Uruguayan (South American) population. Vascular parameters that associate age-related changes and markers of sub-clinical atherosclerosis were evaluated. Traditional cardiovascular risk factors were assessed. Subjects (n=388) were submitted to non-invasive vascular studies (gold-standard techniques), to evaluate: (1) Common (CCA), Internal and External carotid plaque prevalence, (2) CCA intima-media thickness and diameter waveforms, (3) CCA stiffness (Percentual pulsatility, Compliance, Distensibility and Stiffness-index), (4) aortic stiffness (carotid-femoral pulse wave velocity) and (5) peripheral and central (aortic) pressure pulse

wave derived parameters. Age groups: <20, 21-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61-70 and 71-80 years-old. Age-related structural and functional vascular parameters profiles were obtained and analyzed considering available data from other populations. The work has the strength of being the first that uses, in Latin-America an integrative approach to characterize vascular aging-related changes. Obtained data could be used to define vascular aging and abnormal or disease-related vascular changes.

Set up of a cardiovascular simulator: application to the evaluation of the dynamical behavior of atheroma plaques in human arteries (Completo, 2010)

J. BRUM, D. BIA, N. BENECH, G. BALAY, R. ARMENTANO, C. NEGREIRA

Physics Procedia, v.: 3 1, p.:1095 - 1101, 2010

Palabras clave: artery atheroma plaque biomechanical behavior cardiovascular simulator ultrasound

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Biomecánica arterial

Medio de divulgación: Internet

ISSN: 18753892

DOI: [10.1016/j.phpro.2010.01.142](https://doi.org/10.1016/j.phpro.2010.01.142)

www.elsevier.com/locate/procedia

In this work a circulating loop capable of mimicking the physiological pressure and flow conditions inside a vessel is set up. The circulating loop consists of an artificial heart coupled to a perfusion line made of polyethylene and silicon. The artificial heart is driven by a pneumatic pump which provides the desired heart rate, pressure values and length of the systolic and diastolic period of each cycle. To measure the changes in diameter of the segment under study, an ultrasonic probe in pulse eco mode is used. For pressure monitoring a pressure sensor is positioned inside the sample. Pressure-diameter loops were obtained for characterization of the dynamical properties of the arterial wall. In vitro measurements were made on three different conduits: 1) Calibrated tubes made of latex: these phantoms were characterized by the presented method, 2) Non-atherosclerotic human carotid arteries obtained from donors and 3) Atherosclerotic human carotid arteries with atheroma plaques. In the three cases, under physiological simulated conditions, the mechanical properties of the conduit were obtained. We conclude that atheroma plaques were successfully detected and its dynamical properties characterized. This method could be used in the experimental and clinical field to characterize the effects of atheroma plaques on the arterial wall biomechanics.

Improvement of Young modulus estimation by ultrasound using static pressure steps (Completo, 2010)

J. BRUM, G. BALAY, D. BIA, N. BENECH, A. RAMOS, R. ARMENTANO, C. NEGREIRA

Physics Procedia, v.: 3 1, p.:1087 - 1094, 2010

Palabras clave: artery atheroma plaque biomechanical behavior Young modulus ultrasound

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Biomecánica arterial

Medio de divulgación: Internet

ISSN: 18753892

DOI: [10.1016/j.phpro.2010.01.141](https://doi.org/10.1016/j.phpro.2010.01.141)

www.elsevier.com/locate/procedia

In this work the radial displacement of the arterial wall is measured using a cross correlation algorithm. An elastic model for static pressure conditions is developed, fit to the boundary conditions of the physical problem. Measuring the wall displacements as pressure changes the biomechanical behavior of the arterial wall can be characterized. Validation measurements were performed in a calibrated latex tube. The obtained experimental results are in good agreement with the theoretical model. Human arteries were also characterized. The typical non linear pressure-diameter behavior due to the presence of elastine and collagen was observed. Human arteries with atheroma plaques were also studied presenting a different Young modulus than the healthy ones. From these results we conclude that this method could be used in the characterization of arterial mechanical alterations and/or in the post-implant biomechanical evaluation of vascular grafts.

Estimation of viscoelastic surface wave parameters using a low cost optical deflection method (Completo, 2010)

J. BRUM, G. BALAY, A. ARZÚA, I. NÚÑEZ, C. NEGREIRA

Physics Procedia, v.: 3 1, p.:755 - 760, 2010

Palabras clave: optic surface sensor surface wave elastic parameters soft solid

Areas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Internet

ISSN: 18753892

DOI: [10.1016/j.phpro.2010.01.096](https://doi.org/10.1016/j.phpro.2010.01.096)

www.elsevier.com/locate/procedia

In this work an optical deflection method was used to study surface vibrations created by a low frequency source placed on the sample's surface. The optical method consists in placing a laser beam perpendicularly the sample's surface (gelatine based phantom). A beam-splitter is placed between the laser and the sample to project the reflected beam into a screen. As the surface moves due to the action of the low frequency source the laser beam on the screen also moves. Recording this movement with a digital camera allow us to reconstruct de surface motion using the light reflection law. If the scattering of the surface is very strong (such the one in biological tissue) a lens is placed between the surface and the beam-splitter to collect the scattered light. As validation method the surface movement was measured using a 10 MHz ultrasonic transducer placed normal to the surface in pulse-eco mode. The optical measurements were in complete agreement with the acoustical measurements. The optical measurement has the following advantages over the acoustic: 2-dimensional motion could be recorded and it is low cost. Since the acquisition was synchronized and the source-laser beam distance is known, measuring the time of flight an estimation of the surface wave velocity is obtained in order to measure the elasticity of the sample. The authors conclude that a reliable optical, low cost method for obtaining surface wave parameters of biological tissue was developed and successfully validate.

1-D Elasticity assesment in soft solids from shear wave correlation: the time reversal approach (Completo, 2009)

J. BRUM , N. BENECH , S. CATHELINE , T. GALLOT , C. NEGREIRA

IEEE Transactions on Ultrasonics Ferroelectrics and Frequency Control, v.: 59 11 , p.:2400 - 2410, 2009

Palabras clave: time reversal elastography soft solid

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Retorno temporal, elastografía

Medio de divulgación: Papel

ISSN: 08853010

DOI: [10.1109/TUFFC.2009.1328](https://doi.org/10.1109/TUFFC.2009.1328)

One-channel time-reversal (TR) experiments allow focalization of waves in reverberant cavities. According to the Rayleigh criterion, the focal spot width is directly related to the wavelength and therefore depends on the mechanical properties of the medium. Thus, the general idea of this work is to extract quantitative estimations of these mechanical properties using a time-reversal approach based on cross-correlations of the wave field. An external source creates mechanical waves in the audible frequency range. One component of the vectorial field is measured along a line as function of time with signal processing developed in the field of 1-D elastography. The shear wavelength information is deduced from these mechanical waves using spatiotemporal correlations and interpreted in the frame of the time-reversal symmetry. The impact of wave attenuation in soft solids is reduced using a spatial average of the correlation field. The result is shown to be suitable for global elasticity estimation. The advantage is that the technique is almost independent of the source kind, shape, and time excitation function. This robustness as regard to shear wave source allows translation of this technique to applications in the medical field, including deep or moving organs.

Scopus® WEB OF SCIENCE™

Aplicación de elastografía por retorno temporal a la evaluación de textura en quesos (Completo, 2009)

J. BRUM , S. BARRIOS , G. ARES , P. LEMA , R. CANETTI , C. NEGREIRA

INNOTECH, 4 , p.:37 - 40, 2009

Palabras clave: acoustic techniques elastic parameters non destructive evaluation

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Retorno temporal, elastografía

Medio de divulgación: Papel

ISSN: 16883691

<http://issuu.com/innotec/docs/innotec-no4>

The aim of the present work was to study the application of the acoustic technique Time Reversal Elastography (TRE) for texture evaluation of different types of cheeses. Eight commercial cheese samples were evaluated using TRE and Texture Profile Analysis (TPA). Both methodologies were able to identify differences in the texture of the evaluated cheese samples, providing similar results. According to the partial least squares regression performed, the focalization width determined by TRE was positively correlated ($R^2=0.89$) to hardness and stiffness. This indicates that TRE could be considered as an adequate method for the non destructive evaluation of cheese texture.

latindex

Time Reversal of Elastic Waves in Soft Solids (Completo, 2008)

J. BRUM , S. CATHELIN , N. BENECH , C. NEGREIRA

Physical Review Letters, v.: 100 2008

Palabras clave: time reversal elastography

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía Impulsional, Retorno Temporal

Medio de divulgación: Papel

Lugar de publicación: xxxx

ISSN: 00319007

When a scalar far-field wave is time reversed, it starts to converge toward its initial point source location, then collapses and finally diverges. Without evanescent waves, the symmetric focus spot is limited by the Rayleigh criterion. We present an experimental observation of a time-reversal elastic wave in a soft solid cavity using the transient elastography technique. It is observed that the time-reversed far field wave collapses and gives birth to near fieldlike effects. Elastodynamic Green's functions computation confirms the experimental conclusions: the diffraction limit implies a direction dependant Rayleigh criterion.

Scopus' WEB OF SCIENCE™

Shear elasticity estimation from surface wave: the time reversal approach. (Completo, 2008)

J. BRUM , S. CATHELIN , N. BENECH , C. NEGREIRA

Journal of the Acoustical Society of America, v.: 124 6 , p.:3377 - 3380, 2008

Palabras clave: time reversal elastography surface wave

Áreas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Papel

Lugar de publicación: Letter to the editor

ISSN: 00014966

In this work the shear elasticity of soft solids is measured from the surface wave speed estimation. An external source creates mechanical waves which are detected using acoustic sensors. The surface wave speed estimation is extracted from the complex reverberated elastic field through a time-reversal analysis. Measurements in a hard and a soft gelatin-based phantom are validated by independent transient elastography estimations. In contrast with other elasticity assessment methods, one advantage of the present approach is its low sound technology cost. Experiments performed in cheese and soft phantoms allows one to envision applications in the food industry and medicine.

Scopus' WEB OF SCIENCE™

NO ARBITRADOS

Quantitative shear elasticity imaging from a complex elastic wavefield in soft solids with application to passive elastography (Completo, 2015)

J. BRUM , S. CATHELIN , N. BENECH , C. NEGREIRA

IEEE Transactions on Ultrasonics Ferroelectrics and Frequency Control, v.: 62 4 , p.:673 - 685, 2015

Palabras clave: ultrasound passive elastography

Áreas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Papel

ISSN: 08853010

DOI: [10.1109/TUFFC.2014.006965](https://doi.org/10.1109/TUFFC.2014.006965)

In passive elastography, the complex physiological noise present in the human body is used to conduct an elastography experiment. In the present work, quantitative shear elasticity imaging from a complex elastic wavefield is demonstrated in soft solids. By correlating the elastic field at different positions, which can be interpreted as a time-reversal experiment, shear waves are virtually focused on any point of the imaging plane. According to the Rayleigh criterion, the focus size is directly related to the shear wave speed and thus to the shear elasticity. To locally retrieve a shear wave speed estimation, analytical and empirical expressions that relate the focus size with the shear wave speed and the frequency band used in the correlation computation are derived. The validity of such expressions is demonstrated numerically and experimentally on a tissue-mimicking phantom consisting of two different elastic layers. The obtained results were in complete agreement with a prior shear wave speed estimation demonstrating the potential of the technique to quantitative shear elasticity assessment using a complex elastic wavefield. Finally, an ultraslow experiment at an imaging rate of 10 Hz shows the technique to be compatible with slow imaging devices such as standard echographs or MRI scanners.

LIBROS

J. BRUM

Edición: ,

Editorial: Wiley Series in Acoustics Noise and Vibration, .

Tipo de publicación: Investigación

Referado

En prensa

Escrito por invitación

Palabras clave: guided waves ultrasound elastography soft solid

Áreas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Papel

ISSN/ISBN: 9781119021513

Financiación/Cooperación:

Facultad de Ciencias - UDeLaR / Otra, Uruguay

Agencia Nacional de Investigación e Innovación / Apoyo financiero, Uruguay

Área Física (PEDECIBA) / Otra, Uruguay

Wave propagation in bounded media has been widely used in several fields (e.g. non destructive evaluation, seismology, underwater acoustics) to determine different material properties. Recently, ultrasound elastography, motivated by several medical applications, used guided waves to determine non invasively the mechanical properties of plate-like tissue, like cornea, skin, myocardium, bladder, arteries and tendon (Tanter et al 2009, Nguyen et al 2011, Nenadic et al 2011, Urban et al 2013, Nenadic et al 2013, Couade et al 2010, Bernal et al 2011, Dutta et al 2015, Brum et al 2014, Helfenstein-Didier et al 2016). In these applications, the shear wavelength ($\sim 1-10$ cm) is comparable to the tissue's thickness (e.g. ~ 0.1 cm for arteries and skin, ~ 1 cm for myocardium). As a consequence, the shear wave is guided within the tissue due to the successive reflections on the tissue boundaries. In this scenario, the relation between wave speed and elasticity is more complex than in the case of an infinite tissue, where the shear waves propagate in the bulk of the sample (i.e. away from the boundaries). To retrieve the bulk shear wave speed c_T and therefore the shear elasticity of the plate-like tissue, the typical sequence is the following: first waves are generated inside the plate. Then, the transverse component of the displacement field is acquired by using an ultrafast ultrasound scanner and the wave velocity dispersion curve is extracted from the displacement field through a Fourier analysis. Finally, a given plate model is assumed (e.g plate in water, plate in vacuum, etc.) and c_T is retrieved by fitting the theoretical dispersion curve to the experimental data. In this context, the main goal of this Chapter is to review the main features of transverse wave propagation in plate structures with application to ultrasound elastography. To this end, the theory of guided wave propagation developed for an elastic solid will be presented and revised for soft tissues in the experimental configurations encountered in ultrasound elastography. Several types of wave guides and boundary conditions adapted to different applications will be studied.

Capítulos:

Transverse Wave Propagation in Bounded Media

Organizadores: Matthew W. Urban, Mikael Tanter, Jean-Luc Gennisson, Miguel Bernal, Ivan Z.

Nenadic, James F. Greenleaf

Página inicial 1, Página final 15

J. BRUM , S. ARISTIZABAL , M. W., URBAN , L. VASCONCELOS , B. WOOD , M. BERNAL , I. Z.

NENADIC

Edición: ,

Editorial: Wiley Series in Acoustics Noise and Vibration,

Tipo de publicación: Investigación

Referado

En prensa

Escrito por invitación

Palabras clave: elastography medical applications of guided wave

Áreas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Papel

ISSN/ISBN: 9781119021513

Financiación/Cooperación:

Agencia Nacional de Investigación e Innovación / Remuneración, Uruguay

Facultad de Ciencias - UDeLaR / Remuneración, Uruguay

Área Física (PEDECIBA) / Otra, Uruguay

The field of shear wave elastography has offered numerous techniques to quantify the viscoelastic properties of various biological tissues such as kidneys, myocardium, breast, liver, prostate and

others. The majority of these methods assume the presence of a 'pure' shear wave and relate the observed shear wave velocity (c) to the shear modulus of elasticity (μ) via $\mu = \rho \cdot c^2$, where ρ is tissue density (around 1,000 kg/m³). The pure shear wave assumption is appropriate for tissues such as the liver, kidneys and breast tissue (often referred to as bulky organs) when the shear waves propagate in the middle of the organ and do not reflect from the organ boundaries. In bulky organs, the focused radiation force excites shear waves and compressional waves that attenuate before they reach the edges of the medium, and therefore do not form an interference pattern. In organs such as the arteries, myocardial free wall, bladder, cornea and tendons, this assumption is not appropriate because the compressional and shear waves create an interference pattern resulting in types of shear waves that are traditionally modeled as Lamb and Rayleigh waves. These organs are referred to as boundary sensitive media and the application of shear wave elastography methods in these organs requires additional theoretical consideration. The theoretical basis of guided waves in boundary sensitive media has been described in greater detail in the chapter on Transverse Wave Propagation in Bounded Media. Here, we briefly revisit the theory and summarize experimental results of in vivo application of guided waves in the viscoelastic assessment of the myocardium, large arteries, bladder, cornea and tendons.

Capítulos:

Application of Guided Waves for Quantifying Elasticity and Viscoelasticity of Boundary Sensitive Organs

Organizadores: Ivan Z. Nenadic, Matthew W. Urban, Jean-Luc Gennisson, Miguel Bernal, Mikael Tanter, James F. Greenleaf

Página inicial 1, Página final 21

PUBLICACIÓN DE TRABAJOS PRESENTADOS EN EVENTOS

Shear wave attenuation quantification in viscoelastic transverse isotropic soft tissue using shear wave elastography (2017)

Resumen

J. BRUM, E. BUDELLI, P. LEMA, M. TANTER, C. NEGREIRA, J.L. GENNISSON

Evento: Internacional

Descripción: 2017 IEEE International Ultrasonic Symposium

Ciudad: Washington DC

Año del evento: 2017

Palabras clave: transverse isotropy ultrasound elastography

Áreas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Otros

DOI: [10.1109/ULTSYM.2017.8092806](https://doi.org/10.1109/ULTSYM.2017.8092806)

Financiación/Cooperación:

Programme Evaluation-Orientation de la Coopération Scientifique / Cooperación, Francia

<http://ieeexplore.ieee.org/document/8092806/>

Development and mechanical evaluation of nonlinear anisotropic aortic models for in vitro experimentation (2017)

Resumen

J. BRUM, M. BERNAL, J. SALDARRIAGA, J. BUSTAMANTE, C. CABEZA, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: 2017 IEEE International Ultrasonic Symposium

Ciudad: Washington DC

Año del evento: 2017

Editorial: IEEE

Palabras clave: arterial model

Áreas de conocimiento:

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

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma /

Medio de divulgación: Internet

DOI: [10.1109/ULTSYM.2017.8092409](https://doi.org/10.1109/ULTSYM.2017.8092409)

Financiación/Cooperación:

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

Área Física (PEDECIBA) / Apoyo financiero, Uruguay

Agencia Nacional de Investigación e Innovación / Remuneración, Uruguay

<http://ieeexplore.ieee.org/document/8092409/>

In the past decades multiple techniques have focused in the characterization of the vasculature elasticity in a clinical setting. In their development in vitro testing and validation is mandatory.

Unfortunately, this is done on arterial phantoms that are isotropic, linearly elastic, and that do not

match the real mechanical and morphological properties of the vessels. In this work, we developed a series of phantoms made from clinical images and compared them to ex vivo pig aortas.

Simulation of blood flow in artery stenosis using COMSOL Multiphysics : preliminary results (2017)

Resumen

J. BRUM, A. L HER, G. SARASÚA, N. BARRERE, C. CABEZA

Evento: Regional

Descripción: XIX Giambiagi Winter School : Computational fluid dynamics and applications

Ciudad: Buenos Aires

Año del evento: 2017

Palabras clave: numerical simulation pulsatile flow

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma /

Financiación/Cooperación:

Agencia Nacional de Investigación e Innovación / Beca, Uruguay

<http://giambiagi2017.df.uba.ar/>

The blood flow dynamics are key to understand the physiological consequences that may arise from artery stenosis. In vitro as well as in vivo experiments can give us some information, but it is impossible to characterize every case, in particular extreme ones i.e. high blood pressure or high frequency. Computer simulations give us the possibility to study almost every configuration, varying Reynolds and Womersley numbers, as well as the arteries' size and shape. In this study we aim to validate our simulations by comparing preliminary results, obtained using the Laminar Flow Module in COMSOL Multiphysics, with experimental data obtained using OPIV. Here we compare both simulation and experiment in the case of an annular stenosis in a rigid artery, with an inlet pulsatile flow at 1Hz and $Re = 800$. We found a good approximation of the experimental results using a laminar flow model, even after the stenosis, where turbulence effects may appear. Further studies will require the implementation of a low- Re turbulence model, to study the transition from laminar to turbulent flow, as well as asymmetric stenosis and fluid-structure interactions to approximate real cases.

Coherent structures of pulsatile flows in a partially obstructed pipe (2017)

Resumen

J. BRUM, N. BARRERE, A. L HER, G. SARASÚA, C. CABEZA

Evento: Regional

Descripción: XIX Giambiagi Winter School : Computational fluid dynamics and applications

Ciudad: Buenos Aires

Año del evento: 2017

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma /

Financiación/Cooperación:

Área Física (PEDECIBA) / Apoyo financiero, Uruguay

Coherent structures of pulsatile flows in a partially obstructed pipe

Mapping of storage G' and loss G'' moduli of blood during coagulation using supersonic shear imaging (2016)

Completo

J. BRUM, E. BUDELLI, M. BERNAL, P. FLAUD, P. LEMA, M. TANTER, C. NEGREIRA, J.L. GENNISSON

Evento: Internacional

Descripción: 2016 IEEE International Ultrasonic Symposium

Ciudad: Tours

Año del evento: 2016

Anales/Proceedings: 2016 IEEE International Ultrasonic Symposium Proceedings

Areas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Internet

DOI: [10.1109/ULTSYM.2016.7728778](https://doi.org/10.1109/ULTSYM.2016.7728778)

Pulsatile flow dynamics in stenotic aortic models using ultrasonic and optical particle imaging velocimetry (2016)

Completo

J. BRUM, M. BERNAL, N. BARRERE, A. TESIS, J.L. GENNISSON, M. PERNOT, M. TANTER, C. NEGREIRA, C. CABEZA

Evento: Internacional

Descripción: IEEE International Ultrasonic Symposium

Ciudad: Tours

Año del evento: 2016

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma /

DOI: [10.1109/ULTSYM.2016.7728791](https://doi.org/10.1109/ULTSYM.2016.7728791)

Financiación/Cooperación:

Área Física (PEDECIBA) / Beca, Uruguay

<http://ieeexplore.ieee.org/document/7728791/>

Characterization of pulsatile flow in arterial models may provide an insight on various flow-induced changes due to morphology, blood viscosity, wall elasticity, flow rate, etc. In this work we studied how the dynamics of a pulsatile flow changes with wall elasticity, stenosis degree and Reynolds number in aortic phantoms by using ultrasonic (US) and optical (O) particle imaging velocimetry (PIV). Rigid and elastic aortic phantoms were made from clinical images with and without a 50% stenotic obstruction. The models were connected to a circulating loop composed of a homemade pulsatile programmable pump, a reservoir and a sample chamber. Using USPIV and OPIV the fluid velocity field was measured inside the phantom for different Reynolds numbers. The phantoms with no stenosis showed a laminar flow (hat shape profiles) while the stenotic ones showed reverse flow and vortex formation especially over the stenotic region. A preliminary qualitative analysis showed no significant differences in the shape of the velocity field flow between the elastic and rigid phantoms. However, the velocities for the elastic and rigid models differ for the same Reynolds values, we believe this is due inflation of the sample. In conclusion, it was possible to measure the fluid velocity field with OPIV and USPIV, allowing the visualization of vortices. Further studies will involve the characterization of the flow dynamics to better understand the role of wall elasticity.

Pulsatile flow in a pipe with obstruction: an approach to stenotic vessels (2016)

Resumen

J. BRUM, N. BARRERE, A. TESIS, M. BERNAL, C. CABEZA

Evento: Internacional

Descripción: Fluidos 2016 ? XIV Reunión sobre Avances en Física de Fluidos y sus Aplicaciones

Ciudad: La Plata

Año del evento: 2016

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma /

Financiación/Cooperación:

Área Física (PEDECIBA) / Apoyo financiero, Uruguay

Flujos pulsátiles en canales parcialmente obstruidos (2016)

Resumen

J. BRUM, N. BARRERE, A. TESIS, G. SARASÚA, C. CABEZA

Evento: Regional

Descripción: Escuela Interdisciplinaria de transporte en fluidos geofísicos: de los remolinos oceánicos a los agujeros negros

Ciudad: Buenos Aires

Año del evento: 2016

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma /

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

Resumen

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

Evento: Internacional

Descripción: International Congress on Ultrasonics

Ciudad: Met

Año del evento: 2015

Palabras clave: Lamb wave

Áreas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Papel

Financiación/Cooperación:

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

Storage and Loss moduli imaging in soft solids using Supersonic Shear Imaging technique (2015)

Resumen

J. BRUM , E. BUDELLI , M. BERNAL , T. DEFFIEUX , M. TANTER , P. LEMA , C. NEGREIRA , J.L. GENNISSON

Evento: Internacional

Descripción: IEEE International Ultrasonic Symposium

Ciudad: Taipei

Año del evento: 2015

Areas de conocimiento:

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

Recovering shear wave velocity in boundary sensitive media with two-dimensional motion tracking (2014)

Completo

J. BRUM , I. Z. NENADIC , M. BERNAL , J.L. GENNISSON , M. PERNOT , J.F. GREENLEAF , M. TANTER , M. URBAN

Evento: Internacional

Descripción: 2014 IEEE International Ultrasonic Symposium

Ciudad: Chicago

Año del evento: 2014

Anales/Proceedings:2014 IEEE International Ultrasonic Symposium Proceedings

Página inicial: 1093

Página final: 1096

Areas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Internet

DOI: [10.1109/ULTSYM.2014.0268](https://doi.org/10.1109/ULTSYM.2014.0268)

Financiación/Cooperación:

CNRS / Apoyo financiero, Francia

Non linear shear wave propagation in water-saturated granular media (2014)

Resumen

J. BRUM , J.L. GENNISSON , M. FINK , M. TANTER , X. JIA

Evento: Internacional

Descripción: 2014 IEEE International Ultrasonic Symposium

Ciudad: Chicago

Año del evento: 2014

Anales/Proceedings:Non linear shear wave propagation in water-saturated granular media

Areas de conocimiento:

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

In vivo evaluation of the elastic anisotropy of human achilles tendon using shear wave spectroscopy (2014)

Resumen

J. BRUM , M. BERNAL , Jean Luc Gennisson , M. TANTER

Evento: Internacional

Descripción: International Tissue Elasticity Conference ITEC

Ciudad: Lingfield Park

Año del evento: 2014

Areas de conocimiento:

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

Analyzing wall thickness of artery phantoms in a noninvasive way (2013)

Completo

J. BRUM , A. RAMOS , I. BAZAN , C. NEGREIRA , F. GALLEGOS

Evento: Internacional

Descripción: 2013 Pan American Health Care Exchanges (PAHCE)

Año del evento: 2013

Anales/Proceedings:2013 Pan American Health Care Exchanges (PAHCE)

Página inicial: 1

Página final: 6

Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica /
Medio de divulgación: Internet
DOI: [10.1109/PAHCE.2013.6568356](https://doi.org/10.1109/PAHCE.2013.6568356)

In Vivo Achilles Tendon Elasticity Assessment using Supersonic Shear Imaging: a feasibility study (2013)

Completo
J. BRUM, J.L. GENNISSON, M. FINK, M. TANTER

Evento: Internacional
Descripción: 2013 IEEE International Ultrasonic Symposium
Ciudad: Praga
Año del evento: 2013
Anales/Proceedings: 2013 IEEE International Ultrasonic Symposium Proceedings
Página inicial: 1170
Página final: 1173
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica /
Medio de divulgación: Internet
DOI: [10.1109/ULTSYM.2013.0299](https://doi.org/10.1109/ULTSYM.2013.0299)

RSNA/QIBA: Shear wave speed as a biomarker for liver fibrosis staging (2013)

Completo
J. BRUM, T. J. HALL, ET AL

Evento: Internacional
Descripción: 2013 IEEE International Ultrasonic Symposium
Ciudad: Praga
Año del evento: 2013
Página inicial: 397
Página final: 400
DOI: [10.1109/ULTSYM.2013.0103](https://doi.org/10.1109/ULTSYM.2013.0103)

Analyzing wall thickness of artery phantoms in a noninvasive way (2013)

Completo
J. BRUM, A. RAMOS, I. BAZAN, C. NEGREIRA, F. GALLEGOS

Evento: Internacional
Descripción: Pan American Health Care Exchanges (PAHCE)
Año del evento: 2013
Palabras clave: ultrasound
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Ultrasonido
Financiación/Cooperación:
Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC, Espanha. / Cooperación, España

Towards Quantitative Elasticity Estimation by Cross-Correlation of Shear Waves (2012)

Resumen
J. BRUM, N. BENECH, S. CATHELIN, C. NEGREIRA

Evento: Internacional
Descripción: International Tissue Elasticity Conference ITEC
Ciudad: Deauville
Año del evento: 2012
Palabras clave: elasticity estimation diffuse field
Áreas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica /
Medio de divulgación: Papel
Financiación/Cooperación:
Agencia Nacional de Investigación e Innovación / Beca, Uruguay
<http://www.elasticityconference.org/>

Passive Shear Wave Spectroscopy from Physiological Noise: an In Vivo Performance Test in the Human Liver (2012)

Resumen

J. BRUM, S. CATHELIN, N. BENECH, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: IEEE International Ultrasonic Symposium IUS

Ciudad: Dresden

Año del evento: 2012

Palabras clave: shear wave spectroscopy liver

Áreas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Internet

Financiación/Cooperación:

Agencia Nacional de Investigación e Innovación / Beca, Uruguay

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

Completo

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

Evento: Internacional

Descripción: IEEE International Ultrasonic Symposium IUS

Ciudad: Dresden

Año del evento: 2012

Palabras clave: muscle mechanical properties

Áreas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: CD-Rom

Elastografía por retorno temporal de ondas de corte: una nueva modalidad de imagenología médica (2012)

Resumen

J. BRUM, S. CATHELIN, N. BENECH, T. GALLOT, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: XIII Reunion Sociedad Uruguaya de Física

Ciudad: Solís

Año del evento: 2012

Palabras clave: elastografía imagen de elasticidad

Áreas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Papel

Financiación/Cooperación:

Agencia Nacional de Investigación e Innovación / Beca, Uruguay

Las modificaciones en la elasticidad (módulo de Young) de tejidos biológicos muchas veces suele estar asociada a la presencia de algún tipo de patología. Con el fin de evaluar no invasivamente las propiedades elásticas de tejidos biológicos, se han desarrollado durante los últimos años un conjunto de técnicas bautizadas como Elastografía. Debido al gran contraste existente entre el módulo de compresión y el de corte en tejidos biológicos, el módulo de Young resulta ser proporcional al cuadrado de la velocidad de las ondas de corte. Las técnicas de Elastografía Dinámica tienen como objetivo el de medir la velocidad de las ondas de corte para así estimar el módulo de Young del tejido. Actualmente muchas de estas técnicas generan las ondas de corte mediante una fuente externa. Este trabajo propone un enfoque diferente: las ondas de corte naturalmente presentes en el cuerpo humano (debido a latidos cardíacos, actividad muscular, etc.) serán utilizadas para realizar una experiencia de elastografía pasiva. Para esto la técnica denominada Elastografía por Retorno Temporal, desarrollada en nuestro Laboratorio será utilizada. Dicha técnica consiste en recrear una experiencia de retorno temporal. En un campo acústico equiparticionado la correlación cruzada es equivalente a un proceso de retorno temporal perfecto. Correlacionando espacio-temporalmente el campo de desplazamientos, se focalizan virtualmente las ondas de corte en cualquier posición de la región de interés. A partir de la función de Green elasto-dinámica, se obtiene una relación entre el ancho focal y la velocidad de las ondas de corte. De esta manera, focalizando y midiendo localmente el tamaño del foco se obtiene una imagen elástica del medio. Se obtuvieron imágenes elásticas in vitro de fantasmas formados por dos medios elásticamente diferentes. Por último, se obtuvo una imagen elastográfica in vivo del hígado y la pared abdominal donde claramente se distinguen ambos tipos de tejidos.

Hacia la elastografía cuantitativa mediante correlación cruzada de campos difusos (2012)

Resumen

J. BRUM, N. BENECH, S. CATHELIN, T. GALLOT, C. NEGREIRA

Evento: Nacional
Descripción: XIII Reunion Sociedad Uruguaya de Fisica
Ciudad: Solis
Año del evento: 2012

Palabras clave: campos difusos retorno temporal

Areas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Papel

La extracción de la función de Green mediante la correlación cruzada de campos difusos ha sido ampliamente investigada en diferentes áreas de la física, incluyendo la elastografía. En un campo acústico equiparticionado el campo de correlación cruzada (CC) es equivalente a un proceso de retorno temporal (RT) perfecto. Bajo estas condiciones hemos desarrollado dos métodos para estimar el módulo elástico de corte en sólidos blandos conocidos como el método de la dimensión focal y el método de la fase. El primero está basado en que la dimensión de la focalización espacial en el proceso de RT está limitada por la longitud de onda. Por lo tanto si se conoce la relación entre la dimensión del foco y la longitud de onda se puede estimar esta última. El segundo método está basado en estimar el tiempo de vuelo del campo de RT en torno al foco. Ambos métodos apuntan finalmente a estimar la velocidad de propagación de las ondas de corte que están directamente relacionadas al módulo de Young del sólido blando. Este trabajo está dedicado a obtener una expresión analítica que relacione la dimensión focal con la longitud de onda y la fase del campo de RT con la velocidad de las ondas de corte. Ambas expresiones se ven afectadas por efectos de campo cercano. Estas expresiones analíticas son contrastadas con experiencias realizadas en fantasmas de PVA. El campo difuso se genera a partir de golpes aleatorios sobre la superficie externa del fantoma y se registra en el volumen del mismo mediante un método standard de interferometría speckle acústica. Los resultados muestran un buen acuerdo en un fantoma homogéneo. Sin embargo en medios heterogéneos la calidad de los resultados depende del contraste entre las inclusiones y el valor de elasticidad de fondo.

Passive Elastography from Complex Shear Wave Field in Soft Solids (2011)

Resumen

J. BRUM, S. CATHELIN, T. GALLOT, P. ROUX, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: XIII Reunion Sociedad Uruguaya de Fisica

Ciudad: Arlington

Año del evento: 2011

Anales/Proceedings: Proceedings of the 10th International Conference on the Ultrasonic Measurement and Imaging of Tissue Elasticity

Publicación arbitrada

Palabras clave: passive elastography tremor noise correlation

Areas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Internet

Passive Elastography from Complex Shear Wave Field in Soft Solids

Arterial diameter measurement using high resolution ultrasonography: In vitro validation (2011)

Completo

J. BRUM, D. BIA, N. BENECH, G. BALAY, R. ARMENTANO, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: 33rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC '11)

Ciudad: Boston

Año del evento: 2011

Anales/Proceedings: Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2011 Annual International Conference of the IEEE

Publicación arbitrada

Palabras clave: arterial diameter ultrasound sonomicrometry biomechanical properties

Areas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Internet

Financiación/Cooperación:

Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas / Apoyo financiero, Uruguay

<http://ieeexplore.ieee.org>

Simultaneous measurement of pressure and diameter in blood vessels or vascular prosthesis is of great importance in cardiovascular research. Knowledge of diameter changes as response to

intravascular pressure is the basis to estimate the biomechanical properties of blood vessel. In this work a new method to quantify arterial diameter based in high resolution ultrasonography is proposed. Measurements on an arterial phantom placed on a cardiovascular simulator were performed. The results were compared to sonomicrometry measurements considered as gold standard technique. The obtained results indicate that the new method ensure an optimal diameter quantification. This method presents two main advantages respect to sonomicrometry: is noninvasive and the vessel wall strain can be measured directly.

Medición de diámetros arteriales utilizando ultrasonido de alta resolución: validación in vitro (2011)

Completo

J. BRUM, D. BIA, N. BENECH, G. BALAY, R. ARMENTANO, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: V Congreso Latinoamericano de Ingeniería Biomédica (CLAIB2011)

Ciudad: La Habana

Año del evento: 2011

Palabras clave: diámetro arterial ultrasonido sonomicrometría propiedades biomecánicas

Areas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: CD-Rom

Financiación/Cooperación:

Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas / Apoyo financiero, Uruguay

In this work a new method, based in ultrasonography, to quantify arterial diameter is discussed and compared with the gold standart method: sonomicrometry. The results indicated that the new method ensure an optimal diameter quantification.

Viscoelastic Parameter for Monitoring Heat Induced Changes in Soft Tissues: A Feasibility Study (2011)

Resumen

J. BRUM, N. BENECH, S. CATHELINE, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: International Congress on Ultrasonics

Ciudad: Gdansk

Año del evento: 2011

Anales/Proceedings: Proceedings on the International Congress on Ultrasonics

Publicación arbitrada

Palabras clave: elastography viscoelastic parameters Temperature dependence

Areas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: CD-Rom

The success of non-invasive ultrasound thermal therapy depends on a reliable feedback in order to monitor the efficacy of the treatment. Among various approaches to solve this problem, US-based elastography appears as a natural candidate. First because the mechanical properties of soft tissues are highly temperature-dependent. Second because both therapy and feedback can be easily combined without the need of special equipment like in MR-based methods. In recent years, attention was focused on the dependence of the shear elasticity with temperature. The results found in the literature agree in the existence of a critical temperature value above which elastic changes are irreversible. Well below this value elastic changes are reversible and shear wave imaging could be used even as non-invasive thermometry. However the dependence of shear viscosity with temperature has received little attention, largely due to the lack of a theoretical model capable of explain some experimental results. In this work we propose an experimental study of the temperature dependence of the viscoelastic parameters in agar-gelatine based phantoms and in homogeneous bovine skeletal muscle samples. By sending plane shear waves, the wave speed and attenuation were measured by elastographic techniques, while the whole sample was submitted to temperature changes. The experimental results show that, despite attenuation increases with increasing temperature, the relative variation of shear viscosity (computed from Voigt solid) is much lesser than that of the shear elasticity. Thus, with the aim of deeper understanding the viscoelastic behavior of soft tissues with temperature changes, another strategy is advised. With this goal in mind we study the feasibility of combine elastic and viscous behaviour in a single parameter. One useful parameter is the ratio between the shear wavelength and the characteristic attenuation distance. This dimensionless parameter takes into account both the elastic and viscous behaviour. From a rheological point of view, it represents the phase change between the stress and the strain. We tested its variation in a 20°C temperature range. Its relative variation is greater than that of shear wave speed alone. Thus, our preliminary results show that, introducing the viscous temperature-dependence (in addition to the elasticity dependence), could improve the tracking of heat-induced changes in soft tissues.

Quantitative imaging using Time Reversal Elastography: a feasibility study (2011)

Completo

J. BRUM, S. CATHELIN, N. BENECH, T. GALLOT, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: IEEE International Ultrasonics Symposium 2011

Ciudad: Orlando

Año del evento: 2011

Anales/Proceedings: Proceedings on the IEEE International Ultrasonics Symposium 2011

Palabras clave: elastography time reversal diffuse field shear wavelength tomography

Áreas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: CD-Rom

Financiación/Cooperación:

Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas / Apoyo financiero, Uruguay

In previous works the authors developed a method for extracting the shear elasticity of soft tissues from a complex reverberated elastic field using spatiotemporal correlations interpreted in the frame of the time-reversal symmetry: Time Reversal Elastography (TRE). By measuring the shear wavelength from the focal width as the wave converges the shear elasticity can be obtained. The feasibility of TRE as an imaging technique has already been shown, in vivo, in bi-layer mediums (e.g. belly muscle - liver). In this work the authors take a step forward and demonstrate its feasibility as a quantitative imaging technique by detecting a 10 mm diameter inclusion embedded in a softer medium. As a result the inclusion is clearly detected using TRE despite the low contrast between background and inclusion. A general quantitative agreement within 10% in the shear wave speed estimation was found between TRE and independent transient elastography measurements.

Elastografía por retorno temporal de ondas de corte (2011)

Resumen

J. BRUM, S. CATHELIN, N. BENECH, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: SEGUNDA REUNIÓN CONJUNTA SUF-AFA

Ciudad: Montevideo

Año del evento: 2011

Palabras clave: elastografía retorno temporal

Áreas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Papel

Financiación/Cooperación:

Agencia Nacional de Investigación e Innovación / Beca, Uruguay

Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas / Apoyo financiero, Uruguay

El retorno temporal es la manera más eficiente de focalizar una onda hacia la fuente que le dio origen. Sus aplicaciones han sido investigadas en un vasto dominio de la física. En una lista no exhaustiva podemos mencionar la acústica física, la sismología, el electromagnetismo, la terapia médica y los ensayos no destructivos. El concepto de retorno temporal está basado en la invariancia de la ecuación de ondas en un medio sin pérdidas bajo la inversión temporal. En otras palabras, si se tiene una onda divergente como solución, la misma expresión pero con el tiempo invertido, es decir una onda convergente, es también solución. Una experiencia de retorno temporal incluye por tanto dos pasos. En el primer paso la onda directa se registra durante un tiempo T . En el segundo paso la onda registrada se invierte en el tiempo y se reemite al medio. Como consecuencia de la reciprocidad y de la invariancia de la ecuación de ondas, la energía focaliza en la posición original de la fuente en un tiempo T . El ancho de la focalización espacial del campo de retorno temporal está directamente relacionado a la longitud de onda del medio y depende por lo tanto de las propiedades mecánicas del mismo. La idea general de este trabajo es estimar dichas propiedades mecánicas en sólidos blandos basándonos en el concepto de retorno temporal. La experiencia propuesta es similar a la utilizada en elastografía transitoria ultrasonora. Una fuente externa genera ondas mecánicas en el rango de frecuencias audibles. En estas condiciones, la mayor parte de la energía se propaga en forma de onda de corte. Una componente del campo vectorial así generado se mide en la región de interés mediante el método de interferometría speckle ultrasónico. El campo medido en un punto arbitrario A dentro del medio representa la onda directa. El segundo paso consiste en invertir dicha señal mediante un generador de funciones arbitrario y reenviarla al medio. La experiencia indica que la onda invertida focaliza en el punto A . Mediante un análisis basado en las funciones de Green para un medio elástico, se encuentra la relación entre el ancho focal y la longitud de onda. Como la frecuencia de la onda es conocida, se obtiene finalmente una estimación de la velocidad de las ondas de corte en el medio. Este valor está directamente relacionado con el módulo de Young del sólido blando, objetivo último en nuestras experiencias. En una segunda instancia a fin de evitar el uso del generador arbitrario, en este trabajo se utiliza la

correlación cruzada del campo entre diferentes posiciones dentro del medio. El campo de correlación coincide con el campo de retorno temporal si la emisión de la fuente original es del tipo impulsional, condición cumplida en la práctica ya que las señales utilizadas son breves comparadas con el tiempo T de registro. En estas condiciones se genera un campo virtual de retorno temporal pudiendo focalizar en cualquier posición de la región de interés. De esta manera la longitud de onda es estimada localmente obteniendo como resultado final una imagen elástica del medio. Se obtuvieron imágenes elásticas de fantasmas formados por dos capas de diferente elasticidad. Por último, utilizando principalmente como fuente de ondas de corte los latidos del corazón, se obtuvo una imagen in vivo del hígado y la pared abdominal donde claramente se distinguen ambos tipos de tejidos.

Elastografía transitoria: aplicación a la medida de elasticidad en tejidos delgados (2011)

Resumen

J. BRUM, J.L. GENNISSON, T.-M. NGUYEN, N. BENECH, M. FINK, M. TANTER, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: SEGUNDA REUNIÓN CONJUNTA SUF-AFA

Ciudad: Montevideo

Año del evento: 2011

Palabras clave: elastografía ondas de lamb

Areas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Papel

Financiación/Cooperación:

Agencia Nacional de Investigación e Innovación / Beca, Uruguay

La Elastografía Estática consiste en aplicar una compresión al tejido bajo estudio y medir la deformación del mismo. Sin embargo mediante esta metodología no es posible obtener información cuantitativa del estado elástico del tejido debido a la falta de información sobre las tensiones a las cuales está sometida la muestra. Para superar dicha limitación surgieron un conjunto de técnicas que pueden ser resumidas bajo el nombre de Elastografía Dinámica. Las técnicas de Elastografía Dinámica consisten básicamente en tres pasos: primero el tejido es deformado localmente generando una onda de corte, segundo los desplazamientos inducidos por dicha deformación son registrados para finalmente a partir de estos obtener las propiedades elásticas del tejido. Gracias al uso de ondas de corte, cuya velocidad está relacionada con la elasticidad de la muestra, las técnicas de Elastografía Dinámica poseen la ventaja de ser cuantitativas. Existen diferentes maneras tanto de generar los desplazamientos como de registrarlos. En este trabajo nos centraremos en dos técnicas conocidas bajo los nombres de Elastografía Transitoria Unidimensional (1D TE) y Supersonic Shear Imaging (SSI). La diferencia entre ambas técnicas radica en que mientras 1D TE utiliza un vibrador mecánico para generar los desplazamientos, SSI utiliza un haz de ultrasonido focalizado (presión de radiación). En ambos casos la propagación de la onda de corte es registrada utilizando un ecógrafo ultrarrápido mediante un algoritmo de interferometría de speckle ultrasónico. Recientemente la estimación de la elasticidad en tejidos biológicos delgados como pueden ser la piel, la cornea o la pared arterial ha ganado importancia motivada por diferentes aplicaciones médicas. Con este fin, en este trabajo se propone la aplicación de 1D TE para la evaluación elástica de tejidos delgados. Para esto se realizaron experiencias en tres fantasmas diferentes formados por una capa elástica delgada inmersa en un gel de diferente

Feasibility of a Transient Elastography Technique for In Vitro Arterial Elasticity Assessment (2010)

Completo

J. BRUM, G. BALAY, D. BIA, R. ARMENTANO, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: International Conference of the IEEE EMBS (EMBC)

Ciudad: Buenos Aires

Año del evento: 2010

Anales/Proceedings: Proceedings of the 32nd Annual International Conference of the IEEE EMBS

Página inicial: 37

Página final: 40

Publicación arbitrada

Palabras clave: arterial wall elasticity transient elastography

Areas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: CD-Rom

Financiación/Cooperación:

Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas / Apoyo financiero, Uruguay

Time reversal elastography: A correlation tomography of complex shear wave field in soft solids (2010)

Resumen

J. BRUM, T. GALLOT, S. CATHELIN, P. ROUX, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: 159th Acoustical Society of America Meeting

Ciudad: Baltimore

Año del evento: 2010

Anales/Proceedings: Journal of the Acoustical Society of America

Volumen: 127

Fascículo: 3

Página inicial: 1730

Página final: 1730

Palabras clave: elastography time reversal

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Retorno temporal, elastografía

Medio de divulgación: Internet

Shear waves in a soft solid can be focalized using time-reversal (TR) methods. The shear velocity, directly related to the elasticity of the medium, can be evaluated from the TR field. This study proposes to perform quantitative imaging of the mechanical properties inside a soft solid. Shear waves are created by finger impacts all over the surface of the solid. One component of the vectorial field inside the solid is measured by ultrasonic techniques developed in elastography. Inspired from Green's function retrieval methods, the TR field is computed from cross correlation of this random like displacement signal. One point is chosen as a virtual source where the spatio-temporal refocusing is observed. Thus the method allows focalization of shear wave everywhere inside the solid without any source embedded in the solid. The local shear velocity is then deduced from the TR field. Finally, a two dimensional velocity map of a bi-layer medium is performed.

In-vivo time reversal elastography: A passive correlation tomography of complex shear wave field within in soft tissues (2010)

Resumen

J. BRUM, S. CATHELIN, T. GALLOT, P. ROUX, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: 159th Acoustical Society of America Meeting

Ciudad: Baltimore

Año del evento: 2010

Anales/Proceedings: Journal of the Acoustical Society of America

Volumen: 127

Fascículo: 3

Página inicial: 1730

Página final: 1730

Publicación arbitrada

Editorial: ASA

Palabras clave: elastography time reversal

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Retorno temporal, elastografía

Medio de divulgación: Internet

<http://scitation.aip.org/journals/doc/ASALIB-home/jrnls/top.jsp?key=JASMAN>

Heartbeats, breathing, and muscle activity: the human body presents natural sources of vibration creating a complex shear wave field. Such a noise is demonstrated in this work to be useful for quantitative elasticity imaging. Indeed, the shear wave noise inside soft tissues is measured by ultrasonic techniques developed in elastography. The particle motions estimated along lines or planes inside the medium can be used as artificial stars for time reversal experiments. In another language, Green's functions can be recovered from noise correlations which results in a totally passive imaging technique. The use of shear wavelength or phase speed to reconstruct an elasticity mapping will be discussed.

Comparison between 1D Transient Elastography and Supersonic Shear Imaging Technique: Application to the Arterial Wall Elasticity Assessment (2010)

Completo

J. BRUM, J.L. GENNISSON, N. BENECH, M. TANTER, M. FINK, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: IEEE International Ultrasonics Symposium (IUS)

Ciudad: San Diego, California

Año del evento: 2010

Anales/Proceedings: Proceedings on the 2010 IEEE International Ultrasonics Symposium

Palabras clave: supersonic shear wave imaging transient elastography arterial wall elasticity

Áreas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: CD-Rom

Financiación/Cooperación:

Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) / Apoyo financiero, Francia

Early detection of biomechanical modifications in the arterial wall could be used as a predictor factor for various diseases, for example hypertension or atherosclerosis. In this work 1D transient elastography (TE) technique and Supersonic Shear Imaging (SSI) technique are used for the evaluation of the shear wave speed on a phantom consisting in 2.5 mm thickness viscoelastic layer and an arterial phantom embedded in gel. In the TE technique the polarization of the shear wave is parallel to its propagation and the true shear wave speed is retrieved. In that case the dispersion is mainly due to viscosity (Voigt's model). Regarding the SSI technique, the dispersion is due to the layer thickness being of the order of the shear wavelength: thus the shear wave is guided as a Lamb wave. In that case a model is needed in order to retrieve the shear wave speed from the dispersion curve. Finally through both techniques similar shear wave speed estimations are obtained.

Changes in wall viscosity and filtering as determinant of carotid and femoral atherosclerotic plaque vulnerability: theoretical analysis (2010)

Completo

J. BRUM, D. BIA, F. PESSANA, Y. ZOCALO, G. BALAY, C. NEGREIRA, R. ARMENTANO

Evento: Internacional

Descripción: International Conference of the IEEE EMBS (EMBC)

Ciudad: Buenos Aires

Año del evento: 2010

Anales/Proceedings: Proceedings of the 32nd Annual International Conference of the IEEE EMBS

Publicación arbitrada

Palabras clave: atherosclerotic plaque

Áreas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: CD-Rom

Financiación/Cooperación:

Agencia Nacional de Investigación e Innovación / Apoyo financiero, Uruguay

Atherosclerotic plaque complication is a major cause of vascular accidents. Although a variety of factors have been proposed as key factors in these process, the mechanism that contribute to this problem remain to be characterized. Previously we demonstrated that changes in arterial wall viscous and elastic properties and/or in the filtering function (FF) could be part of the arterial wall alterations basis. If these properties are altered in arteries with atherosclerotic plaques remains to be analyzed. Our aims were 1) to analyze the arterial wall visco-elasticity and FF of carotid and femoral segments with atherosclerotic plaques, 2) to compare them with the mechanical behavior of segments without plaques (from the same artery) and of healthy arteries studied non-invasively. To this end, in each arterial segment, pressure and diameter signals were obtained, in vitro (circulation mock) and in vivo (non-invasive recordings). In atherosclerotic arteries recordings were performed on plaques and near regions without plaques. In each segment, the elasticity, the viscosity, and the wall FF were quantified. Atherosclerotic vessels, and particularly plaque regions, showed a reduced viscosity and FF. At the light of our results, hypothetical links between plaque events and changes in visco-elasticity and FF were discussed.

Improvement of Artery Radii Determination With Single Ultra Sound Channel Hardware & In Vitro Artificial Heart System (2010)

Completo

J. BRUM, G. BALAY, D. BIA, R. ARMENTANO, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: International Conference of the IEEE EMBS (EMBC)

Ciudad: Buenos Aires

Año del evento: 2010

Anales/Proceedings: Proceedings of the 32nd Annual International Conference of the IEEE EMBS

Palabras clave: dual a scan

Áreas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: CD-Rom

Financiación/Cooperación:

Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas / Apoyo financiero, Uruguay

In several clinical and experimental circumstances, it is widely necessary to characterize the biomechanical changes induced by atherosclerosis to the arterial wall. In this context, the purpose of this paper is twofold. Firstly, to propose a low cost ultrasound setup to improve artery radii determination in elasticity experiments, based on two transducers using a single channel

ultrasound hardware. Secondly, to present an in vitro artificial heart system developed in our laboratory, which provides a wide range of hemodynamic parameters in arterial elasticity assesment experiments. It can be used in a liquid, stand alone mode or blowing air to a Jarvik device. This system will be integrated in future works with the proposed ultrasound setup to provide real time elasticity measurements.

A Correlation Tomography of Complex Shear Wave Field in Soft Solids (2010)

Resumen

J. BRUM, S. CATHELIN, T. GALLOT, P. ROUX, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: Ninth International Conference on the Ultrasonic Measurement and Imaging of Tissue Elasticity

Ciudad: Snowbird, Utah

Año del evento: 2010

Anales/Proceedings: Proceedings of the Ninth International Conference on the Ultrasonic Measurement and Imaging of Tissue Elasticity

Página inicial: 53

Página final: 53

Publicación arbitrada

Palabras clave: elastography shear wavespeed tomography

Áreas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Internet

http://www.elasticityconference.org/prior_conf/2010/PDF/2010Proceedings.pdf

In Vivo Time Reversal Elastography: A Passive Correlation Tomography (2010)

Resumen

J. BRUM, T. GALLOT, S. CATHELIN, P. ROUX, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: Ninth International Conference on the Ultrasonic Measurement and Imaging of Tissue Elasticity

Ciudad: Snowbird, Utah

Año del evento: 2010

Anales/Proceedings: Proceedings of the Ninth International Conference on the Ultrasonic Measurement and Imaging of Tissue Elasticity

Página inicial: 54

Página final: 54

Publicación arbitrada

Palabras clave: passive elastography shear wavelength tomography

Áreas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Internet

http://www.elasticityconference.org/prior_conf/2010/PDF/2010Proceedings.pdf

Application of a transient elastography technique to the characterization of the arterial wall elasticity (2009)

Completo

J. BRUM, N. BENECH, D. BIA, R. ARMENTANO, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: IEEE International Ultrasonics Symposium (IUS)

Ciudad: Roma

Año del evento: 2009

Anales/Proceedings: 2009 IEEE International Ultrasonics Symposium Proceedings

Página inicial: 2449

Página final: 2452

Publicación arbitrada

Editorial: IEEE

Palabras clave: transient elastography shear modulus arterial wall

Áreas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Internet

Financiación/Cooperación:

Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas / Apoyo financiero, Uruguay

<http://ieeexplore.ieee.org/>

Modifications on the biomechanical properties of the arterial wall can be associated to various diseases, for example hypertension or atherosclerosis. The early detection of these modifications could be used as a predictor factor for these pathologies. Transient elastography has shown to be a very efficient way to determine non-invasively the mechanical parameters of living tissue. In this work a transient elastography technique is adapted for the in vitro evaluation of the shear elasticity of the arterial wall. Experiments on an arterial phantom made of PolyVinyl Alcohol (PVA) gel under pulsatile flow and pressure conditions were performed. The obtained results are in good agreement with the reported results for PVA-Gels and with previous elastographic characterization.

Aplicacion de la elastografia por retorno temporal a la evaluacion de textura en quesos (2009)

Resumen

J. BRUM, S. BARRIOS, G. ARES, P. LEMA, R. CANETTI, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: INNOVA 2009 - Cuarto simposio internacional de innovacion y desarrollo de alimentos

Ciudad: Montevideo

Año del evento: 2009

Areas de conocimiento:

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

Medio de divulgación: Papel

Financiación/Cooperación:

MEC Programa de Desarrollo Tecnológico / Apoyo financiero, Uruguay

Tissue shear elasticity assesment using time reversal. (2009)

Resumen

J. BRUM, T. GALLOT, S. CATHELINE, N. BENECH, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: 157th Acoustical Society of America Meeting

Ciudad: Portland

Año del evento: 2009

Palabras clave: time reversal shear elasticity soft solid

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Retorno temporal, elastografia

Medio de divulgación: Internet

<http://asa.aip.org/web2/asa/abstracts/search.may09/asa134.html>

Time?reversal Rayleigh wave for soft solid characterization. (2009)

Resumen

J. BRUM, S. CATHELINE, N. BENECH, C. NEGREIRA, T. GALLOT

Evento: Internacional

Descripción: 157th Acoustical Society of America Meeting

Ciudad: 157th Acoustical Society of America Meeting

Año del evento: 2009

Palabras clave: surface wave shear elasticity time reversal

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Retorno temporal, elastografia

Medio de divulgación: Internet

<http://asa.aip.org/web2/asa/abstracts/search.may09/asa135.html>

Time-reversed elastic waves within soft solids (2008)

Resumen

J. BRUM, S. CATHELINE, C. NEGREIRA, N. BENECH

Evento: Internacional

Descripción: Acoustics?08

Ciudad: Paris

Año del evento: 2008

Anales/Proceedings: The Journal of the Acoustical Society of America

Volumen: 123

Fascículo: 5

Página inicial: 3420

Página final: 3420

ISSN/ISBN: 0001-4966

Palabras clave: elastografía time reversal elastography

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía por retorno temporal

Medio de divulgación: Papel

Time-reversal elastography in soft solids (2008)

Resumen

J. BRUM, T. GALLOT, S. CATHELIN, N. BENECH, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: Acoustics'08

Ciudad: París

Año del evento: 2008

Anales/Proceedings: Journal Acoustical Society of America

Volumen: 123

Página inicial: 3338

ISSN/ISBN: 0001-4966

Palabras clave: elastography time reversal

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía por retorno temporal

Medio de divulgación: Papel

Caracterización de sólidos blandos utilizando retorno temporal acústico (2007)

Resumen

J. BRUM, S. CATHELIN, N. BENECH, C. NEGREIRA

Evento: Nacional

Descripción: X Reunión de la Sociedad Uruguaya de Física

Ciudad: Carmelo

Año del evento: 2007

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía Impulsional, Retorno Temporal

Medio de divulgación: Papel

Financiación/Cooperación:

Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas / Apoyo financiero, Uruguay

Accuracy measurement of the arterial wall elasticity using an ultrasonic speckle correlation technique (2007)

Resumen

J. BRUM, G. BALAY, D. BIA, R. ARMENTANO, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: 6th International Conference of Biological Physics

Ciudad: Montevideo

Año del evento: 2007

Palabras clave: elastography ultrasound vessel

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía, Acústica Ultrasonora, Física Médica

Financiación/Cooperación:

Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas / Apoyo financiero, Uruguay

Elasticity estimation by time reversal of shear waves (2007)

Completo

J. BRUM, N. BENECH, S. CATHELIN, C. NEGREIRA

Evento: Internacional

Descripción: 2007 IEEE Ultrasonics Symposium

Ciudad: Nueva York

Año del evento: 2007

Anales/Proceedings: Proceedings on the 2007 IEEE Ultrasonics Symposium

Página inicial: 2263

Página final: 2266

Publicación arbitrada

Palabras clave: time reversal elastography soft solid

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Retorno temporal, elastografía

Medio de divulgación: CD-Rom

Una introducción a la elastografía impulsional (2005)

Completo

J. BRUM, N. BENECH, C. NEGREIRA

Evento: Regional

Descripción: X Jornadas de Jóvenes Investigadores del Grupo Montevideo (AUGM)

Ciudad: Tucumán

Año del evento: 2005

Publicación arbitrada

Palabras clave: elastografía impulsional

Áreas de conocimiento:

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

Acústica Ultrasonora

Medio de divulgación: Papel

Financiación/Cooperación:

Asociación de Universidades del Grupo Montevideo / Apoyo financiero, Argentina

Evaluaciones

EVALUACIÓN DE PUBLICACIONES

REVISIONES

Ultrasonics (2017)

Tipo de publicación: Revista

Cantidad: Menos de 5

Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering (2017)

Tipo de publicación: Revista

Cantidad: Menos de 5

IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control (2016)

Tipo de publicación: Revista

Cantidad: Menos de 5

Journal of Applied Physics (2015 / 2017)

Tipo de publicación: Revista

Cantidad: Menos de 5

Papers in Physics (2014)

Tipo de publicación: Revista

Cantidad: Menos de 5

Journal of the Acoustical Society of America (2010 / 2017)

Tipo de publicación: Revista

Cantidad: Menos de 5

Formación de RRHH

TUTORÍAS CONCLUIDAS

OTRAS

Development of ultrasonic shearwave elastography for rheological properties assessment (2017)

Otras tutorías/orientaciones

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

Tipo de orientación: Asesor/Orientador

Nombre del orientado: Eliana Budelli

Medio de divulgación: Papel

País/Idioma: Uruguay, Español

Áreas de conocimiento:

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

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Químicas / Físico-Química, Ciencia de los Polímeros, Electroquímica

Colaboración y participación en los trabajos de Doctorado de la estudiante Eliana Budelli. Tesis titulada: "Development of ultrasonic shearwave elastography for rheological properties assessment", Tutores: Dr. Carlos Negreira, Dr. Patricia Lema, Dr. Jean-Luc Gennisson. Tesis de Doctorado en régimen de cotutela entre UdeLaR y la Ecole Doctorale de Physique Université de Paris VII, París, Francia. Duración: 3 años a partir de abril 2014.

Ultrasound sensitive Doppler and functional imaging (2017)

Otras tutorías/orientaciones

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

Tipo de orientación: Tutor único o principal

Nombre del orientado: Jerome Baranger

País/Idioma: Uruguay, Español

Palabras Clave: ultrasound Doppler functional imaging blood flow

Áreas de conocimiento:

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

Responsable del estudiante de Doctorado Jerome Baranger del Institut Langevin, Paris, Francia durante su estadía en el Laboratorio de Acústica Ultrasonora en el marco del proyecto ECOS "Medida de las propiedades viscoelásticas de sangre en fase de coagulación y las interacciones entre flujo sanguíneo, coágulo y arteria" del cual soy responsable. Dicha estadía fue realizada durante el mes de noviembre de 2017.

Imagenología ultrarrápida ultrasonora aplicada al PIV y doppler ultrasónico (2016)

Otras tutorías/orientaciones

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

Tipo de orientación: Tutor único o principal

Nombre del orientado: Victor Finel

País/Idioma: Uruguay, Español

Palabras Clave: PIV vector flow imaging

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica

Responsable del estudiante de Doctorado Victor Finel del Institut Langevin, Paris, Francia durante su estadía en el Laboratorio de Acústica Ultrasonora en el marco del proyecto ECOS "Medida de las propiedades viscoelásticas de sangre en fase de coagulación y las interacciones entre flujo sanguíneo, coágulo y arteria" del cual soy responsable. Dicha estadía fue realizada durante el mes de octubre de 2016. Durante la misma Finel trabajó sobre la imagenología ultrarrápida aplicada al PIV y doppler ultrasónico. Además investigó sobre la posibilidad de realizar elastografía pasiva en el corazón.

Estudio de la dinámica del flujo sanguíneo en una vena/arteria parcialmente obstruida (2015)

Iniciación a la investigación

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

Tipo de orientación: Cotutor en pie de igualdad

Nombre del orientado: Andreina Tesis

País/Idioma: Uruguay, Español

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma

Manejo y análisis de datos de elastografía ultrasónica para medida de elasticidad en músculo (2014)

Otras tutorías/orientaciones

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

Tipo de orientación: Cotutor en pie de igualdad

Nombre del orientado: Kelly Mónica Lima

País/Idioma: Uruguay, Español

Palabras Clave: ultrasonida

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica

Orientación de la estudiante de Doctorado Kelly Mónica Lima del Programa de Engenharia

Biomédica (PEB) de la Universidad Federal de Río de Janeiro en el manejo y análisis de datos de elastografía ultrasónica para medida de elasticidad en músculo durante una pasantía realizada de junio a diciembre de 2014 en el Laboratorio de Acústica Ultrasonora, Instituto de Física, Facultad de Ciencias en el marco del Programa CAPES-UdelaR.

TUTORÍAS EN MARCHA

POSGRADO

Estudio de la dinámica de un flujo pulsátil en canales parcialmente obstruidos y sus aplicaciones (2015)

Tesis de doctorado

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

Programa: Doctorado en Física (UDELAR-PEDECIBA)

Tipo de orientación: Cotutor en pie de igualdad

Nombre del orientado: Nicasio Barrere

País/Idioma: Uruguay, Español

Palabras Clave: ultrasonido dinámica de fluidos PIV

Áreas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma

En dinámica de fluidos un problema largamente estudiado es el de un flujo de caudal constante a través de un canal de paredes rígidas. En los últimos años, motivado por aplicaciones en dinámica vascular y bioingeniería, ha surgido el interés de estudiar la dinámica de flujos pulsátiles y su interacción con distintos tipos de obstáculos, en particular, bajo qué condiciones puede ocurrir una transición de un flujo ordenado a uno turbulento. Actualmente, son muy pocos los estudios experimentales presentes en la literatura y los modelos físicos utilizados son una aproximación muy pobre para describir el flujo arterial, ya que la sangre es un fluido no-newtoniano, las paredes arteriales son visco-elásticas y el flujo sanguíneo no es de caudal constante. Este proyecto de Doctorado propone estudiar teóricamente y experimentalmente mediante técnicas ópticas y ultrasónicas la dinámica de un flujo pulsátil en canales parcialmente obstruidos. Utilizando un montaje experimental formado por una bomba pulsátil de caudal y frecuencia regulable y un circuito cerrado, se medirán los campos de velocidades mediante técnicas ópticas (DPIV) y ultrasónicas (Doppler, Ultrasound DPIV) dentro de un canal parcialmente obstruido de paredes rígidas o elásticas. La elasticidad de la pared, será caracterizada mediante elastografía ultrasonora. Se identificarán los diferentes tipos de regímenes de flujo así como las distintas inestabilidades que surgen producto de variar los parámetros característicos de un flujo pulsátil (amplitud y frecuencia), de cambiar la elasticidad de la pared y de modificar tanto la geometría como el grado de obstrucción del canal. Paralelamente se realizará un estudio numérico mediante la técnica de elementos finitos que validará lo observado experimentalmente. A su vez, se buscará desarrollar diferentes modelos físicos que contemplen los comportamientos observados. Finalmente, se correlacionarán los resultados experimentales con lo observado en medicina y bioingeniería en vasos sanguíneos parcialmente obstruidos.

Otros datos relevantes

PREMIOS, HONORES Y TÍTULOS

R.W.B Stephens Prize (2009)

(Internacional)

Elsevier

Primer premio al trabajo científico presentado en INNOVA 2009 - Cuarto Simposio Internacional de Innovación y Desarrollo de Alimentos (2009)

(Internacional)

Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)

PRESENTACIONES EN EVENTOS

IEEE International Ultrasonic Symposium (2014)

Congreso
Non linear shear wave propagation in water-saturated granular media
Estados Unidos
Tipo de participación: Expositor oral
Nombre de la institución promotora: IEEE UFFC Society
Areas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica

International Tissue Elasticity Conference ITEC (2013)

Congreso
In vivo evaluation of the elastic anisotropy of human achilles tendon using shear wave spectroscopy
Inglaterra
Tipo de participación: Expositor oral

IEEE International Ultrasonic Symposium (2013)

Congreso
In Vivo Achilles Tendon Elasticity Assessment using Supersonic Shear Imaging: a feasibility study
Estados Unidos
Tipo de participación: Expositor oral
Nombre de la institución promotora: IEEE UFFC Society

XIII Reunion Sociedad Uruguaya de Fisica (2012)

Encuentro
Elastografía por retorno temporal de ondas de corte: una nueva modalidad de imaginería médica
Uruguay
Tipo de participación: Expositor oral
Nombre de la institución promotora: Sociedad Uruguaya de Fisica
Palabras Clave: imagen de elasticidad
Areas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía
Las modificación en la elasticidad (modulo de Young) de tejidos biológicos muchas veces suele estar asociada a la presencia de algún tipo de patología. Con el fin de evaluar no invasivamente las propiedades elásticas de tejidos biológicos, se han desarrollado durante los últimos años un conjunto de técnicas bautizadas como Elastografía. Debido al gran contraste existente entre el modulo de compresión y el de corte en tejidos biológicos, el modulo de Young resulta ser proporcional al cuadrado de la velocidad de las ondas de corte. Las técnicas de Elastografía Dinámica tienen como objetivo el de medir la velocidad de las ondas de corte para así estimar el modulo de Young del tejido. Actualmente muchas de estas técnicas generan las ondas de corte mediante una fuente externa. Este trabajo propone un enfoque diferente: las ondas de corte naturalmente presentes en el cuerpo humano (debido a latidos cardíacos, actividad muscular, etc.) serán utilizadas para realizar una experiencia de elastografía pasiva. Para esto la técnica denominada Elastografía por Retorno Temporal, desarrollada en nuestro Laboratorio será utilizada. Dicha técnica consiste en recrear una experiencia de retorno temporal. En un campo acústico equiparticionado la correlación cruzada es equivalente a un proceso de retorno temporal perfecto. Correlacionando espacio-temporalmente el campo de desplazamientos, se focalizan virtualmente las ondas de corte en cualquier posición de la región de interés. A partir de la función de Green elasto-dinámica, se obtiene una relación entre el ancho focal y la velocidad de las ondas de corte. De esta manera, focalizando y midiendo localmente el tamaño del foco se obtiene una imagen elástica del medio. Se obtuvieron imágenes elásticas in vitro de fantasmas formados por dos medios elásticamente diferentes. Por último, se obtuvo una imagen elastográfica in vivo del hígado y la pared abdominal donde claramente se distinguen ambos tipos de tejidos.

IEEE International Ultrasonics Symposium 2011 (2011)

Congreso
Quantitative imaging using Time Reversal Elastography: a feasibility study
Estados Unidos
Tipo de participación: Expositor oral
Nombre de la institución promotora: IEEE UFFC Society
Palabras Clave: elastography diffuse field time reversal
Areas de conocimiento:
Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía

In previous works the authors developed a method for extracting the shear elasticity of soft tissues from a complex reverberated elastic field using spatiotemporal correlations interpreted in the frame of the time-reversal symmetry: Time Reversal Elastography (TRE). By measuring the shear wavelength from the focal width as the wave converges the shear elasticity can be obtained. The feasibility of TRE as an imaging technique has already been shown, in vivo, in bi-layer mediums (e.g. belly muscle - liver). In this work the authors take a step forward and demonstrate its feasibility as a quantitative imaging technique by detecting a 10 mm diameter inclusion embedded in a softer medium. As a result the inclusion is clearly detected using TRE despite the low contrast between background and inclusion. A general quantitative agreement within 10% in the shear wave speed estimation was found between TRE and independent transient elastography measurements.

Segunda Reunión Conjunta AFA-SUF (2011)

Congreso

Elastografía por retorno temporal de ondas de corte

Uruguay

Tipo de participación: Expositor oral

Palabras Clave: elastografía retorno temporal

El retorno temporal es la manera más eficiente de focalizar una onda hacia la fuente que le dio origen. Sus aplicaciones han sido investigadas en un vasto dominio de la física. En una lista no exhaustiva podemos mencionar la acústica física, la sismología, el electromagnetismo, la terapia médica y los ensayos no destructivos. El concepto de retorno temporal está basado en la invariancia de la ecuación de ondas en un medio sin pérdidas bajo la inversión temporal. En otras palabras, si se tiene una onda divergente como solución, la misma expresión pero con el tiempo invertido, es decir una onda convergente, es también solución. Una experiencia de retorno temporal incluye por tanto dos pasos. En el primer paso la onda directa se registra durante un tiempo T . En el segundo paso la onda registrada se invierte en el tiempo y se reemite al medio. Como consecuencia de la reciprocidad y de la invariancia de la ecuación de ondas, la energía focaliza en la posición original de la fuente en un tiempo T . El ancho de la focalización espacial del campo de retorno temporal está directamente relacionado a la longitud de onda del medio y depende por lo tanto de las propiedades mecánicas del mismo. La idea general de este trabajo es estimar dichas propiedades mecánicas en sólidos blandos basándonos en el concepto de retorno temporal. La experiencia propuesta es similar a la utilizada en elastografía transitoria ultrasonora. Una fuente externa genera ondas mecánicas en el rango de frecuencias audibles. En estas condiciones, la mayor parte de la energía se propaga en forma de onda de corte. Una componente del campo vectorial así generado se mide en la región de interés mediante el método de interferometría speckle ultrasónico. El campo medido en un punto arbitrario A dentro del medio representa la onda directa. El segundo paso consiste en invertir dicha señal mediante un generador de funciones arbitrario y reenviarla al medio. La experiencia indica que la onda invertida focaliza en el punto A . Mediante un análisis basado en las funciones de Green para un medio elástico, se encuentra la relación entre el ancho focal y la longitud de onda. Como la frecuencia de la onda es conocida, se obtiene finalmente una estimación de la velocidad de las ondas de corte en el medio. Este valor está directamente relacionado con el módulo de Young del sólido blando, objetivo último en nuestras experiencias. En una segunda instancia a fin de evitar el uso del generador arbitrario, en este trabajo se utiliza la correlación cruzada del campo entre diferentes posiciones dentro del medio. El campo de correlación coincide con el campo de retorno temporal si la emisión de la fuente original es del tipo impulsional, condición cumplida en la práctica ya que las señales utilizadas son breves comparadas con el tiempo T de registro. En estas condiciones se genera un campo virtual de retorno temporal pudiendo focalizar en cualquier posición de la región de interés. De esta manera la longitud de onda es estimada localmente obteniendo como resultado final una imagen elástica del medio. Se obtuvieron imágenes elásticas de fantasmas formados por dos capas de diferente elasticidad. Por último, utilizando principalmente como fuente de ondas de corte los latidos del corazón, se obtuvo una imagen in vivo del hígado y la pared abdominal donde claramente se distinguen ambos tipos de tejidos.

EMBC Buenos Aires 2010 (2010)

Congreso

Feasibility of a Transient Elastography Technique for In Vitro Arterial Elasticity Assessment

Argentina

Tipo de participación: Expositor oral

Nombre de la institución promotora: IEEE EMBS

Palabras Clave: arterial wall elasticity transient elastography

Areas de conocimiento:

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

The early detection of biomechanical modifications in the arterial wall could be used as a predictor factor for various diseases, for example hypertension or atherosclerosis. In this work a transient elastography technique is used for the in vitro evaluation of the arterial wall elasticity. The obtained Young modulus is compared with the one obtained by a more classical approach: pressure-diameter

relationships. As a sample an arterial phantom made of PolyVinyl Alcohol (PVA) gel was used. Diameter variation due to pressure variation inside the phantom was recorded by means of ultrasound. Through both techniques similar Young modulus estimations are obtained showing in this way the feasibility of applying transient elastography for the arterial wall elasticity assessment.

IEEE International Ultrasonics Symposium (2010)

Congreso

Time Reversal Elastography: elasticity imaging using complex shear wave field in soft solids

Estados Unidos

Tipo de participación: Expositor oral

Nombre de la institución promotora: IEEE UFFC

Palabras Clave: time reversal elastography

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica / Elastografía, retorno temporal
The main idea in elastography is to construct a quantitative shear elasticity mapping of soft tissues. In previous works the authors developed a method for extracting the shear elasticity of soft tissues from a reverberated acoustic field based on a one channel time reversal experiment. An external source creates mechanical waves in the audible frequency range. One component of the vectorial field is measured along a line as function of time with signal processing developed in the field of 1-D elastography. The shear elasticity information is deduced from these mechanical waves using spatiotemporal correlations interpreted in the frame of the time-reversal symmetry. From the time reversal point of view, the shear elasticity can be obtained by two different ways: measuring the wave speed as the wave converges or measuring the focal width at -6 dB which is related to the shear wave length. In this work an elasticity map of a two layer phantom is obtained using a diffusive acoustic field as a source by measuring the focal width. Experiments in a by-layer phantom made of Alcohol Polyvinil Cryogel (PVA) were performed. The shear wave length and thus shear elasticity is extracted from a complex shear wave field. The experiment is the following: in a first step, a complex wave field due to reverberation and multiple impacts is created inside the sample by randomly tapping with the fingers during 10 seconds. The 2D displacement field is measured inside the soft solid using a 64 channel array through a speckle tracking technique. The resulting displacement field gives a complex reverberation of elastic waves. In a second step, one line of displacement at (x_0, z_0) is selected and correlated to the others, resulting in a 2D focus in (x_0, z_0) . By measuring the focal width at -6dB for each position an elastic map is obtained. Two images of by layered medium were obtained in good agreement with its sonogram on the left of the figure. One image (a) was obtained using a displacement sampling rate of 1 kHz and the other one (b) using a sampling rate of 50 Hz. The obtained results for a 50 Hz image cadence would allow a standard echo-graphic device to be used for elasticity assessment, reducing the costs of a highly dedicated electronics. This technique could also be used for passive in vivo elasticity assessment.

IEEE International Ultrasonics Symposium (2010)

Congreso

Comparison between 1D Transient Elastography and Supersonic Shear Imaging Technique:

Application to the Arterial Wall Elasticity Assessment

Estados Unidos

Tipo de participación: Poster

Nombre de la institución promotora: IEEE UFFC

Palabras Clave: supersonic shear wave imaging transient elastography arterial wall elasticity

Areas de conocimiento:

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

Early detection of biomechanical modifications in the arterial wall could be used as a predictor factor for various diseases, for example hypertension or atherosclerosis. In this work 1D transient elastography (TE) technique and Supersonic Shear Imaging (SSI) technique are used for the evaluation of the shear wave speed on a phantom consisting in 2.5 mm thickness viscoelastic layer and an arterial phantom embedded in gel. In the TE technique the polarization of the shear wave is parallel to its propagation and the true shear wave speed is retrieved. In that case the dispersion is mainly due to viscosity (Voigt's model). Regarding the SSI technique, the dispersion is due to the layer thickness being of the order of the shear wavelength: thus the shear wave is guided as a Lamb wave. In that case a model is needed in order to retrieve the shear wave speed from the dispersion curve. Finally through both techniques similar shear wave speed estimations are obtained.

IEEE International Ultrasonics Symposium (2009)

Congreso

Early detection of biomechanical modifications in the arterial wall could be used as a predictor factor for various diseases, for example hypertension or atherosclerosis. In this work 1D transient elastography (TE) technique and Supersonic Shear Imaging (SSI) technique are used for the evaluation of the shear wave speed on a phantom consisting in 2.5 mm thickness viscoelastic layer

and an arterial phantom embedded in gel. In the TE technique the polarization of the shear wave is parallel to its propagation and the true shear wave speed is retrieved. In that case the dispersion is mainly due to viscosity (Voigt's model). Regarding the SSI technique, the dispersion is due to the layer thickness being of the order of the shear wavelength: thus the shear wave is guided as a Lamb wave. In that case a model is needed in order to retrieve the shear wave speed from the dispersion curve. Finally through both techniques similar shear wave speed estimations are obtained.

Italia

Tipo de participación: Poster

Nombre de la institución promotora: IEEE UFFC

Palabras Clave: transient elastography arterial wall elasticity

Áreas de conocimiento:

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

Modifications on the biomechanical properties of the arterial wall can be associated to various diseases, for example hypertension or atherosclerosis. The early detection of these modifications could be used as a predictor factor for these pathologies. Transient elastography has shown to be a very efficient way to determine non-invasive the mechanical parameters of living tissue. In this work a transient elastography technique is adapted for the in vitro evaluation of the shear elasticity of the arterial wall. Experiences on an arterial phantom made of PolyVinyl Alcohol (PVA) gel under pulsatile flow and pressure conditions were performed. The obtained results are in good agreement with the reported results for PVA-Gels and with previous elastographic characterization.

ICU (2009)

Congreso

Set up of a cardiovascular simulator: application to the evaluation of the dynamical behavior of atheroma plaques in human arteries

Chile

Tipo de participación: Poster

Nombre de la institución promotora: Universidad de Santiago de Chile

Palabras Clave: atheroma plaque artery biomechanical behavior cardiovascular simulator ultrasound

Áreas de conocimiento:

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

In this work a circulating loop capable of mimicking the physiological pressure and flow conditions inside a vessel is set up. The circulating loop consists of an artificial heart coupled to a perfusion line made of polyethylene and silicon. The artificial heart is driven by a pneumatic pump which provides the desired heart rate, pressure values and length of the systolic and diastolic period of each cycle. To measure the changes in diameter of the segment under study, an ultrasonic probe in pulse eco mode is used. For pressure monitoring a pressure sensor is positioned inside the sample. Pressure-diameter loops were obtained for characterization of the dynamical properties of the arterial wall. In vitro measurements were made on three different conduits: 1) Calibrated tubes made of latex: these phantoms were characterized by the presented method, 2) Non-atherosclerotic human carotid arteries obtained from donors and 3) Atherosclerotic human carotid arteries with atheroma plaques. In the three cases, under physiological simulated conditions, the mechanical properties of the conduit were obtained. We conclude that atheroma plaques were successfully detected and its dynamical properties characterized. This method could be used in the experimental and clinical field to characterize the effects of atheroma plaques on the arterial wall biomechanics.

ICU (2009)

Congreso

Improvement of Young modulus estimation by ultrasound using static pressure steps

Chile

Tipo de participación: Poster

Nombre de la institución promotora: Universidad de Santiago de Chile

Palabras Clave: artery atheroma plaque biomechanical behavior Young modulus ultrasound

Áreas de conocimiento:

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

In this work the radial displacement of the arterial wall is measured using a cross correlation algorithm. An elastic model for static pressure conditions is developed, fit to the boundary conditions of the physical problem. Measuring the wall displacements as pressure changes the biomechanical behavior of the arterial wall can be characterized. Validation measurements were performed in a calibrated latex tube. The obtained experimental results are in good agreement with the theoretical model. Human arteries were also characterized. The typical non linear pressure-diameter behavior due to the presence of elastine and collagen was observed. Human arteries with atheroma plaques were also studied presenting a different Young modulus than the healthy ones. From these results we conclude that this method could be used in the characterization of arterial mechanical alterations and/or in the post-implant biomechanical evaluation of vascular grafts.

ICU (2009)

Congreso

Estimation of viscoelastic surface wave parameters using a low cost optical deflection method

Chile

Tipo de participación: Poster

Nombre de la institución promotora: Universidad de Santiago de Chile

Palabras Clave: optic surface sensor surface wave elastic parameters soft solid

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica

In this work an optical deflection method was used to study surface vibrations created by a low frequency source placed on the sample's surface. The optical method consists in placing a laser beam perpendicularly the sample's surface (gelatine based phantom). A beam-splitter is placed between the laser and the sample to project the reflected beam into a screen. As the surface moves due to the action of the low frequency source the laser beam on the screen also moves. Recording this movement with a digital camera allow us to reconstruct de surface motion using the light reflection law. If the scattering of the surface is very strong (such the one in biological tissue) a lens is placed between the surface and the beam-splitter to collect the scattered light. As validation method the surface movement was measured using a 10 MHz ultrasonic transducer placed normal to the surface in pulse-eco mode. The optical measurements were in complete agreement with the acoustical measurements. The optical measurement has the following advantages over the acoustic: 2-dimensional motion could be recorded and it is low cost. Since the acquisition was synchronized and the source-laser beam distance is known, measuring the time of flight an estimation of the surface wave velocity is obtained in order to measure the elasticity of the sample. The authors conclude that a reliable optical, low cost method for obtaining surface wave parameters of biological tissue was developed and successfully validate.

9th workshop on three dimensional modelling of seismic waves generation, propagation and their inversion (2008)

Taller

Seismic prospection of the human body: the time reversal approach

Italia

Tipo de participación: Otros

Carga horaria: 50

Nombre de la institución promotora: The Abdus Salam International Center for Theoretical Physics

Palabras Clave: time reversal elastografía

Areas de conocimiento:

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

JURADO/INTEGRANTE DE COMISIONES EVALUADORAS DE TRABAJOS ACADÉMICOS

Contribuciones al estudio de arterias y de tubos nanofibrosos electrohilados desde una perspectiva biofísica (2017)

Candidato: Diego Suarez

Tipo Jurado: Tesis de Doctorado

J. BRUM , R. BUDELLI , E. CABRERA-FISHER , F. GABALDON , G. ABRAHAM

Doctorado en Ciencias Biológicas (UDELAR-PEDECIBA) / Sector Educación Superior/Público /

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

País: Uruguay

Idioma: Español

Palabras Clave: tubos electrohilados

Areas de conocimiento:

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Óptica, Acústica

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Físicas / Física de los Fluidos y Plasma

Ciencias Naturales y Exactas / Ciencias Biológicas / Biofísica

Síntesis de audio por modelado físico de instrumentos musicales: tambores del candombe uruguayo (2016)

Candidato: Pablo Amil

Tipo Jurado: Tesis de Maestría

J. BRUM , C. CABEZA , N. BENECH , M. ROCAMORA , P. CANCELA

Maestría en Ingeniería (Ingeniería Eléctrica) / Sector Educación Superior/Público / Universidad de

la República / Facultad de Ciencias - UDeLaR / Uruguay

País: Uruguay

Idioma: Español

El presente trabajo de tesis desarrolla un modelo físico útil para la síntesis del audio de tambores que tiene en cuenta la interacción con la cavidad de aire de forma detallada y la no linealidad por modulación de tensión en la membrana. Dicho modelo es verificado ajustando sus parámetros

físicos a las medidas sobre tambores reales del candombe uruguayo. Por otro lado, se propone un modelo de síntesis para los golpes de madera y un método para ajustar sus parámetros de modo de producir sonidos perceptivamente iguales a un audio de referencia. El primer modelo aquí desarrollado no está restringido solamente a los tambores del candombe uruguayo, sino a todos los membranófonos simples cuya caja esté abierta en el extremo opuesto a la membrana. Asimismo, el modelo puede ser extendido a tambores cerrados o con membrana en ambas bocas. La síntesis de la interacción con la cavidad resonante se hizo usando el método de la transformación funcional, el grado de detalle logrado usando este método sólo es comparable a trabajos previos que usan métodos de elementos finitos para resolver este problema. Sin embargo, estos últimos son mucho más costosos computacionalmente, y no aportan información analítica sobre el sistema físico. Los resultados de este trabajo no sólo permiten sintetizar el audio producido por un tambor virtual con los parámetros físicos deseados, sino, que permiten aproximar de forma analítica las variaciones de frecuencia sufridas por los modos normales de la membrana debido a la interacción con la cavidad de air

Información adicional

Ingreso al régimen de Dedicación Total de la Universidad de la República a partir del 5 de junio de 2012. (06/09/2012)

Indicadores de producción

PRODUCCIÓN BIBLIOGRÁFICA	70
Artículos publicados en revistas científicas	21
Completo	21
Trabajos en eventos	47
Libros y Capítulos	2
Capítulos de libro publicado	2
EVALUACIONES	6
Evaluación de publicaciones	6
FORMACIÓN RRHH	6
Tutorías/Orientaciones/Supervisiones concluidas	5
Otras tutorías/orientaciones	4
Iniciación a la investigación	1
Tutorías/Orientaciones/Supervisiones en marcha	1
Tesis de doctorado	1