

XI REUNIÓN DEL CAPÍTULO ESPAÑOL DE LA SOCIEDAD EUROPEA DE BIOMECÁNICA



24-25 Octubre 2022 | Zaragoza



Universidad
Zaragoza



Programa Detallado y Libro de Resúmenes

PREFACIO

El Capítulo Nacional Español de la Sociedad Europea de Biomecánica (ESB) se crea el 6 de julio de 2011 como representación local de la sociedad.

La misión principal del Capítulo es poner en contacto a profesionales e investigadores que desarrollan su labor en el ámbito de la Biomecánica, potenciar la colaboración universidad-clínica-empresa y fomentar la divulgación y promoción de los estudios e investigaciones en Biomecánica en España.

La reunión del XI Capítulo se ha convocado para los días 24 y 25 de octubre de 2022 en Zaragoza. Es un placer para nosotros presentarles el libro del XI Capítulo español de la ESB, donde se recogen todos los resúmenes de las presentaciones que tendrán lugar a lo largo del capítulo. Los objetivos de esta nueva edición de la reunión son:

- Presentar las últimas novedades en las líneas de trabajo de los diferentes grupos españoles en el ámbito de la Biomecánica.
- Promocionar el Capítulo Español y la Sociedad Europea de Biomecánica dentro de otros grupos españoles cuya investigación se encuentra en el contexto de la Biomecánica.
- Favorecer la creación de colaboraciones entre los distintos grupos que trabajan en Biomecánica en España.
- Servir de marco de encuentro con clínicos, médicos y profesionales con el interés común en la Biomecánica.
- Presentar los avances y nuevas iniciativas desde el Comité Ejecutivo y recoger las opiniones de los miembros del Capítulo para establecer el plan de ruta para el año siguiente.

Estamos deseando verles a todos ustedes en la reunión del Capítulo Nacional.

El comité organizador.

COMITÉ ORGANIZADOR

María José Gómez-Benito

Carlos Borau Zamora

Pilar Alamán Díez

Pedro Guerrero Barrado

Silvia Hervás Raluy

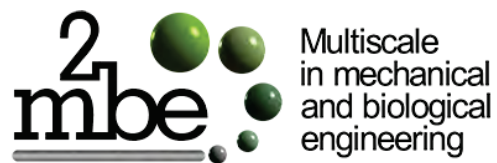
Raúl Aparicio Yuste

Daniel Camacho Gómez

Alejandro Martín Contreras

Yago Juste Lanas

Organiza: - Grupo de investigación Multiscale in mechanical and biological engineering (M2BE)



COLABORA

- European Society of Biomechanics (ESB)
- Red Española de Mecanobiología
- Universidad de Zaragoza
- Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)



Universidad
Zaragoza



COMITÉ CIENTÍFICO

Dra. María Ángeles Pérez Ansón	Universidad de Zaragoza
Dr. Josep María Font	Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)
Dr. Jérôme Noailly	Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC)
Dra. María José Rupérez Moreno	Universitat Politècnica de València
Dr. Guillermo Rus Carlborg	Universidad de Granada
Dra. Estefanía Peña Baquedano	Universidad de Zaragoza
Dr. Antonio Pérez González	Universitat Jaume I
Dr. Sebastián Idelsohn	Biomechanics Health Unit. Eurecat
Dr. José Manuel García Aznar	Universidad de Zaragoza
Dr. José Luis Peris Serra	Instituto de Biomecánica de Valencia
Dra. Juana Mayo Núñez	Universidad de Sevilla
Dr. Miguel Ángel Martínez Barca	Universidad de Zaragoza
Dr. Óscar Martel Fuentes	Universidad de las Palmas de Gran Canaria
Dra. María Prado	Universidad de Málaga
Dr. Eugenio Giner	Universitat Politècnica de València
Dr. Joaquín Ojeda Granaja	Universidad de Sevilla
Dra. Margarita Vergara Moneder	Universidad Jaume I
Dr. Alejandro Yáñez Santana	Universidad de las Palmas de Gran Canaria
Dr. Javier Martínez Reina	Universidad de Sevilla
Dr. Pere Roca-Cusachs Soulere	Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC)
Dr. Miguel Vicente Manzanares	IBMCC, Instituto de Biología Molecular y Celular del Cáncer (Salamanca)
Dr. José María Goicolea	Universidad Politécnica de Madrid
Dra. María José Gómez Benito	Universidad de Zaragoza
Dr. Carlos Borau Zamora	Universidad de Zaragoza
Dr. Pedro Guerrero Barrado	Universidad de Zaragoza
MSc. Pilar Alamán Díez	Universidad de Zaragoza
MSc. Daniel Camacho Gómez	Universidad de Zaragoza
MSc. Raúl Aparicio Yuste	Universidad de Zaragoza
MSc. Silvia Hervás Raluy	Universidad de Zaragoza

PROGRAMA

Lunes 24, octubre 2022	
9:30-13:30	CURSO: Modelo de Agentes en Aplicaciones biomédicas
15:00	APERTURA
15:15	The cytoskeleton, by the numbers, Nuria Gavara
16:15	Mechanobiology I
17:40	Pausa Café
18:10	Mechanobiology II
19:35	ASAMBLEA GENERAL
21:15	CENA

Martes, 25 octubre 2022	
9:00	An integrated, multi-scale approach to understand the role of mechanical loading in cartilage homeostasis and disease: Bridging from joint to chondrocyte. Ilse Jonkers
10:00	Movement II
11:25	Pausa Café
11:55	Sesión en Memoria de Natalia Nuño
13:20	Sesión Premiados
14:15	COMIDA

PROGRAMA DETALLADO

Lunes 24 de octubre 2022

9:30: CURSO: **Modelo de Agentes en Aplicaciones biomédicas.** Carlos Borau, Daniel Camacho, Inês G. Gonçalves – Aula 11.040 Edificio de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)

- Introducción
- ¿Qué es un modelo basado en agentes?
- Tipos de modelos de agentes
- Cómo construir un modelo de agentes desde cero en Matlab (Cálculo de la posición de la célula; Simulación del ciclo celular; Fuerzas celulares)
- Ejemplos (Simulación del movimiento de una célula; Simulación del crecimiento de un esferoide)
- Herramientas disponibles
- Escalabilidad
- Ejemplo práctico con Physicell

15:00: APERTURA

15:15: **The cytoskeleton, by the numbers** - Núria Gavara. Moderan Jorge Alegre-Cebollada y María José Gómez Benito – Salón de Actos

16:15-17:40: *Sesión 1 – Mechanobiology I – Salón de Actos*

16:15	Mechanobiology I - Mod. Jose Manuel García Aznar y Raimon Sunyer (Salón de Actos)
16:15	Stiffness-dependent active wetting enables optimal collective cell durotaxis , Macià-Esteve Pallarès, Irina Pi-Jaumà, Isabela Corina Fortunato, Valeria Grazu, Manuel Gómez-González, Pere Roca-Cusachs, Jesus M de la Fuente, Ricard Alert, Raimon Sunyer, Jaume Casademunt and Xavier Trepap
16:27	On the optimal locomotion of worm-like organisms , Jose Muñoz, Ashutosh Bijalwan, Ravi Das and Michael Krieg
16:39	Influencia de la mecánica del microambiente tumoral en el desarrollo del Adenocarcinoma Ductal de Páncreas: Desarrollo de modelos de crecimiento tumoral basados en microfluídica , Soraya Hernández, Pedro Enrique Guerrero and José Manuel García
16:51	Estudio del metabolismo del crecimiento de esferoides tumorales en relación con las propiedades mecánicas del microentorno: un ejemplo de cultivo celular en dispositivos de microfluídica , Paula Guerrero López and José Manuel García Aznar
17:03	Cell response to substrate energy dissipation supersedes rigidity sensing , Alejandro Clemente, Carla Huerta-López, Jorge Alegre-Cebollada, Diana Velázquez-Carreras, Francisco Espinosa, Juan G. Sánchez, Pablo Sáez, Álvaro Martínez-del-Pozo, María García-García, Sara Martín-Colomo, Andrea Rodríguez-Blanco, Ricardo Esteban-González, Francisco M. Martín-Zamora, Luis I. Gutiérrez-Rus, Ricardo García, Pere Roca-Cusachs, Alberto Elosegui-Artola, Miguel Ángel del Pozo, Elías Herrero-Galán and Gustavo Plaza

17:15	Mechanical modulation of titin in living cardiomyocytes induces sarcomere disarray and altering cells beating , Maria Rosaria Pricolo, Natalia Vicente, Wendy Pérez-Franco, Andra C. Dumitru, Francisco M. Espinosa, Manuel Oria-Muriel, Miguel A. López-Unzu, Roberto Silva-Rojas, Ricardo García-García and Jorge Alegre-Cebollada
17:27	Caveolin-1 dolines form a distinct and rapid caveolae-independent mechanoadaptation system , Fidel-Nicolás Lolo, Nikhil Walani, Eric Seemann, Dobryna Zalvidea, Dácil María Pavón, Gheorghe Cojoc, Moreno Zamai, Christine Viaris de Lesegno, Fernando Martínez de Benito, Miguel Sánchez-Álvarez, Juan José Uriarte, Asier Echarri, Daniel Jiménez-Carretero, Joan-Carles Escolano, Susana A. Sánchez, Valeria R. Caiolfa, Daniel Navajas, Xavier Trepát, Jochen Guck, Christophe Lamaze, Pere Roca-Cusachs, Michael M. Kessels, Britta Qualmann, Marino Arroyo and Miguel A. del Pozo.

16:15-17:40: Sesión 2 – Movement I – Sala de Juntas

	Movement I – Moderan Josep Maria Font-Llagunes y Francisco Romero Sánchez
16:15	Development of musculoskeletal simulations with mesh-based contact models. Mohanad Harba, Joan Badia Torres and Gil Serrancolí
16:27	Metodología para la obtención de medidas antropométricas de escaneados en movimiento , Jordi Uriel, Ana Virginia Ruescas, Sofía Iranzo, Alfredo Ballester, Eduardo Parrilla, Alfredo Remón and Sandra Alemany
16:39	Análisis de la influencia de la potencia de pedaleo en los momentos articulares mediante mapeado paramétrico estadístico , Ezequiel Martín-Sosa, Víctor Chaves, Elena Soler-Vizán, Juana Mayo and Joaquín Ojeda
16:51	Métodos no invasivos para detección de osteoartritis de mano basados en indicadores biomecánicos , Verónica Gracia Ibáñez, Pablo-Jesús Rodríguez-Cervantes, Nestor Jarque-Bou, Pablo Granell, Margarita Vergara and Joaquín L. Sancho Bru
17:03	Exoesqueletos de mano para asistencia en tareas de la vida diaria. Estado del arte. Margarita Vergara, Joaquín L. Sancho Bru, M. Jesús Agost, Nestor Jarque-Bou, Verónica Gracia-Ibáñez and Alba Roda-Sales
17:15	Sistemas de transmisión en exotrajes de apoyo a la marcha basados en sinergias cinemáticas y dinámicas , Daniel Rodríguez Jorge, Javier Bermejo García, Ashwin Jayakumar, Francisco Romero Sánchez, Rafael Agujetas Ortiz and Francisco Javier Alonso Sánchez
17:27	Un modelo de transmisión de datos para exotrajes de telerrehabilitación para el miembro inferior , Daniel Rodríguez Jorge, Raisa Álvarez Paniagua and Ana Pizarro Carmona

18:10-19:35: Sesión 3 - Mechanobiology II – Salón de Actos

	Mechanobiology II – Moderan José Muñoz y Fidel Nicolás Lolo
18:10	Modelado computacional de la monocapa celular bajo la infección de Listeria monocytogenes , Raul Aparicio-Yuste, Marie Muenkel, Effie Bastounis and María José Gómez-Benito
18:22	Effect of geometry on the single-cell deformation process in a microfluidic device using quasi-static and quasi-linear viscoelastic models , Aldo Abarca-Ortega, Blanca Gonzalez-Bermudez, Aroa Alvarez-Lopez, Cristina Castro-Dominguez, Cristina Diaz, Maria Garvia and Gustavo Plaza

18:34	Modelo mecanobiológico de crecimiento de placa de ateroma en arteria: Influencia de la mecánica de la pared arterial, Patricia Hernández, Myriam Cilla, Miguel Ángel Martínez and Estefanía Peña
18:46	Aplicación de la metodología traction force microscopy para el estudio del entorno micromecánico de células de cáncer de mama en matrices 3d de colágeno, Raquel Ruiz-Mateos Brea, Pablo Blázquez Carmona, Jose Antonio Sanz Herrera, María Esther Reina Romo, Jorge Barrasa Fano, Apeksha Shapeti and Hans Van Oosterwyck
18:58	De la población al individuo. Derivación de un modelo de agentes para la evolución del glioblastoma in vitro. Raquel B. Arroyo-Vázquez, Marina Pérez-Aliacar, Jacobo Ayensa-Jiménez and Manuel Doblaré
19:10	Influencia de la rigidez del sustrato en la evolución del glioblastoma en dispositivos microfluídicos. Lucía Palos-Luzón, Marina Pérez-Aliacar, Jacobo Ayensa-Jiménez, Clara Bayona, Ignacio Ochoa and Manuel Doblaré
19:22	Modelado Basado en Agentes en la Predicción del Crecimiento de la Placa de Ateroma, Ricardo Caballero Masa, Miguel Ángel Martínez Barca and Estefanía Peña Baquedano

18:10-19:35: Sesión 4 - Soft tissue I – Sala de Juntas

Soft Tissue I – Moderan Mauro Malve y Miguel Marco	
18:10	What about the mechanical behaviour and modelling of arteries in radial direction?, Estefania Peña, Itziar Rios-Ruiz and Miguel A. Martinez
18:22	Estudio y diseño numérico del comportamiento mecánico de mallas biocompatibles para un dispositivo de asistencia ventricular. Nicolás Laita, Miguel Monterde, Miguel Ángel Martínez, Manuel Doblaré and Estefanía Peña
18:34	Uso de algoritmos genéticos para la calibración de coeficientes visco-hiperelásticos en simulantes de tejido blando y su aplicación en impactos balísticos de tórax, Samuel Gómez-Martínez, Raúl de Santos, Diego Infante-García and Miguel Marco
18:46	Desarrollo de metodologías para la obtención de modelos anatómicos 3D y su utilización en diagnóstico, planificación quirúrgica y formación en relación con la cirugía cardiovascular. Clara Rionda Rodríguez, Iván Martín González, Alejandro Vázquez Sánchez, Víctor Primo Capella, Carlos Atienza Vicente, José Luis Peris Serra
18:58	Estudio de disección en la aorta: Influencia de las capas y la localización. Itziar Ríos Ruiz, Miguel Ángel Martínez and Estefanía Peña
19:10	Caracterización experimental del comportamiento mecánico elástico en fascia. Alejandro Aparici, Estefanía Peña and Marta María Pérez
19:22	Simulación del suministro de aerosol en gatos domésticos. Rocio Fernández-Parra, Pascaline Pey, Carol Reinero and Mauro Malve

Martes 25 de octubre 2022

9:00: An integrated, multi-scale approach to understand the role of mechanical loading in cartilage homeostasis and disease: Bridging from joint to chondrocyte - Ilse Jonkers. Moderan María Ángeles Pérez Ansón y Rosa Pàmies Vilà– Salón de Actos

10:00-11:25: Sesión 5 - Movement II – Salón de Actos

Movement II – Moderan: Joaquín Ojeda y Margarita Vergara	
10:00	Experimental validation of a wearable system to assess upper limb kinematics in children with Duchenne muscular dystrophy and Spinal muscular atrophy. Alessandra Favata, Arnau Marzabal-Gatell, Rosa Pàmies-Vilà and Josep Maria Font-Llagunes
10:12	Effects of Tendon Compliance on the Prediction of Human Squatting Motion. Filippo Maceratesi, Miriam Febrer Nafria and Josep Maria Font-Llagunes
10:24	Modelling, optimization, and simulation of a robotic assistive device for walking, Pol Salat Colomé, Marcel Jané Cardona, Albert Peiret, Josep Maria Font-Llagunes and Massimo Cenciari
10:36	Cinemática de mano y muñeca sanas durante el test Box & Block real y virtual. Nestor Jarque-Bou, Verónica Gracia-Ibáñez, Ana De Los Reyes Guzmán, Joaquín L. Sancho-Bru and Margarita Vergara
10:48	Evaluación del coste metabólico en miembros inferiores durante la marcha asistida por un exoesqueleto actuado por cable. Javier Bermejo García, Daniel Rodríguez Jorge, Ashwin Jayakumar, Francisco Romero Sánchez, Rafael Agujetas Ortiz and Francisco Javier Alonso Sánchez
11:00	Evaluación cinemática de la mano en pacientes con rizartrrosis durante la realización de actividades de la vida diaria. Vicente Bayarri-Porcar, María-Jesús Agost-Torres, Verónica Gracia-Ibáñez, Joaquín-Luis Sancho-Bru and Margarita Vergara
11:12	Efecto del peso del producto y del género en la postura de la mano y en la actividad muscular del antebrazo en manipulación de botellas con asa. Alba Roda-Sales, Nestor Jarque-Bou, Vicente Bayarri-Porcar, Verónica Gracia-Ibáñez, Joaquín L. Sancho Bru and Margarita Vergara

10:00-11:25: Sesión 6 - Hard Tissue – Sala de Juntas

Hard Tissue I – Moderan Juan Mora Macías y Eugenio Giner Maravilla	
10:00	Modelo in silico para el estudio de la combinación de tratamientos anabólicos-anticatabólicos contra la osteoporosis postmenopáusica. Rocío Ruiz-Lozano, Jose Luis Calvo-Gallego, Peter Pivonka and Javier Martínez-Reina
10:12	Implementación computacional de un modelo de crecimiento de callo óseo: aplicación a fracturas de fémur conminuta. Jose Naveiro, Luis Gracia and Sergio Puértolas
10:24	Generación de una cohorte de modelos de elementos finitos de discos intervertebrales específico de pacientes, con extensión a cohorte virtual. Estefano Muñoz-Moya, Morteza Rasouligandomani, Carlos Ruiz, Gemma Piella and Jérôme Noailly
10:36	Análisis mecanobiológico de la osteoporosis en transporte óseo. Juan José Toscano Angulo, Juan Mora Macías, Pablo Blázquez Carmona, Juan Morgaz Rodríguez, Jaime Domínguez Abascal and María Esther Reina Romo
10:48	Estudio paramétrico del comportamiento mecánico de geometrías augéticas. Óscar Lecina, M. Ángeles Pérez and Carlos Borau
11:00	Estudio morfométrico de hueso trabecular sano, osteoporótico y artrósico de cabezas femorales humanas. Raquel Megías Díaz, Ricardo Belda González, José Alejandro Garrigós Simón, Ana Vercher Martínez and Eugenio Giner Maravilla

11:12	Modelado y simulación del entorno micromecánico alveolar , Gabriel Beltrán, Daniel Navajas and José Manuel García-Aznar
-------	--

11:55-13:20: Sesión 7 - Sesión en Memoria de Natalia Nuño (Hard Tissue) – Salón de Actos

Sesión en Memoria de Natalia Nuño - Moderan: Javier Bayod y Alejandro Yáñez	
11:55	Análisis biomecánico de implante de tórax obtenido por fabricación aditiva. Alejandro Yáñez, Ignacio Cubas, Alberto Cuadrado and Paula Fiorucci
12:08	In vitro Hydrolytic Degradation of Polyester-Based Scaffolds in a Customized Perfusion Bioreactor. Pilar Alamán-Díez, Elena García-Gareta, Manuel Arruebo and María Ángeles Pérez
12:20	Mejora de estabilidad vertical con fijador externo pre-tensado: estudio biomecánico en modelo sintético con fractura pélvica inestable tipo Tile C. Alejandro Peña-Trabalón, Francisco Javier Durán-Garrido, Salvador Moreno-Vegas, Belen Estebanez-Campos, María Prado Novoa, Alfonso Queipo-de-Llano and Ana Perez-Blanca
12:32	Diseño y fabricación de dispositivos para analizar el proceso de transporte óseo en ratas. Álvaro Mármol-Martínez, Esther Reina-Romo, Miguel Ángel Giráldez-Sánchez, Manuel Sánchez-Raya, Raquel Ruiz-Mateos-Brea, Elena Pérez-Pérez, Juan Antonio Gómez-Galán and Juan Mora-Macías
12:44	Caracterización geométrica y mecánica de estructuras impresas en PLA y validación mediante ensayos experimentales. Adrián Arias Blanco, Miguel Marco Esteban, Ricardo Belda González and María Henar Miguélez Garrido
12:56	Estudio biomecánico de diferentes fijaciones de injerto tendinoso en hueso. Juan Mora-Macías, Pablo Miragaya, Álvaro Arriaza, Rafael Arriaza, Pablo Blázquez-Carmona, Estiben Medina, Jaime Domínguez and Esther Reina-Romo
13:08	Evaluación estructural mediante elementos finitos del efecto de preflexión en implantes de silicona para artroplastia de la primera articulación metatarsofalángica. Javier Bayod, Natali Mancera and Agustín Vidal

11:55-13:20: Sesión 8 - Soft Tissue II – Sala de Juntas

Soft Tissue II – Moderan María José Rupérez e Itziar Rios-Ruiz	
11:55	Comparación in silico de la resistencia de las vías respiratorias en gatos bajo anestesia general utilizando un tubo endotraqueal o un dispositivo supraglótico. Carla Zamora, Rocío Fernández and Mauro Malvè
12:08	Hacia la obtención de los parámetros biomecánicos que gobiernan la ventilación asistida del paciente pediátrico. Jaime Beltrán-Mola, Antonio Martínez-Millana, Vicente Modesto-Alapont and María José Rupérez
12:20	Herramienta automática para la reconstrucción de tumores de cáncer de próstata. Diego Sainz-DeMena, Carlos Borau, Ángela Pérez-Benito and María Ángeles Pérez.
12:32	Obtención de condiciones de contorno de la próstata mediante registro no rígido entre imágenes comparativas de RM y de US. Alejandro Sastriques-Rodríguez and María José Rupérez
12:44	Mechanical effects of localized cross-linking patterns in porcine corneas: an experimental study. Matteo Frigelli, Philippe Büchler and Sabine Kling
12:56	An opto-mechanical model of Photorefractive Keratectomy. Benedetta Fantaci, Iulien Cabeza-Gil, Miguel Ángel Ariza Gracia and Begoña Calvo
13:08	Can Corvis ST detect the biomechanical properties of the corneal tissue? Elena Redaelli, Begoña Calvo, Giulia Luraghi, José F Rodríguez-Matas and Jorge Grasa

13:20: Sesión Premiados – Salón de Actos

Sesión Premiados – Moderan Núria Gavara y Silvia Hervás-Raluy	
13:20	A new system reveals that single epithelial cells can exert pushing forces on their environment. Laura Faure, Manuel Gómez González, Ona Baguer Colomer, Aranzazu Del Campo, Xavier Trepal and Pere Roca-Cusachs Soulere
13:30	Hacia un nuevo método de posicionamiento del electrodo F3. Rosa Pàmies-Vilà, Albert Fabregat-Sanjuan, Agnès Rigo-Vidal and Vicenç Pascual-Rubio
13:42	Estudio in silico de la caracterización mecánica de placas de ateroma. Álvaro Tomás Latorre Molins, Myriam Cilla Hernández, Miguel Ángel Martínez Barca and Estefanía Peña Baquedano
13:54	Estimación de los límites resistentes del tejido lamelar en función de la porosidad y densidad mineral ósea. Ana Vercher-Martínez, Francesc Pérez, Raquel Megías, Ricardo Belda and Eugenio Giner

SESIONES PLENARIAS

The cytoskeleton, by the numbers

Núria Gavara, 24 de octubre de 2022

The cell's cytoskeleton is a fascinating and dynamic structure, both from a biophysical and a biomedical perspective. On the one hand, the cytoskeleton confers mechanical stability to the cell, being composed of 3 polymeric networks that each excel at a particular mechanical role: supporting tension (actin), compression (microtubules) or strain (intermediate filaments). On the other hand, the cytoskeleton is crucial for cell function (such as migration or division), regulates cell fate, and is involved in a large number of pathologies including cancer and inflammation. Under the fluorescence microscope, the cytoskeleton is a striking structure that perfectly captures the concept of 'form follows function'. Taking advantage of this, we have developed advanced image analysis pipelines (CSK morphometrics) that allow us to quantify in a multiparametric approach the amount and intracellular organization of cytoskeletal networks. We use this high-throughput multiplex approach, for example, to better understand the mechanical interplay between the cytoskeleton and the nucleus, and how this can affect nuclear and chromatin states. In addition, when coupled to machine learning algorithms, we use CSK morphometrics for cellular age diagnostics or to monitor cell fate in differentiating stem cells. Finally, when used simultaneously with other biophysical tools, such as Atomic Force Microscopy, we can further characterize the role of cytoskeletal organization in the mechanical properties of adherent cells.

An integrated, multi-scale approach to understand the role of mechanical loading in cartilage homeostasis and disease: Bridging from joint to chondrocyte

Ilse Jonkers, 25 de Octubre de 2022

To design and adapt therapeutic approaches that successfully impact degenerative joint diseases such as osteoarthritis (OA), it is indispensable to understand how articular cartilage is loaded during locomotion. Furthermore, the local cartilage loading needs to be related to the molecular response of the chondrocytes. In my presentation, I aim to demonstrate how multi-scale approaches will leverage unprecedented insights in the mechanobiological response of early osteoarthritic cartilage. More specific, I will identify biomarkers of early OA during locomotion (using multi-scale modeling), relate the mechanical loading to experimentally measured cartilage deformations (using high-field MRI) and identify the effect of the local mechanical cues to constituent expression (using adaptive FE modeling informed by bioreactor experiments).

I am convinced that the insights of such an integrated multi-scale approach will be at the basis of future regenerative interventions that hold the unique potential to arrest early structural cartilage changes that would otherwise progress to end-stage OA.

RESUMEN DE LAS PONENCIAS

Sesión 1A – Mechanobiology I

- **Active wetting enables optimal collective cell durotaxis.** Macià-Esteve Pallarès, Irina Pi-Jaumà, Isabela Corina Fortunato, Valeria Grazu, Manuel Gómez-González, Pere Roca-Cusachs, Jesus M de la Fuente, Ricard Alert, Raimon Sunyer, Jaume Casademunt and Xavier Trepap 1
- **On the optimal locomotion of worm-like organisms.** Jose Munoz, Ashutosh Bijalwan, Ravi Das and Michael Krieg2
- **Influencia de la mecánica del microambiente tumoral en el desarrollo del Adenocarcinoma Ductal de Páncreas: Desarrollo de modelos de crecimiento tumoral basados en microfluídica.** Soraya Hernández, Pedro Enrique Guerrero and José Manuel García3
- **Estudio del metabolismo del crecimiento de esferoides tumorales en relación con las propiedades mecánicas del microentorno: un ejemplo de cultivo celular en dispositivos de microfluídica.** Paula Guerrero López and José Manuel García Aznar4
- **Cell response to substrate energy dissipation supersedes rigidity sensing.** Alejandro Clemente, Carla Huerta-López, Jorge Alegre-Cebollada, Diana Velázquez-Carreras, Francisco Espinosa, Juan G. Sánchez, Pablo Sáez, Álvaro Martínez-del-Pozo, María García-García, Sara Martín-Colomo, Andrea Rodríguez-Blanco, Ricardo Esteban-González, Francisco M. Martín-Zamora, Luis I. Gutiérrez-Rus, Ricardo García, Pere Roca-Cusachs, Alberto Elosegui-Artola, Miguel Ángel del Pozo, Elías Herrero-Galán and Gustavo Plaza5
- **Mechanical modulation of titin in living cardiomyocytes induces sarcomere disarray and altering cells beating.** Maria Rosaria Pricolo, Natalia Vicente, Wendy Pérez-Franco, Andra C. Dumitru, Francisco M. Espinosa, Manuel Oria-Muriel, Miguel A. López-Unzu, Roberto Silva-Rojas, Ricardo García-García and Jorge Alegre-Cebollada6
- **Caveolin-1 dolines form a distinct and rapid caveolae-independent mechanoadaptation system.** Fidel-Nicolás Lolo, Nikhil Walani, Eric Seemann, Dobryna Zalvidea, Dácil María Pavón, Gheorghe Cojoc, Moreno Zamai, Christine Viaris de Lesegno, Fernando Martínez de Benito, Miguel Sánchez-Álvarez, Juan José Uriarte, Asier Echarri, Daniel Jiménez-Carretero, Joan-Carles Escolano, Susana A. Sánchez, Valeria R. Caiolfa, Daniel Navajas, Xavier Trepap, Jochen Guck, Christophe Lamaze, Pere Roca-Cusachs, Michael M. Kessels, Britta Qualmann, Marino Arroyo and Miguel A. del Pozo.7

Sesión 1B – Movement I

- **Development of musculoskeletal simulations with mesh-based contact models.** Mohanad Harba, Joan Badia Torres and Gil Serrancolí8
- **Metodología para la obtención de medidas antropométricas de escaneados en movimiento.** Jordi Uriel, Ana Virginia Ruescas, Sofía Iranzo, Alfredo Ballester, Eduardo Parrilla, Alfredo Remón and Sandra Alemany9
- **Análisis de la influencia de la potencia de pedaleo en los momentos articulares mediante mapeado paramétrico estadístico.** Ezequiel Martín-Sosa, Víctor Chaves, Elena Soler-Vizán, Juana Mayo and Joaquín Ojeda 10
- **Métodos no invasivos para detección de osteoartritis de mano basados en indicadores biomecánicos.** Verónica Gracia Ibáñez, Pablo-Jesús Rodríguez-Cervantes, Nestor Jarque-Bou, Pablo Granell, Margarita Vergara and Joaquín L. Sancho Bru 11
- **Exoesqueletos de mano para asistencia en tareas de la vida diaria. Estado del arte.** Margarita Vergara, Joaquín L. Sancho Bru, M. Jesús Agost, Nestor Jarque-Bou, Verónica Gracia-Ibáñez and Alba Roda-Sales 12
- **Sistemas de transmisión en exotrajes de apoyo a la marcha basados en sinergias cinemáticas y dinámicas.** Daniel Rodríguez Jorge, Javier Bermejo García, Ashwin Jayakumar, Francisco Romero Sánchez, Rafael Agujetas Ortiz and Francisco Javier Alonso Sánchez 13
- **Un modelo de transmisión de datos para exotrajes de telerrehabilitación para el miembro inferior.** Daniel Rodríguez Jorge, Raisa Álvarez Paniagua and Ana Pizarro Carmona 14

Sesión 2A – Mechanobiology II

- **Modelado computacional de la monocapa celular bajo la infección de Listeria monocytogenes.** Raúl Aparicio-Yuste, Marie Muenkel, Effie Bastounis and María José Gómez-Benito 15
- **Effect of geometry on the single-cell deformation process in a microfluidic device using quasi-static and quasi-linear viscoelastic models.** Aldo Abarca-Ortega, Blanca Gonzalez-Bermudez, Aroa Alvarez-Lopez, Cristina Castro-Dominguez, Cristina Diaz, Maria Garvia and Gustavo Plaza 16
- **Modelo mecanobiológico de crecimiento de placa de ateroma en arteria: Influencia de la mecánica de la pared arterial.** Patricia Hernández, Myriam Cilla, Miguel Ángel Martínez and Estefanía Peña 17
- **Aplicación de la metodología traction force microscopy para el estudio del entorno micromecánico de células de cáncer de mama en matrices 3d de colágeno.** Raquel Ruiz-Mateos Brea, Pablo Blázquez Carmona, Jose Antonio Sanz Herrera, María Esther Reina Romo, Jorge Barrasa Fano, Apeksha Shapeti and Hans Van Oosterwyck 18
- **De la población al individuo. Derivación de un modelo de agentes para la evolución del glioblastoma in vitro.** Raquel B. Arroyo-Vázquez, Marina Pérez-Aliacar, Jacobo Ayensa-Jiménez and Manuel Doblaré 19

- **Influencia de la rigidez del sustrato en la evolución del glioblastoma en dispositivos microfluídicos.** Lucía Palos-Luzón, Marina Pérez-Aliacar, Jacobo Ayensa-Jiménez, Clara Bayona, Ignacio Ochoa and Manuel Doblaré20
- **Modelado Basado en Agentes en la Predicción del Crecimiento de la Placa de Ateroma.** Ricardo Caballero Masa, Miguel Ángel Martínez Barca and Estefanía Peña Baquedano21

Sesión 2B – Soft Tissue I

- **What about the mechanical behaviour and modelling of arteries in radial direction?** Estefanía Peña, Itziar Ríos-Ruiz and Miguel A. Martínez22
- **Estudio y diseño numérico del comportamiento mecánico de mallas biocompatibles para un dispositivo de asistencia ventricular.** Nicolás Laita, Miguel Monterde, Miguel Ángel Martínez, Manuel Doblaré and Estefanía Peña23
- **Uso de algoritmos genéticos para la calibración de coeficientes visco-hiperelásticos en simulantes de tejido blando y su aplicación en impactos balísticos de tórax.** Samuel Gómez-Martínez, Raúl de Santos, Diego Infante-García and Miguel Marco24
- **Desarrollo de metodologías para la obtención de modelos anatómicos 3D y su utilización en diagnóstico, planificación quirúrgica y formación en relación con la cirugía cardiovascular.** Clara Rionda Rodríguez, Iván Martín González, Alejandro Vázquez Sánchez, Víctor Primo Capella, Carlos Atienza Vicente, José Luis Peris Serra25
- **Estudio de disección en la aorta: Influencia de las capas y la localización.** Itziar Ríos Ruiz, Miguel Ángel Martínez and Estefanía Peña26
- **Caracterización experimental del comportamiento mecánico elástico en fascia.** Alejandro Aparici, Estefanía Peña and Marta María Pérez27
- **Simulación del suministro de aerosol en gatos domésticos.** Rocío Fernández-Parra, Pascaline Pey, Carol Reinero and Mauro Malve28

Sesión 3A – Movement II

- **Experimental validation of a wearable system to assess upper limb kinematics in children with Duchenne muscular dystrophy and Spinal muscular atrophy.** Alessandra Favata, Arnau Marzabal-Gatell, Rosa Pàmies-Vilà and Josep Maria Font-Llagunes29
- **Effects of Tendon Compliance on the Prediction of Human Squatting Motion.** Filippo Maceratesi, Míriam Febrer Nafría and Josep Maria Font-Llagunes30
- **Modelling, optimization, and simulation of a robotic assistive device for walking.** Pol Salat Colomé, Marcel Jané Cardona, Albert Peiret, Josep Maria Font-Llagunes and Massimo Cenciarini 31-32
- **Cinématica de mano y muñeca sanas durante el test Box & Block real y virtual.** Nestor Jarque-Bou, Verónica Gracia-Ibáñez, Ana De Los Reyes Guzmán, Joaquín L. Sancho-Bru and Margarita Vergara33
- **Evaluación del coste metabólico en miembros inferiores durante la marcha asistida por un exoesqueleto actuado por cable.** Javier Bermejo García, Daniel Rodríguez Jorge, Ashwin

- Jayakumar, Francisco Romero Sánchez, Rafael Agujetas Ortiz and Francisco Javier Alonso Sánchez34
- **Evaluación cinemática de la mano en pacientes con rizartrrosis durante la realización de actividades de la vida diaria.** Vicente Bayarri-Porcar, María-Jesús Agost-Torres, Verónica Gracia-Ibáñez, Joaquín-Luis Sancho-Bru and Margarita Vergara35
- **Efecto del peso del producto y del género en la postura de la mano y en la actividad muscular del antebrazo en manipulación de botellas con asa.** Alba Roda-Sales, Nestor Jarque-Bou, Vicente Bayarri-Porcar, Verónica Gracia-Ibáñez, Joaquín L. Sancho Bru and Margarita Vergara36

Sesión 3B – Hard Tissue I

- **Modelo in silico para el estudio de la combinación de tratamientos anabólicos-anticatabólicos contra la osteoporosis postmenopáusica.** Rocío Ruiz-Lozano, Jose Luis Calvo-Gallego, Peter Pivonka and Javier Martínez-Reina37
- **Implementación computacional de un modelo de crecimiento de callo óseo: aplicación a fracturas de fémur conminuta.** Jose Naveiro, Luis Gracia and Sergio Puértolas38
- **Generación de una cohorte de modelos de elementos finitos de discos intervertebrales específico de pacientes, con extensión a cohorte virtual.** Estefano Muñoz-Moya, Morteza Rasouligandomani, Carlos Ruiz, Gemma Piella and Jérôme Noailly39
- **Análisis mecanobiológico de la osteoporosis en transporte óseo.** Juan José Toscano Angulo, Juan Mora Macías, Pablo Blázquez Carmona, Juan Morgaz Rodríguez, Jaime Domínguez Abascal and María Esther Reina Romo40
- **Estudio paramétrico del comportamiento mecánico de geometrías augéticas.** Oscar Lecina, M. Ángeles Pérez and Carlos Borau41
- **Estudio morfométrico de hueso trabecular sano, osteoporótico y artrósico de cabezas femorales humanas.** Raquel Megías Díaz, Ricardo Belda González, José Alejandro Garrigós Simón, Ana Vercher Martínez and Eugenio Giner Maravilla42
- **Modelado y simulación del entorno micromecánico alveolar.** Gabriel Beltrán, Daniel Navajas and José Manuel García-Aznar 43-44

Sesión 4A – Hard Tissue II

- **Análisis biomecánico de implante de tórax obtenido por fabricación aditiva.** Alejandro Yánez, Ignacio Cubas, Alberto Cuadrado and Paula Fiorucci45
- **In vitro Hydrolytic Degradation of Polyester-Based Scaffolds in a Customized Perfusion Bioreactor.** Pilar Alamán-Díez, Elena García-Gareta, Manuel Arruebo and María Ángeles Pérez46
- **Mejora de estabilidad vertical con fijador externo pre-tensado: estudio biomecánico en modelo sintético con fractura pélvica inestable tipo Tile C.** Alejandro Peña-Trabalón, Francisco Javier Duran-Garrido, Salvador Moreno-Vegas, Belen Estebanez-Campos, Maria Prado Novoa, Alfonso Queipo-de-Llano and Ana Perez-Blanca47

- **Diseño y fabricación de dispositivos para analizar el proceso de transporte óseo en ratas.** Álvaro Mármol-Martínez, Esther Reina-Romo, Miguel Ángel Giráldez-Sánchez, Manuel Sánchez-Raya, Raquel Ruiz-Mateos-Brea, Elena Pérez-Pérez, Juan Antonio Gómez-Galán and Juan Mora-Macías48
- **Caracterización geométrica y mecánica de estructuras impresas en PLA y validación mediante ensayos experimentales.** Adrián Arias Blanco, Miguel Marco Esteban, Ricardo Belda González and María Henar Miguélez Garrido49
- **Estudio biomecánico de diferentes fijaciones de injerto tendinoso en hueso.** Juan Mora-Macías, Pablo Miragaya, Álvaro Arriaza, Rafael Arriaza, Pablo Blázquez-Carmona, Estiben Medina, Jaime Domínguez and Esther Reina-Romo50
- **Evaluación estructural mediante elementos finitos del efecto de preflexión en implantes de silicona para artroplastia de la primera articulación metatarsofalángica.** Javier Bayod, Natali Mancera and Agustín Vidal51

Sesión 4B – Soft Tissue II

- **Comparación in silico de la resistencia de las vías respiratorias en gatos bajo anestesia general utilizando un tubo endotraqueal o un dispositivo supraglótico.** Carla Zamora, Rocío Fernández and Mauro Malvè52
- **Hacia la obtención de los parámetros biomecánicos que gobiernan la ventilación asistida del paciente pediátrico.** Jaime Beltrán-Mola, Antonio Martínez-Millana, Vicente Modesto-Alapont and María José Rupérez53
- **Herramienta automática para la reconstrucción de tumores de cáncer de próstata.** Diego Sainz-DeMena, Carlos Borau, Ángela Pérez-Benito and María Ángeles Pérez.54
- **Obtención de condiciones de contorno de la próstata mediante registro no rígido entre imágenes comparativas de RM y de US.** Alejandro Sastriques-Rodríguez and María José Rupérez55
- **Mechanical effects of localized cross-linking patterns in porcine corneas: an experimental study.** Matteo Frigelli, Philippe Büchler and Sabine Kling56
- **An opto-mechanical model of Photorefractive Keratectomy.** Benedetta Fantaci, Iulen Cabeza-Gil, Miguel Ángel Ariza Gracia and Begoña Calvo57
- **Can Corvis ST detect the biomechanical properties of the corneal tissue?** Elena Redaelli, Begoña Calvo, Giulia Luraghi, José F Rodríguez-Matas and Jorge Grasa58

Sesión Premiados

Mechanobiology

A new system reveals that single epithelial cells can exert pushing forces on their environment. Laura Faure, Manuel Gómez González, Ona Baguer Colomer, Aranzazu Del Campo, Xavier Trepant and Pere Roca-Cusachs Soulere59

Movement

Hacia un nuevo método de posicionamiento del electrodo F3. Rosa Pàmies-Vilà, Albert Fabregat-Sanjuan, Agnès Rigo-Vidal and Vicenç Pascual-Rubio60

Soft Tissue

Estudio in silico de la caracterización mecánica de placas de ateroma. Álvaro Tomás Latorre Molins, Myriam Cilla Hernández, Miguel Ángel Martínez Barca and Estefanía Peña Baquedano61

Hard Tissue

Estimación de los límites resistentes del tejido lamelar en función de la porosidad y densidad mineral ósea. Ana Vercher-Martínez, Francesc Pérez, Raquel Megías, Ricardo Belda and Eugenio Giner62

