

CURRICULUM VITAE

Apellido y Nombres: Hereñú, Claudia Beatriz.

Lugar de Nacimiento: Córdoba Capital, Argentina

E-mails: c_herenu@yahoo.com ; claudia.herenu@unc.edu.ar

1.- FORMACION ACADEMICA

Doctor de la Facultad de Ciencias Exactas – Universidad Nacional de La Plata- Bioquímica. Tema: Terapia génica en el sistema neuroendócrino senil. Desarrollada en el Instituto de Investigaciones Bioquímicas La Plata. Director: Goya R. Codirector: Rimoldi O. 03/03/06 (Calif.: Sobresaliente).

Licenciada en Bioquímica, Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba. 1993-1998.

2.-POSICIONES, ESTADIAS y BECAS OBTENIDAS EN INVESTIGACIÓN:

(Desarrollo de tareas de Investigación en el Área de Neurociencias)

NACIONALES:

- Investigador Adjunto- Carrera del Investigador Científico y Tecnológico, CONICET – Desarrollo de tareas en el INIBIOLP- Universidad Nacional de La Plata (01/11/2012-28/02/2016)
Pase otorgado al IFEC- Departamento de Farmacología Facultad de Cs Químicas Universidad Nacional de Córdoba a partir del 01/03/2016 (resolución: 0311- CONICET)

- Pasantía de estadías en el exterior para Jóvenes Investigadores, CONICET. Resolución D. número 562/09. Otorgada en marzo 2009.

- Investigador Asistente - Carrera del Investigador Científico y Tecnológico, CONICET - Resolución N° 2727 Desde 01/julio/2008- 01/Nov/2012

-Beca Doctoral y PostDoctoral CONICET. 2002-2008.

INTERNACIONALES :

-Wake Forest University Medical Center, Winston-Salem, North Caroline, USA, Department of Physiology and Pharmacology, Internal Medicine, Gerontology. Dr. Delbono O. Abril/2012 - Mayo/2012

-University of Oklahoma Biomedical Research Center, Department of Geriatric Dr. William Sonntag. Agosto/2009 - Dic/2009.

-Wake Forest University Medical Center, Winston-Salem, North Caroline, USA, Department of Physiology and Pharmacology, Internal Medicine, Gerontology. Colaboración con el Laboratorio del Dr. Osvaldo Delbono. Octubre- Nov 2008

-Wake Forest University Medical Center, Winston-Salem, North Caroline, USA. Dr William Sonntag del Department of Physiology and Pharmacology. WFU- Short Term Scholar: Agosto/2006 - Dic/2006.

- Rutgers University, The State University of New Jersey, Department of Animal Science, USA. Dr. Dipak Sarkar - Graduate Student: Agosto/2002 - Dic/2002.

3.-ANTECEDENTES DOCENTES:

Categoría del Programa de Incentivos a Docentes investigadores:

Categoría II (**Resolución 4746 08/2018- a la fecha**)

Categoría III (**2009 -2018**)

Universitarios de Postgrado:

Coordinadora y docente del curso de “Animales de laboratorio: infraestructura de bioterios, normas regulatorias, modelos de trabajo y diseños experimentales” (Res. HCDR -2021-470). Escuela de Posgrado de la Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. Bioterio de Producción de animales de laboratorio (BioProAI) CONICET-UNC. 27 de sept. - 2 de dic. 2021.

Coordinadora y docente del curso de “Producción de animales de laboratorio: funcionamiento de bioterios, modelos animales y normas regulatorias en la experimentación con ratón/rata.” Escuela de Posgrado de la Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. Bioterio de Producción de animales de laboratorio (BioProAI) CONICET-UNC. Septiembre - diciembre de 2020.

Docente Invitado ad-honorem a cargo del Módulo de Genética de la Maestría en Ciencias del Laboratorio Clínico. Departamento de Bioquímica Patológica, Facultad de Ciencias Exactas-Universidad Nacional de La Plata. Años 2003, 2006 y 2008.

Universitarios de Grado:

-Ayudante Alumno rentado por concurso del departamento de Bioquímica Clínica con funciones de Practicante. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Químicas (Resol NÚM. 511/96) (09/1996-08/1997).

-Ayudante Diplomado simple. Cátedra de Biología. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de La Plata (01/07/2005- 31/01/2010).

-Jefe de trabajos prácticos Interino (rentado) dedicación simple. Cátedra de Biología. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de La Plata (01/07/2012- 07/04/2016)

-Ayudante Diplomado ordinario por concurso dedicación simple. Cátedra de Biología. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de La Plata. Funciones de Jefe de trabajos prácticos asociada por resolución a este cargo. (01/02/2010- al 01/04/2017) Renuncia al cargo por traslado a Córdoba.

-Profesor Asistente Interino (rentado) dedicación simple. Departamento de Farmacología. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba. (01/07/2016-31/10/2018).

-Profesor Asistente por concurso (rentado) dedicación simple. Departamento de Farmacología. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba. (16/10/2019-a la fecha). Licencia sin goce de haberes por cargo de mayor jerarquía.

-Profesor Adjunto Interino dedicación simple. Departamento de Farmacología. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba. (1/11/2018- a la fecha).

4.-FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Direccion/codirección de becas y pasantías para investigación:

- Directora de beca doctoral de CONICET del Lic.en Biología Champarini Leandro. (Abril 2019- 2024)
Caracterización sináptico-plástica de procesos cognitivo-emocionales que subyacen a la enfermedad de Parkinson: Abordajes de Terapia Génica con IGF-1 y optimización nanotecnológica por Magnetofección. Co-director: Calfa Gastón. Lugar de Trabajo: IFEC-UNC
- Directora de beca post-doctoral de CONICET. Otorgada a la Dra Pereyra Andrea (2016-2018).Tema de Trabajo: Transferencia génica asistida por nanopartículas y campos magnéticos externos en músculo esquelético. Potenciales aplicaciones nanomédicas en terapia génica y celular.
- Directora de beca doctoral de CONICET de la Lic. Herrera Macarena. (Abril 2016- 2021). Extensión a abril 2022 por Covid 19 Tema de trabajo: Inflamación y lípidos cerebrales en el envejecimiento-Modulación mediante terapia génica con IGF-I. Co-directora: Bellini María José
- Co-Directora de beca doctoral de CONICET del Bioq.Franco Juan Cruz Dolcetti. (2016-2021). Tema de Trabajo: El hipotálamo como centro regulador del envejecimiento-Terapia Génica antiinflamatoria. Directora: Bellini María José
- Directora de beca doctoral de CONICET de la Lic. Falomir Eugenia. (Abril/2015-2020). Tema de trabajo: Reprogramación celular y terapia génica en el abordaje de la neurodegeneración dopaminérgica motora. Co-directora: Bellini María José
- Co-directora de la Investigadora Asistente de CONICET Dra Arnal Nathalie. Resolución 0671. (Fecha: 13 de julio 2015-Nov 2019).
- Directora de beca doctoral tipo I y tipo II -CONICET. Otorgada a la Méd. Pereyra Andrea(2011-2016).
- Directora de beca doctoral de estudio CIC-PBA de la Lic. Falomir Eugenia. Abril/2014- Marzo 2015.

Direccion/codirección de tesis/tesinas en Universidad Nacional:

FINALIZADAS:

- Dirección de **Tesis doctoral**. Lic. Falomir Lockhart Eugenia. **Finalizada:** 24/abril/2020 Calif :10 meritorio. Directores compartidos: Dra. Hereñú Claudia y Dra. Bellini María José. Exp.700-2489/14-006 Realizada en: Instituto de Investigaciones Bioquímicas La Plata (INIBIOLP), CONICET. Carrera de Doctorado de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata. Tema: Terapia génica antiinflamatoria en el abordaje de la neurodegeneración dopaminérgica motora.
- Dirección de **Tesina-Trabajo Final Grado** del Lic. en Biología Champarini Leandro. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Tema: Rol de IGF-1 en la expresión de una traza de memoria de miedo. **Finalizada** 03/2019. Calif: 10. Dirección: Dra Claudia Hereñú; Codirector: Dr. Calfa Gastón
- Dirección de **Tesis doctoral**. Médica Andrea Soledad Pereyra. **Finalizada:** 22/dic/2015 Calif :10 Dirección: Dra Claudia Hereñú; Co-Dirección: Dr. Osvaldo Delbono –.Exp.800-10890/11 Realizada en: Instituto de Investigaciones Bioquímicas La Plata (INIBIOLP), CONICET-FCM-UNLP y Wake Forest University School of Medicine Carrera de Doctorado de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de La Plata (Resolución 431/11 del Consejo Directivo de la FCM, UNLP). Tema: Determinantes de la fuerza

específica de contracción en el músculo esquelético del ratón geronte. Participación de Cav1.1, Troponina T, Calpaínas y la interacción músculo-tejido adiposo.

-Dirección de **Tesina-Trabajo Final Grado** de la Licenciada Falomir Eugenia. Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Ciencias Exactas. Licenciatura en Biotecnología y Biología Molecular. Tema: Células Satélite y regeneración muscular. **Finalizada** 2013. Calif: 10. Dirección: Dra Claudia Hereñú.

EN CURSO:

-Dirección de Tesis doctoral. Biólogo Champarini Leandro. Inscripto 2019. Doctorado en Neurociencias, Universidad Nacional de Córdoba. Plan de Tesis: Caracterización sináptico-plástica de procesos cognitivo-emocionales que subyacen a la enfermedad de Parkinson: Abordajes de Terapia Génica con IGF-1 y optimización nanotecnológica por Magnetofección. Desarrollo en: Instituto de Farmacología Experimental Córdoba (IFEC-CONICET) – Facultad de Ciencias Químicas UNC. Director: Dra. Hereñú Claudia, Co-director: Dr. Calfa Gastón.

-Co-Dirección de Tesis doctoral Odontóloga Fonseca Carolina. Inscripta 2019, Resolución Nro: RHCD-2019-302-E-UNC-DEC#FO. Doctorado en Odontología, Universidad Nacional de Córdoba. Plan de Tesis: “Correlación de expresión de IGF-1 con asimetría facial y dentaria, ortopantomografía, CBCT, spect e histopatología en serie de casos de hiperplasias condilares.” – Facultad de Odontología UNC. Director: Dr Fonseca Gabriel, Co-dirección: Dra. Hereñú Claudia.

-Dirección de Tesis doctoral. Lic. Herrera Macarena. Inscripta 2016, Expediente Nro: 0049777/2016. Resol499 Doctorado en Neurociencias, Universidad Nacional de Córdoba. Plan de Tesis: Neurodegeneración dopaminérgica e inflamación – modulación mediante terapia génica con IGF-1. Desarrollo en: Instituto de Farmacología Experimental Córdoba (IFEC-CONICET) – Facultad de Ciencias Químicas UNC. Director: Dra. Hereñú Claudia, co-dirección: Dra. Bellini M.J.

5.-PUBLICACIONES

-MANUSCRITOS EN DESARROLLO o ENVIADOS:

-Contextual Fear memory trace expression under ABL (or Amigdala basolateral) IGF-1 gene therapy. Leandro Gabriel Champarini*, Macarena Lorena Herrera*, Pablo Javier Espejo, Ramiro Gabriel Comas-Mutis, Victor Alejandro Molina, Gastón Diego Calfa# and Claudia Beatriz Hereñú#

*Macarena Lorena Herrera M. and Champarini L. contributed equally to this work and both are first authors. #Hereñú C. and Calfa G. contributed equally to this work (enviado)

-IGF-1 gene transfer modifies microglia phenotype and gene expression in the Caudate-Putamen of female aged rat brain. Eugenia Falomir-Lockhart, Franco Juan Cruz Dolcetti, Macarena Lorena Herrera, Jerónimo Pennini, María Florencia Zappa Villar, Gabriela Salinas, Enrique Portiansky, Björn Spittau, Ezequiel Lacunza, Claudia B. Hereñú*, Maria Jose Bellini 1*. * These two authors contributed equally to this work. (manuscrito enviado)

-PUBLICACIONES EN REVISTAS PERIODICAS:

-Herrera, Macarena L.; Bandín, Sandra; Champarini, Leandro G.; Hereñú, Claudia B.; Bellini, Maria Jose. Intramuscular insulin-like growth factor-1 gene therapy modulates reactive microglia after traumatic brain injury. BRAIN RESEARCH BULLETIN; Año: 2021 vol. 175 p. 196 – 204. doi.org/10.1016/j.brainresbull.2021.07.023

- Chiavellini P, Canatelli-Mallat M, Lehmann M, Gallardo MD, Herenu CB, Cordeiro JL, Clement J, Goya RG. Aging and rejuvenation - a modular epigenome model. Aging (Albany NY). 2021 Feb 24;13(4):4734-4746. doi: 10.18632/aging.202712. Epub 2021 Feb 24.PMID: 33627519

- Montivero AJ, Ghersi MS, Silvero C MJ, Artur de la Villarmois E, Catalan-Figueroa J, Herrera M, Becerra MC, Hereñú CB, Pérez MF. Early IGF-1 Gene Therapy Prevented Oxidative Stress and Cognitive Deficits Induced by Traumatic Brain Injury. *Front Pharmacol.* 2021 Jun 21;12:672392. doi: 10.3389/fphar.2021.672392. eCollection 2021.PMID: 34234671
- Herrera, Macarena Lorena; Dolcetti Franco Juan Cruz; Falomir-lockhart Eugenia; Leandro Champarini; Jeronimo Peninni; Claudia B. Hereñú; María José Bellini. Dancing with Glia: The Role of Astrocytes, Microglia and Oligodendrocytes and their Relation with Neurons in Neuroinflammation and Aging. *Open Access Journal of Biomedical Science*; Año: 2020 vol. 3 p. 732 – 741
- Fabián Nishida, Carolina N. Zanuzzi , María S. Sisti , Eugenia Falomir Lockhart , Agustina E. Camiña, Claudia B. Hereñú, María J. Bellini, Enrique L. Portiansky . Intracisternal IGF-1 gene therapy abrogates kainic acid-induced excitotoxic damage of the rat spinal cord. *Eur J Neurosci.* 2020 Sep;52(5):3339-3352. doi: 10.1111/ejn.14876. Bioxbio Journal IF 3,115
- Herrera M.L, Ghersi M.S., Artur de la Villarmois E., Deza-Ponzio R, Virgolini M, Pérez MF, Molina VA, Bellini MJ* and Hereñú CB.* * These two authors contributed equally to this work Corresponding authors: Hereñú C. and Bellini MJ. Early cognitive impairment behind nigro-striatal circuit neurotoxicity: are astrocytes involved? *ASN Neuro* mayo 2020. Doi: 10.1177/1759091420925977. ISSN: 1759-0914. Bioxbio Journal IF 4,167
- Herrera M., Basmadjian OM., Falomir Lockhart E., Dolcetti FJC., Hereñú CB.*, Bellini MJ.* * These two authors contributed equally to this work. Corresponding authors: Hereñú C. and Bellini MJ. Sex-frailty differences in aging mice: neuropathologies and therapeutic projections. *Eur J Neurosci.* 2020 Feb 12. doi: 10.1111/ejn.14703.- Bioxbio Journal IF 3,115
- Herrera M., Basmadjian OM., Falomir Lockhart E., Dolcetti FJC., Hereñú CB.*, Bellini MJ.* * These two authors contributed equally to this work. Novel adenoviral IGF-I administration modulates the association between depressive symptoms and aging: Does gender matter??. Corresponding authors: Hereñú C. and Bellini MJ. *Behavioural Brain Research* . 2019 Jun 20;372:112050. doi: 10.1016/j.bbr.2019.112050. Journal ISSN: 0166-4328. Bioxbio Journal IF 2,977
- Falomir-Lockhart E, Dolcetti FJC, García-Segura LM, Hereñú CB*, Bellini MJ*. *These two authors contributed equally to this work. IGF1 Gene Therapy Modifies Microglia in the Striatum of Senile Rats. Corresponding authors: Hereñú C. and Bellini MJ. *Front Aging Neurosci.* 2019 Mar 5; 11:48. doi: 10.3389/fnagi.2019.00048. eCollection 2019 Journal ISSN: 1663-4365; Journal ISSN: 1663-4365 Bioxbio Journal IF 4,362
- Lehmann M, Canatelli-Mallat M, Chiavellini P, Morel GR, Reggiani PC, Hereñú CB, Goya RG. Regulatable adenovector harboring the GFP and Yamanaka genes for implementing regenerative medicine in the brain. *Gene Ther.* 2019 Feb 15. doi: 10.1038/s41434-019-0063-x Journal ISSN: 0969-7128 Bioxbio Journal IF 4,128
- Goya RG, Lehmann M, Chiavellini P, Canatelli-Mallat M, Herenu CB, Brown OA; Rejuvenation by cell reprogramming: a new horizon in gerontology. *Stem Cell Res Ther.* 2018 Dec 17;9(1):349. doi: 10.1186/s13287-018-1075-y. Journal ISSN: 1757-6512 Bioxbio Journal IF 4,627
- Romina Deza-Ponzio^{a*}, Macarena L. Herrera^{a,b*}, María J. Bellini^b, Miriam B. Virgolini^a and Claudia B. Hereñú^a. Corresponding author: Hereñú C. Aldehyde Dehydrogenase 2 in the spotlight: the link between mitochondria and neurodegeneration. *Neurotoxicology.* 2018 Jun 21; 68:19-24. Journal ISSN: 0161-813X Bioxbio Journal IF 3,263
- M.L. Herrera, E. Falomir Lockhart, F. Dolcetti, MJ Bellini, C.B. Hereñú. Corresponding author: Hereñú C. Disfunción cognitiva asociada a la patología parkinsoniana: el rol del hipocampo/ Cognitive impairment in Parkinson's disease: the role of hippocampus. Review Article. *Ciencia in Situ.* Vol. 1(2);

23-27 Año 2016. ISSN online: 2469-2441. Editorial de Rev. Ciencia In Situ. Federación Argentina Científica de Estudiantes de la Salud (<http://www.faces.com.ar/revista-cis-2/>)

- Pereyra AS, Mykhaylyk O, Lockhart EF, Taylor JR, Delbono O, Goya RG, Plank C, Hereñú CB. Corresponding author: Hereñú C. Magnetofection Enhances Adenoviral Vector-based Gene Delivery in Skeletal Muscle Cells. *J Nanomed Nanotechnol.* 2016 Apr;7(2). pii: 364. Epub 2016 Apr 5. ISSN: 2157-7439

- Falomir Lockhart, Hereñú Claudia, Bellini M.José. Restoration of age related motor impairment: Role of IGF-1 based gene therapy and microglial activation." for the School "Latin-American School on glial cells in the diseased brain (IBRO)" has been published. Abstract publicado enFrontiers.2015.Link:http://www.frontiersin.org/MyFrontiers/Events/AbstractDetails.aspx?ABS_DOI=10.3389/conf.fncel.2015.35.00010

- Morel GR, Andersen T, Pardo J, Zuccolilli GO, Cambiaggi V, Hereñú CB*, Goya RG*; * These two authors contributed equally to this work. Cognitive impairment and morphological changes in the dorsal hippocampus of very old female rats; *Neuroscience* 2015, Jun 30; 303:189-199. Journal ISSN: 0306-4522 Bioxbio Journal IF 3,231

-Zhang T; Taylor Jackson; Jiang Y; Pereyra Andrea; Messi ML; Wang Zhong-Min; Claudia Hereñú and Osvaldo Delbono*"Troponin T3 regulates nuclear localization of the calcium channel Cav β 1a subunit in skeletal muscle". *Exp Cell Res.* (ISSN: 0014-4827) Aug 2015; 336(2):276-86. Journal ISSN: 0014-4827 Bioxbio Journal IF 3,378

-López-León M, Reggiani PC, Hereñú CB, Goya RG. Regenerative Medicine for the Aging Brain. *Enliven J Stem Cell Res Regen Med.* 2014; 1(1): 1–9. ISSN: 2050-1218

-Taylor J, Pereyra AS, Zhang T, Messi ML, Wang ZM, Hereñú C, Kuan PF and Delbono O. The Cav β 1a Subunit Regulates Gene Expression and Suppresses Myogenin in Muscle Progenitor Cells. *J Cell Biol.* (JCB) 2014 Jun 23; 205 (6):829-46. PMID: 24934157

- Pardo J, Morel GR, Astiz M, Schwerdt MI, López León M, Rodríguez SS, Hereñú CB, Goya RG. Gene therapy and cell reprogramming for the aging brain: achievements and promise; *Curr Gene Ther;* 14:24-34 (2014)

- Schwerdt JI, Goya GF, Calatayud P, Hereñú CB, Reggiani PC, Goya RG; Magnetic field-assisted gene delivery: achievements and therapeutic potential; *Current Gene Therapy,* 12: 116-126 (2012)

- Mitschelen M, Yan H, Farley JA, Warrington JP, Han S, Hereñú CB, Csiszar A, Ungvari Z, Bailey-Downs LC, Bass CE, Sonntag WE. Long-term deficiency of circulating and hippocampal insulin-like growth factor I induces depressive behavior in adult mice: a potential model of geriatric depression.*Neuroscience.* 2011 Jun 30;185:50-60. Epub 2011 Apr 20. PMID:21524689

- Bellini MJ, Hereñú CB, Goya RG, Garcia-Segura LM. Insulin-like growth factor-I gene delivery to astrocytes reduces their inflammatory response to lipopolysaccharide. *J Neuroinflammation.* 2011 Mar 3;8:21.PMID:21371294

- Nishida F, Morel GR, Hereñú CB, Schwerdt JI, Goya RG, Portiansky EL. Restorative effect of intracerebroventricular insulin-like growth factor-I gene therapy on motor performance in aging rats. *Neuroscience.* (2011) Mar17;177:195-206.PMID: 21241779

- Camihort GA, Hereñú CB, Luna GC, Rodríguez SS, Bracamonte MI, Goya RG, Cónsole GM. Morphological changes induced by insulin-like growth factor-I gene therapy in pituitary cell populations in experimental prolactinomas. *Cells Tissues Organs.* 2010;191 (4):316-25.

- Hereñú CB, Sonntag WE, Morel GR, Portiansky EL, Goya RG. The ependymal route for insulin-like growth factor-1 gene therapy in the brain. *Neuroscience* (2009) Sep 29;163(1):442-7.

- Console GM, Hereñú CB, Camihort GA, Luna GC, Ferese C, Goya RG; Effect of insulin-like growth factor-I gene therapy on the somatotropic axis in experimental prolactinomas; *Cells Cells Tissues Organs*. 2009;190(1):20-6. Epub 2008 Oct 28.
- Hilda L Sanchez; Liliana B Silva,; Enrique L Portiansky, PhD; Claudia B Herenu, PhD; Rodolfo G Goya, PhD; Gustavo O Zuccolilli, PhD. Dopaminergic Mesencephalic systems and motor performance in very old rats. *Neuroscience*. 2008 Jul 17;154 (4):1598-606.
- Gloria M Console, Claudia B Herenu, Gisela A Camihort, Georgina M Luna, Maria I Bracamonte, Gustavo R Morel and Rodolfo G Goya. Insulin-like growth factor-I gene therapy reverses morphologic changes and reduces hyperprolactinemia in experimental rat prolactinomas. *Journal: Molecular Cancer* 2008, 7: 13 (25 Jan 2008)
- Hereñú CB, Cristina C, Rimoldi OJ, Becú-Villalobos D, Cambiaggi V, Portiansky EL, Goya RG; Restorative effect of Insulin-like Growth Factor-I gene therapy in the hypothalamus of senile rats with dopaminergic dysfunction; *Gene Therapy*; 14: 237-245 (2007).
- Hereñú CB, Morel GR, Bellini MJ, Reggiani PC, Sosa YE, Brown OA, Goya RG; Gene therapy in the neuroendocrine system of senile female rats; *Front. Horm Res.*; 35:135-142 Karger, Basel (2006).
- Morel GR, Brown OA, Reggiani PC, Hereñú CB, Portiansky EL, Zuccolilli GO, Pléau JM, Dardenne M, Goya RG; Peripheral and mesencephalic transfer of a synthetic gene for the thymic peptide thymulin. *Brain Research Bulletin*; 69:647-651 (2006).
- Reggiani PC*, Hereñú CB*, Rimoldi OJ, Brown OA, Pléau JM, Dardenne M, Goya RG. *Equal contribution. Gene therapy for long-term restoration of circulating thymulin in thymectomized mice and rats. *Gene therapy*, 13:1214-1221 (2006).
- Hereñú CB, Brown OA, Sosa YE, Morel GR, Reggiani PC, Bellini MJ, Goya RG. The neuroendocrine system as a model to evaluate experimental gene therapy. *Current Gene Therapy*; 6: 125-129 (2006).
- Goya RG, Sarkar DK, Brown OA and Hereñú CB., Potential of gene therapy for the treatment of pituitary tumors. *Current Gene Therapy*; 4(1): 79-87 (2004)
- Brown OA, Sosa YE, Hereñú CB, Naumovich D, Goya RG: Hypophysiotropic activity of histone H3 in vitro. *Peptides*; 24 (5): 671-8 (2003)
- Goya RG, Console GM, Hereñú CB, Brown OA, Rimoldi OJ., Thymus and aging: potential of gene therapy for restoration of endocrine thymic function in thymus-deficient animal models. *Gerontology* 48: 325-328 (2002).
- Goya RG, Bolognani F, Hereñú CB, Rimoldi OJ: Neuroendocrinology of aging: the potential of gene therapy as an interventional strategy. *Gerontology*; 47: 168-173 (2001). Karger, Basel

Capítulos de libros:

- Agustín J. Montivero, Marisa S. Gherzi, Johanna Catalán-Figueroa, María Lina Formica, Nahuel Camacho, Antonella F. Culasso, **Claudia B. Hereñú**, Santiago D. Palma y Mariela F. Pérez. Beyond acute brain injury: molecular implications of associated neuro-inflammation in higher order cognitive processes (Book Chapter). *Psychiatry and Neuroscience Update*. 4th Edition © Springer International Publishing Switzerland – ISBN 978-3-319-17102-9 (eBook) Editores: Gargiulo, Pascual Angel, Mesones Arroyo, Humberto Luis (Eds.) (2019). 4th Edition. ISBN 978-3-319-95360-1
- Herrera Macarena Lorena, Champarini Leandro Gabriel, Otamendi Andrea, **Hereñú Claudia Beatriz**. Fearing Parkinson's disease: relationships between cognition and emotion. (Book Chapter) *Psychiatry*

and Neuroscience Update. 4th Edition © Springer International Publishing Switzerland – ISBN 978-3-319-17102-9 (eBook) 2018- Editores: Gargiulo, Pascual Angel, Mesones Arroyo, Humberto Luis (Eds.) (2018). 4th Edition. ISBN 978-3-319-95360-1

- Herrera ML, Falomir-Lockhart E, Dolcetti FJC, Arnal N, Bellini MJ and **Hereñu CB**.

Implication of oxidative stress, aging and inflammatory processes in neurodegenerative diseases: growth factors as therapeutic approach (Book Chapter) Psychiatry and Neuroscience Update. 3rd Edition Springer © Springer International Publishing Switzerland – ISBN 978-3-319-17102-9 ISBN 978-3-319-17103-6 (eBook) 2017- Editores: Gargiulo, Pascual Angel, Mesones Arroyo, Humberto Luis (Eds.)

- Pereyra AS and **Hereñu CB**. Gene Delivery Systems. In: Romanowski V, Garcia M (eds.) Current Issues in Molecular Virology - Viral Genetics and Biotechnological Applications. (Chapter 7): Printed in Croatia: InTech Publisher; 2013. p. 165-192. ISBN 978-953-51-1207-5

- Sonntag W.E., **Herenu C.B.** and Goya R.G. Neuroendocrine Aging: Pituitary-metabolism. New Encyclopedia of Neuroscience. Larry Squire (ed.); Elsevier. (2007).

- Goya RG, Bolognani F, **Hereñu CB**, Rimoldi OJ; Terapia génica en el sistema neuroendócrino: estado actual y perspectivas terapéuticas.

En: NEUROGENESIS, Carri NG, Rovasio RA, Goya RG. (editores). Aspectos moleculares del desarrollo neural. Anales del Tercer Taller sobre Neurogénesis, 1999. Academia de Cs. Exactas, Físicas y Naturales, Buenos Aires, Argentina. (Capítulo 5): pp. 135-164; Barsa SRL, La Plata (2001)

- **Hereñu CB**, Rimoldi OJ, Goya RG.; Construcción de vectores adenovirales.

En: NEUROGENESIS, Carri NG, Rovasio RA, Goya RG. (Eds.) Aspectos moleculares del desarrollo neural. Anales del Tercer Taller sobre Neurogénesis, 1999. Academia de Cs. Exactas, Físicas y Naturales, Buenos Aires, Argentina. (Capítulo 18) pp. 365-381; Barsa SRL, La Plata (2001)

6-PRESENTACIONES EN CONGRESOS NACIONALES E INTERNACIONALES (últimos 5 años)

-**63** Leandro Gabriel Champarini¹, Macarena Lorena Herrera¹, Matías Javega Cometto³, María José Bellini², Gastón Diego Calfa¹, Claudia Beatriz Hereñu¹. Cognitive impairment and anxiety-like behavior characterization in a rat experimental model of dopaminergic depletion induced by 6-OHDA neurotoxicity Octubre SAN 2021.

- **62.** Falomir-Lockhart^{E1}; Dolcetti^{FJC1}; Herrera^{ML2}; Pennini^{J1}; Arevalo-Arevalo^{A3}; Spittau^{B4}; Hereñu^{CB2}; Bellini^{MJ1}. IGF1 GENE THERAPY PROMOTES SYNAPTIC REMODELING BY MICROGLIA. SAN 2020, Argentina

- **61.** Claudia B. Hereñu, Macarena L. Herrera, Leandro G. Champarini, Eugenia Falomir Lockhart, Franco Dolcetti, Jerónimo Pennini, María J. Bellini
IGF-1 gene therapy modulates glial cell in neurodegenerative process. Disertación oral: Hereñu Claudia. Sociedad Argentina de Investigación Clínica SAIC 2020. 10-13 Noviembre, Argentina.
Abstract publicado en Revista: MEDICINA.

-**60.** Champarini Leandro G., Herrera Macarena L., Espejo Pablo J., Otamendi Andrea, Comas Mutis Ramiro G., Calfa Gastón D., Molina Victor A., Hereñu Claudia B. Molecular mechanisms underlying promoter effect of IGF-1 on the formation of a fear memory trace
SAN 2019, Córdoba, 3-5 Octubre, 2019, Argentina.

-59. Falomir-Lockhart E; Dolcetti FJC; Herrera ML; Hereñu CB; Bellini MJ. Modulation of microglia by IGF-1 and motor improvement in aged rats. ISN-ASN Meeting 2019. Montreal , Canadá 4-8 August 2019. Abstract N°10351 WTH11-12

-58. Dolcetti, Franco JC^{1#}; Falomir-Lockhart, Eugenia^{1*}; Herrera, Macarena L²; Hereñu, CB²; García-Segura, LM³; Arévalo-Arévalo, MA³ and Bellini, MJ[#] IGF1 gene therapy delays reproductive senescence. SAN 2018, Córdoba, Argentina - Abstract publicado en Revista ASN Neuro. ISSN: 1759-0914 Online ISSN: 1759-0914

-57. Champarini Leandro G., Herrera Macarena L., Espejo Pablo J., Otamendi Andrea, Comas Mutis Ramiro G., Calfa Gastón D., Molina Victor A., Hereñu Claudia B. Effect of IGF-1 gene therapy on the formation of a contextual fear memory trace. SAN 2018, Córdoba, Argentina. Abstract publicado en Revista ASN Neuro. ISSN: 1759-0914 Online ISSN: 1759-0914

-56. Macarena L.Herrera, Eugenia Falomir-Lockhart, Franco J.C. Dolcetti, Martín O. Basmadjian, Claudia B. Hereñu and María J. Bellini. IGF-1 gene therapy in aging mice: comparisons of frailty index between sexes. 11th FENS Forum of Neuroscience. 7-11 de Julio 2018. Berlín, Alemania

-55. Champarini Leandro Gabriel, Espejo Pablo Javier, Herrera Macarena Lorena, Otamendi Andrea, Comas Muti Ramiro Gabriel, Calfa Gastón Diego, Molina Victor Alejandro, Hereñu Claudia Beatriz. Efecto promotor de IGF-1 sobre la formación de memorias de miedo contextual. VII Jornadas de Posgrado. II Jornadas de Ciencia y Tecnología. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba. 5-7 de Junio de 2018. Córdoba, Argentina.

-54. Herrera Macarena L., Otamendi Andrea, Champarini Leandro G., Calfa Gastón D., Bellini María José, Molina Victor A., Hereñu Claudia B.. Early cognitive impairment associated with a parkinsonian animal model: synaptic plasticity and initial approaches with IGF-1 gene therapy. Jornadas “10° aniversario del Instituto de Farmacología Experimental de Córdoba (IFEC)” Facultad de Ciencias Químicas (UNC) – CONICET. 23 y 24 de Abril de 2018. Córdoba, Argentina.

-53. M.L. Herrera¹, E. Falomir-Lockhart², F.J.C. Dolcetti¹, G. D. Calfa¹, V.A. Molina¹, M.J. Bellini², C. B. Hereñu¹. Initial approaches with IGF-1 gene therapy in an animal model of parkinsonism associated to early cognitive impairments. Poster Session: 138. Shift 1. C6.d Cell, Molecular & Systems Biology: GCPR, dopamine & others receptors/ Short Talk
Advances in Alzheimer's and Parkinson's Therapies and AAT-AD/PD Focus Meeting 2018. Torino, Italy. (15-18 March 2018)

-52. Herrera Macarena L1, Espejo Pablo J1, Deza-Ponzio Romina1, Calfa Gastón D1, Bellini María José2, Molina Victor A*1 and Hereñu Claudia B*1. *equally contribution. Early Cognitive Impairment associated with a parkinsonian animal model: synaptic plasticity and initial approaches with IGF-1 gene therapy. Sociedad Argentina de Neurociencias, SAN, 25-27 Sept. 2017. Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

51.-Falomir-lockhart, E; Dolcetti, F.; Anesetti-nelli , S.; Hereñu, C.; Bellini, MJ. Glia Edinburgh 2017: abstracts Glia; año: 2017 vol. 65 p. 90 – 91

-50. Soledad Anesetti-Nelli^{1*}, Gaspar Rodriguez¹, Eugenia Falomir-Lockhart¹, Franco JC Dolcetti¹, Claudia Hereñu² and Maria José Bellini¹. Modulation of glial cells activation in Parkinson's Disease model induced by Lipopolysaccharide (LPS). Sociedad Argentina de Neurociencias, SAN, 25-27 Sept. 2017. Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

-49. Macarena L. Herrera¹, Eugenia Falomir Lockhart², Franco J.C. Dolcetti², María José Bellini², Claudia B. Hereñu¹. IGF-1 GENE THERAPY IN AN EARLY MODEL OF PARKINSON'S DISEASE. ISN-ESN Biennial Meeting. Published in Journal of Neurochemistry (Oficial Journal of the International Society of Neurochemistry: MUT13-04)- August 20-24; 2017 París, Francia

-48. Macarena Lorena Herrera^{1*}, Romina Deza-Ponzio^{1*}, Osvaldo M. Basmadjian¹, Victoria B. Occhieppo¹, Natalia A. Marchese¹, Miriam B. Virgolini¹, Victor A. Molina¹, María José Bellini², Claudia B. Hereñú^{1*}equally contribution. TITLE: Cellular Dysfunction in a Neurotoxic Model of Parkinson's Disease: Implications in Memory and Motor Systems. European Brain and Behavior Society (September 8-11); 2017 Bilbao, España.

-47. Romina Deza Ponzio¹, Macarena Herrera¹, Natalia Marchese¹, Martín Basmadjian¹, María José Bellini², Victor Molina¹ Miriam Virgolini¹, Claudia Hereñú¹. 6-hydroxydopamine decreases brain aldehyde dehydrogenase 2 (ALDH2) expression: implications for neurotoxicity in a parkinson's disease mode . International Neurotoxicology Association and Neurotoxicity Society Joint Meeting 2017 (INA and NTS Joint Meeting). 21 al 24 de mayo 2017. Florianópolis, Brasil.

-46. Herrera M,^{1*}, Romina Deza Ponzio^{1*}, Martin Basmadjian¹, Victoria Occhieppo¹, Victor Molina¹, María José Bellini², Claudia Hereñú¹. *equally contribution. Cognitive impairment in an experimental model of Parkinson's Disease. International Neurotoxicology Association and Neurotoxicity Society Joint Meeting 2017 (INA and NTS Joint Meeting). 21 al 24 de mayo 2017. Florianópolis, Brasil.

-45. Herrera M, Falomir E, Marchese N, Dolcetti F, García Segura LM, Hereñu C, Bellini MJ. Poster. Effect of IGF-I gene therapy in the inflammatory response of microglia in a traumatic brain injury model. 2nd FALAN Congress 2016. 17 al 20 octubre 2016. BsAs Argentina.

-44.- Falomir E , Dolcetti, Millan J, Hereñu C, Bellini MJ. Poster. Microglia and astroglia: key clues for motor restauration?. 2nd FALAN Congress 2016. 17 al 20 octubre 2016. Buenos Aires Argentina

7- PROYECTOS DE INVESTIGACION

Dirección de Proyectos de Investigación con rol relevante (Investigador Principal (PI), Foreign PI, Investigador grupo responsable o Co-Titular)

2021-2023 GI- PIP otorgado por CONICET (11220200103136CO). Título del proyecto: Terapia génica con IGF-1 y fitoterapia con monoterpenos de aceites esenciales nanoemulsionados en modelos in vitro e in vivo de la enfermedad de Parkinson. Evaluación sináptico-plástica de procesos cognitivos tempranos. Investigador titular: Hereñú Claudia; Co-titular: Crespo Rosana

2019-2022 Subsidio PICT-2018-02446, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. Tema: Caracterización de procesos cognitivo-emocionales que subyacen a la patología parkinsoniana: Abordajes de Terapia Génica con IGF-1 y optimización nanotecnológica por Magnetofección. Dra Hereñú, Investigador Responsable.

2015-2017 Subsidio trienal PIP15 otorgado por el CONICET (código 11220150100720CO) Tema: Neurodegeneración dopaminérgica motora y estres oxidativo. Abordajes terapéuticos de reprogramación celular y terapia génica. -Rol: Titular. Investigador co-titular: Nathalie Arnal.

2015-2018 Programa de Incentivos a los docentes investigadores. Secretaría de Políticas. Universitarias.Ministerio de Cultura y Educación. Colaborativo: INIBIOLP. Tema: Terapia génica de largo plazo en procesos de neurodegeneración y envejecimiento neuroendócrino. Facultad de Ciencias Médicas. UNLP y Cátedra de Histología y Embriología B. Facultad de Ciencias Médicas. UNLP. PI: Dra Hereñú Claudia B. Código M184

2012-2015 Subsidio trienal PIP12 otorgado por el CONICET. Tema: Terapia génica de largo plazo en modelos de envejecimiento neuroendócrino; -Co-titular: Hereñú Claudia

11/2009-11/2013 NIH- International Research Collaboration – Basic Biomedical (FIRCA –BB) (R03),R03TW008091-01A2 . Titled “Role of Calcium Channels in Aging Skeletal Muscle. Colaboración con el Dr. Delbono.Wake Forest University, NC, USA. Argentine Foreign- PI: Hereñú Claudia

2009-2011 Subsidio trienal PIP09 N° 11220080102378 otorgado por el CONICET. Tema: Terapia génica en modelos animales de envejecimiento neuroendócrino; Co-titular: Hereñú Claudia

2010-2012 Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. Título: Músculo esquelético, envejecimiento y canales de calcio Subsidio para jóvenes investigadores 2008 Rol: PI Hereñú Claudia

2008-2009 Universidad Nacional de La Plata –Subsidios para jóvenes investigadores 2007. Título: Transferencia génica del factor de crecimiento insulín similar I (IGF-I) y su rol neuroprotector Rol: PI

Participación en Subsidios como Integrante (últimos 5 años):

#2019-2022 Proyecto UE IFEC. Título: Nanotecnología aplicada al abordaje antiinflamatorio de trastornos neurológicos y psiquiátricos IR: Dra Cancela L.

#2020-2022– Participación en Subsidio Primar. Facultad de Ciencias Químicas UNC. IR: Perez Mariela.

#2018-2021 Proyecto Consolidar SeCyT Título: Modulación de la plasticidad hipocampal en función de la ocurrencia del proceso de labilización/reconsolidación de una memoria de miedo IR: Martijena I.

#2017-2018 Proyectos de Vinculación Tecnológica "Universidades Agregando Valor" Ministerio de Educación y deportes de la Nación. Universidad Nacional de Córdoba . Colaboración con Dra Perez Mariela (titular) y Dpto Farmacia- UNC VT12-UNCOR3977 – Alternativas terapéuticas para el tratamiento del trauma cerebral utilizando herramientas nanotecnológicas

#2014-2017 Subsidio# PICT13- 1590 otorgado por el ANPCYT; Tema: Transdiferenciación de fibroblastos a cardiomiocitos por reprogramación celular. I.P: Dr. Goya R

8-ACTUACIÓN COMO INTEGRANTE DE TRIBUNALES ACADÉMICOS:

-Miembro de Comisión Asesora de Tesis de Doctorado en Ciencias Químicas UNC de la Bioq. Denise Ochoa. Director: Dr. Bocco José Luis; Codirector: Dr. Héctor Alex Saka. Comisión Asesora: Dr Beltramo Dante y Dra Claudia Hereñú. Resol. 530-2021 (2021- a la fecha).

- Miembro de la Comisión asesora de Tesis Doctoral de Lic. en Kinesiología Testa Cecilia- Doctorado de Neurociencias, UNC. Tema: Inestabilidad Postural en la etapa temprana de la Enfermedad de Parkinson. Comparación entre la valoración clínica y el uso de la Posturografía Dinámica Computarizada.Director: Dr. Raul Piedrabuena; Co-director: Dr. Federico Buonanotte (2020-a la fecha).

-Miembro de Comisión Asesora de Tesis de Doctorado en Ciencias Químicas UNC del Lic. en Biol. Molecular Manuel Gastón Bruera- Título: Estudio de la degeneración retinal promovida por el exceso de exposición a luz. Director: Dra María Ana Contín. Comisión Asesora: Dra. María Cecilia Sánchez, Dr. Pablo López y Dra Claudia Hereñú. Resol. 581 (2019- a la fecha).

-Jurado titular de la tesis doctoral de la Médica Veterinaria Jesica Alina Belén Grandinetti. Facultad de Ciencias Veterinarias UNLP. Tema: Análisis morfológico y morfométrico de la médula espinal de la vizcacha. Director: Dr. Portiansky, codirección Dr Nishida F. (2017- a la fecha)

-Miembro de la Comisión evaluadora de Tesis Doctoral de la Lic. Carolina Olivera- Doctorado de la Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. Directora: Virginia Rivero; Co-directora: Cecilia Cuffini (2017-a la fecha).

-Jurado suplente de la tesis doctoral del Farm. Susana Sisti. Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Nacional de La Plata. Tema: Efecto de la administración de un anestésico local para la prevención y/o recuperación temprana de la lesión neuronal inducida por una neurotoxina. Director Dr. Portiansky E., codirección Dr Nishida F. (2016- a la fecha).

-Miembro evaluador/Jurado de Defensa- Comisión Asesora de la Tesis Doctoral de la Lic.Gaby Martinez- Doctorado de Neurociencias Universidad Nacional de Córdoba. (2017-2020)
Director: Usaín Nicolás, Co-director: Cáceres Alfredo

-Jurado titular de la tesis doctoral de Lorena Arciniegas. Facultad de Ciencias Exactas- Universidad Nacional de La Plata (marzo 2016).

-Jurado titular de la tesis doctoral del Médico Veterinario Lucas Martín Jeanneret. Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Nacional de La Plata (2012)

-Jurado titular de la tesina de grado en Biotecnología de Mariana Costa. Facultad de Ciencias Exactas Universidad Nacional de La Plata (Presentada el 14 diciembre 2012).

9 -Actividades de gestión.

(Se consignarán los cargos desempeñados en la universidad, como también los cargos desempeñados en Instituciones públicas o privadas nacionales o extranjeras que sean pertinentes con el objeto de la evaluación).

- Responsable Técnico del centro de Transferencia “Bioterio de Producción de Animales de Laboratorio” (BioProAl). Bioterio CONICET- UNC. Resolución 459 (2018- a la fecha).

-Responsable Técnico de Bioterio IFEC ante el Sistema Nacional de Bioterio (Enero2019- a la fecha) EX-2018-17925109-APN-DDYGD#MCT - Adhesiones al Sistema Nacional de Bioterios (SNB)

-Miembro Investigador Titular del Consejo Directivo del Instituto de Farmacología Experimental Córdoba (IFEC)- Universidad Nacional de Córdoba. Desde febrero /2018 a febrero/ 2022.

- Representante de Jóvenes Investigadores del Consejo Directivo del INIBIOLP- La Plata (miembro suplente). Desde sept/2013 a marzo 2016.

10-Actuación como evaluadora y participación en comisiones:

-Miembro evaluador de Subsidios- Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica – Comisión de Cs.Biológicas de Células y Moléculas CBMC Convocatoria PICT2020 (octubre 2021).

-Miembro de la Comisión de Género y Violencia IFEC. CONICET junio 2021- a la fecha

-Miembro de la Comisión de Organización de Parciales. Secretaría de Comisión de Asuntos estudiantiles (SAE). FCQ- UNC Enero 2021- a la fecha

-Representante suplente del Departamento de Farmacología en el Consejo Asesor del CIME-FCQ-UNC. Resol 427-2020 (2020- a la fecha)

- Miembro comisión de Biblioteca de la Facultad de Ciencias Químicas UNC (2019-2020)

-Especialista externo/a en la evaluación de la Convocatoria Solicitud de Ingreso a la Carrera del Investigador 2020. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. CONICET (Agosto 2020).

-Especialista externo/a en la evaluación de la Programación Proyectos de Investigación UBACyT 2020 Modalidad II. Secretaría de Ciencia y Técnica de la Univ.de Buenos Aires (Febrero 2020)

-Miembro evaluador como especialista externo en la evaluación de la Convocatoria a Promoción CIC 2018- Consejo Nacional de Promoción Científica y Técnica -CONICET- (abril 2019).

-Miembro evaluador de Subsidios- Agencia Nacional Científica y Tecnológica – Comisión de Ciencias Biológicas de Células y Moléculas CBMC Convocatoria PICT2018 (mayo 2019).

- Miembro evaluador subsidios para Viajes y/o Estadías (2017-2018)- Secretaría de C y T de UNLP

-Miembro evaluador de Subsidios – Universidad Católica de Córdoba- Secretaría de Investigación y Vinculación Tecnológica- Convocatoria SI 2018 (noviembre 2018).

-Revisor: Progress in Neurobiology - PRONEU-2015-83 -ELSEVIER- año 2015

-Especialista externo en la evaluación de la Convocatoria Solicitud de Ingreso a la Carrera del Investigador 2016- Universidad Nacional del Nordeste (UNNE).

-Miembro evaluador de la Comisión Asesora Técnica de Naturales correspondiente a Becas de postgrado (2014-2015)- Secretaría de Ciencia y Técnica de la Univ.Nacional de La Plata (Resol 443)

- Miembro evaluador de la Comisión Asesora Técnica de Naturales correspondiente a los subsidios para Viajes y/o Estadías (2013-2014)- Secret. de Ciencia y Técnica de la UNLP. (Resol 509)

-Journal Current Medicinal Chemistry- Paper Ref. No. 172220 ISSN: 0929-8673

-Coordinadora en la Presentación de Posters “Medicina regenerativa y Terapia Celular 1”. LVI Reunión Anual SAIC 2011

-Evaluadora en la Convocatoria a Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica del FONCyT (proyectos PICT)-Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica-. Proyecto 1584 (2010)