

**CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y
TECNOLÓGICO**
Informe Científico¹

PERIODO ²: 2013-2014

Legajo N°:

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: KOWALSKI

NOMBRES: ANDRES MAURICIO

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: La Plata CP: 1900 Tel:

Dirección electrónica (donde desea recibir información): kowalski@fisica.unlp.edu.ar

2. TEMA DE INVESTIGACION

Disciplina: Física. Dinámica Cuántica y Métodos Estadísticos

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

INGRESO: Categoría: Adjunto con Director Fecha: 02/01/2007

ACTUAL: Categoría: Adjunto sin Director desde fecha: 02/01/2010

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

Universidad y/o Centro: Universidad Nacional de La Plata

Facultad: Ciencias Exactas

Departamento: Física

Cátedra: Análisis Matemático II

Otros: -----

Dirección: Calle: 49 y 115 N°: s/n

Localidad: La Plata CP: 1900 Tel: 4246062 int 245

Cargo que ocupa: Investigador Adjunto S/D - Profesor Adjunto

5. DIRECTOR DE TRABAJOS. (En el caso que corresponda)

Apellido y Nombres:

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: CP: Tel:

Dirección electrónica:

.....
Firma del Director (si corresponde)

.....
Firma del Investigador

¹ Art. 11; Inc. "e" ; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

² El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2008 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2006 al 31-12-2007, para las presentaciones bianuales.

6. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.

Debe exponerse, en no más de una página, la orientación impuesta a los trabajos, técnicas y métodos empleados, principales resultados obtenidos y dificultades encontradas en el plano científico y material. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.

Dentro de los objetivos del Plan de Trabajo con título “Dinámica Cuántica y Métodos Estadísticos” y cumplimentando tareas planteadas para este Período, se realizaron investigaciones que se pueden agrupar en los siguientes temas: A) Métodos Estadísticos y Límite Clásico de la Dinámica Cuántica y B) Juegos Cuánticos. Adicionalmente se publicó un libro.

A) Métodos Estadísticos y Límite Clásico de la Dinámica Cuántica.

1) Se hizo un exhaustivo estudio comparativo de las distintas definiciones de la Complejidad Estadística, según la definición de Entropía y del "factor de desequilibrio", es decir de las cantidades de las cuales depende esta medida estadística. Se utilizaron las Entropías Shannon, Tsallis, escort-Tsallis y Rényi y distintas definiciones del factor de desequilibrio asociadas a distintas definiciones de métricas en el espacio de probabilidades, a saber, Euclidiana, Wootters, Jensen divergence y q-Jensen divergence. Adicionalmente se consideraron las tres metodologías estándar hoy día para extraer distribuciones de probabilidad desde series temporales: Metodología simbólica causal de Bandt-Pompe, Representación Binaria e Histogramas. Se estudiaron varios sistemas caóticos, Modelo de Lorentz, Oscilador de van der Pol, etc. Como consecuencia de estos análisis y tomando como ejemplo el Mapa Logístico, resultó la publicación [3] del inciso 7.1. Este trabajo, si bien es un capítulo de libro, contiene trabajo de investigación no publicado previamente y tuvo referato de la Editorial, independiente de los Editores.

2) Se continuó con el estudio del tema de entropías relativas iniciado en el Período anterior. Estas cantidades fueron utilizadas de dos formas. i) Como método de comparación de las distintas metodologías utilizadas para extraer distribuciones de probabilidad desde series temporales (mencionadas en el punto anterior). Para ello se utilizó la entropía de Kullback-Leibler, que confirmó resultados previos con la familia de medidas de divergencia de Cressie-Read (J. R. Stat. Soc. Series B, 46 (1984)). Como resultado se obtuvo el trabajo [4] del inciso 7.1. El ejemplo considerado, fue el límite clásico de la dinámica (muy rica) de un sistema semiclásico estudiado en otros Períodos. ii) También se han comparado las mismas entropías relativas entre sí, Kullback-Leibler, Cressie-Read divergences y entropías relativas de Tsallis. Es importante mencionar que se demostró que las versiones normalizadas de las divergencias de Cressie-Read y las entropías relativas de Tsallis son equivalentes, si se establece una determinada relación entre los parámetros que indexan ambas familias de medidas. Este resultado permite generalizar las últimas a valores negativos del parámetro q. Adicionalmente se han comparado las q-entropías relativas con las q-divergencias (formas simétricas), incluyendo Kullback-Leibler entre las primeras y la divergencia de Jensen-Shannon entre las últimas, ambas como caso q=1. Para los cálculos numéricos necesarios, se ha utilizado el límite clásico del sistema semiclásico antes mencionado. Estos trabajos condujeron a publicar [5] del inciso 7.1 y [1] del inciso 7.2 respectivamente.

B) Juegos Cuánticos.

En otra de las líneas de investigación, se siguió trabajando dentro del contexto de la Teoría de Juegos, sobre el tema “Juegos Cuánticos”. La idea es reescribir aspectos de la Física, en particular de la dinámica cuántica, en el lenguaje de la Teoría de Juegos. Dentro de este marco y en el Período 2007-2008, se realizó un trabajo donde la dinámica de un sistema de dos niveles interactuando con un campo electromagnético clásico, es pensada como un juego entre un jugador cuántico y clásico, cuyas estrategias residen en la elección de las condiciones iniciales (A.M. Kowalski, A. Plastino, Physica A 387, 5065 (2008)). En este Período se profundizó el estudio del tema, considerando estados cuánticos con overlapping parcial y estados ortogonales (distinguibles), lo cual produce cambios importantes de los Puntos de Equilibrio Nash (trabajo iniciado en Período 2011-2012) y también mediante elaboración de aspectos teóricos. Esta línea condujo a los trabajos [1] y [2] del inciso 7.1 y a [2] del inciso 7.3. El trabajo [2] del inciso 7.1, es un capítulo de libro con referato, que contiene material nunca publicado. En cambio [2] del inciso 7.3, es un review.

Libro publicado

Se finalizó con el trabajo correspondiente a la publicación del libro
Concepts and Recent Advances in Generalized Information Measures and Statistics.
Bentham Science Publishers, 2013.

Editores: Andres M. Kowalski, Raul D. Rossignoli, CIC - Departamento de Física,
UNLP.

Evaldo M. F. Curado, Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, Rio de Janeiro, Brazil.

DOI: 10.2174/97816080576031130101

eISBN: 978-1-60805-760-3, ISBN: 978-1-60805-761-0

Se puede acceder al libro mediante

<http://www.benthamscience.com/ebooks/9781608057603/index.htm>

Cada capítulo tuvo un referato independiente de los editores (posterior al de los editores en caso de no ser autor). El libro como un todo, también tuvo un referato independiente de los editores: Este libro además de conceptos teóricos básicos, tiene los últimos avances en el área (la cual coincide con mi campo de trabajo). Además del Prefacio, Introducción etc. se elaboraron dos capítulos de conceptos en el área, actualizados al día, [6] y [7] del inciso 7.1, y otro capítulo, que contiene trabajo de investigación no publicado previamente, el cual ya fue mencionado antes ([3] del inciso 7.1)

7. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.

7.1 PUBLICACIONES. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellas publicaciones en las que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha mención no debe ser adjuntada porque no será tomada en consideración. A cada publicación, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden que figuran en ella, lugar donde fue publicada, volumen, página y año. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparece en la publicación. La copia en papel de cada publicación se presentará por separado. Para cada publicación, el investigador deberá, además, aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del trabajo y, para aquellas en las que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

[1] Disjoint states and quantum games

A.M. Kowalski and A. Plastino,

Phys. Scr. , 87, 045007 (2013).

<http://iopscience.iop.org/1402-4896/87/4/045007>

Resumen: We cast in game theory terms the physics associated with the interaction between (i) matter and (ii) a single mode of an electromagnetic field within a cavity. Thereby, we introduce a game admitting both classical and quantal players. Strategies are determined by the initial conditions of the associated dynamical system, whose time evolution is characterized by the existence of attractors that represent possible results of the game. Two types of quantum states are considered: perfectly distinguishable or partially overlapping ones.

Grado de participación: Principal. Generación de la idea. Realización de los cálculos. Participación principal en la redacción.

[2] Physical Realization of a Quantum Game

A.M. Kowalski, A. Plastino and M. Casas,

Game Theory Relaunched, Prof. Hardy Hanappi (Ed.) (2013), Chapter 14, page 293.

ISBN: 978-953-51-1078-1, InTech, DOI: 10.5772/54216.

Capítulo de libro con referato

<http://www.intechopen.com/books/game-theory-relaunched/physical-realization-of-a-quantum-game>

Resumen: We represent the physics of a semi-classical Hamiltonian in terms of Game Theory. The interaction-agency is represented as a game between classical and quantum players who bet on initial conditions. In the present context the boson-number conservation is cast in the guise of a zero-sum game. This result can be generalized for any problem with invariants of motion.

Grado de participación: Principal. Generación de la idea. Realización de los cálculos. Participación principal en la redacción.

[3] Generalized Statistical Complexity: A New Tool for Dynamical Systems

Osvaldo A. Rosso, Maria Teresa Martin, Hilda A. Larrondo, Andres M. Kowalski and Angelo Plastino

Concepts and Recent Advances in Generalized Information Measures and Statistics, Andres M. Kowalski, Raul D. Rossignoli, Evaldo M. F. Curado (Eds.) (2013), Chapter 8, Pp.169-215.

Capítulo de libro con referato independiente de los editores

<http://www.benthamscience.com/ebooks/9781608057603/index.htm>

A generalized Statistical Complexity Measure (SCM) is a functional of the probability distribution P associated with the time series generated by a given dynamical system. A SCM is the composition of two ingredients: i) an entropy and ii) a distance in the probability-space. We address in this review important topics underlying the SCM structure, viz., a) the selection of the information measure I ; b) the choice of the probability metric space and associated distance D , which in this context is called a “disequilibrium” (denoted with the letter Q). Q , indeed the crucial SCM ingredient, is cast in terms of an associated distance D . c) The adequate way of picking up the probability distribution P associated with a dynamical system or time series under study, which is indeed a fundamental problem. A good analysis of this topics is essential to get a SCM that quantifies not only randomness but also the presence of correlational structures.

In this chapter we specially stress how sensible improvements in the final results can be obtained if the underlying probability distribution is “extracted” via appropriate considerations regarding causal effects in the system’s dynamics. As an illustration, we show just how these issues affect the description of the celebrated logistic map.

Grado de participación: Compartida. Participación en la redacción y en los cálculos.

[4] Kullback-Leibler approach to chaotic time series

Andres M. Kowalski, Maria Teresa Martin, Angelo Plastino and George Judge
Transactions on Theoretical Physics, 1, 39-49 (2014).

<http://www.scipublish.com/journals/TPHY/papers/513>

Resumen: We focus discussion on extracting probability distribution functions (PDFs) from semi-chaotic time series (TS). We wish to ascertain what is the best extraction approach and to such an end we use an extremely well known semiclassical system in its classical limit [1, 2]. Since this systems possesses a very rich dynamics, it can safely be regarded as representative of many other physical scenarios. In discussing this “extraction” problem, we consider the two most natural approaches, namely, i) histograms and ii) the Bandt–Pompe technique. We use the Kullback-Leibler relative entropy to compare the information content of the concomitant PDFs.

Grado de participación: Compartida. Generación de la idea. Participación compartida en la redacción y en los cálculos.

[5] Generalized relative entropies in the classical limit

A.M. Kowalski, M.T. Martin, A. Plastino

Physica A, 422, 167–174 (2015)

PUBLICADO ONLINE 23 December 2014 (como consta en “Article history” del trabajo)

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378437114010528>

Resumen: Our protagonists are (i) the Cressie–Read family of divergences (characterized by the parameter γ), (ii) Tsallis’ generalized relative entropies (characterized by the q one), and, as a particular instance of both, (iii) the Kullback–Leibler (KL) relative entropy. In their normalized versions, we ascertain the equivalence between (i) and (ii). Additionally, we employ these three entropic quantifiers in order to provide a statistical investigation of the classical limit of a semiclassical model, whose properties are well known from a purely dynamic viewpoint. This places us in a good position to assess the appropriateness of our statistical quantifiers for describing involved systems. We compare the behaviour of (i), (ii), and (iii) as one proceeds towards the classical limit. We determine optimal ranges for γ and/or q . It is shown the Tsallis-quantifier is better than KL’s for $1.5 < q < 2.5$.

Grado de participación: Principal. Generación de la idea. Realización compartida en los cálculos. Participación principal en la redacción.

Se adjuntan copias de estos trabajos.

[6] Libro publicado

Concepts and Recent Advances in Generalized Information Measures and Statistics.

Bentham Science Publishers, 2013.

Editores: Andres M. Kowalski, Raul D. Rossignoli, CIC - Departamento de Física, UNLP.

Evaldo M. F. Curado, Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, Rio de Janeiro, Brazil.

DOI: 10.2174/97816080576031130101

eISBN: 978-1-60805-760-3

ISBN: 978-1-60805-761-0

Se puede acceder al libro mediante

<http://www.benthamscience.com/ebooks/9781608057603/index.htm>

Capitulos de Libros, con referato:

[7] Heat and Entropy: A Brief History

Evaldo M. F. Curado, Andres M. Kowalski and Raul D. Rossignoli

Concepts and Recent Advances in Generalized Information Measures and Statistics, Andres M. Kowalski, Raul D. Rossignoli, Evaldo M. F. Curado (Eds.) (2013), Chapter 1, Pp.3-29.

Con referato independiente de los editores

<http://www.benthamscience.com/ebooks/9781608057603/index.htm>

[8] Essentials of Information Entropy and Related Measures

Raul D. Rossignoli, Andres M. Kowalski and Evaldo M. F. Curado

Concepts and Recent Advances in Generalized Information Measures and Statistics, Andres M. Kowalski, Raul D. Rossignoli, Evaldo M. F. Curado (Eds.) (2013), Chapter 2, Pp.30-56.

Con referato independiente de los editores

<http://www.benthamscience.com/ebooks/9781608057603/index.htm>

7.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellos trabajos en los que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Todo trabajo donde no figure dicha mención no debe ser adjuntado porque no será tomado en consideración. A cada trabajo, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden en que figurarán en la publicación y el lugar donde será publicado. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparecerá en la publicación. La versión completa de cada trabajo se presentará en papel, por separado, juntamente con la constancia de aceptación. En cada trabajo, el investigador deberá aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del mismo y, para aquellos en los que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

[1] Relative Entropies and Jensen Divergences in the Classical Limit

A. M. Kowalski and A. Plastino

Advances in Statistics, vol. 2015, Article ID 581259, 8 pages (2015).
doi:10.1155/2015/581259

<http://www.hindawi.com/journals/as/2015/581259/>

Enviado en 2014. Aceptado en Enero de 2015. Además de copia del artículo enviado, se adjunta copia de la 1er página del artículo publicado.

Resumen: Metrics and distances in probability spaces have shown to be useful tools for physical purposes. Here we use this idea, with emphasis on Jensen Divergences and relative entropies, to investigate features of the road towards the classical limit. A well-known semiclassical model is used and recourse is made to numerical techniques, via the well-known Bandt and Pompe methodology, to extract probability distributions from the pertinent time-series associated with dynamical data.

Grado de participación: Principal. Generación de la idea. Realización de los cálculos. Participación principal en la redacción.

7.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION. *Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo, indicando el lugar al que han sido enviados. Adjuntar copia de los manuscritos.*

[1] Physical interaction as a game: a review

A. M. Kowalski

Enviado en 2014 a Advances and Applications in Statistical Sciences. Se adjunta copia.

Resumen: It is reviewed recent work on classical-quantum games and present in game-theory terms the physics associated to the interaction between i) matter and ii) a single-mode of an electromagnetic field within a cavity, introducing a game admitting of both classical and quantum players. Strategies are determined by the initial conditions of the associated dynamical system, whose time evolution is characterized by the existence of attractors that set the possible results of the game. Two types of quantum states are considered; perfectly distinguishable or partially overlapping ones. This article is a review of the following works: A.M. Kowalski, A. Plastino; Physica A 387 (2008) 5065 and Phys. Scr. 87 (2013) 045007.

Grado de participación: Unico autor.

7.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.

Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.

NO CONSIGNA

7.5 COMUNICACIONES. *Incluir únicamente un listado y acompañar copia en papel de cada una. (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores).*

Ver Inciso 13: PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS

7.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS. *Incluir un listado y acompañar copia en papel de cada uno o referencia de la labor y del lugar de consulta cuando corresponda.*

NO CONSIGNA

8. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.

8.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS. *Describir la naturaleza de la innovación o mejora alcanzada, si se trata de una innovación a nivel regional, nacional o internacional, con qué financiamiento se ha realizado, su utilización potencial o actual por parte de empresas u otras entidades, incidencia en el mercado y niveles de facturación del respectivo producto o servicio y toda otra información conducente a demostrar la relevancia de la tecnología desarrollada.*

NO CONSIGNA

8.2 PATENTES O EQUIVALENTES. *Indicar los datos del registro, si han sido vendidos o licenciados los derechos y todo otro dato que permita evaluar su relevancia.*

NO CONSIGNA

8.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO. *Describir objetivos perseguidos, breve reseña de la labor realizada y grado de avance. Detallar instituciones, empresas y/o organismos solicitantes.*

NO CONSIGNA

8.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES *(desarrollo de equipamientos, montajes de laboratorios, etc.).*

NO CONSIGNA

8.5 Sugiera nombres (e informe las direcciones) de las personas de la actividad privada y/o pública que conocen su trabajo y que pueden opinar sobre la relevancia y el impacto económico y/o social de la/s tecnología/s desarrollada/s.

NO CONSIGNA

9. SERVICIOS TECNOLÓGICOS. *Indicar qué tipo de servicios ha realizado, el grado de complejidad de los mismos, qué porcentaje aproximado de su tiempo le demandan y los montos de facturación.*

NO CONSIGNA

10. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:

10.1 DOCENCIA

NO CONSIGNA

10.2 DIVULGACIÓN

Tareas varias en el sitio web <http://descubriendo.fisica.unlp.edu.ar>. Proyecto de Extensión Universitaria "Portal de Divulgación de la Física", acreditado por la Facultad de Ciencias Exactas, UNLP y por la Universidad Nacional de La Plata:

11. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES. *Indicar nombres de los dirigidos, Instituciones de dependencia, temas de investigación y períodos.*

NO CONSIGNA

12. DIRECCION DE TESIS. *Indicar nombres de los dirigidos y temas desarrollados y aclarar si las tesis son de maestría o de doctorado y si están en ejecución o han sido defendidas; en este último caso citar fecha.*

NO CONSIGNA

13. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS. *Indicar la denominación, lugar y fecha de realización, tipo de participación que le cupo, títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas y autores de los mismos.*

[1] Complex Systems: Foundations and Applications
CBPF, Rio de Janeiro, Brasil, desde el 28 de Octubre y hasta el 1 de Noviembre de 2013

Poster: "Generalized Complexity and Classical-Quantum Transition"

A.M. Kowalski

Expositor: A.M. Kowalski

Se adjunta invitación y certificado de presentación de Poster

14. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC. *Señalar características del curso o motivo del viaje, período, instituciones visitadas, etc.*

NO CONSIGNA

15. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO. *Indicar institución otorgante, fines de los mismos y montos recibidos.*

-Subsidios para Investigadores CIC. Resolución N° 243/13, año 2013-2014. Monto \$6.000

-Subsidios para Investigadores CIC. Resolución N° 833/14, año 2014-2015. Monto \$7.000

-Proyecto acreditado UNLP

Código: 11/X726

Teoría de la Información

Titular: Angel L. Plastino

Período: 1/2014-12/2007

Monto total \$200.000

Carácter de participación: Investigador Integrante

-Proyecto acreditado UNLP
Código: 11/X725
Entrelazamiento y Correlaciones Cuánticas
Titular: Raul Rossignoli
Período: 1/2014-12/2007
Monto total \$50000
Carácter de participación: Investigador Integrante

16. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO. *Describir la naturaleza de los contratos con empresas y/o organismos públicos.*
NO CONSIGNA

17. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.
NO CONSIGNA

18. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA. *Indicar las principales gestiones realizadas durante el período y porcentaje aproximado de su tiempo que ha utilizado.*

[1] Consejero Directivo, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP desde 3/2014

[2] Vicepresidente de la Asociación Bonaerense de Científicos (ABC), 12/2013-12/2014

[3] Presidente de la Asociación Bonaerense de Científicos (ABC), 12/2014 a la actualidad

19. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO. *Indicar el porcentaje aproximado de su tiempo que le han demandado.*

Profesor Adjunto Ordinario, Dedicación Simple. Cátedra de Análisis Matemático I-II, Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

Mi dedicación es simple, por lo tanto le he dedicado 9 horas semanales a las actividades docentes. Porcentaje de tiempo: 0,2.

20. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES. *Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período.*

1) Referee de dos trabajos para Phys. Lett. A, uno para Physica A y uno para International Journal of Statistical Mechanics, Ed. Hindawi.

21. TITULO Y PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO. *Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

TITULO: DINÁMICA CUÁNTICA Y MÉTODOS ESTADÍSTICOS.

Se propone continuar con el mismo objetivo general y los mismos objetivos particulares de los Períodos anteriores:

El objetivo general de las investigaciones es avanzar en el conocimiento formal y aplicado de la Dinámica Cuántica. Para ello se plantean los siguientes objetivos particulares:

- El estudio de la dinámica de Hamiltonianos no lineales relevantes y de formas hamiltonianas bosónicas no estables.
- El estudio del Límite Clásico de la Dinámica Cuántica.
- El estudio y aplicaciones a sistemas relevantes, de Aproximaciones Semiclásicas, especialmente la Aproximación Semicuántica.
- La adaptación y desarrollo de Técnicas Estadísticas para el estudio de series temporales y su aplicación al estudio de los sistemas dinámicos cuánticos.

Además

- La posible aplicación de Modelos Dinámicos de la Física (fundamentalmente cuánticos) y Técnicas Estadísticas derivadas, en otras ramas del conocimiento.

Como Tareas para el próximo Período, se plantea:

- Avanzar sobre conceptos teóricos de la Dinámica Cuántica, en particular Caos Cuántico.
- Estudiar la dinámica de Hamiltonianos cuánticos no lineales relevantes, por ejemplo cuánticos. En particular con aplicación en Óptica Cuántica y Materia Condensada.
- Continuar con el estudio del límite clásico de la dinámica cuántica de sistemas semiclásicos y de otras aproximaciones, incluyendo el caso disipativo no estudiado aun, con herramientas del análisis dinámico y con herramientas estadísticas, como se ha venido haciendo.
- Continuar con el estudio de cuantificadores de información. En particular a) proseguir con el análisis iniciado sobre distintas definiciones de entropías relativas y divergencias y b) iniciar el estudio de distintas definiciones de Entropías Mutuas, en este caso para determinar la información común que pueda haber entre la dinámica clásica y cuántica de un "mismo" sistema. Se estudiará el camino hacia el límite clásico del sistema semiclásico ya varias veces considerado y de otros posibles sistemas.
- Proseguir con el estudio de la Teoría de Juegos y con el tema de Juegos Cuánticos tanto en forma teórica, como en sus aplicaciones. Se seguirá trabajando en la idea de reescribir aspectos de la Física, en particular de la Dinámica cuántica, en el lenguaje de la Teoría de Juegos. En particular, se analizarán distintos juegos para el mismo sistema, según el aspecto físico que se quiera enfatizar. Se estudiará en cada caso que propiedades físicas representan los Puntos Nash correspondientes.
- Continuar con posibles desarrollos y aplicaciones del formalismo hace un tiempo desarrollado, el cual permite la diagonalización de Formas cuadráticas hamiltonianas bosónicas (estables o inestables) (Informes CIC 2007-2008 y 2009-2010).
- Considerar la posibilidad de aplicar las herramientas estadísticas analizadas derivadas de la Física, al análisis de problemas surgidos de otras disciplinas como la Biología, Economía, etc.

Condiciones de la presentación:

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Investigador, la que deberá incluir:
 - a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 21).

- b. Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en otra carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda "Informe Científico Período".
 - c. Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
- a. Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: infinvest@cic.gba.gov.ar (puntos 1 al 21), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
 - b. En el mismo correo electrónico referido en el punto a), se deberá incluir como un segundo documento un currículum resumido (no más de dos páginas A4), consignando apellido y nombres, disciplina de investigación, trabajos publicados en el período informado (con las direcciones de Internet de las respectivas revistas) y un resumen del proyecto de investigación en no más de 250 palabras, incluyendo palabras clave.

Nota: El Investigador que desee ser considerado a los fines de una promoción, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.