

## **INFORME CIENTIFICO DE BECA**

Legajo N°:

**BECA DE** Perfeccionamiento

**PERIODO** 2015-2016

1. **APELLIDO:** Slagter

*NOMBRES:* Juan Sebastián

*Dirección Particular: Calle:* Panamá N°: 1167

*Localidad:* Bahía Blanca *CP:* 8000 *Tel:* 0291-154021864

*Dirección electrónica (donde desea recibir información):* juanslagter@gmail.com

2. **TEMA DE INVESTIGACIÓN** (Debe adjuntarse copia del plan de actividades presentado con la solicitud de Beca)

Operadores de Moisil sobre álgebras de Hilbert n-valentes con supremo (se adjunta plan)

3. **OTROS DATOS** (Completar lo que corresponda)

**BECA DE ESTUDIO: 1° AÑO:** *Fecha de iniciación:* abril 2013

**2° AÑO:** *Fecha de iniciación:* abril 2014

**BECA DE PERFECCIONAMIENTO: 1° AÑO:** *Fecha de iniciación:* abril 2015

**2° AÑO:** *Fecha de iniciación:*

4. **INSTITUCIÓN DONDE DESARROLLA LOS TRABAJOS**

*Universidad y/o Centro:* Universidad Nacional del Sur

*Facultad:* ---

*Departamento:* Departamento de Matemática

*Cátedra:* ---

*Otros:* ---

*Dirección: Calle:* Av. Alem N°: 1253

*Localidad:* Bahía Blanca *CP:* 8000 *Tel:* 4595162/63

5. **DIRECTOR DE BECA**

*Apellido y Nombres:* Aldo Victorio Figallo

*Dirección Particular: Calle:* B. Parera N°: 284

*Localidad:* Bahía Blanca *CP:* 8000 *Tel:* 0291-4307448

*Dirección electrónica:* aldo.figallo@uns.edu.ar

6. **EXPOSICIÓN SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.** (Debe exponerse la orientación impuesta a los trabajos, técnicas empleadas, métodos, etc., y dificultades encontradas en el desarrollo de los mismos, en el plano científico y material).

Durante el período comprendido entre abril de 2015 y febrero de 2016, he aprobado con final las materias: Funciones Reales, Álgebra Lineal Numérica, Álgebras de Hilbert y Introducción a las Representaciones Topológicas. Me encuentro preparando los respectivos finales de Teoría de Representaciones para semirretículos distributivos y Variable Compleja. Por otra parte, estoy finalizando la redacción de un capítulo de mi tesis, donde se estudian los operadores de Moisil sobre álgebras de Hilbert con ínfimo. En el que presentamos un Teorema de Representación por medio de álgebras simples, dado que las álgebras subdirectamente irreducibles se probaron ser simple, y por lo tanto, la variedad es semisimple. Estos resultados, permitieron presentar un Cálculo estilo Hilbert correcto y completo, lo que dio respuesta sobre uno de nuestros objetivos generales. La labor desarrollada permitió estudiar el fragmento intuicionista de la lógica de las álgebras de Lukasiewicz-Moisil. En efecto, es bien sabido que en las álgebras de Lukasiewicz-Moisil (LM-álgebras) de orden  $n < 5$ , se les puede definir una implicación de Lukasiewicz y una implicación de Heyting, y en el caso general solo se puede definir la de Heyting. Por otra parte, las implicaciones de Heyting que se pueden definir en cadenas, coinciden con las implicación de Gödel (ver [3]) (o implicación trivial de Hilbert), este hecho permite axiomatizar a los respectivos fragmentos implicativos de las LM-álgebras, por medio de Álgebras de Hilbert  $n$ -valentes. Estos resultados están motivados en los trabajos fundacionales de M. Canals Frau y A. V. Figallo (ver [3, 4]). Los aportes fueron comunicados en la Reunión Anual de la Unión Matemática Argentina (ver [7]) y están siendo preparado en formato de paper para ser sometido a una revista internacional con referato.

- [1] D. Busneag, Categories of algebraic logic, Editura Academiei Romane, Bucharest, 2006.(314 páginas, es un libro que contiene un Review del tema).
- [2] D. Busneag and M. Ghita, Some latticial properties of Hilbert algebras. Bull. Math. Soc. Sci. Math. Roumanie (N.S.) 53(101) (2010), no. 2, 87–107.
- [3] M. Canals Frau and A. V. Figallo,  $(n+1)$ -valued Hilbert modal algebras, Notas de la Sociedad Matemática de Chile, vol.X, 1(1991), 143–149.
- [4] M. Canals Frau and A. V. Figallo,  $(n+1)$ -valued modal implicative semilattices, Proceedings Of The 22nd International Symposium On Multiple Valued Logic. IEEE Computer Society, 1992, 198–205.
- [5] A. Figallo, Jr., On pure Hilbert algebras with infimum, Logic journal of the IGPL, 15, (5-6) 2007, 527-533.
- [6] Afrodita Iorgulescu, Algebras of logic as BCK-algebras, Bucharest University of Economics, Romania, 2008. (569 páginas, es un libro que contiene un Review del tema).

[7] Aldo Figallo Orellano y Juan S. Slagter, Reductos hilbertianos de las álgebras de Lukasiewicz-Moisil, UMA 2015, Santa Fe

## **7. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS O PUBLICADOS EN EL PERIODO.**

**7.1. PUBLICACIONES.** Debe hacerse referencia, exclusivamente a aquellas publicaciones en la cual se halla hecho explícita mención de su calidad de Becario de la CIC. (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha aclaración no debe ser adjuntada. Indicar el nombre de los autores de cada trabajo, en el mismo orden que aparecen en la publicación, informe o memoria técnica, donde fue publicado, volumen, página y año si corresponde; asignándole a cada uno un número. En cada trabajo que el investigador presente -si lo considerase de importancia- agregará una nota justificando el mismo y su grado de participación.

No corresponde

**7.2. PUBLICACIONES EN PRENSA.** (Aceptados para su publicación. Acompañar copia de cada uno de los trabajos y comprobante de aceptación, indicando lugar a que ha sido remitido. Ver punto 7.1.)

No corresponde

**7.3. PUBLICACIONES ENVIADAS Y AUN NO ACEPTADAS PARA SU PUBLICACIÓN.** (Adjuntar copia de cada uno de los trabajos. Ver punto 7.1.)

No corresponde

**7.4. PUBLICACIONES TERMINADAS Y AUN NO ENVIADAS PARA SU PUBLICACIÓN.** (Adjuntar resúmenes de no más de 200 palabras)

No corresponde

**7.5. COMUNICACIONES.** (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores)

- Figallo Orellano, Aldo y Slagter, Juan Sebastián, "Reductos hilbertianos de las álgebras de Lukasiewicz-Moisil", UMA 2015.

**7.6. TRABAJOS EN REALIZACIÓN.** (Indicar en forma breve el estado en que se encuentran)

Me encuentro finalizando el estudio de las álgebras de Hilbert tres-valentes modales, que son álgebras de Hilbert de orden 3 con operadores de Moisil. En este caso, se dió respuesta sobre uno de nuestros objetivos generales, puesto que se probó que los operadores de posibilidad y necesidad son interdefinibles. Por otra parte, se se caracterizaron los conjuntos especiales, del álgebra, que permiten obtener las congruencias. Se introduce una nueva implicación con el objeto de que los sistemas deductivos que ella determina sean los conjuntos especiales que caracterizan a la congruencias, es decir probamos que el conjunto de los sistemas deductivos con la inclusión es isomorfo en el orden al retículo de las congruencias, de una álgebra dada. Esto permite probar que se trata de una variedad semisimple usando técnicas del álgebra universal. Además, se exhibe un teorema de representación que permite determinar las álgebras generadoras, que claramente en este caso son simples.

**8. OTROS TRABAJOS REALIZADOS.** (Publicaciones de divulgación, textos, etc.)

**8.1. DOCENCIA**

Asistente (JTP) con dedicación simple desde el día 19 de junio de 2013 y por el término de tres (3) años.

**8.2. DIVULGACIÓN**

Particé en proyectos de Voluntariado Universitario mediante el Centro de Estudiantes de Matemática brindando clases de apoyo gratuitas a los estudiantes de las diferentes carreras (SPU - ME). 2015

A su vez formé parte de proyectos de Extensión y Voluntariado brindando clases de apoyo escolar en merenderos de barrios periféricos, colaborando principalmente asistencia social (Proyecto SPU - ME). 2015

**8.3. OTROS**

Fui designado integrante de la Comisión Curricular del Profesorado en Matemática (comisión encargada de evaluar y confeccionar el plan de estudios de la carrera Profesorado en Matemática), según resolución DM N° 266/13.

**9. ASISTENCIA A REUNIONES CIENTÍFICAS.** (Se indicará la denominación, lugar y fecha de realización y títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas)

- Asistí a la LXIV Reunión de Comunicaciones Científicas de la Unión Matemática Argentina donde presenté la comunicación científica mencionada anteriormente.
- Congreso "Antonio Monteiro" Departamento de Matemática de la UNS, del 27 al 29 de mayo de 2015. Cursos hechos: 1) Álgebras de caminos y superficies de Riemann, 2) Lema del diamante y 3) Introducción al álgebra universal.
- XI encuentro de jóvenes profesionales en ciencias económicas , UBA 2016

**10. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.** (Señalar características del curso o motivo del viaje, duración, instituciones visitadas y si se realizó algún entrenamiento)

Me encuentro preparando el examen final de la materia Variable Compleja (160 hs según plan de la materia). Estudiando los temas: El cuerpo  $\mathbb{C}$  de los números complejos. Sucesiones y series de números complejos. Funciones complejas de una variable compleja. Distintas clases de convergencia. Series de potencias. Funciones trascendentes elementales. Integración en el campo complejo. Teorema y fórmula integral de Cauchy. Teoremas fundamentales sobre funciones holomorfas. Anillos y series de Laurent. Singularidades aisladas. Cálculo de residuos. Transformación conforme. Función Gamma y Función Beta. Transformación de Laplace (Programa sintético. Se adjunta plan de la materia donde se especifican contenidos).

## 11. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO

No corresponde

## 12. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO

Soy Asistente (JTP) con dedicación simple desde el día 19 de junio de 2013 y por el término de tres (3) años.

## 13. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TÍTULOS ANTERIORES (Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período)

He sido incorporado al proyecto: Aspectos algebraicos y topológicos de lógicas no-clásicas II. Departamento de Matemática de la UNS. Desde 01/01/2015 – 31/12/2016. Dirigido por Alicia Ziliani (UNS) y Martín Figallo(UNS)

## 14. TÍTULO DEL PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PERIODO DE PRORROGA O DE CAMBIO DE CATEGORÍA (Deberá indicarse claramente las acciones a desarrollar)

Reductos Hilbertianos de álgebras de Lukasiewicz-Mosil

Los objetivos de este plan, entre otros, son:

[(i)] Comenzar con el estudio de las álgebras de Hilbert con supremo  $(n+1)$ -valuadas (o  $H(n+1)$ -álgebras) equipadas con el operador de posibilidad. Continuar con el estudio de las  $H(n+1)$ -álgebras con el operador de necesidad y en particular, determinar si existe alguna relación entre ellas.

[(ii)] Resolver los problemas clásicos que plantea la investigación de una nueva variedad, a las introducidas en el inciso (ii), tales como: la determinación de las congruencias, álgebras subdirectamente irreducibles, álgebras simples, objetos libres. También se tratará de obtener representaciones topológicas para estas álgebras.

[(iii)] Investigar si en las  $H(n+1)$ -álgebras es posible definir los operadores  $(n-1)$  de Moisil a partir de un fijo y la implicación de Hilbert.

[(iv)] Investigar los reductos hilbertianos con operaciones reticulares de las álgebras de Lukasiewicz-Moisil.

[(v)] A las estructuras algebraicas introducidas y estudiadas en este plan, se les pretende dar representaciones topológicas, por medio de Dualidades Espectrales. Para lo cual se utilizarán las técnicas desarrolladas por S. Celani y su co-autores para las álgebras de Hilbert con operaciones reticulares ([1, 2]). La tesis doctoral de María Esteban ([17]) presentada en la Universidad de Barcelona, se encuentra relacionada a esta parte de la propuesta.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] S. Celani and D.Montangie, Hilbert algebras with supremum, Algebra Universalis 67(2012), no. 3, 237–255.  
[2]. S. Celani and M. Esteban, Spectral-like Duality for distributive Hilbert algebras with infi-

mum, manuscip.

[3] M. Esteban, Duality Theory and Abstract Algebraic Logic, Universitat de Barcelona, November 2013, Ph.D. Thesis. (<http://www.tdx.cat/handle/10803/125336>)

---

### Condiciones de 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 Becario, la que deberá incluir:
- a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 14).
  - b. Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, deben agregarse al término del desarrollo del informe
  - c. Informe del Director de tareas con la opinión del desarrollo del becario (en sobre cerrado).

---

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

.....  
Firma del Director

.....  
Firma del Becario