

INFORME CIENTIFICO DE BECA

Legajo N°:

BECA DE ESTUDIO

PERIODO 2013

1. APELLIDO: Gallo

NOMBRES: María Angélica

Dirección Particular: Calle:

Localidad: La Plata **CP:** 1900 **Tel:**

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

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

Preparación, caracterización y evaluación de nuevos materiales mesoestructurados con diferente relación Si/Al como catalizadores de hidro y oxidessulfurización para la obtención de combustibles libres de azufre.

3. OTROS DATOS (Completar lo que corresponda)

BECA DE ESTUDIO: 1º AÑO: Fecha de iniciación: 1/04/13

2º AÑO: Fecha de iniciación:

BECA DE PERFECCIONAMIENTO: 1º AÑO: Fecha de iniciación:

2º AÑO: Fecha de iniciación:

4. INSTITUCIÓN DONDE DESARROLLA LOS TRABAJOS

Universidad y/o Centro: UNLP, CINDECA (Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas "Dr. Jorge J. Ronco")

Facultad: Ingeniería

Departamento: Ingeniería Química

Cátedra: Humanística B

Otros:

Dirección: Calle: 47 **N°:** 257

Localidad: La Plata **CP:** 1900 **Tel:** 0221-4210711

5. DIRECTOR DE BECA

Apellido y Nombres: Cabello, Carmen Inés

Dirección Particular: Calle:

Localidad: La Plata **CP:** 1900 **Tel:**

Dirección electrónica: ccabello@quimica.unlp.edu.ar

6. EXPOSICIÓN SINTÉTICA 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 inicio del primer año, mi actividad como becaria estuvo destinada a la actualización bibliográfica del estado del arte y a la realización de experiencias en la selección e identificación de materiales naturales (bentonita, caolinita y zeolita) que luego se utilizaron para la síntesis de soportes de catalizadores para procesos de Oxidación de Sulfuro (OS). Posteriormente, se iniciaron las tareas de preparación del material a estudiar. En primer lugar, se realizó la síntesis de heteropolianiones como fases de Anderson, $\text{XMo}_6 ((\text{NH}_4)_3[\text{XMo}_6\text{O}_{24}\text{H}_6] \cdot 7\text{H}_2\text{O})$ ($\text{X}=\text{Al}(\text{III}), \text{Co}(\text{III})$) que son las sustancias precursoras que adsorbidas sobre los soportes proveen los sitios catalíticos en la superficie del material. También se trabajó en la modificación química de los soportes naturales (adecuando los procesos de activación del soporte: acidificación, tratamientos térmicos, funcionalización con surfactantes amino-silanos, etc.). A continuación, se prepararon los catalizadores por impregnación en equilibrio de los soportes con soluciones acuosas de las fases polianiónicas en diferentes concentraciones de mg de Mo/ml. Además se utilizó heptamolibdato de amonio (HMA) a efectos comparativos. Los catalizadores fueron caracterizados por diversas técnicas. Para ello, se continuó el entrenamiento en técnicas de caracterización estructurales disponibles en nuestro Centro, como Difracción de polvos por Rayos X (DRX) y Microscopía electrónica de barrido con análisis Semicuantitativo (SEM-EDS); técnicas de análisis químico: Espectrometría de Absorción Atómica (AAS) y técnicas espectroscópicas vibracionales: Infrarrojo (FT-IR). Cada una de ellas fueron aplicadas sobre los soportes naturales y los modificados sintetizados. Para evaluar la actividad catalítica de los catalizadores se realizaron ensayos en la reacción selectiva de oxidación de difenilsulfuro (DFS) a sulfóxido (DFS-O) y/o sulfona (DFS-O₂) en exceso de peróxido de hidrógeno (H₂O₂) que actúa como agente oxidante. La reacción se realizó en un reactor batch con agitación permanente a 80°C empleando acetonitrilo (CH₃CN) como solvente.

Estos trabajos han dado lugar a varios artículos presentados en Congresos Nacionales e Internacionales los que figuran publicados en Proceeding. Además se encuentra en evaluación un artículo enviado para su publicación.

Cabe señalar que en el presente período parte de las medidas de caracterización por Raman Microprobe y otras de "RX in situ a Temperatura programada", se han realizado en colaboración con la Dra. Delia Gazzoli, Investigadora del Departamento de Química de la Univ. de Roma, en el marco del Convenio de Colaboración entre esta Univ. y la UNLP, promovido por el CUIA, "Consortio Interuniversitario Italiano para la Argentina". En este sentido, a los fines de continuar con esta colaboración y dada la importancia de realizar un entrenamiento en estas técnicas y otras de alta complejidad, se ha propuesto un Convenio Interuniversitario de co tutela de Tesis, donde la Dra. Gazzoli será la Co-directora Italiana. Este acuerdo, aprobado recientemente por la Fac. de Ingeniería y ambas Universidades y que se encuentra para la firma de los rectores, posibilitará el doble título de Dr. en Ciencias Químicas en Italia y de Dr. en Ingeniería en Argentina. Para poder desarrollar parte de la Tesis y realizar cursos de postgrado en Italia, se ha solicitado y ha sido otorgada una beca de movilidad que será oportunamente financiada por el Consorcio (CUIA). Se adjunta documentación probatoria.

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.

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.)

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

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

"Mo supported catalysts based on bentonite, kaolinite and clinoptilolite. Synthesis, characterization and desulfurative oxidation evaluation", María Angélica Gallo, Mercedes Muñoz, Florencia Agosto, Carmen Inés Cabello, Delia Gazzoli.

ABSTRACT: Catalysts of Mo supported on modified natural aluminosilicates: Bentonite, kaolinite and zeolite (clinoptilolite), were prepared, characterized and evaluated in the selective oxidation of diphenyl sulfide with hydrogen peroxide. Each mineral was chemically modified with different thermal or chemical pretreatments according to their composition and structure, making new textural properties. Subsequently, were functionalized with different aminosilanes, obtaining suitable surfaces for adsorption of various iso and hetero-polyoxomolibdates (POMs) of known structure. All materials were characterized by various physicochemical techniques. The catalytic tests were performed in "batch" to 80°C, using acetonitrile as solvent. Functionalized systems containing 10 to 14% of Mo reached close to 100% conversion with selectivity to sulfone between 87 and 99% at 240 minutes of reaction.

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

1. María A. Gallo, Mercedes Muñoz, Florencia Agosto, Carmen I. Cabello y Delia Gazzoli. "Preparación y caracterización de soportes de catalizadores a base de bentonita, caolinita y zeolitas naturales de aplicación en procesos de ODS". XVIII Congreso Argentino de Catálisis, San Luis, Argentina. Octubre 2013. Se adjunta copia del trabajo y el certificado de la presentación oral del mismo.

2. M. Muñoz, M.A. Gallo, C.I. Cabello and L.I. Botto. "New Catalytic Materials based on natural kaolinites modified for clean oxidation of sulfides". Proceeding of IV International Workshop on Layered Materials, Campinas, S.P, Brasil, Noviembre 2012. Se adjunta copia del artículo.

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

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

8.1. DOCENCIA

8.2. DIVULGACIÓN

1. **María Angélica Gallo. Presentación de póster: “Catalizadores de variada relación Si/Al para HDS y ODS de combustibles”. Primer Congreso Internacional Científico y Tecnológico de la provincia de Buenos Aires. La Plata, Buenos Aires, Argentina. 19 y 20 de septiembre de 2013. Se adjunta el póster presentado.**

2. **Participación en las Primeras Jornadas de la REALP, Red de Estudios Ambientales de La Plata. Presentación en póster para el Nodo 2 “Desarrollo tecnológico ambiental”: “Aprovechamiento de aluminosilicatos naturales en el reemplazo de insumos importados. Preparación de alúminas, sílices y otros materiales para su aplicación catalítica en Procesos químicos eco-compatibles”. CCT-CONICET La Plata. 8 de junio de 2012. Se adjunta el póster presentado.**

8.3. OTROS

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

1. **María A. Gallo, Mercedes Muñoz, Florencia Agosto, Carmen I. Cabello y Delia Gazzoli. “Preparación y caracterización de soportes de catalizadores a base de bentonita, caolinita y zeolitas naturales de aplicación en procesos de ODS”. XVIII Congreso Argentino de Catálisis, San Luis, Argentina. Octubre 2013. Se adjunta certificado de asistencia.**

2. **María Angélica Gallo. Presentación de póster: “Catalizadores de variada relación Si/Al para HDS y ODS de combustibles”. Primer Congreso Internacional Científico y Tecnológico de la provincia de Buenos Aires. La Plata, Buenos Aires, Argentina. 19 y 20 de septiembre de 2013. Se adjunta certificado de asistencia.**

3. **Workshop de Preparación y Caracterización de catalizadores. Disertantes: Prof. Eduardo Falabella, especialista en desarrollo de catalizadores para obtención de biocombustibles, PETROBRAS, Brasil; Prof. Geolar Fetter, especialista en síntesis de hidrotalcitas, México; Prof. José M. López Nieto de la Universidad Politécnica de Valencia e Investigador Científico del CSIC España, S; Prof. Maria Do Carmo Rangel, Directora del Grupo de Estudios en Cinética y Catálisis de la Universidad Federal de Bahía, Brasil; Prof. Patricio Reyes del Depto. de Físicoquímica la Universidad de Concepción, Chile y Prof. Victor Teixeira, especialista en catálisis, Universidad Federal de Rio de Janeiro, Brasil. Organización del evento a cargo del CINDECA, Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas “Dr. Jorge J. Ronco”. Lugar: CCT La Plata (CONICET). Fecha: 10/09/2012 y 11/09/2012. Se adjunta certificado de asistencia.**

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)

1. **Curso de posgrado: Fundamentos y Aplicaciones de espectroscopias vibracionales (IR y Raman). Profesora: Dra. Rosana Romano. Duración del curso: 50 horas. Fecha: 9/12/13 al 13/12/13. Institución: Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. Calificación: aprobado. Se adjunta certificado de aprobación.**

2. **Curso de posgrado: Escuela Argentina de Catálisis “Caracterización de catalizadores a través de espectroscopías in situ”. Profesores: Dra. Laura Briand (CINDECA, UNLP-CONICET) y Dr. Adrián Bonivardi (INTEC, UNL-CONICET). Coordinadora: Dra. María Cristina Abello. Duración del curso: 30 horas. Fecha: 28/10/13 al 30/10/13. Institución: Universidad Nacional de San Luis. Calificación: Aprobado, nota: 9 (nueve). Se adjunta certificado de asistencia.**

3. Curso de capacitación para auxiliares docentes: “¿Tecnologías digitales en las propuestas enseñanza? – Los desafíos del aula universitaria”. Modalidad: a distancia. Profesora: Lic. Mercedes Martín, Prof. Ana Inés Sadaba y Leandro Matías Romanut. Fecha: del 16/9/13 al 13/11/13. Institución: Universidad Nacional de La Plata. Calificación: aprobado. Se adjunta certificado de asistencia y aprobación.

4. “Physical methods for the characterization of inorganic materials” y “Nanostructured catalysts for processes related to hydrogen/syngas production: ZrO₂-supported Rh systems for Catalytic Partial Oxidation of Methane”. Seminarios de postgrado dictados por la Dra. Delia Gazzoli proveniente del Departamento de Química, Universidad de Roma La Sapienza y del Instituto para el estudio de Materiales Nanoestructurados (ISMN-CNR), Italia. Lugar: Facultad de Ingeniería, UNLP. Fecha: 19,24 y 26 de abril de 2013. Se adjunta certificado de asistencia.

5. Curso de posgrado: Caracterización textural de sólidos porosos mediante adsorción de gases. Profesores: Karim Sapag y Jhonny Villarroel Rocha. Duración del curso: 30 horas. Institución: CINDECA, Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas “Dr. Jorge J. Ronco”. Marzo 2013. Calificación: aprobado. Se adjunta certificado de asistencia y aprobación.

11. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO

12. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO

1. Ayudante Diplomada con dedicación simple en la cátedra de “Humanística B” perteneciente al Departamento de Producción de la Facultad de Ingeniería de la UNLP. Desde el 1/11/13. Se adjunta Resolución de la designación: N°1456.

2. Ayudante Diplomada Suplente con dedicación simple en la cátedra de “Humanística B” perteneciente al Departamento de Producción de la Facultad de Ingeniería de la UNLP. Desde el 1/11/12. Se adjuntan Resoluciones de la designación: N° 0019 y 0570.

13. 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)

Candidata seleccionada por el Programa de Movilidad de doctorandos Argentina-Italia en el marco del Convenio de Colaboración entre la Universidad de Roma y la UNLP, promovido por el CUIA, "Consorcio Interuniversitario Italiano para la Argentina". Se ha propuesto un Convenio Interuniversitario de co tutela de Tesis con el fin de obtener el doble título de doctorado. Se adjunta documentación probatoria.

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

Preparación, caracterización y evaluación de nuevos materiales mesoestructurados con diferente relación Si/Al como catalizadores de hidro y oxidesulfurización para la obtención de combustibles libres de azufre.

PLAN DE TRABAJO

Se continuará el desarrollo del Plan original orientado al estudio de catalizadores y tecnologías químicas que impliquen condiciones y productos de reacción eco-compatibles así como el reemplazo de insumos importados mediante el uso de minerales de bajo costo: geomateriales como alúmino-silicatos de origen sedimentario y volcánico para su uso como soportes mesoporosos de catalizadores en procesos de ODS y HDS, analizando el efecto de la composición química y acidez en la performance catalítica. En esta nueva etapa se

profundizará el estudio en soportes de alúmino-silicatos modificados y se incluirá el estudio de zirconia, dadas las interesantes propiedades ácidas de este material.

Métodos y técnicas a emplear

Se continuará con el estudio de diferentes sistemas catalíticos basados en fases soportadas conteniendo molibdeno o tungsteno y otros metales con efecto promotor (Co, Ni, etc.). El metal, será clásicamente introducido por impregnación del soporte y se profundizará el estudio iniciado en soportes a base de minerales alúmino-silicatos como zeolitas, caolinitas y arcillas modificadas químicamente y funcionalizadas. En relación a la fase activa, se utilizarán también heteropolimolibdatos de estructura tipo Anderson de fórmula general: $X(\text{Mo/W})_6\text{H}_6\text{O}_{24} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ con $X=\text{Ni}$ y Rh , etc. y de las sales de heptamolibdato de amonio, con fines comparativos. Para cumplir con la meta propuesta, se procederá de acuerdo a las siguientes etapas: a) la preparación de soportes y catalizadores convencionales como patrones y luego nuevos materiales mediante la modificación química de alúmino-silicatos laminares por intercalación con óxidos nanoscópicos y/o surfactantes, para aumentar sus propiedades texturales y de adsorción; b) la preparación y caracterización de catalizadores basados en heteropolyoxometalatos (HPOMS) adsorbidos en los nuevos soportes y c) la evaluación de la actividad catalítica y la selectividad de estos sistemas en procesos de ODS y HDS.

Debido a su estructura laminar, los minerales de arcilla (bentonita) permiten la intercalación de diferentes cationes y sistemas oxídicos dando lugar a la formación de los llamados PILCS (arcillas pilareadas) y PCHS (arcilla porosa heteroestructurada). Además la modificación superficial de zeolitas (clinoptilolita y mordenita) por intercambio iónico, resulta en sistemas SMZs (zeolitas modificadas surfactante) con importantes características texturales. También es posible la obtención de alúmino-silicatos con alta superficie específica e importante relación Al/Si por tratamientos térmicos y ácidos o alcalinos de caolines, respectivamente. También las cenizas volcánicas podrán ser modificadas por tratamientos fisicoquímicos para optimizar su capacidad como adsorbentes, estas especies provenientes de las erupciones volcánicas generan grandes problemas ecológicos y económicos en grandes áreas del territorio. La ceniza volcánica tiene una composición elemental basada en Si, Al y cationes de base (Na, Ca, etc.). Se estudiará posibilidad de utilizar las cenizas volcánicas esparcidas en la Patagonia Argentina como material de partida para los sistemas de superficie adecuada para su uso como soporte de catalizadores.

Con el fin de obtener superficies adecuadas para la adsorción de HPOMs, los nuevos materiales serán tratados con agentes surfactantes que provean sitios catiónicos a la superficie del soporte para conseguir la adsorción de diferentes fases catalíticamente activas como $\text{MoO}_4(2-)$, $\text{WO}_4(2-)$, isopolianiones $[\text{Mo}_7\text{O}_{24}](6-)$, y heteropolianiones $[\text{XMo}_6\text{O}_{24}\text{H}_6](n-)$, $[\text{PW}_9\text{O}_{34}](9-)$ disponibles en nuestro laboratorio. En este sentido, es posible obtener sistemas prometedores para diversas reacciones catalíticas redox o ácidas tal como la oxidación selectiva de compuestos orgánicos y la síntesis en química fina. El estudio de la reactividad de los catalizadores se hará en ODS de DBT y otros derivados de interés petroquímico en un reactor batch y de lecho fijo. También se utilizará el test de hidrosulfuración de tiofeno dependiendo de las características del material, con fines comparativos. Las caracterizaciones se llevarán a cabo con el fin de explicar el comportamiento catalítico obtenido y se centrarán especialmente en la caracterización de la superficie por medidas de las propiedades ácido-base por TPSR (reacción superficial de adsorción y desorción térmica de moléculas sonda como el isopropanol). La caracterización de todos los materiales soportes, fases activas y catalizadores, se realizarán por técnicas estructurales como Difracción de polvos por Rayos X (DRX), Microscopía electrónica de barrido con análisis Semicuantitativo (SEM-EDS); técnicas de análisis químico por ICP y Absorción Atómica (AAS); técnicas espectroscópicas, vibracionales como FTIR y Raman

Microprobe; de reflectancia difusa por UV-visible, (DRS), Fotelectrónica de superficie, (XPS), etc. Se aplicarán técnicas termograviméticas como (TG-DTA) en diferentes atmósferas (O₂, N₂ y aire) y Termoreductoras (TPR) en N₂/H₂. Se estudiará la distribución de tamaño de partícula y propiedades texturales (superficie específica, distribución y tamaño de poros) mediante la isoterma de adsorción de N₂ según la técnica de BET (Brunnauer, Emmett y Teller). Asimismo se contempla el uso de técnicas LASER (Speckle Dinámico) para estudiar la capacidad de hidroadsorción y Raman Microprobe y otras espectroscopías de resonancia magnética como ²⁷Al NMR-MAS y de Spin Electrónico EPR, con la colaboración de otros centros del país y del exterior con quienes se mantiene una estrecha colaboración. Con éste plan se propone contribuir en los campos de la ciencia de los materiales, catálisis, química orgánica e inorgánica de bajo impacto ambiental.

Cronograma mensual de actividades a desarrollar en el periodo de prórroga de la beca

Segundo año

Mes 1-4: Continuación de la tarea preparativa y caracterización de catalizadores. y de la evaluación de los mismos en base a las propiedades determinadas previamente, en las reacciones tipo.

Mes 5-7: Análisis de la actividad y selectividad. Diseño y realización de nuevos test catalíticos para estudiar el efecto de diferentes variables como la influencia del soporte, la temperatura, la concentración de reactivos, etc.

Mes 8-11: Complementación de los estudios con la realización de medidas de caracterización no disponibles en el país. Discusión de los resultados.

De las actividades desarrolladas se prevé la publicación de los resultados así como la presentación de los mismos a eventos de la especialidad. En lo posible se analizará la transferencia al medio productivo.

Mes 12: Redacción del informe sobre la actividad realizada incluyendo las conclusiones obtenidas.

Descripción de la infraestructura y servicios disponibles en relación a los requerimientos del plan de trabajo

El CINDECA es un centro conocido desde el punto de vista científico respecto a sus instalaciones, por ello a continuación solo se listará el equipamiento que posee de mayor envergadura: Espectrofotómetro Infrarrojo con Transformada de Fourier (FTIR), Vertex 70, Espectrofotómetro UV Visible, Varian, Espectrofotómetro de Absorción y Emisión Atómica (AA/AE), IL, Espectrómetros de masa cuadrupolares (MS), Balzers y VG, Espectrómetro de masa, cuadrupolar Perkin Elmer modelo Q MASS 910, incorporado a un Cromatógrafo de Gases Perkin Elmer modelo Auto System VDE 0871/B, Cromatógrafos de gases Shimadzu (6), Cromatógrafo de gases, Konik (1), Cromatógrafos de gases Varian modelo Star 3400 CX (2), Cromatógrafo líquido: Konik modelo HPLC-500B, Analizador térmico no simultáneo, compuesto de CDD, DTA, TGA y TMA Shimadzu, Equipo de difracción de Rayos X (DRX), Philips, Microscopio Electrónico de Barrido Philips (SEM 505), Microanalizador de rayos X dispersivo en energías EDAX 9100, Porosímetro de mercurio, Aminco Sortómetro, Micromeritics, Analizador de área superficial, Micromeritics, etc. Como se ha mencionado en el punto 9, también se cuenta con la posibilidad de acceso a instrumental de Centros e Institutos del país y del exterior.

En cuanto a las necesidades bibliográficas se cuenta con la Biblioteca del CINDECA, la de la Facultad de Ciencias Exactas, y la de Naturales, UNLP, y la Biblioteca electrónica del MINCyT. Se tiene acceso a la base de datos Scifinder (chemical abstract) gracias a la colaboración de la Profesora Delia Gazzoli de la Univ. de Roma, quién realiza las búsquedas

bibliográficas del grupo de manera desinteresada. Dicha base no se encuentra disponible en Argentina y es de suma utilidad para la búsqueda de compuestos químicos por estructura molecular.

Por otra parte en relación a los recursos financieros, se cuenta con los siguientes proyectos recientemente acreditados:

- Proyecto UNLP (Fac. Ingeniería): "Diseño, preparación y caracterización de materiales estructuralmente avanzados para su aplicación en tecnologías funcionales al medio ambiente".2012-2015.

- Proyecto CICIPBA: "Preparación y caracterización de nuevos materiales por modificación e interacción química de sistemas oxidicos sintéticos y naturales para el reemplazo de insumos en catálisis y otras aplicaciones", Proyecto Institucional 2014-2016.

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