

CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

INFORME CIENTÍFICO¹

PERÍODO²: 1º Enero/2014 – 31 Diciembre/2015

Legajo N°: 342017

1. DATOS PERSONALES

Apellido: *BRESSA*

Nombres: *Sergio Patricio*

Dirección Particular: *Calle:*

Localidad: *La Plata CP: 1900* Tel:

Dirección electrónica (donde desea recibir información): *bressa@quimica.unlp.edu.ar*

2. TEMAS DE INVESTIGACIÓN

SIMULACIÓN MATEMÁTICA DE REACTORES QUÍMICOS INDUSTRIALES DE LECHO FIJO CON FLUJO BIFÁSICO DE GAS Y LÍQUIDO

y

ESTUDIO DE AGENTES PRECIPITANTES DE FÓSFORO Y SU POSIBLE APLICACIÓN TECNOLÓGICA PARA LA MITIGACIÓN DE FLORECIMIENTOS CIANOBACTERIANOS Y RECUPERACIÓN DE CUERPOS DE AGUA EUTROFIZADOS

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

Ingreso: *Categoría: Investigador Adjunto con Director desde 13-Julio/2006*

Actual: *Categoría: Investigador Adjunto desde 12-Diciembre/2012*

4. INSTITUCIÓN DONDE DESARROLLA LA TAREA

Centro: *Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas (CINDECA).*

Cargo que ocupa: *Investigador Adjunto de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.*

Facultad: *Departamento de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata.*

Cargo que ocupa: *Profesor Adjunto con Dedicación Exclusiva*

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

.....

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.

6. RESUMEN DE LA LABOR QUE DESARROLLA. *Descripción para el repositorio institucional. Máximo 150 palabras.*

Objeto de estudio: reactores químicos multifásicos, en general, y trifásicos, en particular.

Objetivo general: formulación de modelos matemáticos para su aplicación a la simulación computacional de reactores trifásicos industriales.

Objetivo particular: desarrollo de herramientas estadísticas para juzgar la utilidad de las herramientas predictivas de información esencial requerida por los modelos en desarrollo.

Otras tareas afines: desarrollo de una teoría global que unifica el conjunto de fenómenos que ocurren en sistemas de reacción gas líquido • desarrollo de una tecnología para disminuir el contenido de fósforo en sistemas lacustres con la finalidad de minimizar la presencia de florecimientos nocivos de algas

7. EXPOSICIÓN SINTÉTICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERÍODO. *Debe exponerse, en no más de una página, la orientación de 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.***SIMULACIÓN COMPUTACIONAL DE REACTORES INDUSTRIALES DE LECHO FIJO CON FLUJO BIFÁSICO DE GAS Y LÍQUIDO*****Introducción y Objetivos***

El Objeto de Estudio del Plan de Trabajo, correspondiente al período que se informa, son los reactores de lecho fijo con flujo bifásico de gas y líquido. Los Objetivos Generales del Plan de Trabajo son:

- desarrollar modelos matemáticos de reactores industriales de lecho fijo con flujo bifásico de gas y líquido,
- la aplicación de las formulaciones desarrollados a la simulación computacional del objeto de estudio.

En el Plan de Trabajo del período que se informa se planteó y justificó como Objetivo Particular desarrollar una herramienta que permita “ juzgar ”, en un sentido estadístico, la utilidad de los modelos predictivos propuestos para obtener información que es necesario incorporar en los modelos de reactores trifásicos. A tal fin, se adoptó como primer caso de estudio la predicción de la retención de fases en reactores trifásicos con circulación ascendente de ambas fases fluidas.

La herramienta a desarrollar parte de expresar la retención de la fase líquida como funciones polinómicas de orden creciente en las variables experimentales determinantes de la retención de líquido — *viz.* velocidad superficial de circulación de las fases fluidas, propiedades físicas y característica del relleno —. Cada uno de los polinomios de la familia es empleado como modelo para realizar su correspondiente análisis de regresión de los datos experimentales. La hipótesis residente es que para un determinado orden del polinomio se obtendrá un vector “ normal ” de residuos de regresión.

En caso de verificarse dicha hipótesis, se adoptará el vector gaussiano de residuos de regresión como representante del vector de errores experimentales “ puros ”. Este vector permitirá satisfacer los siguientes objetivos:

- juzgar si la varianza de los datos experimentales son homogéneas o heterogéneas,
- en el caso que los datos experimentales formen un conjunto heterocedeástico, el vector de errores experimentales “ puros ” permitirá calcular los factores de peso requeridos para realizar análisis de regresión de mediante el método de Cuadrados Mínimos Ponderados empleando las propuestas de predicción como modelos,
- calcular la dispersión general de reproductibilidad,
- juzgar sobre una base estadística el rechazo o el no rechazo de las propuestas publicadas para predecir retenciones líquidas, y
- realizar una tarea de discriminación estadística entre las correlaciones y los modelos de predicción.

Estado de Avance

Durante el período que se informa, como consecuencia de una continua actualización bibliográfica, la base previa de 517 datos experimentales sobre retención de la fase líquida, correspondientes a 15 fuentes diferentes, se amplió a 724 datos experimentales provenientes de 19 fuentes publicadas desde 1975 a la fecha.

Mediante “ gráficos de diagnóstico ” y con el apoyo de modelos semi-empíricos la “ base prima ” de datos se redujo a una selección de 585 observaciones experimentales. Esta detallada tarea de revisión “ dato por dato ” es esencial para que polinomio no eleve su orden buscando representar información experimental indudablemente incorrecta.

Decidir cuántas y cuáles variables experimentales son relevantes para la construcción del polinomio simulador del error experimental “ puro ” es un problema esencial. Si las variables involucradas no son suficientes o son irrelevantes para la predicción de la retención líquida, el polinomio desconocerá tendencias experimentales

representándolas como “ errores experimentales ”.

Al presente se avanzó en concluir cuáles variables no deben participar del polinomio. Tal conclusión se basó en que dentro el rango de variación de estas variables rechazadas la retención de la fase líquida no experimenta variaciones cuantitativamente superiores a errores experimentales relativos promedios informados en la literatura. Las herramientas empleadas en esta decisión fueron: el análisis directo de los datos en los casos posibles, el análisis del intervalo de exploración abarcado por cada variable en conjunto con la matriz de sensibilidad de la retención líquida respecto de cada variable en particular — matriz calculada numéricamente con la ayuda de modelos semi-empíricos — y el análisis de los exponentes que afectan a cada variable en las correlaciones predictivas publicadas.

Pensando en que la distribución de fases en la alimentación es un determinante principal de la distribución de fases dentro del reactor, en principio se construyó un polinomio en dos variables: las velocidades superficiales de las fases fluidas. A partir de los resultados obtenidos se incluyó como variable adicional la relación entre la tensión superficial de la fase líquida y el diámetros de las pastillas que forman el relleno.

Dicho polinomio en tres variables se empleó como modelo de regresión de los datos experimentales. Para órdenes bajos del polinomio la distribución de residuos resultó en una distribución platicúrtica. Incrementando el orden del polinomio se verificó que, para un polinomio de once términos, los residuos rinden una distribución “ normal ”. Incrementando más aún el orden del polinomio la distribución sufre un progresivo apartamiento de la “ normalidad ” exhibiendo características leptocúrticas. Los tests de “ normalidad ” para los diversos órdenes involucraron el uso de métodos gráficos, de criterios de normalidad y de estadísticos propuestos en la literatura especializada.

La base de datos seleccionada y el vector de residuos de regresión gaussiano son considerados en sí un resultado y un avance del Plan durante el período que se informa.

Otra tarea en la cual se avanzó es en la revisión bibliográfica de las correlaciones y modelos propuestos en la literatura para la predicción de la retención líquida en reactores trifásicos con circulación ascendente de ambas fases fluidas. Al presente se reunieron, y se inició el análisis, de 36 propuestas de predicción publicadas en los últimos 55 años. De éstas surgirán las propuestas cuya utilidad será “ juzgada ” en términos estadísticos.

FORMULACIÓN INTRODUCTORIA A LOS REACTORES GAS-LÍQUIDO

Dentro del contexto de los reactores multifásicos, se desarrolló una formulación que unifica en una teoría global el conjunto de fenómenos que ocurren en sistemas reactivos gas-líquido.

Como resultado de esta colaboración se publicó el trabajo “ A Supporting Formulation for Introducing Gas-liquid Reactions ” (*cfr.* 7)

MITIGACIÓN DE FLORECIMIENTOS CIANOBACTERIANOS PARA LA RECUPERACIÓN DE CUERPOS DE AGUA EUTROFIZADOS

Este estudio constituye el tema de Tesis Doctoral que se realiza en el marco de una Beca del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas en la cual me desempeño como Co-director.

El objetivo es desarrollar una tecnología para disminuir el contenido de fósforo en sistemas lacustres con la finalidad de minimizar la presencia de florecimientos nocivos de algas.

Al presente se están determinando experimentalmente las condiciones de máxima remoción de fósforo empleando Cl_3Fe como agente precipitante. Las principales variables involucradas son: pH, relación Fe/P, dosis de precipitantes y diversos agentes coagulantes. A tal fin, se realizaron ensayos de remoción del tipo “ jar test ” en soluciones sintéticas y naturales con contenidos de fósforo de orden ambiental menores a 1 ppm.

8. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERÍODO. *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.*

8.1 Publicaciones

En revistas internacionales periódicas arbitradas

8.1.1

Título: “ *A Supporting Formulation for Introducing Gas-liquid Reactions* ”
Autores: Carlos D. Luzi, Sergio P. Bressa, Germán D. Mazza y Guillermo F. Barreto
Revista: Education for Chemical Engineers, Vol. 9, e50–e56 (2014)
ISSN: 1749-7728
Homepage: www.elsevier.com/locate/ece

A B S T R A C T

In spite of the widespread industrial application of non-catalytic or homogeneously catalyzed gas-liquid reactions (GLRs), many undergraduate chemical engineering curricula do not include this subject and heterogeneous catalysis provides the only example of a heterogeneous chemical reaction system.

Textbooks dealing with GLRs describe and formulate separately the different processes affecting the rate of chemical absorption, without providing a clear picture of the overall problem, which is highly desirable for the identification of effects and understanding of their interplay.

As an attempt to provide a different alternative for teaching GLRs, a general approximate formulation for the transport/reaction problem, in terms of a global enhancement factor (GEF) for a single chemically absorbed species, including all possible effects on the basis of the two-film model is presented here.

This contribution includes the development of the approximation for the GEF, an analysis of different regimes, which in part can be directly adopted for teaching, and an evaluation of the precision of the GEF estimation, mainly devoted to the lecturer.

© 2014 The Institution of Chemical Engineers. Published by Elsevier B.V. All rights reserved.

Keywords: Gas-liquid reactions; Global enhancement factor; Two-film model; Approximate solution; Chemical engineering curricula

Mi participación en la realización de esta publicación involucró: la colaboración en el desarrollo de la teoría, una activa tarea de revisión crítica, una extensa ejercitación y la colaboración en la redacción del manuscrito.

8.2 Trabajos en prensa y/o aceptados para su publicación

8.3 Trabajos enviados y aún no aceptados para su publicación

8.4 Trabajos terminados y aún no enviados para su publicación

8.5 Comunicaciones

8.6 Informes y Memorias Técnicas. *Incluir un listado y acompañar copia en papel de cada uno o referencia de la labor y del lugar de consulta cuando corresponda.*

9. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍA

9.1 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.*

9.2 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.*

9.3 Proyectos potencialmente transferibles, no concluidos y que están en desarrollo. *Describir objetivos perseguidos, breve reseña de la labor realizada y grado de avance. Detallar instituciones, empresas y/o organismos solicitantes.*

9.4 Otras actividades tecnológicas cuyos resultados no sean transferibles (*desarrollo de equipamientos, montajes de laboratorios, etc.*)

9.5 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.

10. 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.*

11. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:

11.1 Docencia

La publicación citada en **8.1.1** a la vez de divulgar una teoría apta para la investigación científica y el desarrollo tecnológico, constituye una herramienta didáctica que se aplica actualmente a la enseñanza de grado universitario en las asignaturas en las cuales me desempeño como Profesor Adjunto.

11.2 Divulgación

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

Becario: Santiago Elisio
 Beca: Beca de Finalización de Doctorado del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
 Lugar de trabajo: Laboratorio del Programa Ambiental de Extensión Universitaria (PAEU) de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata
 Tema: Estudio de agentes precipitantes de fósforo y su posible aplicación tecnológica para la mitigación de florecimientos cianobacterianos y recuperación de cuerpos de agua eutrofizados
 Período: 2013 – Presente

13. DIRECCIÓN 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.*

Tesista: Santiago Elisio
 Tema de tesis: Estudio de agentes precipitantes de fósforo y su posible aplicación tecnológica para la mitigación de florecimientos cianobacterianos y recuperación de cuerpos de agua eutrofizados
 Grado académico: Doctor
 Institución: Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata
 Lugar de trabajo: Laboratorio del Programa Ambiental de Extensión Universitaria (PAEU) de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata
 Período: En ejecución

14. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES CIENTÍFICAS. *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.*

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

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

• *Subsidio Institucional para Miembros de la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico, otorgado por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (2014, 2015).*

17. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO. *Describir la naturaleza de los contratos con empresas y/o organismos públicos.*

Otra fuente de financiamiento de las tareas de investigación realizadas en el período que se informa, fue el siguiente proyecto:

• *“ Fundamentos y aplicaciones de procesos con transferencia de calor, materia y reacción química ”;* Proyecto 11/I177 acreditado ante la Universidad Nacional de La Plata.

18. DISTINCIONES O PREMIOS RECIBIDOS EN EL PERÍODO. *Indicar Institución otorgante, fines los mismos y montos recibidos.*

19. ACTUACIÓN EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCIÓN O EJECUCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA. *Indicar las principales gestiones realizadas durante el periodo y porcentaje aproximado de su tiempo que ha utilizado.*

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

Durante el período que se informa desempeñé el cargo de Profesor Adjunto Ordinario con Dedicación Exclusiva en el Área Ingeniería de las Reacciones Químicas del Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata. Las obligaciones del cargo se cumplieron en las Asignaturas del Área: Ingeniería de las Reacciones Químicas I, durante el primer cuatrimestre, e Ingeniería de las Reacciones Químicas II, durante el segundo cuatrimestre.

Las tareas docentes descriptas involucran una dedicación aproximada de 9 horas semanales.

21. 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.*

22. TÍTULO Y PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PRÓXIMO PERÍODO. *Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

Título del Plan de Trabajo

El presente Plan de Trabajo involucra las siguientes dos líneas de investigación:

**REACTORES QUÍMICOS INDUSTRIALES MULTIFÁSICOS:
MODELADO MATEMÁTICO Y SIMULACIÓN COMPUTACIONAL**

y

**ESTUDIO DE AGENTES PRECIPITANTES DE FÓSFORO Y SU POSIBLE APLICACIÓN TECNOLÓGICA PARA
LA MITIGACIÓN DE FLORECIMIENTOS CIANOBACTERIANOS Y RECUPERACIÓN DE CUERPOS DE AGUA
EUTROFIZADOS**

La primer línea de investigación da continuidad a Planes de Trabajo previamente propuestos y aceptados. La segunda línea de investigación involucra mi participación como co-director en una Beca de Finalización de Doctorado del Consejo Nacional de Investigaciones Científica y Técnicas.

REACTORES QUÍMICOS INDUSTRIALES MULTIFÁSICOS: MODELADO MATEMÁTICO Y SIMULACIÓN COMPUTACIONAL

Información y relevancia tecnológica

La difusión tecnológica de los reactores químicos multifásicos se extiende desde la industria de commodities hasta la industria de la “ química fina ”. Los propósitos tecnológicos son de producción, de purificación y ambientales. Los reactores multifásicos han probado ser una opción conveniente para realizar reacciones de acilación, aminación, carbonilación, hidroformilación, halogenación, hidrogenación, hidrodesulfurización, hidroxilación, isomerización, nitración, oxidación y ozonólisis^[1,2].

Definición del objeto de estudio

La performance de los reactores multifásicos es el resultado de la compleja interacción entre las reacciones químicas, la fluidodinámica, el equilibrio de fases y los fenómenos de transporte de materia y transferencia de energía y cantidad de movimiento^[3]. En su contexto más completo, el modelado de estos sistemas consiste en formulación de los balances de materia, de energía y de cantidad de movimiento para cada fase^[3].

La formulación de un modelo involucra información común a la totalidad de las aplicaciones industriales de los reactores multifásicos; la cual debe ser identificada cualitativamente o evaluada cuantitativamente. Esta información se refiere a: la retención de fases • el modelo de flujo • la estructura de flujo • las áreas interfaciales • la pérdida de carga • los coeficientes de transporte de materia y de transferencia de energía entre fases • eventuales condiciones de fluidización del relleno. En consecuencia, al adoptar como objeto de estudio un sistema multifásico en particular es conveniente no aislarlo del contexto más general de los reactores multifásicos.

Para dar continuidad a las tareas realizadas durante el período que se informa, se definirá como objeto específico de estudio a los reactores químicos de lecho fijo con flujo bifásico de gas y líquido en co-corriente ascendente.

Se propone avanzar en la investigación del objeto de estudio específico en dos niveles: definir un modelo “ marco ” y aplicarlo a sistemas industriales específicos • desarrollar una herramienta estadística que permita seleccionar las correlaciones, criterios y formulaciones que provean predicciones confiables de la información mencionada.

Antecedentes

Respecto del primer nivel de desarrollo definido, los antecedentes propios^[4,5] más relevantes tratan el

ejemplo tecnológico del hidrorefinado catalítico de cortes de C_3 's y C_4 's insaturados^[6]. Los modelos definidos involucraron hipótesis y simplificaciones. No obstante, modelos “ marco ” publicados^[3] alertan sobre la necesidad de re-evaluar hipótesis previas para obtener una representación más comprensible del funcionamiento de los reactores de hidrotatamiento bajo estudio.

En la definición del objeto de estudio, se estableció que los modelos de reactores multifásicos en general, y los estudiados previamente^[4,5] en particular, requieren ser dotados de valores de áreas interfaciales, retención de fases, pérdida de carga, coeficientes de transporte de materia y de transferencia de energía que, a su vez, son específicos de la estructura de flujo y del modelo de flujo. Para su evaluación, puede recurrirse a correlaciones, criterios y formulaciones predictivas publicados en la literatura.

No obstante, durante el período que se informa se concluyó que las herramientas predictivas para calcular dichos integrantes de los modelos evidencian una significativa dispersión de predicciones y, en algunos casos, tendencias cualitativas de difícil interpretación. En adición, la escasa información estadística sobre los resultados experimentales en los cuales se basan dichas herramientas predictivas impide juzgar la significación de las discrepancias entre sí o respecto a los datos experimentales.

A los fines de adoptar un conjunto de correlaciones que provean de realidad a los ejercicios de simulación propuestos se propone desarrollar una metodología que permita juzgar con significado estadístico la incertidumbre y, entonces, la utilidad de las formulaciones predictivas.

Dicha metodología consiste en el empleo de polinomios de alto orden para la construcción de la matriz de errores experimentales; ausente en las publicaciones. El empleo de polinomios de alto orden para la simulación del error experimental ha sido reportado en la literatura^[7,8] junto con otra metodología basada en la aditividad de varianzas^[8]. Sin embargo, se observa que estas metodologías se aplicaron^[7,8] de forma tal que condujeron a dos deficiencias. La primera es una evidente subestimación de los errores experimentales frente a los cuales cualquier instrumento predictivo está condenado al rechazo. En segundo lugar, la matriz de errores experimentales simulada no respeta una distribución gaussiana que permita fundamentar análisis estadísticos ulteriores basados en la distribución normal de los errores experimentales. Es propuesta de este Plan modificar la forma de aplicación dichos polinomios de alto orden a los fines de corregir la deficiencia anotada. La modificación se basa en la hipótesis en que para un determinado orden del polinomio se obtendría una matriz errores experimentales razonables y que acepte, mediante criterios y estadísticos, ser considerada como “ normal ”.

Objetivos y tareas

Los objetivos se diferenciarán en particulares y generales. Los objetivos particulares corresponden a la contribución factible en el próximo período bienal. Los objetivos generales involucran resultados posibles de obtener en períodos más extensos mediante tareas no incluidas en los objetivos particulares.

El objetivo general del Plan de Trabajo consiste en desarrollar herramientas teóricas para la investigación de sistemas de reacción multifásicos de interés tecnológico.

El objetivo particular del próximo período se centrará en el modelado matemático y simulación computacional de reactores industriales de lecho fijo con flujo bifásico de gas y líquido en co-corriente ascendente.

La continuidad en el primer nivel de desarrollo propuesto en la definición del objeto de estudio, prevé obtener resultados empleando modelos “ marco ” para juzgar las hipótesis y simplificaciones sobre las cuales se basaron modelos publicaciones propias previas^[4,5].

El próximo período bienal se centrarán en continuar con el desarrollo una herramienta estadística que permita seleccionar las correlaciones, criterios y formulaciones que provean predicciones confiables de la información requerida por los modelos de los reactores definidos como objeto de estudio. A tal fin, se propone la siguiente planificación de tareas:

- continuar con el caso específico de estudio: la retención líquida en reactores trifásicos con circulación ascendente de ambas fases fluidas,
- selección definitiva de las variables que formarán parte del polinomio “ simulador ” de los errores experimentales,
- análisis estadístico de la “ normalidad ” de los residuos de regresión correspondientes al polinomio definitivo,

- análisis y selección de las correlaciones y modelos publicados para la predicción de la retención líquida,
- análisis de regresión de los datos experimentales empleando las correlaciones y modelos seleccionados,
- análisis de bondad de ajuste de las correlaciones y modelos seleccionados para predecir la retención de la fase líquida.

Recursos disponibles para la ejecución del Plan de Trabajo

El Plan de Trabajo se desarrollará en el marco del Proyecto: “*Fundamentos y Aplicaciones de Procesos con Transferencia de Calor Materia y Reacción Química*”, proyecto 11-I177 acreditado ante la Universidad Nacional de La Plata. Se dispone también como fuente de financiamiento del Subsidio Institucional para Miembros de la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico otorgado por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.

Para realizar las tareas propuestas, el informante dispone de una computadora personal de 3.0GHz y 3 GBytes de memoria RAM con disco rígido de 80 GBytes y sistema operativo Windows XP 2. Además, se cuenta con acceso a Internet, impresora, escáner y “software” actualizado para realizar las tareas numéricas involucradas en este Plan.

Para la actualización bibliográfica se cuenta con: el servicio del ISTECC-PrEBI dependiente de la Universidad Nacional de La Plata, el acceso a la Biblioteca Electrónica de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación y con las colecciones de revistas periódicas y libros del Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas y de las bibliotecas de las Facultades de Ingeniería y Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata.

Referencias

- [1] “*Multiphase Catalytic Reactors: a Perspective on Current Knowledge and Future Trends*”; M. P. Duduković, F. Larachi & P. Mills. *Catalysis Reviews*; **44** (1), 123–246 (2002).
- [2] “*Multiphase Reaction Engineering for Fine Chemicals and Pharmaceuticals*”; P. L. Mills, P. A. Ramachandran & R. V. Chaudhari. *Reviews in Chemical Engineering*; **8** (1–2), 1–176 (1992).
- [3] “*Trickle-bed Reactor Models for Systems with a Volatile Liquid Phase*”; M. R. Khadilkar, P. L. Mills & M. P. Duduković. *Chemical Engineering Science*; **54** (13–14), 2421–2431 (1999).
- [4] “*Analysis of Operating Variables in the Catalytic Purification of Butene-1 in a Trickle Bed*”; S. P. Bressa, N. O. Ardiaca, O. M. Martínez & G. F. Barreto. *Chinese Journal of Chemical Engineering*; **6** (2), 103–115 (1998).
- [5] “*Analysis of Operating Variables on the Performance of a Reactor for Total Hydrogenation of Olefins in a C₃-C₄ Cut*”; S. P. Bressa, J. A. Alves, N. J. Mariani, O. M. Martínez & G. F. Barreto. *Chemical Engineering Journal*; **92** (1–3), 41–54 (2003).
- [6] “*Selective Hydrogenation Applied to the Refining of Petrochemical Raw Materials Produced by Steam Cracking*”; M. L. Derrien. *Studies in Surface Science and Catalysis*; **27**, 613–666 (1986).
- [7] “*Frictional Pressure Drop in Two-Phase Flow: A. A Comparison of Existing Correlations for Pressure Loss and Holdup*”; A. E. Duckler, Moye Wicks III & R. G. Cleveland. *A.I.Ch.E. Journal*; **10**, (1), 38–43 (1964).
- [8] “*Computer-Aided Modelling of Reactive Systems*”; W. E. Stewart & M. Caractosios. Wiley-Interscience, John Wiley & Sons Inc. (2008).

ESTUDIO DE AGENTES PRECIPITANTES DE FÓSFORO Y SU POSIBLE APLICACIÓN TECNOLÓGICA PARA LA MITIGACIÓN DE FLORECIMIENTOS CIANOBACTERIANOS Y RECUPERACIÓN DE CUERPOS DE AGUA EUTROFIZADOS

El objetivo general del Plan es desarrollar tecnologías compatibles con el medio ambiente cuya finalidad es minimizar los florecimientos algales tóxicos tomando como objetos de estudio la Laguna de Los Patos situada en el Municipio de Ensenada de la Provincia de Buenos Aires y la laguna del Zoológico de la Ciudad de La Plata.

El objetivo particular para el próximo período bienal consiste en iniciar la etapa de análisis de resultados obtenidos durante el período que se informa sobre las condiciones de máxima remoción de fósforo, empleando Cl_3Fe como agente precipitante, en función del pH, de la relación Fe/P, de la dosis de precipitantes y diversos agentes coagulantes.

El plan de trabajo se desarrollará en las instalaciones y con el equipamiento del Programa Ambiental de Extensión Universitaria (PAEU) y la Cátedra de Toxicología de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata.

Esta línea de investigación dispone del financiamiento provisto por los siguientes proyectos: “*Estudio de Cianobacterias y Cianotoxinas Presentes en el Río de La Plata. Evaluación Toxicológica e Impacto en el Agua Potable*”, proyecto X520 acreditado ante la Universidad Nacional de la Plata; y “ *Estudio de las Cianobacterias Nocivas Presentes en los Ríos Paraná, Uruguay y Río de la Plata. Evaluación Toxicológica e Impacto en el Agua Potable*”, PIP N°112200801 02617 del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Además la línea estará co-financiada por el Programa Ambiental de Extensión Universitaria, PAEU, de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata.

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: ininvest@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.