

# CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

## Informe Científico<sup>1</sup>

PERÍODO<sup>2</sup>: 2014-15

### 1. DATOS PERSONALES

*APELLIDO: PORTA*

*NOMBRES: Atilio Andrés*

*Dirección Particular: Calle: N°:*

*Localidad: MB. Gonnet CP: 1897 Tel:*

*Dirección electrónica: aporta@quimica.unlp.edu.ar*

### 2. TEMA DE INVESTIGACION

*"Contaminación del aire en regiones críticas de la Provincia de Buenos Aires. Niveles de contaminantes volátiles, material particulado y contaminantes asociados. Efectos sobre la salud pública. Evaluación del riesgo asociado. Tecnologías de mitigación".*

### 3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

*INGRESO: Categoría: Adjunto con Director Fecha: 1998*

*ACTUAL: Categoría: Independiente desde fecha: 2009*

### 4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

*Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Exactas, Departamento de Química, Centro de Investigaciones del Medio Ambiente*

*Dirección: Calle: 47 esquina 115*

*Localidad: La Plata CP: 1900 Tel:*

*Cargo que ocupa: Profesor Adjunto ordinario, Investigador Científico, Vice-Director*

### 5. DIRECTOR DE TRABAJOS. NO CORRESPONDE

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

.....  
Firma del Investigador

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

<sup>2</sup> El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2014 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2012 al 31-12-2013, para las presentaciones bianuales.

## 6. RESUMEN DE LA LABOR QUE DESARROLLA

*"Contaminación del aire en regiones críticas de la Provincia de Buenos Aires. Niveles de contaminantes volátiles, material particulado y contaminantes asociados. Desarrollo y aplicación de modelos numéricos para caracterizar/simular dicha contaminación. Efectos sobre la salud pública y evaluación del riesgo asociado. Tecnologías de mitigación".*

El objetivo general consiste en caracterizar y cuantificar la contaminación del aire en zonas críticas de la provincia de Buenos Aires, evaluar posibles efectos sobre la salud asociados, desarrollar modelos para su simulación y contribuir a su mitigación. De este modo se pretende aportar herramientas para una gestión adecuada del sector productivo en el marco del desarrollo sustentable y la protección de la salud pública. El desarrollo del mismo, se plasma a partir de los proyectos de investigación en ejecución, e integrando los distintos planes de trabajo previstos para los tesis dirigidos durante el próximo bienio (2016-2017).

## 7. 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, explicitar la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

1. Respecto al primer objetivo específico del plan propuesto para el bienio 2012-2013, *"determinar el contenido en material particulado, metales, hidrocarburos aromáticos policíclicos y compuestos orgánicos volátiles en aire extramuros e intramuros, en zonas diferenciadas de regiones con niveles de contaminación crítico"*; en este período se continuaron los monitoreos periódicos de material particulado (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>) en las zonas de estudios (residencial, urbana e industrial), tanto en La Plata y alrededores como en Lomas de Zamora, y en la caracterización de los compuestos adsorbidos en ese material particulado, básicamente metales e Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs).

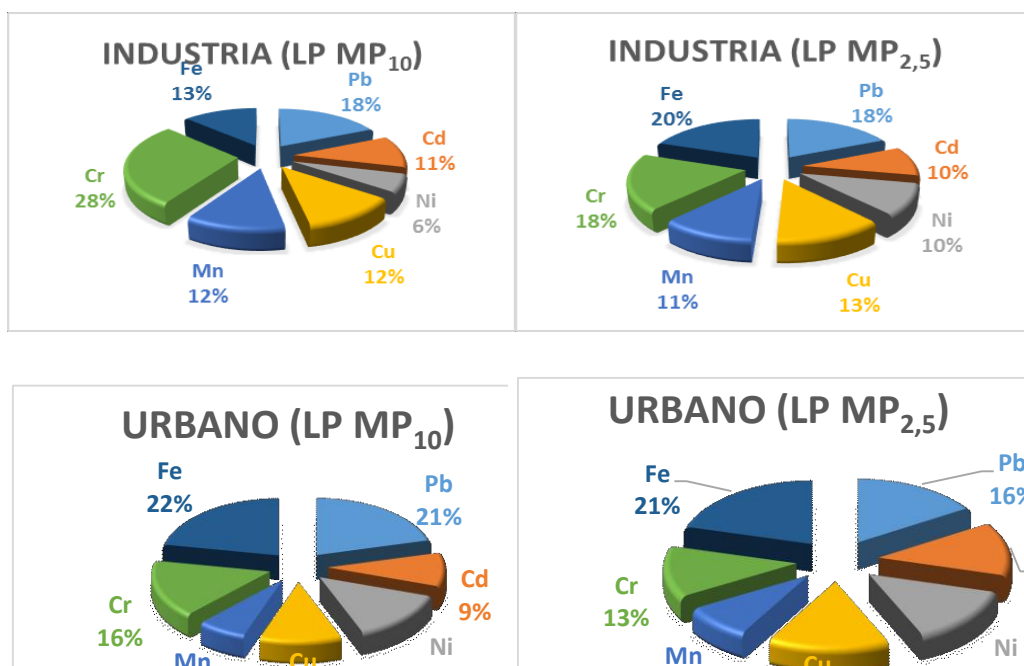
Se realizaron mediciones de concentración de MP<sub>10</sub> y MP<sub>2,5</sub> utilizando el muestreador de bajo caudal MiniVol TAS, en la ciudad de La Plata y, con fines comparativos, en la ciudad de Lomas de Zamora, ambas con alta influencia industrial, importante polo petroquímico y Polo Industrial, respectivamente, y además existe una importante influencia del tráfico vehicular, en ambos casos. En ambas regiones, se eligieron sitios con distintas características que pudieran afectar la cantidad del contaminante medido (industrial, urbano y residencial). En el material particulado depositado en los filtros, además de determinar la masa de MP presente, se realizaron dos estrategias alternativas. Por un lado, fueron liberados los metales presentes mediante un ataque ácido/oxidante, y posteriormente fue cuantificada la presencia de Cd, Pb, Ni, Cu, Mn, Cr y Fe mediante espectrofotometría de absorción atómica. Por otro lado, los filtros son sometidos a una extracción con hexano, para liberar los HAPs presentes, y determinar mediante UFLC/UV/Fluorescencia los 16 HAPs asociados al MP identificados como prioritarios por la USEPA, algunos clasificados como cancerígenos.

Los resultados indican la presencia de 12 de los 16 HAPs prioritarios. En cuanto al MP, se observan relaciones de [MP<sub>2,5</sub>]/[MP<sub>10</sub>] decrecientes desde las zonas más antropizadas hacia la residencial, lo que *a priori* hablaría del tipo de emisión en cada sitio, lo que también se manifiesta con las relaciones entre HAPs totales en MP<sub>2,5</sub> y MP<sub>10</sub>. En cuanto a los HAPs en fase gaseosa, los primeros estudios muestran la presencia de naftaleno principalmente.

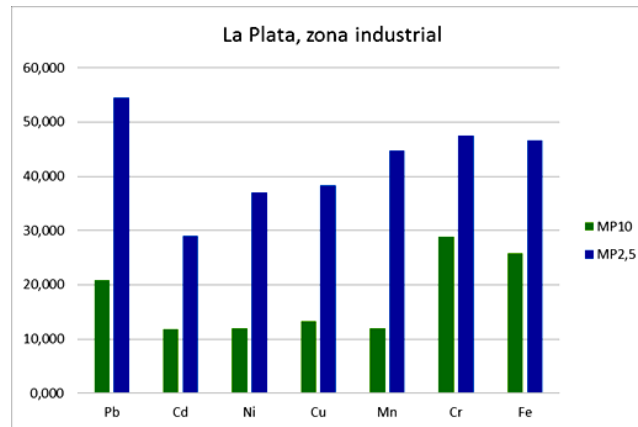
Respecto a los COVs, se realizó un estudio en la zona de estudio para determinar su variabilidad en el tiempo y el riesgo de incremento de cáncer para benceno, estireno y tetracloroetileno. Para tal fin se utilizaron muestreadores pasivos (3 M 3500) en las áreas de control, industrial y urbana durante 4 semanas. Se analizaron 25 compuestos que incluyen n-alcenos, cicloalcanos, compuestos aromáticos, hidrocarburos clorados, y terpenos, mediante CG/MS o CG/FID. Los resultados mantienen la tendencia observada en el período anterior, se sostiene la disminución de COVs en industria y ciudad, sin embargo los niveles correspondientes a zona urbana (casco La Plata) y residencial (Gonnet – City Bell) resultan semejantes, marcando un incremento de BETX en ésta última respecto a monitoreos anteriores. Asimismo se comenzaron estudios comparativos entre niveles de COVs determinados por monitoreo pasivo (3M 3500) y activo (tubos SKC carbón activado, caudal 0,5 L h<sup>-1</sup>), en las tres zonas.

De acuerdo con las proporciones determinadas de BTEX y otras correlaciones entre especies, el tráfico fue identificado como la principal fuente de emisión en las áreas urbanas y de control y mostró un aumento de su influencia en la zona industrial. El LCR, calculado para el benceno, estireno, y tetracloroetileno, muestra una disminución de un orden de magnitud, de acuerdo con la disminución de sus concentraciones, y ahora resultan aceptables de acuerdo a los valores propuestos por la Organización Mundial de la Salud.

Respecto a las concentraciones de metales en MP, se encontraron valores similares a ciudades con alto grado de contaminación como Agra y Nueva Delhi (India) y Putuo, Jí'nan y Baoshan (China), Tesalónica (Grecia); posiblemente debido a la influencia del polo petroquímico y la Siderúrgica vecina. En los gráficos, a continuación, se presenta la composición relativa para MP<sub>10</sub> y MP<sub>2,5</sub>.



**Composición porcentual de metales en cada zona de la ciudad de La Plata**



**µg de metal por mg de MP<sub>2,5</sub> y MP<sub>10</sub> en la zona industrial de La Plata**

Estas tareas se desarrollaron en colaboración con el Prof. Jorge Reyna Almandos (CIOP-UTN FRLP) y el Dr. Esteban Colman Lerner (CIMA, Fac. Cs. Exactas, UNLP), y forman parte del trabajo final de Daniela Giuliani y del trabajo de tesis doctoral del Lic. Marcos Orte. Las mismas se plasmaron en varias publicaciones y presentaciones.

2. En cuanto al segundo objetivo específico del plan propuesto para el bienio 2012-2013, *“evaluar efectos sobre la salud asociados a dicha contaminación mediante relevamientos espirométricos y epidemiológicos, además del estudio de biomarcadores del sistema ocular (evaluación de exposición directa complementaria a espirometrías)”*; en este período se realizó un estudio preliminar en Lomas de Zamora y se completó el estudio comparativo entre pobladores de La Plata y Ensenada, aplicando estudios de ojo seco.

Se presentan los resultados preliminares de un estudio de contaminación del aire ambiente en el partido de Lomas de Zamora. En el mismo se propone analizar las concentraciones de compuestos orgánicos volátiles (COVs) y del material particulado en suspensión (MP<sub>10</sub> y MP<sub>2,5</sub>) en aire extramuros, además del grado de afectación a nivel del sistema respiratorio en chicos con edades entre 13 y 17 años. A la fecha se relevaron 91 cuestionarios epidemiológicos y se realizaron 76 espirometrías correspondientes a los alumnos de 4to a 6to año y docentes de la Escuela de Enseñanza Técnica Ing. Giúdice y se realizaron dos monitoreos de COVs. Por otro lado también se han podido identificar, clasificar y geo-referenciar las industrias declaradas agente contaminante por ACUMAR de los partidos Esteban Echeverría y Lomas de Zamora. La metodología aplicada consiste en el relevamiento de COVs mediante monitoreo pasivo (3M 3500) y de MP<sub>10</sub> y MP<sub>2,5</sub> utilizando un muestreador de bajo caudal MiniVol TAS, en zona urbana e industrial (parque industrial de Almirante Brown). Las espirometrías se realizaron mediante un espirómetro portátil y metodología ATS (American Thoracic Society). Los niveles de COVs fueron determinados por cromatografía gaseosa/FID, comprendiendo n-alcenos, cicloalcenos, aromáticos, compuestos clorados, terpenoides y cetonas. Entre los COVs detectados, se destacan benceno, tolueno y xilenos, además de alcenos con cadenas de carbono entre 7 y 12 átomos de carbono.

Por otro lado, se evaluó el efecto de la contaminación del aire en el desorden reconocido como "ojo seco", considerando dos poblaciones de la región: una cercana al Polo Petroquímico y otra compuesta por habitantes del casco urbano de la Plata. Ambas zonas fueron monitoreadas mediante un muestreador MiniVol TAS, para 10 y 2,5 micrómetros como se indicó en los ítems anteriores. El ojo seco se describe como un desorden de la película lagrimal generado por una deficiencia en la producción de lágrima o por evaporación de la misma, que produce daños e incomodidad en la superficie ocular. Si bien su etiología es variada, se ha determinado que puede desencadenarse por factores ambientales. Para evaluar la relación de la incidencia del ojo seco en poblaciones expuestas a diferentes calidades de aire, se aplicaron criterios tanto objetivos (examen ocular) como subjetivos (respuestas a dos cuestionarios validados: Ocular Surface Disease Index (OSDI) y McMonnies). Se trabajó para ello con 78 voluntarios: 34 de una zona industrial, y 44 de una zona urbana. Los resultados mostraron diferencias significativas cuando la incidencia del ojo seco fue determinada por los criterios objetivos ( $p < 0,005$  en ambos casos), y no así cuando se aplicaron los criterios subjetivos ( $p > 0,25$  para ambos cuestionarios).

Estas tareas se desarrollaron en colaboración con el Dr. Darío Andrinolo (Facultad Cs Exactas, UNLP), y el Prof. Esteban Blanco (Facultad de Ingeniería, UN Lomas de Zamora), y forman parte del trabajo de tesis doctoral de la Lic. María Gutiérrez y del Prof. Blanco. Las mismas han dado origen a varias publicaciones y presentaciones.

3. Respecto al tercero de los objetivos específicos, *"Readaptar, desarrollar y aplicar técnicas tales como la adsorción y/o la catálisis, a escala piloto, para la eliminación/mitigación de los contaminantes detectados en las PyMEs, y evitar su venteo a la atmósfera"* se desarrollaron estudios complementarios referidos a la eliminación de COVs y contribuir así a la disminución del efecto invernadero.

A partir de la evaluación de diferentes catalizadores (Pt, Mn y Pt/Mn) soportados sobre monolitos cerámicos para la eliminación de una mezcla de compuestos orgánicos volátiles (CHCl<sub>3</sub>, MEK, tolueno y xilenos), se determinó la cantidad equivalente de CO<sub>2</sub> de las emisiones de los COVs a la atmósfera (con y sin tratamiento) teniendo en cuenta el consumo de energía del sistema catalítico, observándose una reducción de hasta 18,6% en las emisiones de CO<sub>2</sub> siendo los catalizadores de Pt y Pt/Mn los más eficientes. Los cálculos muestran que el uso de un intercambiador de calor acoplado al sistema permitiría alcanzar una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> entre 24,8% - 45,3%, en todos los casos estudiados.

Estas tareas se desarrollaron en colaboración con el Dr. Jorge Sambeth (CINDECA), y forman parte de plan de trabajo del Dr. JE. Colman Lerner como investigador asistente del CONICET. Las mismas han dado origen a varias publicaciones y presentaciones.

4. En referencia al cuarto de los objetivos específicos, *"Simular numéricamente la distribución de contaminantes en la baja capa límite atmosférica"*; la tarea en el presente período se enfocaron en el análisis de emergencias químicas.

En particular, se aplica el software ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmospheres) para estudiar el impacto de potenciales emisiones gaseosas en el partido de La Plata, a fin de sumar conocimientos en la etapa de preparación frente a emergencias químicas. Esta propuesta plantea utilizar información disponible, a un costo razonable para la toma de decisiones en el marco de la protección de la salud humana. Para tal fin se realizó una exploración de eventos anteriores, caracterización de las industrias regionales y principales sustancias químicas involucradas en los procesos. Se relevaron también, las características topográficas y meteorológicas regionales. En función de la información recopilada, se aplicaron criterios de selección para estudiar escenarios potenciales de emisión con ALOHA.

Como resultado, las salidas gráficas del software se volcaron sobre cartografía digital de la zona de estudio, generando mapas regionales de afectación frente a potenciales escapes de amoníaco en frigoríficos. Según estadísticas, este tipo de accidente es el de mayor ocurrencia y por esto se toma como caso ejemplificativo. En la observación cartográfica, quedan claramente definidas las zonas de impacto que deberán ser delimitadas, y evacuadas si la pluma alcanza a la población, en función del grado de afectación. Para los escenarios donde la población no fue alcanzada por la pluma, los resultados constituyen una herramienta para establecer límites de referencia en lo que a planificación territorial del municipio respecta

Estas tareas fueron desarrolladas con la colaboración del Dr. Alejandro Acquesta (CITEDEF), y forman parte del plan de trabajo de la Dra. EY. Sánchez (investigadora CONICET), y forman parte del trabajo final de Karina Balbi. Estas se plasman en publicaciones y presentaciones.

5. En referencia al quinto objetivo específico, *"Transferir los resultados a las autoridades ambientales, las autoridades de las escuelas, ONGs y las familias participantes, incluyendo el asesoramiento a los actores claves sobre posibles acciones mitigadoras y correctoras"*; se trabajó en el marco de los proyectos de extensión que se indican a continuación, a partir de los resultados obtenidos en investigación.

Por un lado, a principios de 2014 se trabajó con metodología de talleres con los niños participantes del proyecto de extensión "Contaminación ambiental y salud. Efectos de la contaminación del aire en la salud infantil en La Plata, Berisso y Ensenada. Metodologías de gestión y abatimiento" en cuanto como lograr un hogar saludable, es decir medidas concretas y cotidianas para mejorar la calidad del aire dentro de los hogares, en el contexto de la problemática regional. Por el otro, mediante la metodología del mapeo colectivo con distintos grupos (adolescentes, niños, adultos) de zonas afectadas por la contaminación ambiental, con el objeto de caracterizar la zona, las fuentes principales de contaminación y detallar y priorizar medidas que contribuyan a mejorar la calidad de vida de la región. Todo esto, en el marco del Proyecto "Dibujando realidades". En todas estas tareas ha sido destacada la colaboración del Prof. Mariano Barberena (Trabajo Social, UNLP) y equipo.

Finalmente, y en función de los estudios realizados sobre la contaminación del aire y efectos asociados, y la continua interacción con el OPDS, quien suscribe fue recientemente designado como representante de la Facultad de Ciencias Exactas (UNLP), en la comisión revisora del Decreto 3395/96, reglamentario de la Ley 5965 (PBA), que define los niveles de contaminantes en aire de la provincia de Buenos Aires.

6. Respecto al “*estudio de la contaminación microbiológica de cuerpos de agua superficiales de zonas urbanas y periurbanas bonaerenses y el análisis de su influencia en la salud de la población adyacente*”, fue caracterizada la composición de agua y sedimento de los arroyos Las Piedras y San Francisco (conurbano bonaerense sur) en su contenido de metales e hidrocarburos, además se efectuó un análisis mediante metagenómica de la población bacteriana en aguas y sedimento, y finalmente se identificaron los parásitos más relevantes presentes en el agua de dichos arroyos.

Respecto a la caracterización de agua y sedimentos, se monitorearon seis estaciones correspondientes a los arroyos Las Piedras y San Francisco (partido de Quilmes, Prov. Buenos Aires). En las muestras de agua de ambos arroyos se observó un aumento paulatino en la concentración de Hidrocarburos totales del petróleo (HTPs) aguas abajo hacia la confluencia, siendo este punto el que superó ampliamente el nivel guía establecido por la Autoridad del Agua ( $\leq 30$  ppm), mientras que en los sedimentos todos los puntos muestreados superaron el valor de referencia. Respecto a los metales (Cd, Cu, Pb y Cr), en el agua se hallaron concentraciones inferiores a los valores guía, mientras que en el sedimento ambos arroyos los niveles superaron los establecidos internacionalmente para preservar la vida acuática. Estos resultados evidencian el deterioro progresivo aguas debajo de ambos cuerpos de agua. Dada la potencialidad carcinogénica de los contaminantes encontrados y la alta densidad poblacional zonal, resulta crucial la intervención inmediata de las autoridades responsables.

Por otro lado, se evaluó la diversidad bacteriana asociada a microorganismos patógenos y no patógenos, entre ellos los intestinales presentes tanto en agua como en sedimento. El mismo se llevó a cabo realizando una extracción de ADN total de la comunidad microbiana, la amplificación del 16s y la posterior secuenciación de la muestra por la tecnología de Illumina. Del análisis metagenómico del agua, un 11% de las especies detectadas han sido asociadas a diversos procesos patogénicos en el hombre, mientras que en el sedimento este número es de 6%. Los elevados niveles de contaminación detectados evidencian que la población que habita a lo largo de los márgenes del arroyo se encuentra ante un elevado riesgo sanitario.

Un tercer estudio consistió en la determinación de protozoos y helmintos intestinales indicadores de contaminación fecal en muestras de agua superficial de ambos arroyos. A tal fin, se filtraron *in situ* 800 litros de agua superficial. Estos filtros cargados con los parásitos se desmenuzaron en Tween 80 al 0,2%; y posteriormente fueron centrifugados. Cada pellet se resuspendió en solución formolada y se centrifugaron nuevamente. El nuevo pellet obtenido se analizó paralelamente utilizando: *Sedimentación* con observación directa del sedimento en microscopio y *Flotación* mediante el Método de Willis. Hasta el momento, en las muestras analizadas se hallaron larvas de nematodos en diversos estadios. Aún no se pudo establecer si corresponden a parásitos o a formas de vida libre. En todas también se observaron elementos compatibles con formas vacuolares o de cuerpo central de *Blastocystis* spp.

Estas tareas se desarrollaron en colaboración con la Prof. Leonora Kosubsky (Facultad Cs Exactas, UNLP), y forman parte del trabajo de tesis doctoral de la Lic. Lucila Elordi. Las mismas han dado origen a varias publicaciones y presentaciones.

## 8. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.

### 8.1 PUBLICACIONES.

1. **The effect of Air Pollution on Children's Health: a Comparative Study between La Plata and Bahía Blanca, Buenos Aires Province, Argentina.** JE. Colman Lerner, A. Morales, M. Aguilar, D. Giuliani, J. Ditondo, V.I. Dodero, L. Massolo, EY. Sanchez, N. Matamoros, A. Porta. In: WIT Transactions on Ecology and the Environment, Vol. 181, Environmental Impact II, 2014. C.A. Brebbia, G. Passerini, Eds. 659-670. Print ISBN: 978-1-84564-762-9. 768 pp.

**Abstract.** We present the results of a study of outdoor air quality in two comparable regions of Buenos Aires province (Argentina), La Plata and Bahía Blanca, developed jointly by researchers of National University in both cities, and of the Hospital of Bahía Blanca, between 2009 and 2011. Both regions are characterized by a large petrochemical complex and a village with outstanding traffic. In this study, we measure levels of volatile organic compounds (VOCs), particulate matter suspended in air (PM) in air outdoor and affection of respiratory system in children between 6 and 12 years. Also, analysis of the effect of the air pollution exposure was done through the calculation of potentially increased life time cancer risk (LCR) in children. In both regions, including three areas: urban, industrial and residential (reference area), 20 VOCs were sampled by passive monitoring (3M 3500), and determined by GC/FID, comprising n-alkanes, cycloalkanes, aromatics, chlorinated compounds, terpenoids and ketones; particulate matter (PM10) was taken using a low flow sampler MiniVol TAS, and spirometry were performed, using a portable spirometer. The collected data show higher levels of PM10 in Bahía Blanca, both in the industrial zone and urban areas, industrial area of Bahía Blanca with very bad air quality, associable with a 5% increase in mortality. The levels of total VOCs found in the residential area for both regions are comparable. Spirometry parameters of children living in industrial area evidence respiratory disease respect to urban and residential areas.

*Como director del proyecto de cooperación entre los grupos de la Plata y Bahía Blanca que dio lugar a esta publicación, el papel de A. Porta ha consistido en la coordinación de los estudios, el trabajo de campo y articulación de los equipos; metodologías utilizadas y el análisis y discusión de los resultados en confrontación con el conocimiento actual.*

2. **Improvement of health risk factors after reduction of VOC concentrations in industrial and urban areas.** JE. Colman Lerner, T. Kohajda, ME. Aguilar, LA. Massolo, EY. Sánchez, A. Porta, P. Opitz, G. Wichmann, O. Herbarth, A. Mueller, 2014. Env.Sci.Poll.Res.Inter., 21: 9676-9688.

**Abstract.** After reductions of fugitive and diffuse emissions by an industrial complex, a follow-up study was performed to determine the time variability of volatile organic compounds (VOCs) and the lifetime cancer risk (LCR). Passive samplers (3 M 3500) were placed outdoors (n=179) and indoors (n=75) in industrial, urban, and control areas for 4 weeks. Twenty-five compounds including n-alkanes, cycloalkanes, aromatics, chlorinated hydrocarbons, and terpenes were determined by GC/MS. The results show a significant decrease of all VOCs, especially in the industrial area and to a lesser extent in the urban area. The median outdoor concentration of benzene in the industrial area declined compared to the former study, around 85 % and about 50 % in the urban area, which in the past was strongly influenced by industrial emissions. Other carcinogenic compounds like styrene and tetrachloroethylene (PCE) were reduced to approximately 60 %. VOC concentrations in control areas remained nearly unchanged. According to the determined BTEX ratios and interspecies correlations, in contrast to the previous study, traffic was identified as the main



emission source in the urban and control areas and showed an increased influence in the industrial area. The LCR, calculated for benzene, styrene, and PCE, shows a decrease of one order of magnitude in accordance to the decreased total VOC concentrations and is now acceptable according to values proposed by the World Health Organization

*Como director del equipo argentino en el marco de la cooperación internacional con la Universidad de Leipzig (Alemania) que dio lugar a esta publicación, el papel de A. Porta ha consistido en la coordinación de los estudios, el trabajo de campo y la articulación de los equipos; metodologías utilizadas y el análisis y discusión de los resultados en confrontación con el conocimiento actual.*

- 3. Evaluación de riesgo toxicológico de eventuales emergencias químicas en escenarios urbanos del partido de la plata. Etapa 1.** Balbi K., Orte M., Elordi ML., Gutiérrez MA., Colman Lerner JE., Porta A., Sanchez, EY. En: Contaminación atmosférica e hídrica en Argentina: Contribuciones del V Congreso PROIMCA y III Congreso PRODECA, ES. Puliafito, D. Allende y MC. Panigatti, 1a ed., Universidad Tecnológica Nacional, Bs. Aires, 2015, 113-128.

**Resumen.** En este trabajo, y como un primer nivel de análisis (Etapa 1), se aplica el software ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmospheres) para estudiar el impacto de potenciales emisiones gaseosas en el partido de La Plata, a fin de sumar conocimientos en la etapa de preparación frente a emergencias químicas. Esta propuesta plantea utilizar información disponible, a un costo razonable para la toma de decisiones en el marco de la protección de la salud humana. Para tal fin se realizó una exploración de eventos anteriores, caracterización de las industrias regionales y principales sustancias químicas involucradas en los procesos. Se relevaron también, las características topográficas y meteorológicas regionales. En función de la información recopilada, se aplicaron criterios de selección para estudiar escenarios potenciales de emisión con ALOHA. Como resultado, las salidas gráficas del software se volcaron sobre cartografía digital de la zona de estudio, generando mapas regionales de afectación frente a potenciales escapes de amoníaco en frigoríficos. Según estadísticas, este tipo de accidente es el de mayor ocurrencia y por esto se toma como caso ejemplificativo. En la observación cartográfica, quedan claramente definidas las zonas de impacto que deberán ser delimitadas, y evacuadas si la pluma alcanza a la población, en función del grado de afectación. Para los escenarios donde la población no fue alcanzada por la pluma, los resultados constituyen una herramienta para establecer límites de referencia en lo que a planificación territorial del municipio respecta.

*Esta publicación es resultado del trabajo final de la Bioq. Karina Balbi, que codirigimos con la Dra. EY. Sanchez. La función específica de A. Porta consistió en aportar el análisis toxicológico y de caracterización ambiental al estudio, además del análisis de los resultados en confrontación con el conocimiento actual y la discusión de los mismos.*

- 4. Contaminación del aire y efectos asociados sobre la salud infantil en el Partido de Lomas de Zamora, Provincia de Buenos Aires.** Blanco E., Lafflitto C., Colman Lerner E., Mayo F., Aguilar M., Giuliani D. y Porta A. En: Contaminación atmosférica e hídrica en Argentina: Contribuciones del V Congreso PROIMCA y III Congreso PRODECA, ES. Puliafito, D. Allende y MC. Panigatti, 1a ed., Universidad Tecnológica Nacional, Buenos Aires, 2015, 201-210.

**Resumen.** Se presentan los resultados preliminares de un estudio de contaminación del aire ambiente en el partido de Lomas de Zamora. En el mismo se propone analizar las concentraciones de compuestos orgánicos volátiles (COVs) y del material particulado en suspensión (MP<sub>10</sub> y MP<sub>2,5</sub>) en aire extramuros, además del grado de afectación a nivel del sistema respiratorio en chicos con edades entre 13 y 17 años.

A la fecha se relevaron 91 cuestionarios epidemiológicos y se realizaron 76 espirometrías correspondientes a los alumnos de 4to a 6to año y docentes de la Escuela de Enseñanza Técnica Ing. Giúdice y se realizaron dos monitoreos de COVs. Por otro lado también se han podido identificar, clasificar y geo-referenciar las industrias declaradas agente contaminante por ACUMAR de los partidos Esteban Echeverría y Lomas de Zamora. La metodología aplicada consiste en el relevamiento de COVs mediante monitoreo pasivo (3M 3500) y del material particulado (MP<sub>10</sub> y MP<sub>2,5</sub>) utilizando un muestreador de bajo caudal MiniVol TAS, en zona urbana e industrial (parque industrial de Almirante Brown). Las espirometrías se realizaron mediante un espirómetro portátil y metodología ATS (American Thoracic Society). Los niveles de COVs fueron determinados por cromatografía gaseosa/FID, comprendiendo n-alcános, cicloalcános, aromáticos, compuestos clorados, terpenoides y cetonas. Entre los COVs detectados, se destacan benceno, tolueno y xilenos, además de alcános con cadenas de carbono entre 7 y 12 átomos de carbono.

*Esta es la primera publicación producto de la cooperación con la Facultad de ingeniería (UNLZ) y del plan de trabajo de la tesis de doctorado de E. Banco, con la dirección de A. Porta. Permite comprobar la generalidad de la metodología desarrollada oportunamente por nuestro equipo de investigación en el CIMA, además de caracterizar la contaminación del aire y sus efectos en una región de alta densidad de población, es decir afectando a un número muy relevante de personas.*

##### **5. Incidencia del ojo seco en poblaciones expuestas a diferentes calidades de aire.**

Gutiérrez MA., ME. Ruiz, D. Sedan, A. Porta, D. Andrinolo. En: Contaminación atmosférica e hídrica en Argentina: Contribuciones del V Congreso PROIMCA y III Congreso PRODECA, ES. Puliafito, D. Allende y MC. Panigatti, 1a ed., UTN, Buenos Aires, 2015, 241-250.

**Resumen.** El ojo seco se describe como un desorden de la película lagrimal generado por una deficiencia en la producción de lágrima o por evaporación de la misma, que produce daños e incomodidad en la superficie ocular. Si bien su etiología es variada, se ha determinado que puede desencadenarse por factores ambientales. Los pacientes que presentan esta condición reportan picor, sensación de arenilla, sequedad ocular, enrojecimiento conjuntival, encandilamiento, etc. Existen cuestionarios validados para detectar esta condición, considerados indispensables en toda consulta optométrica/ofthalmológica. El Ocular Surface Disease Index (OSDI) y el McMonnies son dos ejemplos de ellos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la relación de la incidencia del ojo seco en poblaciones expuestas a diferentes calidades de aire, determinando dicha incidencia mediante criterios tanto objetivos (examen ocular) como subjetivos (respuestas a los cuestionarios mencionados). Se trabajó para ello con 78 voluntarios: 34 de una zona industrial, y 44 de una zona urbana. Los resultados mostraron diferencias significativas cuando la incidencia del ojo seco fue determinada por los dos criterios objetivos ( $p < 0,005$  en ambos casos), y no así cuando se aplicaron los criterios subjetivos ( $p > 0,25$  para ambos cuestionarios).

*Esta publicación es producto de la tesis de doctorado de la Lic. Gutiérrez que co-dirigimos con el Dr. Andrinolo. La función específica de A. Porta consistió en aportar el análisis y caracterización ambiental al estudio, además del análisis de los resultados en confrontación con el conocimiento actual y la discusión de los mismos.*

##### **6. Estudio de hidrocarburos aromáticos policíclicos asociados al material particulado y en fase gaseosa en la ciudad de la plata y alrededores.**

Orte M., Colman Lerner JE., Matamoros N., Reyna Almandos J., Porta, A. En: Contaminación atmosférica e hídrica en Argentina: Contribuciones del V Congreso PROIMCA y III Congreso PRODECA, ES. Puliafito, D. Allende y MC. Panigatti, 1a ed., UTN, Buenos Aires, 2015, 265-274.

**Resumen.** La contaminación atmosférica es un problema de difícil estudio debido a la dinámica y variación de sus componentes, que dificultan la homogeneidad y estacionalidad de los contaminantes presentes. Más allá de esto, es de vital importancia tratar de caracterizar compuestos relevantes que afectan a la salud de la población como el material particulado (MP) y compuestos asociados (como los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)). En este trabajo se presentan resultados de estos contaminantes en la ciudad de La Plata. Los HAPs fueron analizados tanto en su forma asociada a las partículas como en fase gaseosa. El objetivo de este trabajo es caracterizar el estado de los principales compuestos orgánicos que respiramos, para así buscar relaciones que puedan ser vinculadas con los orígenes de los mismos. Los resultados indican la presencia de 12 de los 16 HAPs prioritarios. En cuanto al MP, se observan relaciones de  $[MP_{2.5}]/[MP_{10}]$  decrecientes desde las zonas más antropizadas hacia la residencial, lo que a priori hablaría del tipo de emisión en cada sitio, lo que también se manifiesta con las relaciones entre HAPs totales en  $MP_{2.5}$  y  $MP_{10}$ . En cuanto a los HAPs en fase gaseosa, los primeros estudios muestran la presencia de naftaleno.

*Esta publicación es producto del plan de trabajo de la tesis de doctorado de M. Orte, que codirigimos con Prof. J. Reyna Almandos. La función específica de A. Porta consistió en aportar el análisis y caracterización ambiental al estudio, a definir la metodología a utilizar, además del análisis de los resultados en confrontación con el conocimiento actual y la discusión de los mismos. En particular, son los primeros resultados de estudios destinados a conocer con mayor detalle la composición del MP muestreado.*

#### **7. Metales, hidrocarburos totales del petróleo e hidrocarburos aromáticos policíclicos en agua y sedimento de arroyos urbanos de la provincia de Buenos Aires.**

Elordi ML., Orte M., Colman Lerner JE. y Porta, A. En: Contaminación atmosférica e hídrica en Argentina: Contribuciones del V Congreso PROIMCA y III Congreso PRODECA, ES. Puliafito, D. Allende y MC. Panigatti, 1a ed., Universidad Tecnológica Nacional, Bs Aires, 2015, 415-426.

**Resumen.** En este estudio se monitorearon seis estaciones correspondientes a los arroyos Las Piedras y San Francisco ubicadas en el partido de Quilmes, Pcia. Buenos Aires. Si bien en las muestras de agua de ambos arroyos se observó un aumento paulatino en la concentración de Hidrocarburos totales del petróleo (HTPs) aguas abajo hacia la confluencia, siendo este punto el que superó ampliamente el nivel guía establecido por la Autoridad del Agua ( $\leq 30$  ppm), en los sedimentos el patrón de concentración fue diferente. Aunque todos los puntos muestreados superaron el valor de referencia, el mayor nivel de HTPs correspondió a la estación SF3. Respecto a los metales (Cd, Cu, Pb y Cr), en las muestras de agua se hallaron concentraciones inferiores a las estipuladas por los valores guía mientras que en el sedimento de ambos arroyos y en la confluencia particularmente, los niveles superaron ampliamente a los establecidos internacionalmente para preservar la vida acuática. Estos resultados evidencian el deterioro progresivo, e incluso histórico, aguas abajo que ambos cuerpos de agua padecen. Considerando la potencialidad carcinogénica de los contaminantes encontrados y la alta densidad poblacional que rodea a estos arroyos, resultaría de suma importancia la intervención inmediata de las autoridades responsables.

*Esta publicación es producto del plan de trabajo de la tesis de doctorado de L. Elordi, con la dirección de A. Porta.*

#### **8. Modelización de la especiación y análisis de la biodisponibilidad de metales traza en agua. Caso de estudio: laguna Los Patos, Ensenada, Prov. Buenos Aires, Argentina.**

Y. Sanchez, L. Elordi, S. Elisio, L. Cano, S. Represa, A. Porta y E. Colman Lerner. Libro de trabajos completos del II Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Ambiental, SACyTA Ed., 65-70, BsAs, 2015

**Resumen.** La laguna Los Patos, partido de Ensenada, utilizada con fines recreativos como pesca y avistaje de aves, funciona como zona buffer ante el avance de la zona Industrial y la urbana. De modo particular, se observa a sus alrededores un relleno sanitario, una planta termoeléctrica y una fábrica de laminado en frío de acero plano, entre otros. Por lo expuesto, resulta de interés contar con un monitoreo de la características fisicoquímicas de la laguna, y en particular estudiar la especiación y la biodisponibilidad de los metales traza presentes a fin de evaluar los riesgos potenciales asociados a la protección de la biota acuática.

Resultados preliminares muestran que las concentraciones totales de algunos de los metales en estudio (Pb, Hg y Cu) superan los niveles guía nacionales establecidos para la calidad de agua ambiente; sin embargo los resultados modelados con el software Visual Minteq demuestran que estos metales se encuentran formando especies inorgánicas acuosas y en mayor proporción complejados con materia orgánica. Bajo estas condiciones, se ve disminuida su biodisponibilidad, reduciendo así el riesgo de impacto directo sobre la biota acuática. Por otra parte, aquellos metales traza que no se encuentran en concentraciones superiores a los niveles guía (Fe, Zn y Cd), presentan fracciones biodisponibles. Por lo expuesto, ya sea porque las concentraciones totales son inferiores a los niveles guía, o porque las especies se encuentran complejadas, es que los metales bajo estudio, no representarían un riesgo significativo para la biota de la laguna. Una reflexión final plantea la necesidad de incorporar este tipo de modelado al ámbito de la gestión para evaluar el riesgo potencial que pueden presentar los cuerpos de agua.

*Esta publicación surge de un proyecto de investigación conjunto entre EY. Sanchez y L. Cano, en el marco del proyecto UNLP dirigido por A. Porta. La función específica de quien informa consiste en asistir en la aplicación del modelo de especiación utilizado (Minteq) y de la interpretación de los resultados obtenidos, además del análisis de los resultados en confrontación con el conocimiento actual y la discusión de los mismos.*

#### **9. Estudio de la diversidad bacteriana en un arroyo contaminado del conurbano bonaerense.**

JR. Neyra Recky, ML. Elordi, GA. Torres Tejerizo y A. Porta. Libro de trabajos completos del II Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Ambiental, SACyTA Ed., 139-144, BsAs, 2015.

**Resumen.** La contaminación de los recursos hídricos resulta uno de los problemas más importantes de los países en desarrollo debido a la diversidad, el desconocimiento de las fuentes de contaminación y la carencia de medios de las instituciones públicas para remediarla. Regionalmente, el arroyo Las Piedras presenta graves problemas de contaminación. Al carecer de servicios de infraestructura básica, sus habitantes se encuentran expuestos sistemáticamente a enfermedades, debido a la falta de condiciones higiénico-sanitarias. En este trabajo se realizó la caracterización fisicoquímica del arroyo Las Piedras, en el conurbano bonaerense, donde detectamos en el agua niveles que superaron los valores guía establecidos para un uso recreativo: es el caso del fósforo total, amonio y de grasas y aceites. A su vez, se evaluó la diversidad bacteriana asociada a microorganismos patógenos y no patógenos, entre ellos los intestinales presentes tanto en agua como en sedimento. El mismo se llevó a cabo realizando una extracción de ADN total de la comunidad microbiana, la amplificación del 16s y la posterior secuenciación de la muestra por la tecnología de Illumina. Del análisis metagenómico del agua, un 11% de las especies detectadas han sido asociadas a diversos procesos patogénicos en el hombre, mientras que en el sedimento este número es de 6%. Los elevados niveles de contaminación detectados dejan en claro que la población que habita a lo largo de los márgenes del arroyo se encuentra ante un elevado riesgo sanitario.

*Esta publicación es producto del plan de trabajo de la tesis de doctorado de L. Elordi, con la dirección de A. Porta. Esta publicación en particular ha permitido reconocer la diversidad bacteriana presente en los arroyos en estudio, y se realizaron en colaboración con el Dr. GA. Torres Tejerizo (IBBM, F. Cs. Exactas, UNLP).*

## **8.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN.**

**Volatile and semivolatile organic compounds determination in air.** JE. Colman Lerner, M. Orte, D. Giuliani, N. Matamoros, EY. Sanchez, A. Porta. Capítulo 13 del libro 'The Quality of Air', perteneciente a la colección Comprehensive Analytical Chemistry del editorial Elsevier. Compilador: Prof. Dr. Miguel de la Guarda, Universidad de Valencia.

**The Quality of Air** (1st Edition), ELSEVIER Comprehensive Analytical Chemistry, volume 73 (2016) Print ISBN: 9780444636058. Expected release date: August 1, 2016.

<https://www.elsevier.com/books/the-quality-of-air/author/978-0-444-63605-8>

*Esta publicación recoge la experiencia de estos 12 años de estudios en el área y su confrontación con el estado actual del arte en la misma, y en ese sentido hemos sido invitados a contribuir con el libro. El manuscrito fue coordinado por el Dr. Colman Lerner. La función específica de A. Porta consistió en aportar al análisis de los aportes individuales y la discusión y edición de los mismos.*

## **8.3 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.*

**Air and drinking-water quality in different workplaces in the City of La Plata, Buenos Aires, Argentina.** JE. Colman Lerner, ML. Elordi, MA. Orte, D. Giuliani, EY. Sanchez, JE. Sambeth, AA. Porta. Enviado a la revista especializada Archives of Environmental & Occupational Health. Diciembre 2015.

### Abstract.

To estimate the quality of work environments in small and medium enterprises was determined the content of particulate matter (PM10 and MP2.5), analyzing their content in polycyclic aromatic hydrocarbons and heavy metals. To achieve a complete overview of the quality in the work environment was determined drinking water quality by measuring the following parameters, pH, chlorides, hardness, alkalinity, conductivity, total solids, ammonium, nitrate, nitrite, turbidity, total coliform, fecal coliform, mesophilic aerobic bacteria, Pseudomonas aeruginosa. Regarding the levels of particulate matter found, we note that they are below of Permissible Exposure Levels for OSHA (Occupational Safety and Health Administration), but above the tabulated by the U.S. EPA (US Environmental Protection Agency). When analyzing the pollutants associated with PM was found anthracene, pyrene, chrysene, benzo(b)fluoranthene, benzo(a)pyrene in PAHs, some being carcinogenic or possibly carcinogenic, according to IARC classification. With regard to metals are Pb, Cd, Ni, Cu, Mn and Fe. In assessing the risk of getting cancer throughout life for workers exposed (CSF) in all cases studied the values do not satisfy the requirements the US EPA (environmental Agency of the United States) and WHO (World health Organization). Concerning to drinking water quality, all parameters are within permissible values in Argentinean legislation.

#### **8.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.**

No se incluyen en esta presentación

#### **8.5 COMUNICACIONES.**

- Influencia de emisiones de COVs en el calentamiento global: Evaluación de catalizadores para la mitigación de su impacto a escala piloto. Colman Lerner JE., Peluso MA., Campesi A., Thomas H., Porta A., Sambeth JE. XXIV Congreso Iberoamericano de catálisis (CICAT), Medellín, Colombia, 2014.
- Máximo permisible de compuestos fenólicos totales en la legislación de residuos peligrosos argentina, límites de regulación que limitan. Miguel RE., Banda Noriega, RB., Porta A. II Jornadas Nacionales de Ambiente 2014. Facultad de Ciencias Humanas, Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Septiembre, Tandil, Provincia de Buenos Aires.
- Aplicación de modelos para el análisis de riesgo de escapes industriales. Balbi K., Sanchez EY., Orte M., Colman Lerner JE., Porta A. V Congreso Colombiano y Conferencia internacional de calidad del aire y salud pública – II CMAS Conference Latinoamerica, Bucaramanga, Colombia, Ago. 2015.
- El síndrome metabólico y su expresión frente a factores ambientales. Gutiérrez M., Carhuamaca Antezana L., Sanchez Y. Porta A. Andrinolo D. V Congreso Colombiano y Conferencia internacional de calidad del aire y salud pública – II CMAS. Bucaramanga, Colombia, Ago. 2015.

#### **8.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS.** No se incluyen en esta presentación

### **9. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS No se consignan**

**9.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS.** NO

**9.2 PATENTES O EQUIVALENTES.** NO

**9.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO.** NO

**9.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES** NO

**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. No se consignan**

### **11. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:**

**11.1 DOCENCIA** No se incluyen en esta presentación

**11.2 DIVULGACIÓN** No se incluyen en esta presentación

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

- \* Co-Director del Lic. **Marcos Orte** Beca Tipo I CONICET. Tema: "Estudio de la contaminación del aire en la ciudad de La Plata y sus alrededores. Cuantificación, caracterización y dinámica del material particulado, aerosoles y compuestos asociados". Director: J. Reyna Almandos. Abril 2012 - Marzo 2015

- \* Director de Lic. **Violeta Poggio Herrera**, Beca Tipo I CONICET, Programa AVG. Tema: "Diseño de modelos ecotoxicológicos para el estudio del riesgo ambiental y la gestión sustentable de efluentes líquidos urbanos". Abr.2011–Marzo2013. Co-Director: G. Mastroantonio.
- \* Director de la Lic. **Beatriz Sosa**, Beca Tipo II CONICET. Tema: "Calidad de Aire en la ciudad de Tandil (Provincia de Buenos Aires), evaluación de riesgos ambientales y desarrollo de una red de monitoreo.". Abril 2013 – Marzo 2015. Co-Director: R. Banda Noriega.
- \* Director del Mg. **Esteban Miguel**, Beca Tipo II CONICET. Tema: "Gestión integral de residuos de arenas de fundición (RAF) ambientalmente sustentable. RAF en Tandil, Buenos Aires, Argentina.". Abril 2013 – Marzo 2015. Co-Director: R. Banda Noriega.
- \* Co-Director de la Dra. **Erica Y. Sanchez** en su beca interna postdoctoral del CONICET. Tema: "Formulación y validación de un CFD apropiado para estudio, planificación y gestión de situaciones generadas por escapes de sustancias peligrosas". Abril 2013 – Marzo 2014. Director: JL. Colman Lerner.
- \* Co-Director del Dr. **Jorge E. Colman Lerner**, beca interna postdoctoral del CONICET. Tema: "Análisis y Reducción/Eliminación de Contaminantes Orgánicos en Efluentes Gaseosos: Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) y Policíclicos Aromáticos (PAHS Y Nitro-PAHS)". Abril 2013 – Marzo 2014. Director: Dr. Jorge E. Sambeth.
- \* Director del Bioquímico **Enrique Martins**, beca Carrillo-Oñativía, Ministerio de Salud de la Nación. Tema: Evaluación de la relación entre la exposición ambiental a ftalatos y alergia en niños. Estudio de casos y controles, Abril 2013-Marzo 2014.
- \* Director de la Lic. Ingrid **Violeta Poggio Herrera**, Beca Tipo II CONICET. Tema: "Diseño de modelos ecotoxicológicos para el estudio del riesgo ambiental y la gestión sustentable de efluentes líquidos urbanos". Abril 2014 – continúa. Co-Director: Dr. Guido Mastroantonio.
- \* Director de la Lic. **Daniela Guliani**, Beca Doctorado CONICET. Tema: "Especiación de compuestos asociados a material particulado (MP10 y MP2,5) en La Plata y alrededores: metales, hidrocarburos policíclicos aromáticos, simples y derivados. Evaluación del riesgo asociado". Abril 2015 – continúa. Co-Director: Dr. Fabio Peluso.
- \* Director de la Lic. **Soledad Represa**, Beca doctorado CONICET. Tema: "Evaluación de la calidad del aire en la Región del Gran La Plata y su impacto en la salud pública. Elaboración e implementación de un sistema integral de información geográfica ambiental (SIGA)". Abril 2015 – continúa.
- \* Director de la Ing. **Daniela Mellado**, beca FONCyT doctoral. Tema: "Estudio de zonas críticas de emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) y Semivolátiles (COSVs) en La Plata y Gran La Plata mediante modelos de receptores". Agosto 2015 – Julio 2018. Co-Directora: Dra. Yanina Sanchez.
- \* Director del Dr. **Sebastián Diez**, beca interna postdoctoral del CONICET. Tema: "Desarrollo e integración de tecnologías geoespaciales para la caracterización y evaluación de los riesgos a la salud provocados por contaminantes atmosféricos". Abril 2015 – continúa..
- \* Director de la Dra. **Beatriz Sosa**, beca interna postdoctoral del CONICET. Tema: "Impacto en la calidad de aire urbano por fuentes vehiculares en la ciudad de Tandil: emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), partículas diésel y otros gases.". Abril 2015 – continúa.
- Dra. **Erica Yanina Sanchez**. Ingreso a la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico del CONICET (investigador asistente) a partir del 01/04/2014. Plan de trabajo: "Desarrollo de un modelo CFD para la planificación y mitigación de riesgos por escapes de sustancias peligrosas en escenarios urbanos y suburbanos". Director.

- Dr. **Esteban Colman Lerner**. Ingreso a la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico del CONICET (investigador asistente) a partir del 01/04/2014. Plan de trabajo: "Análisis Intramuros y Reducción/Eliminación de Contaminantes Gaseosos Primarios Originarios de Gases de Efecto Invernadero". Co-Director. Director: Dr. Jorge Sambeth.

**13. 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.

- \* Director del trabajo de Tesis de Doctorado del Magister **Roberto Esteban Miguel**. Tema: "Estrategias de gestión para los residuos de arenas de fundición de Tandil en función de sus características químicas y ambientales y del proceso de generación". Codirector: Prof. Roxana Banda Noriega. Aprobada con el puntaje máximo el 16 de Mayo de 2014, FCEX-UNLP. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/35594>
- \* Co-Director del trabajo de Tesis de Doctorado de la Licenciada **María de los Ángeles Gutiérrez**. Tema: "Detección de biomarcadores en el ojo, relacionados con el medio ambiente, en poblaciones del gran La Plata". Director: Dr. D. Andrinolo. Presentación de manuscrito para nombrar jurado y defensa en Diciembre 2015.
- \* Director del trabajo de Tesis de Doctorado de la Licenciada **Lucila Elordi**. Tema: "Contaminación microbiológica de cuerpos de agua superficiales de zonas urbanas y periurbanas bonaerenses y análisis de su influencia en la salud de la población adyacente". Presentación de manuscrito para nombrar jurado y defensa en Diciembre 2015.
- \* Director del trabajo de Tesis de Doctorado del Lic. **Marcos Orte**. Aprobado en la Facultad de Ciencias Exactas (UNLP) en Octubre de 2013. Tema: "Estudio de la contaminación del aire en la ciudad de La Plata y sus alrededores. Cuantificación, caracterización y dinámica del material particulado, aerosoles y compuestos asociados". Co-Director: Dr. J. R. Almandos.
- \* Director del trabajo de Tesis de Doctorado del Mg. **Esteban R. Blanco**. Aprobado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora en Septiembre de 2013. Tema: "Contaminación atmosférica y salud de la población. Análisis de riesgos asociados. Desarrollo de indicadores de gestión y generación de políticas públicas para mitigación del impacto. El caso del Partido de Lomas de Zamora".
- \* Director del trabajo de Tesis de Doctorado de la Lic. **Daniela Guliani**, aprobado en FCEX-UNLP, Agosto 2015. Tema: "Especiación de compuestos asociados a material particulado (MP10 y MP2,5) en La Plata y alrededores: metales, hidrocarburos policíclicos aromáticos, simples y derivados. Evaluación del riesgo asociado". Co-Director: Dr. JE. Colman Lerner.
- \* Director del trabajo de Tesis de Doctorado de la Lic. **Soledad Represa**, aprobado en FCEX-UNLP, Octubre 2015. Tema: "Evaluación de la calidad del aire en la Región del Gran La Plata y su impacto en la salud pública. Elaboración e implementación de un sistema integral de información geográfica ambiental (SIGA)".
- \* Co-Director del Trabajo final de **Pedro Brignoles**, para la obtención del título Licenciado en Química y Tecnología Ambiental, FCEX-UNLP; denominado: "Diagnóstico Ambiental de los Canales A y 9 en la ciudad de Dolores, Partido de Dolores, Prov. Buenos Aires". Directora: Dra. L. Massolo. Aprobada con 10 puntos, Septiembre 2014.
- \* Director del Trabajo final de **Daniela Giuliani**, para la obtención del título Licenciada en Química y Tecnología Ambiental, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP; denominado: "Estudio comparativo de la contaminación del aire con material particulado (PM10 y PM2,5) en La Plata y Bahía Blanca, Provincia de Buenos. Análisis de riesgo para la salud". Co-Director: Lic. Esteban Colman Lerner. Aprobada con 10 puntos, Noviembre 2014.



- \* Director del Trabajo final de **Karina Balbi**, para la obtención del título Licenciada en Química y Tecnología Ambiental, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP; denominado: "Evaluación de la dispersión de contaminantes atmosféricos y sus potenciales efectos frente a eventuales emergencias químicas en escenarios urbanos y suburbanos del partido de La Plata". Co-Directora: Dra. Erica Yanina Sanchez. Aprobada con 10 puntos, Diciembre, 2015.

**14. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS.** *Indicar denominación, lugar y fecha de realización, tipo de participación, títulos de lo presentado y autores de los mismos.*

Participación en el V Congreso PROIMCA y III Congreso PRODECA, organizado por Universidad Tecnológica Nacional y realizado en la ciudad de La Rioja, del 11 al 13 de Agosto 2015.

En el mismo se presentaron 4 trabajos en formato oral, que fueron seleccionados como artículos completos para su publicación en el libro del congreso (ver publicaciones del período). El mismo fue oportunidad además para implementar actividades de cooperación científica con varios de los participantes, en particular, el Prof. E. Puliafito (UTN), y la Dra. MF. García Ferreyra (CONAE).

**15. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.** No se consignan

**16. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO** *(institución otorgante, objetivos, montos recibidos).*

- Niveles de contaminación ambiental y efectos en la salud pública. Desarrollo y elaboración de mapas de riesgos, índices de calidad y estrategias de gestión en el marco del cambio climático. Proyecto de investigación acreditado y financiado por la Universidad Nacional de La Plata (X-653). Programa Incentivos para docentes-investigadores del Ministerio de Educación de la Nación. 2013-continua. Director. \$ 35.000
- Contaminación Atmosférica: Niveles Intramuros y Extramuros en la Provincia de Buenos Aires y Efectos en la Salud. Desarrollo de Mapas de Riesgo. Tecnologías de Mitigación". PIIT-AP 2012. Acreditado y financiado por la Universidad Nacional de La Plata, Septiembre 2013-Diciembre 2015. Director. Monto anual: \$ 90.000
- Contaminación atmosférica en La Plata y Ensenada. Elaboración y desarrollo de indicadores y mapas de riesgos. PICT 2013-1843. Investigador responsable. 2014 – 2016. \$ 313.000
- Concurso 2015 para Subsidios de Viajes y Estadías, UNLP. Participación en el V Congreso PROIMCA y III Congreso PRODECA, La Rioja, Agosto 2015. \$ 4000

**17. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO.** No se consignan

**18. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.** No se consignan

**19. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA.** Total tiempo dedicado: 10%

- \* Consejero Académico Profesor del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas (UNLP), electo, Abril 2010 a Abril 2014.
- \* Miembro de la Comisión Específica de la Carrera Licenciatura en Ciencia y Tecnología Ambiental, Facultad Cs Exactas (UNLP). Octubre 2007 a la fecha.
- \* Miembro de la Comisión de Planeamiento Académico (CoPIA) del Departamento de Química, Facultad Cs Exactas (UNLP). Julio 2014 a la fecha.

- \* Miembro titular por estamento de investigadores en el Consejo Directivo del CIMA, Diciembre 2014 a la fecha.
- \* Coordinador de la División Química Analítica, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. Marzo 2015-continúa.
- \* Representante de la Secretaría de Extensión, Fac. Ciencias Exactas, UNLP, en la Comisión permanente para la revisión del Decreto 3395/96 (OPDS PBA), Octubre 2013 – continúa.
- \* Representante titular de UNLP en Comité Académico ACUMAR. Octubre 2013 – Mayo 2014.
- \* Evaluación de Proyectos en el Marco del Programa de Incentivos a la Investigación, y de Proyectos PICT (ANPCyT), de la UNLP, del FOCANLIS y de la CIC PBA.
- \* Revisor de manuscritos originales para las publicaciones "Acta Farmacéutica Bonaerense", "Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana", "Environmental Toxicology and Chemistry", "Environmental Pollution" y "Science of Total Environment".

## **20. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO. Tiempo dedicado: 20%**

- \* Dictado de la asignatura "Química Analítica". Ciclo básico Facultad Cs Exactas (UNLP). Profesor Adjunto ordinario.
- \* Dictado de la asignatura "Modelos de dispersión y distribución de contaminantes". Licenciatura en Química y Tecnología Ambiental, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. Profesor a cargo.

## **21. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS No se consignan**

## **22. 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.***

Se propone continuar el proyecto del período anterior 2014-2015, denominado "Contaminación del aire en regiones críticas de la Provincia de Buenos Aires. Niveles de contaminantes volátiles, material particulado y contaminantes asociados. Desarrollo y aplicación de modelos numéricos para caracterizar dicha contaminación. Efectos sobre la salud pública y evaluación del riesgo asociado. Tecnologías de mitigación".

El objetivo general consiste en caracterizar y cuantificar la contaminación ambiental, reconocer y evaluar los efectos sobre la salud asociados, desarrollar modelos de caracterización/simulación de dicha contaminación a nivel urbano/suburbano, y contribuir al control y/o mitigación de las emisiones. De este modo se pretende aportar herramientas para una gestión adecuada del sector productivo en el marco del desarrollo sustentable y la protección de la salud pública. El desarrollo del mismo, se plasma a partir de los proyectos de investigación en ejecución, e integrando los distintos planes de trabajo previstos para los tesis dirigidos durante el próximo bienio (2016-2017).

### Objetivos específicos:

1. Determinar COVs y MP (MP<sub>10</sub> y M<sub>2,5</sub>) en el aire en zonas con niveles de contaminación crítico. Caracterizar el contenido en metales e hidrocarburos aromáticos policíclicos en MP. En el próximo período se propone mantener los monitoreos periódicos y avanzar con la

caracterización, incorporando material de nuevas campañas de monitoreo, y completar con análisis espectroscópicos de las muestras. Asimismo se explorarán correlaciones con otras metodologías tales como LIDAR e imágenes satelitales.

2. Evaluar efectos sobre la salud asociados a dicha contaminación mediante relevamientos espirométricos, análisis de biomarcadores del sistema ocular, y evaluación del riesgo a partir de los datos de exposición y los efectos relevados, relacionando los resultados con la situación socioeconómica, e incluyendo la elaboración de mapas de riesgos regionales a partir de la información antecedente y relevada.

La propuesta para el próximo período consiste en completar los estudios en Lomas de Zamora, realizar un análisis detallado de la composición proteínica y lipídica de lágrimas de población expuesta a distintas calidad de aire, y en particular respecto a las espirometrías, se propone realizar un estudio exhaustivo y comparativo de los resultados obtenidos a la fecha, de modo de evaluar si es posible generar parámetros de referencia regionales. Los mapas de riesgos se desarrollan en base SIG, interpolando los datos e incluyendo datos NBI.

3. Simular la distribución de contaminantes en la baja capa límite atmosférica, enfocada al análisis de emergencias químicas en escenarios urbanos y suburbanos del partido de La Plata, y sus potenciales efectos en la salud. En el primer período (2014-2015) el análisis se realizó mediante la aplicación de modelos simples como con el software ALOHA y su aplicación en el análisis de riesgo de escapes de amoníaco en frigoríficos, analizando los escenarios más desfavorables en cuanto a condiciones meteorológicas regionales, condiciones operativas, rugosidad del terreno, entre otros.

Para el próximo período (2016-2017), se plantea capitalizar la información regional recopilada y los resultados obtenidos en esta primer esquema de simulación, mediante la aplicación del software *ANSYS academic CFD*. La ventaja de este software frente a otros del mismo género es que es una herramienta comercial ampliamente utilizada en diversos campos (mecánica de fluidos, electromagnetismo, mecánica estructural, entre otros), con interfaz amigable y numerosas bibliotecas de apoyo.

4. Transferir los resultados a las autoridades ambientales, las autoridades de las escuelas, ONGs y las familias participantes, incluyendo el asesoramiento a los actores claves sobre posibles acciones mitigadoras y correctoras, mediante diversos instrumentos tales como informes específicos, paneles, talleres de discusión y mapeo colectivo.

---

**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:
- Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 22).
  - 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 .....".
  - Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
- Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: [ininvest@cic.gba.gob.ar](mailto:ininvest@cic.gba.gob.ar) (puntos 1 al 22), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
  - 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.
- C. Sistema SIBIPA:
- Se deberá peticionar el informe en la modalidad on line, desde el sitio web de la CIC, sistema SIBIPA (ver instructivo).

---

**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.