

PROYECTOS DE INVESTIGACION ORIENTADOS PIO CONICET-CICPBA

TITULO DEL PROYECTO

Aplicación de materiales basados en residuos industriales para ingeniería de tejido osteo-cartilaginoso

DIRECTOR: CORTIZO, Ana María

RESUMEN

La pérdida del tejido esquelético es frecuente en individuos añosos, siendo una causa significativa de morbilidad crónica. Debido a las fallas que presentan los tratamientos tradicionales, la ingeniería de tejidos surge como alternativa promisorio de reparación tisular al combinar técnicas de ingeniería de materiales y ciencias de la vida. El objetivo de este proyecto es el desarrollo, caracterización y aplicación de biomateriales preparados a partir de residuos industriales nacionales; combinando un polímero natural, quitosano (obtenido como subproducto de la industria ictícola) y uno sintético basado en esteres fumáricos (subproducto de la industria petrolera nacional), con o sin el agregado de hidroxihapatita; que promuevan la regeneración tisular ósea. Se propone el empleo de una nueva metodología de síntesis basada en el uso de energía de microondas, la cual es una fuente de energía alternativa, segura y económica para llevar a cabo las reacciones de polimerización radical y radical controlada. Los biomateriales obtenidos serán empleados como "scaffolds" y su citotoxicidad y biocompatibilidad analizada empleando células progenitoras de medula ósea de rata. Además, el desarrollo del presente plan permitirá la colaboración entre diferentes grupos para la obtención de un biomaterial de alto valor agregado y con propiedades mejoradas para su empleo en medicina regenerativa, cuya futura transferencia hacia el sector productivo impactará directamente en la salud humana.

OBJETIVOS GENERAL Y ESPECIFICOS

El **objetivo general** de este proyecto es el desarrollo sustentable de materiales implantables complejos para el tratamiento de lesiones osteo-cartilaginosas.

Nos preguntamos si es posible introducir variaciones en los polímeros empleados (relación entre los polímeros, agregado de cerámicos, etc) a fin de lograr un producto versátil capaz de presentar un comportamiento variable; específicamente comportarse como un hidrogel (para regenerar el tejido cartilaginoso), presentar mejores propiedades mecánicas (acordes al tejido óseo) o mixtas (adecuadas a la interfaz entre ambos tejidos). Además nos planteamos si este material, de acuerdo a su composición, podría presentar cinéticas de degradación diferentes, acordes a los diferentes tejidos y fluidos biológicos con los cuales interacciona. Producirá reacciones inflamatorias en el huésped? Inducirá a las células progenitoras presentes en los tejidos (hueso o cartílago) a diferenciarse de acuerdo a su microambiente para regenerar lesiones osteo-cartilaginosas? El presente proyecto propone un trabajo interdisciplinario desarrollado por dos grupos de trabajo consolidados (LIOMM y Macromoléculas) con amplia experiencia en el desarrollo de biomateriales y su aplicación en regeneración de tejidos.

Objetivos específicos:

Este proyecto está diseñado para ser realizado en etapas de complejidad creciente, en las cuales la hipótesis pueda ser contrastada y re-evaluada, de tal manera de alcanzar en forma exitosa los objetivos planteados.

Nuestra **hipótesis** se basa en que la combinación de materias primas preparadas a partir de insumos nacionales; combinando un polímero natural, quitosano (obtenido como subproducto de la industria ictícola) y uno sintético basado en esteres fumáricos (subproducto de la industria petrolera nacional), junto con moléculas osteogénicas (hidroxihapatita), con propiedades mecánicas, de degradación y biocompatibilidad específicas, producirá un biomaterial similar a la matriz extracelular de hueso o cartílago, que resultará adecuado para la regeneración del tejido óseo-cartilaginoso.

Para probar nuestra hipótesis y alcanzar el objetivo general planteado se proponen los siguientes objetivos específicos:

- 1) a- Sintetizar copolímeros derivados de ésteres fumáricos empleando energía de microonda. Se ha seleccionado este tipo de monómero en base a estudios previos en nuestro laboratorio y a la factibilidad de su obtención a partir de subproductos de la industria petrolera nacional.
b- Obtener el polímero natural, Quitosano (Qo) a partir de pluma de calamar de *Illex Argentinus*, un subproducto de la industria ictícola nacional.
- 2) Caracterizar química y físicamente los polímeros obtenidos, utilizando diversas técnicas: espectroscopia infrarroja, espectroscopia de resonancia magnética nuclear, cromatografía de exclusión molecular y calorimetría diferencial de barrido.
- 3) Combinar los materiales previamente obtenidos para generar las matrices que actuarán como soporte para el crecimiento celular, considerando sus propiedades finales, tales como porosidad y propiedades mecánicas, entre otras.
- 4) Estudiar la degradación de las matrices bajo diferentes condiciones experimentales celulares y acelulares.
- 5) Evaluar la citotoxicidad del biomaterial en cultivos celulares.
- 6) Investigar la biocompatibilidad empleando células progenitoras de medula ósea (CPMO) de rata diferenciadas a osteoblastos o condrocitos.

PROYECTOS DE INVESTIGACION ORIENTADOS PIO CONICET-CICPBA

TITULO DEL PROYECTO

Decontaminación de efluentes industriales aplicando tecnologías amigables con el medio ambiente

DIRECTOR: EYLER, Gladys Nora

RESUMEN

La mayoría de las industrias de la zona del centro de la provincia de Buenos Aires, tienen grandes consumos de agua que luego vierten como residuo contaminado al cauce público, mar o red urbana. El objetivo general del presente proyecto se vincula con la optimización de los procesos de decontaminación de efluentes reales derivados de industrias de la mencionada región. Uno de los tres ejes en los que se estructura el presente proyecto se relaciona con el estudio cinético de reacciones en las que participan sustancias orgánicas recalcitrantes, esto es contaminantes del medioambiente de difícil degradación, y que están presentes en efluentes industriales de la zona, utilizando tecnologías avanzadas de oxidación (TAOs). En particular se contempla el desarrollo de materiales (catalizadores/potenciadores) que permitan llevar adelante el proceso de decontaminación de forma más eficiente y que sean factibles de escalar su aplicación a nivel industrial. Se propone la utilización de nanomateriales/ nanomateriales compuestos (nanotubos compuestos, polianilinas compuestas y óxidos metálicos simples y compuestos) como catalizadores en las reacciones de oxidación implicadas en el tratamiento de efluentes reales o como adsorbentes de las sustancias contaminantes. Se pretende demostrar que el uso de distintos materiales nanoestructurados en presencia y ausencia de radiación lumínica resultan ser efectivos para bajar la carga orgánica de aguas residuales, favoreciendo su reutilización en el contexto industrial y/o descarga al medio ambiente. Otro de los ejes contempla estudiar la posibilidad de reutilización de residuos sólidos (barros de industria gráfica y pelusas de industria textil) derivados de efluentes reales. En este sentido se espera generar alternativas de reutilización/disposición final de residuos sólidos. El último eje contempla ampliar los sistemas (efluentes y/o sistemas contaminados) objeto de estudio, analizando la implementación de técnicas de decontaminación/tratamiento sobre sustancias inorgánicas tales como arsénico (naturalmente presente en aguas subterráneas de muchas regiones del país, incluyendo sectores del territorio bonaerense). El abordaje de este eje implica desarrollar materiales adsorbentes con una mayor capacidad de carga y que además sean selectivas hacia una especie, evitando así su saturación superficial por especies secundarias presentes en sistemas reales. En todos los casos se realizarán ensayos de fito y biotoxicidad a los efluentes tratados, con la finalidad de su reutilización en el proceso industrial, o su posterior uso en riego. Se prevé que los resultados obtenidos sean total o parcialmente aplicables a la resolución de problemáticas concretas relacionadas con el tratamiento de efluentes industriales reales, y la reutilización del agua tratada en diferentes etapas del proceso industrial.

OBJETIVOS GENERAL Y ESPECIFICOS

Objetivo general

Estudiar la cinética y el mecanismo de la descomposición de contaminantes orgánicos e inorgánicos presentes en efluentes industriales, aplicando tecnologías limpias.

El objetivo del presente proyecto es estudiar la cinética de reacciones en las que participan sustancias orgánicas recalcitrantes, esto es contaminantes del medioambiente de difícil degradación, y que están presentes en efluentes industriales de la zona, utilizando tecnologías avanzadas de oxidación (TAOs). Uno de los pilares será el desarrollo de materiales compuestos (catalizadores/potenciadores) que permitirán optimizar los procesos de decontaminación a llevar a cabo. Se proyecta también ampliar los sistemas (efluentes y/o sistemas contaminados) objeto de estudio, analizando la implementación de técnicas de decontaminación/tratamiento sobre sustancias inorgánicas tales como arsénico (naturalmente presente en aguas subterráneas de muchas regiones del país, incluyendo sectores del territorio bonaerense) y otros metales pesados.

En todos los casos se realizarán ensayos de fito y biotoxicidad a los efluentes tratados. Asimismo, se plantea la caracterización y reciclado de residuos sólidos derivados del efluente.

Objetivos específicos

1- Estudiar la cinética de la degradación asistida (por catalizadores/potenciadores sintetizados por el grupo de trabajo) de sustancias orgánicas persistentes en efluentes reales de la zona de influencia, un efluente textil y un efluente de industria gráfica. Se prevé la caracterización fisicoquímica y toxicológica de los efluentes antes, durante y después de los tratamientos a realizar.

2- Evaluar la reutilización de residuos sólidos (barros de industria gráfica y pelusas de industria textil) derivados de efluentes reales.

3- Estudiar el efecto de distintos materiales (adsorbentes) sobre la cinética de decontaminación de efluentes líquidos y aguas superficiales que contienen sustancias inorgánicas persistentes (arsénico y/u otros metales pesados).

4- Diseñar el/los equipo/s necesario/s para complementar el tratamiento de depuración de efluentes industriales. Se orientará el trabajo hacia el diseño de los equipos y/o rediseño de los procesos necesarios para que las plantas de tratamiento de efluentes de dos de las industrias zonales puedan eliminar sus residuos de acuerdo con la legislación vigente.

PROYECTOS DE INVESTIGACION ORIENTADOS PIO CONICET-CICPBA

TITULO DEL PROYECTO

Arcillas calcinadas: Material cementiceo suplementario

DIRECTOR: IRASSAR, Edgardo

RESUMEN

El proyecto tiene como objetivo la búsqueda de una solución para enfrentar la demanda creciente de materiales cementantes, con el desarrollo de materiales suplementarios (arcillas calcinadas) locales que permitan ampliar la oferta de materiales cementíceos con propiedades ingenieriles aceptables y con ventajas comparativas respecto del consumo de energía y con una disminución del impacto ambiental. El proyecto implica el desarrollo un estudio sistemático sobre la mayor cantidad de muestras de arcillas naturales del sistema Tandilla cuya composición mineralógica cambia según la formación geológica que integra el manto y, en algunos casos, entre el propio manto. En una segunda etapa se seleccionarán entre 3 y 5 composiciones mineralógicas consideradas de interés para ser estudiadas profundamente en sus transformaciones térmicas, caracterizadas en su estructura y sus propiedades de eléctricas. Luego, sobre las arcillas illíticas se estudiará la incorporación de mineralizadores químicos que puedan mejorar la reactividad de la meta-arcillita. También, se caracterizará la molutaribilidad de las muestras a estudiar y se obtendrá información sobre las propiedades físicas y el comportamiento puzolánico de las mismas. El proceso de hidratación del cemento portland y cemento portland con filler al cual se adiciona la arcilla calcinadas de base illítica de distinta procedencia o sometidas a distintos tratamientos térmicos también será estudiado a edad temprana y tardía. Finalmente, se evaluara la coeficiencia de los materiales cementante suplementarios teniendo en cuenta parámetros energéticos y de emisiones en relación a las propiedades del nuevo cemento mezcla que se pueda formular.

OBJETIVOS GENERAL Y ESPECIFICOS

Objetivo general

Obtener puzolanas artificiales con arcillas de la Provincia de Buenos Aires calcinadas para ser utilizadas como sustituto parcial del cemento Portland lo cual permitiría reducir la demanda de energía y las emisiones de CO₂ en los materiales cementantes, incrementando su eficiencia (mejora de las propiedades reológicas, mecánicas, higroscópicas y durables) de manera de satisfacer la funcionalidad estructural para su uso como material de construcción. El proyecto explora una solución para enfrentar la demanda creciente de materiales cementantes, con el desarrollo de materiales suplementarios (arcillas calcinadas) locales que permitan ampliar la oferta de materiales cementíceos con propiedades ingenieriles aceptables sin incrementar apreciablemente el consumo de energía y el impacto ambiental. Para ello, propone utilizar los depósitos de arcillas existentes en la Pcia de Bs.As con el fin de lograr una mayor eco-eficiencia de los materiales de construcción (hormigón, morteros, etc.)

Objetivos específicos

Considerando el objetivo general, el conocimiento científico que se obtenga a escala macro, micro y nanoestructural de los procesos de activación de arcillas naturales, será aplicado para determinar los efectos de la composición y los tratamientos térmicos sobre las propiedades puzolánicas. También, se prevé aportar al conocimiento científico acerca del proceso de hidratación del sistema arcilla-cemento y la real importancia del empaquetamiento de las partículas en los sistemas binarios-ternarios. El proyecto propone resolver los siguientes objetivos específicos de la problemática planteada:

- Identificar y caracterizar, usando técnicas tales como análisis químico, DRX, FTIR, ATD/TG, distribución de tamaño de partículas y puzolanidad, las arcillas de interés industrial de la Provincia de Buenos Aires disponibles en volumen y cercanía para la producción como materiales cementantes suplementarios (MCS). Clasificar de los recursos naturales de la PBA por material arcilloso predominante, disponibilidad, locación y reactividad puzolánica potencial.
- Determinar la temperatura óptima para la activación térmica de materiales arcillosos naturales basada en los cambios mineralógicos, la cuantificación del contenido de la fase amorfa (meta-arcilla) obtenida y la caracterización del tipo y concentración de defectos en las arcillas producto de la aplicación de tratamientos térmicos entre 600 y 1000 oC. Correlacionar los resultados obtenidos con las propiedades eléctricas (conductividad y capacitancia) y la actividad puzolánica de la arcilla calcinada.
- Estudiar la influencia del dopaje con óxidos (FeNO₂ u ZnO) durante el tratamiento térmico de las arcillas illíticas sobre la reactividad temprana. Al respecto, se estudiará la influencia del dopaje sobre la microestructura, los defectos puntuales y las propiedades eléctricas.
- Estudiar los procesos de hidratación del sistema arcilla calcinada con cemento y cemento + filler calcáreo para establecer los mecanismos y la cinética del sistema, a través del seguimiento de la hidratación por calorimetría, XRD, DTA, SEM y espectroscopía de aniquilación de positrones (PAS).
- Establecer la influencia de componentes menores y de las variaciones de la temperatura de calcinación sobre el comportamiento puzolánico.
- Calcular la reducción en las emisiones de CO₂ y el ahorro energético, para las mezclas cementiceas estudiada con respecto al cemento Portland.portland
- Transferir los resultados obtenidos a la industria de los materiales cementantes para formar grupos de trabajo que permitan la aplicación a nivel industrial.

PROYECTOS DE INVESTIGACION ORIENTADOS PIO CONICET-CICPBA

TITULO DEL PROYECTO

Producción del edulcorante xilitol para su empleo en la industria alimenticia a partir de biomasa lignocelulósica mediante un proceso biotecnológico

DIRECTOR: NOSEDA, Diego Gabriel

RESUMEN

Se busca efectuar la transferencia a la industria alimenticia del proceso de producción sustentable y purificación del edulcorante natural xilitol, con el fin de conseguir la sustitución de la importación de este importante bioinsumo beneficiando así a la industria nacional.

OBJETIVOS GENERAL Y ESPECIFICOS

Objetivo general

El xilitol es un edulcorante natural que presenta destacados beneficios para la salud humana y por ende importantes aplicaciones en la industria alimenticia. A nivel industrial el xilitol es producido únicamente en Europa mediante un proceso de síntesis química, el cual presenta un elevado costo económico y baja rentabilidad [1]. Por otro lado, se ha demostrado que la producción de xilitol mediante procesos fermentativos a partir de biomasa residual lignocelulósica agroindustrial rica en xilosa posee capacidades potenciales para competir con el método químico [2, 3]. En nuestro país este edulcorante es utilizado en la industria de los alimentos, pero como no es fabricado a nivel local debe ser importado a un elevado precio. En este sentido, la empresa ARCOR nos ha transmitido su gran interés en este proyecto debido a que utiliza xilitol en la elaboración de diversos productos alimenticios, teniendo que importar dicho insumo lo cual genera incremento en el costo final de sus manufacturas. Por tales motivos, el objetivo general del presente proyecto consiste en concretar la transferencia a la industria alimenticia del proceso de producción y purificación del edulcorante natural xilitol, en pos de lograr sustituir la importación de este destacado insumo beneficiando de este modo a la industria nacional

Objetivos específicos

- Obtener un clon de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* transformada en el gen de la enzima xilosa reductasa de la levadura *Candida guilliermondii*, con la capacidad de producir elevados niveles de xilitol a partir de xilosa. Se seleccionará un clon de *S. cerevisiae* recombinante para la enzima xilosa reductasa con elevados niveles de producción de xilitol.
- Optimizar el procedimiento para la obtención de hidrolizados hemicelulósicos ricos en xilosa a partir de subproductos agroindustriales lignocelulósicos de gran abundancia en la Pcia de Bs As. Biomasa agroindustrial como la paja de trigo, la cual es un sustrato residual de bajo costo y gran abundancia en la Pr ovincia de Buenos Aires será utilizada como fuente de xilosa para la obtención de xilitol.
- Desarrollar la producción sustentable y rentable del edulcorante xilitol a partir de hidrolizados hemicelulósicos ricos en xilosa, mediante fermentación en bioreactores de la levadura *S. cerevisiae* transformada con el gen de la enzima xilosa reductasa. Bioreactores de tanque agitado de escala laboratorio se emplearán para la producción de xilitol aplicando estrategias de fermentación *fed-batch*.
- Llevar a cabo la optimización del proceso de purificación y cristalización del edulcorante xilitol en pos de obtener un producto final con elevada pureza e interés comercial para su utilización en la industria de los alimentos. A partir de los sobrenadantes de fermentación se purificará el xilitol aplicando filtración con flujo tangencial y se cristalizará mediante evaporación y filtración
- Efectuar el escalado a planta del proceso de producción y purificación de xilitol en la planta piloto del Centro de Biotecnología del INTI. El escalado de la producción de xilitol se realizará en bioreactores de tanque agitados de 75 y 200 litros y el escalado de la purificación se efectuará con un equipo de filtración de flujo tangencial de 400 litros.
- Realizar el análisis de las características físico-químicas y grado de pureza del xilitol en el Centro de Agroalimentos del INTI. La pureza del xilitol se evaluará mediante cromatografía líquida y las características físico-químicas se analizarán en comparación en comparación con estándares comerciales.

PROYECTOS DE INVESTIGACION ORIENTADOS PIO CONICET-CICPBA

TITULO DEL PROYECTO

Infancia y derechos sociales. Condiciones de vida, cuidados, estado nutricional y desarrollo infantil en el Gran La Plata

DIRECTOR: ORTALE, María Susana

RESUMEN

El proyecto tiene como objetivo contribuir con conocimientos que den cuenta de las condiciones de vida y los cuidados domésticos y extradomésticos, y su relación con el estado nutricional y el desarrollo psicológico en población infantil del Gran La Plata (GLP). El mismo se dirige a producir una caracterización de los niños/niñas, que se encuentran en la etapa pre-escolar, que de cuenta del estado de situación de los derechos de los partidos de La Plata, Berisso y Ensenada y que contribuya principalmente a comprender y a atender las problemáticas de alimentación, crecimiento y desarrollo psicológico, teniendo en cuenta la heterogeneidad de situaciones y contextos familiares y no familiares en los que transcurre la vida de los niños.

La relevancia del problema que se propone abordar se refuerza por tratarse de una indagación que permitirá predicar sobre la población infantil en escala agregada, obtener diagnósticos desagregados sobre desarrollo integral infantil y el goce efectivo de derechos y elaborar un baremo para la evaluación del desarrollo que atienda la particularidad y variabilidad de esta dimensión en un contexto espacio-temporal específico como es el del Gran La Plata.

Los objetivos específicos son los siguientes: 1) Realizar una caracterización de las condiciones de vida de hogares de la población infantil preescolar del GLP; 2) Conocer las pautas de crianza y las acciones, programas y/o servicios -estatales y no estatales- dirigidos al bienestar infantil, a los que acceden los niños/as; 3) Evaluar el estado nutricional de los niños/as. 4) Evaluar el desarrollo psicológico de los niños/as.

Para cumplir con los objetivos, se propone un abordaje mixto secuencial que partirá de la selección de una muestra representativa de escuelas -y secciones- del nivel inicial del ámbito público del Gran La Plata. En ellas, se realizarán encuestas semiestructuradas a padres/madres y/o tutores, junto a mediciones antropométricas y evaluación del desarrollo psicológico a la totalidad de niños de las secciones elegidas. La instancia cualitativa, consistirá -con base en una muestra intencional por criterios teóricos y empíricos- en entrevistas semidirigidas a hogares a fin de profundizar información sobre pautas de crianza domésticas y extradomésticas, recepción/participación y evaluación de acciones de protección y promoción de derechos presentes en programas sociales u otros, y aspectos emergentes del trabajo de campo. El análisis radicará en aplicación de técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales y en análisis cualitativo de contenido interpretativo.

Se espera que la información que se desprenda del estudio contribuya a orientar acciones que lleven a cabo distintos actores involucrados y/o comprometidos con las problemáticas de la infancia. Asimismo, y en línea con las modalidades de trabajo del equipo, se elaborarán actividades de transferencia y/o afianzamiento de dispositivos de abordaje e intervención en problemas prioritarios que afectan a la población infantil.

OBJETIVOS GENERAL Y ESPECIFICOS

Objetivo general

Contribuir con conocimientos que den cuenta de las condiciones de vida y los cuidados domésticos y extradomésticos, y su relación con el estado nutricional y el desarrollo psicológico, en población infantil del Gran La Plata. Sabemos que a partir de la *Convención de los Derechos de la Niñez* de 1989 y su ratificación por los distintos países durante la última década del siglo XX, se consagra el reconocimiento jurídico de los niños y niñas como sujetos de derechos, con características, necesidades y demandas específicas y también, con derechos específicos. Esta conceptualización de la infancia deriva de definiciones y se liga a acciones llevadas a cabo por los adultos, influidas a la vez por opiniones de una creciente y variada masa de expertos que han promovido la necesidad de estudios interdisciplinarios que aborden distintos tipos de problemas. Entre ellos, hay aspectos centrales a ser garantizados, como la adecuada nutrición durante los primeros años de vida para el desarrollo físico y cognitivo y en años posteriores para el desempeño escolar (Martínez y Soto de la Rosa, 2012). Dentro del estudio del cuidado infantil los niños y niñas han sido abordados frecuentemente como un grupo homogéneo privilegiando a la primera infancia y descuidando la extensión de los derechos a un mayor número de niños que no se les han garantizado, o a grupos de niños que han sido histórica, social y tradicionalmente excluidos de los mismos.

Objetivos específicos

- Realizar una caracterización de las condiciones de vida de hogares de la población infantil preescolar del Gran La Plata.
- Conocer las pautas de crianza y las acciones, programas y/o servicios -estatales y no estatales- dirigidos al bienestar infantil, a los que acceden los niños/as.
- Evaluar el estado nutricional de los niños/as.
- Evaluar el desarrollo psicológico de los niños/as
- Elaborar una prueba de evaluación del desarrollo psicológico baremizada para el contexto local