



MEP

Programa de
Investigación



IV ENCUENTRO MEP 2020

**MEJORA DE LAS
ESTRATEGIAS
PEDAGÓGICAS**

DIIT

Departamento de Ingeniería e
Investigaciones Tecnológicas



Universidad Nacional
de La Matanza



Universidad Nacional de La Matanza

IV Encuentro MEP del DIIT-UNLaM

**Programa de Investigación:
"Mejora de las Estrategias Pedagógicas
y Didácticas del DIIT-UNLaM"**

Compiladora:

Dra. Bettina Laura Donadello

Responsable de Edición

Ing. Alfredo Vázquez

Editora

Esp. Cecilia Gargano



Donadello, Bettina Laura

IV Encuentro MEP del DIIT-UNLaM : Programa de Investigación : Mejora de las Estrategias Pedagógicas y Didácticas del DIIT-UNLaM / Bettina Laura Donadello. - 1a ed. - San Justo : Universidad Nacional de La Matanza, 2023.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-8931-80-7

1. Educación. 2. Tecnología Educativa. I. Título.

CDD 370.71

Comité editorial

Compiladora

Bettina Laura Donadello

Responsable de edición

Alfredo Vazquez

Editora

Cecilia Gargano

Equipo Técnico

Elida Contreras

Natalia Cacherosky

Natalia Salcovsky

Diseñadora

Yamila Tesolín

© Universidad Nacional de La Matanza, 2022

Florencio Varela 1903 (B1754JEC)

San Justo / Buenos Aires / Argentina

Telefax: (54-11) 4480-8900

editorial@unlam.edu.ar

www.unlam.edu.ar

Diseño: Editorial UNLaM

Hecho el depósito que marca la ley 11.723

Prohibida su reproducción total o parcial

Derechos reservados

AUTORIDADES UNLaM

Rector

Prof. Dr. Daniel Eduardo Martínez

Vicerrector

Dr. Fernando Luján Acosta

Vicerrector Ejecutivo

Mag. Gustavo Duek

AUTORIDADES DIIT

Decano

Mg. Ing. Gabriel Blanco

Vicedecano

Mg. Ing. Jorge Eterovic

Secretario Académico

Ing. Santiago Igarza

Secretaria de Investigaciones

Dra. Bettina Donadello

Secretaria Administrativa y de Extensión

Cdora. Mariángeles Vanesa Gallo

Coordinadora Ingeniería Informática

Ing. Andrea Vera

Coordinador Ingeniería Electrónica

Ing. Hugo Tantignone

Coordinador Ingeniería Industrial

Ing. Mauro Vidal

Coordinador Ingeniería Civil

Ing. Fabián Montero

Coordinador Arquitectura

Arq. Juan Enrique Amoroso

Coordinador Ingeniería Mecánica

Ing. Guillermo Rodofile

Coordinadora Tecnicatura en Desarrollo Web

Mg. Cintia Gioia

Coordinadora Tecnicatura en Desarrollo de Aplicaciones Móviles

Mg. Cintia Gioia

Coordinador Tecnicatura en Electrónica Orientación Sonido y Grabación

Ing. Alejandro Fourcade

Índice

Prólogo	5
Introducción	6
Exposición 01: Recursos didácticos con tecnología en Matemática y rendimiento académico ..	10
Exposición 02: Visualización de adquisición de competencias en entornos gamificados	13
Exposición 03: Ingeniería Civil desde el inicio de la carrera	16
Exposición 04: Instrumentos para la asistencia a las tutorías integrales, modelización de datos y procesos. UNLaM. 2019-2020	19
Exposición 05: Competencias lingüísticas previas en inglés: Una acción de Docencia y Vinculación entre la Educación Secundaria y la Universidad	22
Exposición 06: Vincular 2020: Estudiando en tiempos del COVID-19	25
Exposición 07: Módulo de aislamiento para personas sintomáticas	29
Exposición 08: Sistema de Administración de Afluencia de Personas en Industrias, Comercios y Servicios	32
Exposición 09: Explotación de Datos del Microbioma de Pacientes con Cáncer Colo-rectal	35
Exposición 10: Ciencia de datos aplicada al diagnóstico y seguimiento de la enfermedad de Parkinson	38
Exposición 11: Diseño e Implementación de un Sistema Experto como Apoyo al Proceso de Despacho de Trámites de un Organismo Judicial	42
Exposición 12: Aprendizaje automático para el control del estado de salud en sistemas Aeroespaciales	45
Exposición 13: Prácticas de remediación ambiental: efecto del agregado de sustancias orgánicas sobre la calidad del suelo	48
Exposición 14: Análisis de micro hidro turbinas tipo Gorlov	51

PRÓLOGO

El presente volumen muestra una síntesis de los trabajos de investigación que se desarrollan a través del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la UNLaM con la finalidad de alcanzar, con carácter informativo, la divulgación de los mismos en toda la comunidad académica y para todo aquel interesado en conocer las actividades de investigación que se desarrollan en dicho Departamento.

Las tareas de investigación abarcan un amplio espectro de integración que se extiende a la ciencia, la tecnología, a modalidades y métodos de enseñanza, a problemas sociales, enfoques jurídicos, economía, cibernética y se puede extender a las más variadas formas del conocimiento. Estas actividades conforman una amplia gama de problemas en los que se integran diferentes disciplinas, en especial de orden científico-tecnológico, sin descuidar las más variadas formas del conocimiento que intervienen en la formación académica y complementaria del profesional de nuestras carreras.

Las características de la vida actual y la evolución de la sociedad, presenta una dinámica tal que requiere una permanente actualización de conocimientos, tanto en lo tecnológico, como en lo social y en lo cultural. Para ello, el investigador acude a trabajos existentes sobre el tema, bases de información bibliográfica o informática, y procede a la búsqueda de herramientas que permitan la valoración de hipótesis o a la experimentación para obtener resultados positivos y originales que sean de utilidad para el mejoramiento de la vida actual tanto en lo tecnológico, como en lo social y cultural, acompañando así a la evolución de la sociedad.

De esta manera busca alcanzar algo novedoso y creativo, con la finalidad de proveer una mejora en la calidad de vida de sus semejantes, incentivar el desarrollo de tareas de emprendimiento de grupos de investigadores, que pusieron al servicio de la comunidad de esta casa de altos estudios un gran caudal de nuevas experiencias con la esperanza de alcanzar brillantes y reconocidos resultados.

La creciente información alcanzada por los medios, se expande a velocidades que asombran y llega a todo aquel que la busca y la amplía para aplicaciones diversas en beneficio de la humanidad, mejorando las condiciones de vida y se extiende a sociedades con costumbres de las más variadas, sin afectar sus valores culturales.

Así, y en una forma casi explosiva, crecieron las actividades industriales y en particular el desarrollo de la electrónica que llevó a las comunicaciones a grandes empresas y a especialistas y operadores que incursionaron en el área computacional, creando una nueva era, la era de las tecnologías de la información.

Los avances de la informática y las comunicaciones están montados sobre bases tecnológicas que crecen paulatinamente para alcanzar una sociedad internacional unificada, tanto en lo tecnológico como en lo social y lo cultural, avances que se desarrollaron cada vez con más rapidez a partir de la segunda mitad del siglo pasado, con el advenimiento del microchip, los circuitos integrados cada vez más compactos y el crecimiento de dispositivos microelectrónicos interconectados entre sí.

De esta manera nace una nueva forma de revolución tecnológica que con constantes descubrimientos, por la perseverancia de importantes grupos de investigadores, dieron pie al desarrollo de equipos y actividades que unieron al planeta a través de la televisión, Internet, redes de comunicación, celulares, videoconferencias y otras posibilidades que nacen día a día, facilitando el acercamiento y el intercambio comercial y cultural con los medios más complejos y de fácil manejo que ha inventado la humanidad.

El éxito de la investigación puede alcanzarse cuando los resultados son positivos y los conocimientos o los avances alcanzados por los equipos de investigación son difundidos debidamente a través de publicaciones en revistas de su especialidad, en anuarios, exposiciones, congresos, jornadas, simposios, libros específicos, páginas informáticas o cualquier otro medio de conocimiento público.

Actualmente el Departamento cuenta con una importante cantidad de investigadores que responden a destacados directores a cargo de proyectos orientados a diferentes disciplinas, ya sea de carácter tecnológico, pedagógico o social.

Los lectores interesados, en cualquiera de los proyectos aquí publicados, podrán solicitar ampliación o detalles a la Secretaría de Investigaciones del Departamento o al Director del Proyecto.

Por último queremos agradecer a las autoridades de la Universidad, a la Secretaria de Investigaciones del DIIT, a los directores de proyectos junto con los respectivos investigadores, a aquellos que contribuyeron con información, acercamiento de bibliografía o de cualquier otra manera en alguno de los proyectos, como así también al personal administrativo que colaboró de alguna manera para que esta modesta publicación permita, a través de las síntesis informativas de los actuales proyectos de investigación que se desarrollan en el Departamento, dar al lector una clara idea de los mismos, para que el interesado en alguno de ellos, pueda pedir sobre él una mayor información.

Prof. Mg. Gabriel Blanco, Decano DIIT
Prof. Mg. Jorge Eterovic, Vice Decano DIIT
Prof. Ing. Alfredo Vázquez, Ex-Decano DIIT

Introducción

El 04 de diciembre de 2020 a partir de las 16 hs., dentro del marco de la *XVII Edición de la Semana de la Ciencia y la Tecnología* que organiza la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM, se ha llevado a cabo el **4to. Encuentro MEP (Mejora de las Estrategias Pedagógicas) del DIIT-UNLaM**, primera vez en formato virtual, en directo por Meet y por el Canal de YouTube del DIIT: <https://tinyurl.com/MEP2020DIIT>

Se presentaron algunos de los proyectos del DIIT de mejora de la enseñanza de la ingeniería, tutoría y en otros ámbitos educativos. También distintos proyectos de desarrollo tecnológico, orientados al ámbito sanitario y de impacto medioambiental, entre otros; donde se han podido ver aplicaciones concretas que demanda la sociedad actual, de cara a próximas convocatorias de investigaciones de la unidad académica.

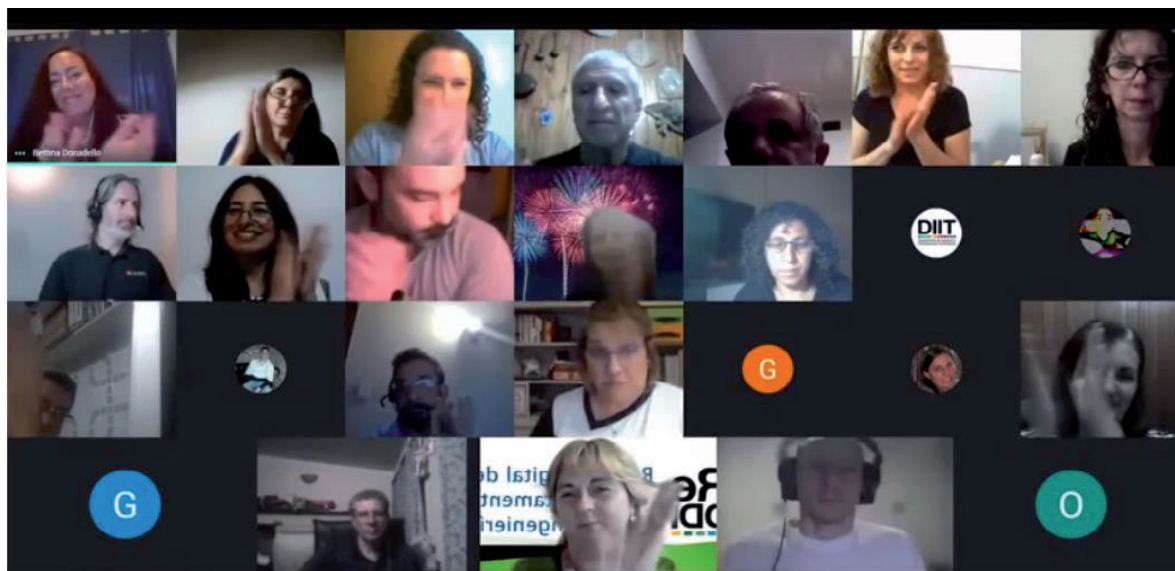


Imagen 1. 4to. Encuentro MEP (Mejora de las Estrategias Pedagógicas) del DIIT-UNLaM, primera vez en formato virtual. Fuente: Elaboración propia

Fundamentación

Programa de Investigación: Mejora de las Estrategias Pedagógicas y Didácticas en el Departamento de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Matanza. Resolución Nro. 294, de 21 de Junio de 2017. Directora del Programa: Dra. Bettina Laura Donadello.

Objetivos de formulación del Programa de Investigación

- I. *Construir conocimiento en el campo de la formación de profesionales de las carreras de Ingeniería y Arquitectura en el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza.*
- II. *Establecer los lineamientos que guían el marco del desarrollo de los proyectos que se elaboran en el DIIT.*
- III. *Articular el desarrollo de las distintas acciones pedagógicas propuestas.*
- IV. *Investigar sobre nuevos métodos de enseñanza – aprendizaje de Ingeniería y Arquitectura.*
- V. *Mejorar las estrategias de enseñanza y aprendizaje.*
- VI. *Integrar a las diferentes cátedras al desarrollo de proyectos, con la correspondiente transferencia de resultados.*
- VII. *Innovar en los dispositivos de acompañamiento pedagógico y tutorial del DIIT.*

Cabe señalar que, en el presente Programa de Investigación se focaliza también en el desarrollo de las competencias ingenieriles desde fases tempranas del ciclo formativo, establecidas por ASIBEI¹ y suscritas por el CONFEDI².

Líneas de investigación prioritarias con las que se vincula el Programa de Investigación

- A. Construcción de conocimiento en el campo de la formación de profesionales de las carreras de Ingeniería y Arquitectura
- B. Enseñanza de la Ingeniería y / o de la Arquitectura
- C. Acompañamiento Pedagógico y Tutorial en el DIIT

¹ ASIBEI. Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería.

² CONFEDI. Consejo Federal de Decanos de Ingeniería.



4to. Encuentro MEP (Mejora de las Estrategias Pedagógicas) del DIIT-UNLaM

En el IV Encuentro de docentes-investigadores, se detallaron las particularidades de las convocatorias vigentes y próximas a comunicarse: Becas Formando UNLaM 2021, durante el mes de diciembre de 2020 y presentación de Protocolos de proyectos PROINCE y CyTMA 2021-2022, así como informes de avance y finales a partir del 01 de febrero de 2021.

Se convocó a armar un equipo de investigación para proyecto binacional con el Instituto Balseiro de Bariloche y Helmholtz Zentrum Berlín, a cargo del Ing. Leandro Jaimes Soria (Docente del DIIT- Becario DAAD)

Se difundieron algunos proyectos de desarrollo de cara al COVID-19 dentro del programa Vincular 2020 que se gestiona desde la Secretaria de Ciencia y Tecnología de la UNLaM.

Dentro de los programas PROINCE y CYTMA2 vigentes, se realizaron breves exposiciones de distintos equipos de investigaciones respecto de las líneas de trabajo que se vienen desarrollándose en el DIIT con distintas aplicaciones y ejemplos que considero sirven para enriquecer la labor de los investigadores.

Al cierre de dicho Encuentro, las Ing. Andrea Vera y la Lic. Laura Pepe, invitaron a los docentes-investigadores a publicar en la Revista ReDDI. Siendo aspecto muy importante es la posibilidad de hacer una contribución al mundo científico.

Detalle de exposiciones realizadas:

- Presentación de las convocatorias del DIIT (protocolos y becas formando UNLaM 2021, informes de avance y finales 2020). Dra. Bettina Donadello, Secretaria de Investigaciones del DIIT y Directora del Programa de Investigación MEP
- Exposición de resultados y avance de algunos proyectos en el contexto del Programa de Investigación:

Código	Nombre del Proyecto	Dirección - Expositores
C229	Recursos Didácticos Con Tecnología En Matemática Y Rendimiento Académico	Favieri, Adriana
C233	Visualización De Adquisición De Competencias En Entornos Gamificados	Pérez, Silvia / Aubin, Verónica
C2-ING-064	Ingeniería Civil Desde El Inicio De La Carrera	Bertole, Estela / Secco, Eduardo

C226 / PIDC	Instrumentos para la asistencia a las tutorías integrales, modelización de datos y procesos UNLaM- 2019-2020	Orthusteguy, Fernando / Merelli, Enrique / Barone, Miriam / Rusticcini, Alejandro
C227 / PIDC	Competencias Lingüísticas Previas En Inglés: Una Acción De Docencia Y Vinculación Entre La Educación Secundaria Y La Universidad	Saraceni, Ana Claudia / Fernández, Nancy
Vincular	Estudiando en tiempos del COVID-19	Igarza, Santiago / Kotliar, Nicolás

- Convocatoria equipo de investigación para proyecto binacional con el Instituto Balseiro de Bariloche y Helmholtz Zentrum Berlin. Ing. Leandro Jaimes Soria (Docente del DIIT- Becario DAAD)
- Exposición de equipos de trabajo que integran algunos proyectos dentro del Programa Vincular 2020 de CyT UNLaM, en relación con desarrollos relacionados con COVID-19:

Código	Nombre del Proyecto	Dirección - Expositores
Vincular	Módulo de Aislamiento para Persona Sintomáticas	Ramirez, Gabriel / Ramirez, Germán
Vincular	Sistema de Administración de Afluencia de Personas en Comercios y Servicios	Ierache, Jorge / Becerra, Martín

- Exposición de equipos de trabajo que integran otras líneas de investigación que se vienen trabajando en el DIIT, proyectos PROINCE y CyTMA2:

Código	Nombre del Proyecto	Dirección - Expositores
C220	Explotación de Datos del Microbioma de Pacientes con Cáncer Colorrectal	Santa María, Cristóbal
C224 / PII	Ciencia de datos aplicada al diagnóstico y seguimiento de la enfermedad de Parkinson	Giuliano, Mónica / Aubin, Verónica
C236 / PII	Diseño E Implementación De Un Sistema Experto Como Apoyo Al Proceso De Despacho De Trámites De Un Organismo Judicial	Sposito, Osvaldo / Busnelli, Luis
C230	Aprendizaje Automático Para El Control Del Estado De Salud En Sistemas Aeroespaciales	Ierache, Jorge / Soligo, Pablo
C2-ING-063	Prácticas de remediación ambiental: efecto del agregado de sustancias orgánicas sobre la calidad del suelo	De Los Ríos, Alejandra
C228	Análisis De Micro Hidro Turbinas Tipo Gorlov	Eterovic, Jorge Esteban / Fauroux, Luis

- Invitación a Publicar en la Revista ReDDI. Ing. Andrea Vera y Lic. Laura Pepe.

Dra. Bettina L. Donadello

Secretaria de Investigaciones del DIIT

bdonadello@unlam.edu.ar

Síntesis informativa sobre actividades de investigación en el DIIT Resúmenes Didácticos de los trabajos originales

Utilidad: difundir ideas, metodologías y procedimientos que pueden ser de utilidad para obtener mayor aprovechamiento en las actividades y mejoras.

Finalidad: transmitir información sintética sobre actividades que se efectúan en cada proyecto

Título del Proyecto: Recursos didácticos con tecnología en Matemática y rendimiento académico

Código:PROINCE C229

Director: Mg. ADRIANA FAVIERI

e-mail: afavieri@unlam.edu.ar

Co-Director: Dra. BETINA WILLINER **e-mail:** bwilliner@unlam.edu.ar

Integrantes: Mg. Scorzo, Roxana; Lic. Algieri, Claudia; Lic. Sartor, Norma; Lic. Polo, Fabián; Esp. Ocampo, Gabriela; Prof. Univ. Hamilton, Carina; Dra. Reale, Marcela, Lic. Pérez Villamil, Cristina; Ing. Romano, Romina.

Investigadores: --

Becarios: --

Síntesis del contenido: El proyecto forma parte de nuestra línea de trabajo que está vinculada con el diseño de recursos didácticos con inclusión de software y el estudio de habilidades matemáticas y digitales. Dichos recursos pueden ser interactivos o no, usarse en clase o fuera de ella. En esta oportunidad abordamos la problemática vinculada a la incorporación de distintos Recursos Didácticos con Tecnología (RDT) en las materias Matemática y Geometría del curso de ingreso a las carreras de ingeniería y la asignatura Análisis Matemático I de dicha carrera de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM). El objetivo general es describir el rendimiento académico de los alumnos cuando trabajan con actividades con la aplicación GeoGebra y con videos educativos en la plataforma Materias Interactivas en Línea (MIEL) de la UNLaM.

Temario de presentación: Si bien hace varios años que utilizamos tecnología en las clases, la evolución de éstas, las características del alumnado, las posibilidades de acceso a dispositivos móviles son factores que nos impulsan a tener una mirada dinámica sobre la investigación. En nuestro último proyecto de investigación (C212) estudiamos actividades con el uso de la aplicación GeoGebra en dispositivos móviles para mejorar el desarrollo de la habilidad matemática Aplicar el concepto de derivada en la asignatura Análisis Matemático I del DIIT. Obtuvimos resultados alentadores y queríamos extender el uso de la aplicación a más conceptos de la materia. Otro recurso que nos interesó incluir es el video tutorial alojado en la plataforma MIEL. En el curso de ingreso se utilizan asiduamente, pero sin sistematización de datos. Entonces nos propusimos una integración de los dos niveles educativos, utilizando GeoGebra y videos, y describir el rendimiento académico de los alumnos cuando los utilizan en clases.

Metodología del trabajo desarrollado: comenzamos definiendo **Recurso Didáctico con Tecnología (RDT)** a los videos que se encuentran en la plataforma MIEL y a las actividades realizadas con GeoGebra. El punto de partida es el supuesto que el uso de RDT influye positivamente en el rendimiento académico que logran los alumnos de la materia Matemática y Geometría del curso de ingreso y la asignatura Análisis Matemático I de carreras de ingeniería del DIIT. Como referentes teóricos nos basamos en las ideas de propuestas por

Arcavi y Hadas (2002, citado en Hitt, 2008) quienes sostiene que las actividades matemáticas realizadas con tecnología deberían promover procesos de visualización, experimentación, sorpresa, retroalimentación y necesidad de argumentar y probar. La visualización se refiere a la habilidad de representar, transformar, comunicar, argumentar, explicar un hecho a partir de lo observable, por ejemplo, en un gráfico. La experimentación la vinculan con la facilidad que permite una herramienta tecnológica de analizar diferentes posibilidades de solución a una situación propuesta. La sorpresa la explican cuando la anticipación del estudiante dando respuestas rápidas a ciertos problemas no coincide con las posibilidades de otras soluciones que puede explorar haciendo uso de la tecnología. La retroalimentación se puede lograr cuando, por ejemplo, se comparan resultados o cuando se reformulan procesos en los cuales la expectativa inicial no coincide con los resultados obtenidos. Seleccionamos el software GeoGebra pues es uno de los más utilizados y, como señalan Barahona et. al. (2015) su uso estimula la visualización, las clases interactivas, la elaboración de materiales colaborativos entre alumnos o entre alumnos y docentes, aspectos que contribuyen al desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje. Otra de las herramientas poderosas para ser utilizada en educación es el video. Éste se ha convertido en un elemento importante, ya que, según investigaciones, la demostración visual de algo nuevo puede conducir a resultados exitosos, crear diferentes oportunidades de aprendizaje, mejorar la experiencia del aprender, incrementar la motivación de los alumnos y contribuir al desarrollo de su autonomía (Pappas, 2013; Tourón, 2017; Kearney, Jones & Roberts, 2011).

Desarrollo y resultados obtenidos: Dado el contexto de pandemia vivido durante el año 2020 nos concentramos en el diseño, desarrollo y organización de RDT categoría videos. Todos los integrantes del equipo de investigación participaron en estas tareas. Los conceptos matemáticos de los dos niveles educativos desarrollados con los RDT categoría videos.

- Con respecto a Análisis matemático: funciones, límites, derivada, aplicaciones de la derivada, polinomios de Taylor, integrales indefinidas e integral definida.
- Relativos al ingreso materia Geometría: elementos primitivos, posiciones relativas entre rectas, lugar geométrico, ángulos, polígonos, triángulos: elementos y clasificación, puntos notables y Pitágoras, cuadriláteros, círculo y circunferencia, movimientos en el plano: rotación, simetrías y traslación, figuras semejantes y escalas.
- Relativos al ingreso materia Matemática: polinomios. factorio, expresiones algebraicas, ecuaciones lineales y cuadráticas, sistema de ecuaciones, inecuaciones, introducción a funciones, rectas paralelas y perpendiculares.

En los dos niveles educativos organizamos los contenidos en la plataforma MIEL. Presentamos dicha organización, la vinculación a los RDT videos y RDT GeoGebra, y el rendimiento académico de los alumnos. En **Análisis Matemático I** organizamos cada unidad a través de las llamadas **TAREAS** en las cuales se especifica el contenido a desarrollar, las páginas correspondientes al libro de Apuntes de la cátedra, los ejercicios a realizar de la Guía de Trabajos Prácticos y los enlaces a los videos vinculados. En las **Materias del Ingreso** lo hicimos a través de las llamadas **CLASES** en las cuales se especifica el contenido a desarrollar, las referencias en el manual de ingreso y los enlaces a los videos vinculados. En general, implementamos dos tipos de videos: los que desarrollan un concepto fundamental de la materia que por su complejidad es difícil de entender y los que explican algún ejercicio práctico. En la mayoría, nos apoyamos en GeoGebra, un software de acceso libre y gratuito, para realizar alguna interpretación geométrica, mostrar gráficos, trabajar con parámetros, entre otros. Luego evaluamos el rendimiento académico de los alumnos, lo que puede verse en los siguientes gráficos. A partir de los datos obtenidos, afirmamos que el rendimiento del alumnado en la materia Análisis Matemático I

fue positivo: durante el primer cuatrimestre 2020, hubo un 22% de promocionados frente a un 24% de cursados, mientras que en Matemática y Geometría del curso de ingreso determinaron un 13% de promocionados y un 17% de cursados.

Conclusiones. Hemos podido diseñar e implementar una serie de RDT Videos y RDT GeoGebra de calidad, adaptados a la población estudiantil de la Universidad Nacional de La Matanza que pertenecen a las carreras de ingeniería. En los dos niveles educativos el trabajo realizado fue a conciencia y teniendo presente el incluir a todos los alumnos. Estos RDT resultaron de suma ayuda para el desarrollo de las clases sobre todo en el contexto de pandemia vivido. A partir de los datos obtenidos, podemos afirmar que el rendimiento del alumnado en la materia Análisis Matemático I y en Matemática y Geometría del curso de ingreso fue positivo. Los resultados de las encuestas a los alumnos sobre el uso de los RDT determinaron que fue recibido de manera entusiasta y favorece ampliamente el intercambio docente-alumno en el aula virtual, ya que pueden realizar gráficos y compartirlos con todos sus compañeros. Como resultado principal hemos podido constatar que el uso de la App GeoGebra favorece la visualización de objetos matemáticos y que, juntamente con los videos, se refuerza el proceso de enseñanza aprendizaje.

Publicaciones y/o transferencias empleadas:

Artículos en revistas. Williner, B., Favieri, A. y Scorzo, R. (2020) **Clasificación de tareas con software. Propuesta usando la aplicación GeoGebra para dispositivos móviles en carreras de ingeniería.** *Unión - Revista Iberoamericana de Educación Matemática.*

Favieri, A. Algieri, C., Sartor, N. y Polo, F. (2020) **Prácticas Educativas con uso de GeoGebra.** *Revista Digital Docentes Conectados.*

Ocampo G., Scorzo R. (2020) **Autoevaluaciones con formularios Google en un curso de Ingreso a carreras de Ingeniería.** *Revista Digital Docentes Conectados.*

Ponencias. Favieri, A., Williner, B. y Scorzo, R. (2020) **Dispositivo móvil como recurso didáctico en la enseñanza de Análisis Matemático.** III Jornadas Internacionales de Investigación, Ciencia y Universidad y las XII Jornadas de Investigación UMaza.

Williner, B., Hamilton, C. y Reale, M. (2020) **Applets con GeoGebra como herramienta para analizar la relación entre lo gráfico y lo analítico.** *COVAITE III Congreso Virtual Argentino e Iberoamericano de Tecnología y Educación*

Bibliografía Utilizada

Barahona, F., Barrera, O., Vaca, B. e Hidalgo, B. (2015). Geogebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico. *Revista Tecnológica ESPOL*, 28(5), 121-132.

Hitt, F. (2008). Investigaciones en ambientes tecnológicos, marcos teóricos y metodológicos: Un punto de vista pragmático. *Investigaciones y propuestas sobre el uso de tecnología en educación matemática*, 1, 1-20.

Kearney, M., Jones, G., & Roberts, L. (2011). An emerging learning design for student-generated 'iVideos'. *2011 International LAMS and Learning Design Conference*, (págs. 117-127).

Pappas, C. (9 de marzo de 2013). *Video As A Learning Tool: A Mixed Blessing?* Obtenido de Elearning Industry: <https://elearningindustry.com/video-as-a-learning-tool-a-mixed-blessing>

Tourón, J. (24 de abril de 2017). *El vídeo y la tv -y-la-tv: ¿los grandes olvidados en el aprendizaje actual?* Obtenido de UNIR La Universidad en Internet: <https://www.javiertouron.es/el-video-y-la-tv-los-grandes-olvidados/>

Síntesis informativa sobre actividades de investigación en el DIIT Resúmenes Didácticos de los trabajos originales

Título del Proyecto: Visualización de adquisición de competencias en entornos gamificados

Código:C233

Director: Silvia Noemí Pérez

e-mail: sperez@unlam.edu.ar

Co-Director: Verónica Inés Aubin

e-mail: vaubin@unlam.edu.ar

Integrantes:

Investigadores:

Cabrera José Luis

García Gabriel Aníbal

Goitea Alejandro

LanzillotaHernan

Ponce de León Lucas

Ravinale Carolina

Sánchez Carolina Florencia

Videla Lucas

Alumnos Ad-Honorem: Gasior Federico

Becarios:

Síntesis del contenido:

La gamificación, estrategia de aprendizaje de uso creciente en contextos universitarios, consiste en el uso de elementos de juego con el fin de complementar los procesos educativos. En el marco del proyecto previo, "Análisis y propuestas sobre la influencia del uso de la gamificación y herramientas de evaluación continua en el proceso de enseñanza y aprendizaje en Programación Avanzada" (C-216), se observó que los estudiantes muestran interés en mejorar su situación académica conforme visualizan su estado actual. Es por esto que se considera necesaria la ampliación de dicha investigación, analizando nuevas herramientas para que el estudiante tenga control de su proceso de aprendizaje. Poner de manifiesto, mediante visualizaciones e indicadores gráficos aquellos resultados del aprendizaje obtenidos y por contraposición, aquellos no obtenidos aún, permitirían a los estudiantes la identificación de las competencias aún no alcanzadas. En el mismo acto, la sugerencia de caminos por los cuales podrían alcanzarlas, o incluso potenciarlas, les permitiría tomar control sobre su propio proceso. Por lo antes dicho, en este proyecto se propone investigar si la visualización del grado de adquisición de competencias por parte de los estudiantes, a través de indicadores visuales en un entorno gamificado, aumenta el involucramiento en el proceso de aprendizaje, y mejora su rendimiento.

Temario de presentación:

Las nuevas corrientes educativas se centran en los estudiantes y en metodologías para lograr en estos la obtención de competencias. Esta habilidad no es preexistente. Se ha observado que los estudiantes tienen dificultades para identificar las competencias en las que necesitan reforzar el estudio, y carecen también de técnicas para adquirir las competencias de una asignatura. Los estudiantes, más que nunca, deben ser quienes definan sus procesos de adquisición de conocimiento dado que, en tiempos vertiginosos como los presentes, sus períodos de estudio se ven reducidos. Es

imperativo para ellos encontrar un medio eficiente por el cual identificar en forma temprana las oportunidades de mejora, y contar con herramientas para suplir sus necesidades de aprendizaje.

Los radiadores de información surgen en la industria del software como forma de visualizar y compartir la información de modo eficiente. Utilizados en el contexto educativo, permiten a los estudiantes conocer su grado de adquisición de aprendizaje de un modo atractivo. Con el objetivo de motivar al estudiante a incrementar las habilidades en su desempeño académico y acercarlo en forma temprana a la actividad profesional, en la asignatura Programación Avanzada de la UNLaM se incorporaron paulatinamente distintas metodologías activas y otras derivadas de la industria del software. La última incorporación corresponde a la utilización de radiadores de información en el entorno gamificado LOOM que se utiliza en la asignatura. LOOM es una plataforma de código abierto desarrollada para facilitar dinámicas complementarias a aquellas realizadas tradicionalmente en las aulas. Los indicadores utilizados muestran la evolución temporal del rendimiento de los estudiantes a medida que se suman actividades. En este trabajo se analiza una experiencia de implementación de indicadores visuales, como radiadores de información, en dicha asignatura.

Metodología del trabajo desarrollado:

Para relevar indicadores de aprendizaje disponibles para los estudiantes de la UNLaM, así como también la utilidad percibida por estos, se realizó en el primer cuatrimestre de 2020, una encuesta de opinión a los estudiantes de carreras de Ingeniería de la universidad, y correspondientes a las asignaturas Programación, Programación Avanzada, Probabilidad y Estadística, y Estadística Aplicada.

Dado que el interés del trabajo es analizar la influencia de la visualización de los radiadores de información como factor de motivación, para incentivar el compromiso de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje se llevó a cabo una experiencia en la asignatura Programación Avanzada. En este caso particular se registró la evolución de la participación de los estudiantes que cursaron en el primer cuatrimestre de 2020, con un total de 75 alumnos divididos en dos cursos. La materia cuenta con un espacio de taller en el que se exploran diversos aspectos de la programación. Es un espacio eminentemente práctico. En ambos, curso y taller, los alumnos utilizaron la herramienta LOOM para la realización de las actividades académicas

Desarrollo y resultados obtenidos:

En la experiencia se usaron 2 radiadores de información implementados en LOOM el odómetro y el indicador de flujo. El odómetro es un indicador visual que utilizando un código de color le permite al estudiante conocer el estado actual de su aprendizaje. El indicador de flujos es un radiador de información que permite ver fácilmente el nivel de interacción que hay entre los participantes en la plataforma. En este se puede visualizar el grado de participación de cada estudiante en cuanto a la cantidad de intervenciones, y también permite ver con cuáles otros estudiantes realiza cada interacción en particular. El docente puede hacer un seguimiento de la repercusión que tuvo una determinada actividad en los estudiantes y observar cómo el grupo interactúa, si hay personas aisladas, o si se formaron muchos subgrupos, es decir cómo se comporta el curso. El alumno puede ver su grado de participación con relación a sus pares.

Luego de cuatro semanas se pudo observar que en el curso, donde el odómetro permaneció oculto, se redujo a un tercio la participación inicial de los estudiantes en las actividades planteadas, mientras que en el taller, donde se hizo visible este indicador, se incrementó al doble la participación inicial. Este comportamiento coincide con la hipótesis planteada sobre que la visualización del propio progreso es un motivador para que los estudiantes refuercen sus prácticas, incorporen nuevas o revisen sus métodos de estudio.

Se diseñaron actividades específicas para desarrollar habilidades de interacción entre los estudiantes, como por ejemplo la revisión y ponderación de alternativas de solución a un problema, la búsqueda de errores en las respuestas de otros estudiantes, etc. A lo largo del tiempo pudo observarse una evolución en el indicador de flujo: conforme los estudiantes observaron los resultados de su trabajo y el impacto en los puntos de experiencia, incrementaron la cantidad de interacciones y su participación en la plataforma. Esta participación está ligada a la experiencia, por lo que conforma un ciclo de refuerzo positivo y es un claro reflejo del efecto motivador producido por el indicador de flujo.

Conclusiones:

Los resultados de la experiencia muestran que la visualización del propio grado de aprendizaje a través de los radiadores de información implementados en LOOM influyen positivamente en la motivación del estudiante. Hay una tendencia de los estudiantes a no tener actitudes proactivas a menos que tengan indicadores “externos” que los motiven a hacerlo. La retroalimentación provista por la visualización del indicador promueve la motivación, favorece el rendimiento académico y la autorregulación, permitiendo a los estudiantes reducir la brecha entre su desempeño actual y el deseado.

Publicaciones y/o transferencias empleadas:

Verónica Aubin; Renata Guatelli; Lucas Videla; Silvia N. Pérez (2020). Radiadores de información para motivar el aprendizaje. Análisis de una experiencia. CONAIIISI 2020. UTN San Francisco, San Francisco, Córdoba.

Bibliografía Utilizada

- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). For the win: How game thinking can revolutionize your business. Wharton Digital Press.
- Kapp, K. M. (2012). The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education. John Wiley & Sons.
- Espinosa, R. S. C., & Eguia, J. L. (2016). Gamificación en aulas universitarias. Bellaterra: Institut de la Comunicació.
- Aubin, V., Guatelli, R., Blautzik, L, Fernández, T., Bellani, M., (2017) Trabajo en equipo, colaboración, inclusión y la aplicación de nuevas tecnologías (CLADI 2017).
- Paredes, J., Anslow, C., & Maurer, F. (2014). Information visualization for agile software development. In 2014 Second IEEE Working Conference on Software Visualization (pp. 157-166). IEEE.
- Middleton, P., & Joyce, D. (2011). Lean software management: BBC worldwide case study. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 59(1), 20-32.

Síntesis informativa sobre actividades de investigación en el DIIT Resúmenes Didácticos de los trabajos originales

Utilidad: difundir ideas, metodologías y procedimientos que pueden ser de utilidad para obtener mayor aprovechamiento en las actividades y mejoras.

Finalidad: transmitir información sintética sobre actividades que se efectúan en cada proyecto

Título del Proyecto: Ingeniería Civil desde el inicio de la carrera.

Código: C2-ING-064

Director: Estela Mónica Bertolé

e-mail: ebertole@unlam.edu.ar

Co-Director: Eduardo Marcelo Secco

e-mail: esecco@unlam.edu.ar

Integrantes: Jorge Acevedo; Carlos Velazquez Araujo

Investigadores:

Alumnos Ad-Honorem:

Becarios:

Síntesis del contenido:

En esta investigación se proyectó la implementación de seis talleres extracurriculares dirigidos a los estudiantes de primer y segundo año (primer cuatrimestre) de la carrera de ingeniería civil de la Universidad Nacional de La Matanza. Los talleres fueron diseñados en el Proyecto C2-ING-051 Acercando la Ingeniería Civil a los estudiantes de ingeniería civil teniendo en cuenta que, consultados los estudiantes acerca de sus preferencias y expectativas, el 83,3% de los estudiantes manifestó que prefieren “hacer algo relacionado con la Ingeniería Civil” a “escuchar a alguien hablar de un tema relacionado con la Ingeniería Civil”. En base a las preferencias de los estudiantes se decidió que los talleres deberían ser espacios donde se realizaran actividades prácticas. Los talleres fueron diseñados con las siguientes premisas: que la actividad sea un objeto o problema real de la ingeniería civil, que tenga un nivel de complejidad accesible, que sitúe a los estudiantes en un contexto de incertidumbre propio de los ingenieros civiles, que obligue a los estudiantes a tomar decisiones basadas en su criterio y conocimientos previos y/o cotidianos, que se realice en forma grupal para favorecer el aprendizaje colaborativo y el fortalecimiento de las relaciones interpersonales, que favorezca el aprendizaje vivencial, que sea percibido como una actividad lúdica, que favorezca el desarrollo de ciertas competencias establecidas por el CONFEDI, que no tenga el compromiso de una evaluación y que la duración de cada taller sea menor a 4 h.

Temario de presentación:

El problema de la falta de ingeniería civil en los primeros años se remonta a la creación de la carrera de ingeniería civil como un apéndice de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires: un núcleo común de ciencias matemáticas, físicas y químicas y un ciclo superior con unas pocas materias ingenieriles de aplicación. Este esquema se repitió y en la actualidad la mayoría de los planes de estudio lo mantienen. Algunas universidades han incorporado en sus

planes de estudio asignaturas llamadas Introducción a la Ingeniería, donde ponen en contacto a los estudiantes con los objetos y los problemas reales de la terminal desde el inicio de la carrera. En otras universidades, como en la UNLaM, esas asignaturas son comunes en todas las terminales que se ofertan en el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas.

Las asignaturas Materiales de Construcción y Estabilidad, situadas en el segundo cuatrimestre del segundo año de la carrera, es el primer contacto que tienen los estudiantes con la ingeniería civil. Este primer contacto está relacionado no sólo con los temas específicos que se tratan sino por la mirada ingenieril con que se tratan los temas, en contraposición del enfoque científico con que se tratan los temas en las asignaturas del bloque de las ciencias básicas donde el estudiante aprende principalmente matemática y física con los enfoques que son propios de esas disciplinas. Pero la ingeniería es otra cosa, no es matemática, ni física, ni química, aunque estas ciencias son muy importantes para los ingenieros pero como herramienta.

El estudiante de ingeniería, formado inicialmente con el método científico, debe hacer una rápida reconversión hacia los métodos de la ingeniería. Dicha reconversión supone poner a los estudiantes en contacto con los objetos y los problemas reales de la ingeniería y con los modos de pensar y trabajar de los ingenieros.

De nuestra propia experiencia por haber sido estudiantes de ingeniería, ahora ingenieros, docentes e investigadores; vivenciamos la exclusividad y protagonismo de las ciencias básicas en los primeros años de la carrera que puede resultar frustrante para algunos estudiantes que inician sus estudios superiores interesados por los objetos reales de la ingeniería civil, frustración que puede conducir al abandono y/o desgano por proseguir la carrera. Algunas causales del abandono de los estudios han sido atendidas por acciones desde lo institucional relacionadas con programas de tutorías, apoyo económico, pasantías, etc.

Metodología del trabajo desarrollado:

Nuestro punto de partida y objetivo general es poner en contacto a los estudiantes con los objetos y problemas reales de la ingeniería civil y los modos de pensar y trabajar de los ingenieros. Nuestros objetivos específicos son: continuar con la implementación y evaluación de los seis talleres diseñados en el Proyecto C2- ING-051: Acercando la ingeniería civil a los estudiantes de ingeniería civil, promover el desarrollo de las competencias de trabajo grupal y de comunicación oral y escrita y contribuir a la permanencia y progreso de los estudiantes al evaluar, mediante encuestas realizadas al finalizar cada taller, el nivel de satisfacción promedio de todas las actividades y sobre todos los participantes y que el mismo sea al menos de 3 puntos, sobre un rango de 1 a 5, para el 80% de las encuestas contestadas a través de formularios de Google.

Desarrollo y resultados obtenidos:

El inicio del proyecto y ciclo lectivo nos sorprendió con la pandemia por Covid-19 y los talleres, diseñados para las clases presenciales, tuvieron que ser pensados y re-

diseñados para adaptarlos a la implementación en modalidad virtual. De los seis talleres iniciales, sólo dos pudieron ser reconvertidos y fueron implementados.

Taller 1: Estructuras reticuladas. Experiencias con fideos.

Se realizó una experiencia relacionada con la generación de estructuras reticuladas, la importancia de la triangulación para otorgar rigidez al conjunto, los esfuerzos internos de compresión y tracción al que están solicitadas las estructuras compuestas por barras y el pandeo en barras esbeltas sometidas a compresión. El objetivo fue proporcionar un acercamiento desde lo intuitivo y vivencial acerca del funcionamiento de las estructuras civiles. La actividad se realizó a través de la plataforma Teams.

Taller 2: Escalas y pendientes

El taller fue informativo, no se realizó la actividad original que consistía en realizar una maqueta a escala de un techo a un agua dado que los alumnos no disponían de los materiales necesarios. Se presentó un Power Point que contenía los conceptos teóricos y prácticos de la representación y lectura en escala como así también el tema inclinación y pendiente. Con elementos gráficos se mostraron aplicaciones a la ingeniería civil en techos, escaleras, rampas peatonales y vehiculares, cañerías de desagüe cloacal y pluvial, haciendo foco en las normas pertinentes exigidas. Se mostraron las distintas formas de expresar la pendiente según usos de los distintos gremios intervinientes en una obra civil.

Conclusiones.

A través de las encuestas se midió el grado de satisfacción de los participantes en los talleres en una escala de Likert de 1(nada interesante) a 5(muy interesante) y para el Taller 1 resultó un grado de satisfacción de 5 puntos para el 100% de los asistentes que contestaron la encuesta mientras que para el Taller 2 resultó un grado de satisfacción de 4 puntos para el 100% de los estudiantes que contestaron la encuesta.

Lo expuesto anteriormente tiene que leerse en función de los estudiantes inscriptos, participantes y que contestaron la encuesta correspondiente a cada taller que fueron para el Taller 1: de 25 estudiantes inscriptos, 20 participaron del taller de los cuales 5 contestaron la encuesta mientras que para el Taller 2 de los 6 estudiantes inscriptos, 2 participaron del taller de los cuales sólo 1 contestó la encuesta. Para la próxima etapa del proyecto nos proponemos diseñar e implementar cuatro nuevos talleres cuyo tema surgió de los comentarios expresados por los estudiantes referidos al funcionamiento estructural de edificios emblemáticos construidos y mejorar las estrategias de convocatoria a los talleres.

Publicaciones y/o transferencias empleadas:

- Expositor en el “IV Encuentro del Programa MEP-Mejora de las Estrategias Pedagógicas- UnlaM, 4/12/2020
- Dictado de 2 talleres.

Bibliografía Utilizada

- Hibbeler, R. (2014). Ingeniería Mecánica. Primera edición, México, Pearson.

**Síntesis informativa sobre actividades de investigación en el DIIT
Resúmenes Didácticos de los trabajos originales**

Utilidad: difundir ideas, metodologías y procedimientos que pueden ser de utilidad para obtener mayor aprovechamiento en las actividades y mejoras.

Finalidad: transmitir información sintética sobre actividades que se efectúan en cada proyecto

Título del Proyecto: Instrumentos para la asistencia a las tutorías integrales, modelización de datos y procesos. UNLaM. 2019-2020

Código: SIGEVA C2226 PIDC

Director: ORTHUSTEGUY FERNANDO

e-mail: forthus@unlam.edu.ar

Integrantes:

Investigadores:

BARONE, MIRIAM
D'AMICO, CLAUDIO GABRIEL
D'ARANNO, FACUNDO NAHUEL
DE CICCIO, JUAN
GOMEZ, PEDRO
GUARDIA, MARCOS
KASEM, HÉCTOR EDGARDO
MERELLI, ENRIQUE OMAR
MIRABELLI, JORGE GABRIEL
MORRONE, LEANDRO EZEQUIEL
RUSTICCINI, HECTOR ALEJANDRO
VÁZQUEZ, MABEL HAYDEÉ

Alumnos Ad-Honorem:

NOGUEIRA AKIKI, LUCAS ESTEBAN
MAZZA GENTILE, GERMAN MAXIMILIANO
TAVERA, MATIAS JULIAN

Becarios:

Síntesis del contenido:

El objetivo de la presente investigación es la construcción de la especificación de datos, interfaces y procesos necesarios para construir e implementar el sustrato común de datos de la actividad tutorial, de manera de entregar como producto final los elementos teórico-prácticos necesarios para proceder a la implementación de los constructos de software necesarios para propender a la solución de las problemáticas con las que se encuentran actualmente los tutores de la UNLaM.

A comienzos del año 2020 se suscitó un inesperado acontecimiento -nos referimos a la pandemia provocada por el COVID-19- el que alteró de manera casi instantánea cualquier proyección relacionada con el normal desarrollo del calendario académico y sus actividades vinculadas.

En concordancia con la situación descrita, la plataforma Materias Interactivas en Línea (MieL) -entorno virtual de enseñanza aprendizaje desarrollado íntegramente por docentes de la universidad- se convirtió en el soporte tecnológico para el dictado de clases durante la contingencia.

Frente a la imposibilidad de continuar con el dictado de clases en modalidad presencial, y ante el inminente comienzo del ciclo lectivo 2020 -proyectado con anterioridad a los

hechos relatados-, las autoridades de la UNLaM decidieron iniciar el cuatrimestre de manera no presencial, estableciendo para ello una estrategia que incluía una serie de medidas tendientes a reorganizar las actividades previstas, aunque priorizando especialmente, la posibilidad de impartir el dictado de clases, aunque fuera en este formato de contingencia.

Lo expuesto llevó al equipo a reformular los objetivos de la investigación en el sentido de reforzar las utilidades de tutoría, seguimiento y evaluación mediante la plataforma MleL, además de la responsabilidad de capacitar al personal docente en el uso de la plataforma y la modalidad de enseñanza virtual.

Temario de presentación:

La aplicación y sistematización de los instrumentos obtenidos en la investigación “Instrumentos para la asistencia a las tutorías, mediada por una plataforma tecnológica educativa en el ámbito de la UNLaM- 2017-2018” precedente de la actual, concretándolos en los constructos teórico-prácticos necesarios para que su aplicación en un sistema integral tutorial redundara en la potenciación de las sinergias existentes entre los elementos académicos y los sistémicos aplicados a la tutoría, propendiendo a la remediación de dificultades detectadas en las implementaciones actuales de los diferentes mecanismos de tutoría en los Departamentos de la UNLaM. Desde esta concepción, resulta pertinente la necesidad de favorecer la integración de los diferentes procesos tutoriales que la UNLaM está poniendo en práctica; en pos de la construcción de una estructura holística. Se identifica la necesidad no resuelta de disponibilidad de datos, tanto de la actividad tutorial en sí misma, así como de los datos relacionados con las características de cada estudiante y los referidos a su trayectoria académica. Nuestro objetivo es la construcción de la especificación de datos, interfaces y procesos necesarios para construir e implementar el sustrato común de datos de la actividad tutorial, de manera de entregar como producto final los elementos teórico-prácticos necesarios para proceder a la implementación de los constructos de software para la solución de las problemáticas con las que se encuentran actualmente los tutores de la UNLaM.

Desarrollo y resultados obtenidos:

Esta investigación dio importantes pasos en el sentido de dar satisfacción a la necesidad de integración de datos (Sistemas Administrativos, Sistemas Académicos. Plataforma MleL, Plataformas de Telepresencia, etc.) para asegurar la capacidad de enseñanza y aprendizaje, aprovechando lo analizado respecto de las posibilidades de integración y concretó el desarrollo de interfaces basadas en tecnología API-Rest, en conjunto con la Secretaría de Informática, de manera de acceder desde la plataforma MleL tanto a sistemas académicos como a sistemas administrativos de la Institución, logrando una sinergia entre ellos que permitió que en el transcurso de 15 días, desde que la Secretaría Académica de la Institución determinó el inicio de clases en forma virtual hasta su concreción, se montara en la Plataforma MleL la totalidad de materias de la Universidad, incluidos sus contenidos, se diera de alta todos los docentes y se permitiera el acceso individualizado a los 37000 alumnos que participaron del primer cuatrimestre 2020.

Respecto de la tutoría propiamente dicha, si bien las tutorías presenciales, por motivos ya expresados, no se pudieron llevar a cabo, sí se propició el uso de herramientas de la Plataforma MleL para acercar respuestas a los alumnos.

Conclusiones.

Si bien al finalizar el primer año de la presente investigación, se arribó a la concreción de un modelo representativo del sustrato común de datos de las tutorías en la Institución, al interrumpirse el normal desarrollo de la actividad académica, entraron en juego factores no tenidos en cuenta oportunamente y que desviaron la línea de investigación a las necesidades emanadas de la actividad académica llevada al entorno digital.

En función de ello y a partir de lo obtenido en el primer año de la presente investigación, se articuló la estructura de datos diseñada, con la plataforma de EaD de la Institución (MleL), logrando llevar adelante una cursada 100% virtual durante el 2020 manteniendo guarismos estadísticos equivalentes a una cursada normal.

Queda por desarrollar las herramientas de apoyo tutorial específicas, según lo indicado inicialmente y culminar una integración horizontal y vertical completa tanto con MleL como interfaz como con otros posibles sistemas.

Publicaciones y/o transferencias empleadas:

“I Workshop de Tutorías en la Educación Superior: Las tutorías, la virtualidad y los Sistemas Institucionales de Educación a Distancia (SIED)”. Año 2019, Número 1, ISSN 2683-8885

Instrumentos para la asistencia a las tutorías en el ámbito de la Universidad Nacional de La Matanza. *Enrique Merelli, Leandro Morrone y Fernando Orthusteguy.*

Los autores también disertaron sobre la temática en la Universidad Nacional de Mar del Plata en el marco de la mencionada jornada, circunscriptos al eje temático **“Repensando las tutorías en la era digital: desafíos de las tutorías para los sistemas institucionales de educación a distancia”**.

<https://www.gitba.org/wp-content/uploads/2019/11/Actas-I-WTELES.pdf>

Bibliografía Utilizada

Aguilar Feijoo, R. (2016). Una mirada a las competencias y funciones del profesor universitario. En J. Nicoletti. (Coord.), *Desafíos en Educación Superior*. Buenos Aires: Universidad Nacional de La Matanza.

Davenport, T. y Prusak, L. (1998). *Working Knowledge*. Boston: Harvard Business Scholl Press. Esteban Valdés, J. & Percastre Miranda, R. (sin fecha).

Nicoletti, J. (2016). El desafío de la Calidad en la Educación Superior. En *Desafíos en Educación Superior*. Buenos Aires: Universidad Nacional de La Matanza.

Maggio, M. (2018). *Reinventar la clase en la universidad*. Buenos Aires: Editorial Paidós.

Mastache, A. & Mancovsky, V. (2010). *Habitar la universidad: itinerarios en el ingreso y en el primer año universitario*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.

Síntesis informativa sobre actividades de investigación en el DIIT Resúmenes Didácticos de los trabajos originales

Utilidad: difundir ideas, metodologías y procedimientos que pueden ser de utilidad para obtener mayor aprovechamiento en las actividades y mejoras.

Finalidad: transmitir información sintética sobre actividades que se efectúan en cada proyecto

Título del Proyecto:

Competencias lingüísticas previas en inglés: Una acción de Docencia y Vinculación entre la Educación Secundaria y la Universidad

Código: C/227

Director: Mgtr. Ana Claudia Saraceni e-mail: asaraceni@junlam.edu.ar

Co-Director: Mgtr. Nancy Luján Fernández e-mail: nfernandez@unlam.edu.ar

Integrantes:

Investigadores: Esp. Almada, G. -Lic. Andrade, C. -Mg. D'Anunzio, G. -Lic. Hayet, M. -Lic. Herrera, A. -Ing. Mg. Igarza, A. -Mg. Konicki, B. -Esp. Monti, J. -Mg. Morena, I. -Lic. Roldán, M. -Esp. Rosas, M. -Lic. Visciglia, Patricia-Mg. Suárez, G. - Mg. Suchecki, M.

Alumnos Ad-Honorem: ---

Becarios:---

Síntesis del contenido:

El presente trabajo describe una acción de vinculación y extensión universitaria con el objetivo de integrar a los/las estudiantes secundarios a la universidad. Surgió para optimizar el desarrollo de un proyecto que buscaba fortalecer la retención estudiantil y reducir la deserción en Inglés I (2018/2019). Para ello se diseñó un Curso Preliminar Virtual Autogestionado (CuPAI) que se ofreció a estudiantes quienes habían abandonado la cursada en años anteriores. Los resultados obtenidos evidenciaron un mejor nivel de retención de los/las usuarios/as del curso, aunque el impacto no fue el esperado en cuanto al rendimiento académico. Al indagar sobre las razones de ese bajo rendimiento, la mayoría manifestó habercomenzado sus estudios universitarios con un bajo nivel de inglés, lo cual les dificulta finalizar la cursada. La cátedra de inglés en la UNLaM ofrece cuatro niveles que favorecen la construcción de un conocimiento integrado y significativo. A fin de potenciar esta construcción desde la cátedra con la educación secundaria, se generó esta propuesta que articula estrategias y contenidos, concretada en un nuevo Proyecto (2020-2021) cuyo objetivo es ampliar el alcance del curso ofreciéndolo a estudiantes de escuelas secundarias locales para poder evaluar su impacto en potenciales estudiantes de la UNLaM.

Temario de presentación:

El Plan de Estudios de las carreras de grado de la UNLaM estructura la cursada de inglés en cuatro niveles correlativos. Para acompañar la trayectoria, Inglés I se diseñó como una propuesta de revisión de contenidos prioritarios extraídos del Diseño Curricular de Lengua Extranjera Inglés para la Educación Secundaria (ES).

Sin embargo, no alcanzó para disminuir la deserción en Inglés I. Por ello, se generó una propuesta para articular las estrategias y los contenidos entre la ES y la universidad. Se

concretó una acción de extensión en el marco de un Proyecto de Investigación (2020-2021) cuyo objetivo es ampliar el alcance del Curso Preliminar Virtual Autogestionado (CuPAI), generado en un proyecto previo, para implementarlo con las escuelas locales a fin de evaluar su impacto en potenciales estudiantes de la UNLaM.

Nuestra hipótesis sostiene que tanto la revisión de contenidos como la construcción de los conocimientos nuevos del inglés pueden potenciarse si la interrelación se concreta, no solamente a nivel de los contenidos intracátedra sino, además, con la articulación de contenidos, estrategias y recursos de la educación secundaria.

Tomamos como referencia la función de extensión de la universidad para promover la integración de los/las estudiantes a la universidad, a fin de construir un espacio extracurricular virtual en el cual logren potenciar sus conocimientos de inglés para mejorar su rendimiento en Inglés I y así favorecer su permanencia en el trayecto académico.

Por otra parte, este espacio contempla la adaptación de actividades para cubrir las necesidades de un creciente número de estudiantes con algún tipo de discapacidad sensorial, visual o auditiva, a quienes en ocasiones se les dificulta sostener la cursada y aprobar la materia.

Metodología del trabajo desarrollado:

El comienzo del proyecto coincidió con el Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio (ASPO) debido a la pandemia, lo que nos llevó a realizar modificaciones. Se decidió implementar el curso con estudiantes egresados/as de la educación secundaria en 2020 que ingresarán a la UNLaM en 2021 pero que aún no hubieran iniciado la cursada de Inglés I. El objetivo central continuó siendo el mismo: generar una propuesta didáctica virtual con el fin de articular los saberes previos de los/las estudiantes con los necesarios para cursar Inglés I en la UNLaM.

Se analizaron los diseños curriculares de la ES para el desarrollo del espacio virtual. Se seleccionaron herramientas virtuales para las actividades; se analizaron Teams, y Materias Interactivas en Línea MleL, la plataforma oficial de la UNLaM. Además, se realizó un relevamiento de información sobre estudiantes con discapacidades sensoriales.

Se administró una encuesta a los docentes de Inglés de 6° año de la ES con el objetivo de recolectar información acerca de la necesidad de generar este espacio de vinculación. El ASPO obligó a los/as docentes a adaptar los contenidos a la modalidad virtual.

Los resultados obtenidos posibilitaron concluir que es oportuno y pertinente que la Universidad ofrezca a los/las ingresantes un espacio virtual de participación voluntaria para reforzar temas básicos previo a la cursada de Inglés I. Esto permitiría articular la metodología de enseñanza, asegurar la inserción y permanencia en la universidad, promover la motivación y sortear la dificultad en el aprendizaje de la lengua extranjera. Además, en las respuestas se evidencia la presencia de estudiantes con discapacidades, tales como auditiva y visual, y la necesidad de ofrecer recursos que favorezcan su inclusión.

Este espacio, alojado en MleL, se ofrecerá a los/las ingresantes durante el primer cuatrimestre del 2021 dado que pueden cursar Inglés I a partir del segundo cuatrimestre del primer año de su carrera. Se diseñó una grilla de observación preliminar que fue completada

por un grupo de ingresantes en 2020 y que no habían cursado Inglés I, para que expresaran como usuarios/as su percepción sobre el espacio virtual desarrollado. Las observaciones realizadas por los/las informantes, posibilitaron realizar los ajustes pertinentes.

Desarrollo y resultados obtenidos:

Podemos concluir que la generación de este espacio virtual puede ser el inicio de una serie de acciones de extensión diseñadas para favorecer la articulación entre el nivel secundario y el nivel superior. Con su implementación, se espera iniciar un vínculo entre la Dirección de Pedagogía Universitaria, de la cual depende la Cátedra de Inglés de la UNLaM y los Departamentos de Lengua Extranjera, Inglés del Ciclo Superior de la ES de la Región XX del Partido de La Matanza, dada la procedencia de la mayoría de los/las ingresantes a esta Universidad.

Finalmente, la naturaleza virtual y autogestionada del curso, considerada por el equipo como aspecto motivador, probablemente haya perdido tal atracción, dada la gran exposición al mundo virtual que han experimentado las/los estudiantes debido al ASPO. Creemos necesario reorientar el medio en el que se pueda impartir el curso a fin de que resulte de interés para la nueva generación de Millennials, centennials, y/o generación app, quienes serán el futuro universo de estudiantes.

Publicaciones y/o transferencias empleadas:

-Título: Una acción de retención: Curso preliminar virtual autogestionado de inglés

Evento: XXVI Encuentro Plurilingüístico- I Virtual

Entidad organizadora: Universidad Católica de Cuyo. Fecha: 2/10/20

-Título: Pandemia 2020: Descubriendo la educación virtual

Evento: XXVI Encuentro Plurilingüístico- I Virtual

Entidad organizadora: Universidad Católica de Cuyo. Fecha: 2/10/20

-Título: Competencias Lingüísticas Previas en Inglés: Una Acción de Docencia y Vinculación entre la ES y la Universidad

Evento: XXVII Semana de la Ciencia y la Tecnología. IV encuentro del MEP del DIIT

Entidad organizadora: Universidad Nacional de La Matanza. Fecha 7/12/20

Bibliografía Utilizada

Fernandez, N; Morena, I., Rosas, M. y Saraceni, A. (2018). *English at University and Beyond. English Level I. Turning Mirrors into Windows*. Buenos Aires: UNLaM.

Fonseca, G., & García, F. (2016). Permanencia y abandono de estudios en estudiantes universitarios: un análisis desde la teoría organizacional. *Revista de la educación superior*, 45 (179), 25-39.

Freidlander, M. (2016). "Los números de la Universidad Pública". El Economista diario. Recuperado de: <http://www.economista.com.ar/2016-05-los-numeros-de-la-universidad-publica/>

Pérez Lindo, A. (2008). "Prospectiva de la Educación Superior 2020". Secretaría de Ciencia y Tecnología, Buenos Aires.

Pineda-Báez, C.; Pedraza-Ortiz, A., & Moreno, I. D. (2011). Efectividad de las estrategias de retención universitaria: la función del docente. *Educación y educadores*, 14 (1).

Plan de Desarrollo Institucional 2006-2010. (2006). Universidad Nacional de La Matanza. Buenos Aires: CaRol-Go. SPU UNLaM: <https://www.argentina.gob.ar/educacion/politicasuniversitarias:> www.unlam.edu.ar

Síntesis informativa sobre actividades de investigación en el DIIT Resúmenes Didácticos de los trabajos originales

Utilidad: Relevar y evaluar las condiciones de acceso, adaptación y aprendizaje de los estudiantes de las escuelas secundarias de la zona influencia de la UNLAM durante la pandemia de COVID-19 para contar con información que permita tomar decisiones referidas a la planificación del curso de ingreso semipresencial y posterior inserción de los futuros estudiantes en la Universidad.

Finalidad: Se implementó una encuesta online semi-dirigida como instrumento de evaluación en los dos últimos años de escuelas secundarias con las que el DIIT-UNLAM viene trabajando, en el marco del proyecto de articulación con escuelas secundarias. La misma fue administrada mediante formulario Google Forms.

Título del Proyecto: Vincular 2020: Estudiando en tiempos del COVID-19

Código: Programa Vincular 2020

Director: Santiago Igarza, UNLAM e-mail: asigarza@unlam.edu.ar

Integrantes:

Bettina Donadello, UNLAM, bdonadello@unlam.edu.ar

Mariana Cipicic, UNLAM, mcipicic@unlam.edu.ar

Marcelo Goncalves, UNLAM, mgoncalves@unlam.edu.ar

Nicolás Kotliar, UNLAM, nkotliar@unlam.edu.ar

Yamila Tesolin, UNLAM, ytesolin@unlam.edu.ar

Alumnos Ad-Honorem: Sergio Bonavento, LFU - UNLAM, sbonavento@unlam.edu.ar

Síntesis del contenido: El proyecto Vincular 2020 fue formulado en función del contexto de emergencia generado por la pandemia de COVID-19, la cual no se constituyó únicamente como un problema sanitario y económico sino también educativo. En este sentido, los objetivos fueron relevar y evaluar las condiciones de acceso, adaptación y aprendizaje de los estudiantes de las escuelas secundarias de la zona influencia de la UNLAM durante la pandemia de COVID-19 para contar con información que permita tomar decisiones referidas a la planificación del curso de ingreso semipresencial y posterior inserción de los futuros estudiantes en la Universidad. Para esto se tuvieron en cuenta los diversos condicionamientos del aprendizaje, tanto en términos subjetivos (impacto emocional sobre los estudiantes, distractores, adaptación cognitiva y satisfacción en el proceso de enseñanza-aprendizaje) como objetivos (disponibilidad de medios materiales y tecnológicos).

Temario de presentación:

El Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas (DIIT) de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLAM), desarrolla acciones de articulación con escuelas secundarias desde el año 2006, dentro de una estrategia más amplia de mejora de la formación de ingenieros.

El proyecto Vincular 2020 se suma se suma a las líneas de acción recién referidas, en el sentido de poder dar cuenta de las condiciones que se han transformado tanto

subjetiva como objetivamente para los estudiantes secundarios que en breve harán su tránsito a la universidad.

Metodología del trabajo desarrollado:

El proyecto se planteó como relevante, a modo de diagnóstico, el conocimiento de las condiciones subjetivas (disposición psicológica) y objetivas (adquisición de contenidos y competencias) de los estudiantes secundarios de La Matanza, dado que son muchos de ellos los que harán el ingreso a la Universidad luego de pasar por un año educativo fuertemente condicionado por el contexto que estamos transitando.

Desarrollo y resultados obtenidos:

De las 20 escuelas relevadas se obtuvieron 820 encuestas a lo largo de 4 meses de relevamiento y se analizaron e interpretaron los datos obtenidos.

Según se puede ver en el gráfico N°1, la mayoría de los estudiantes (55,8%) afirma que se sintió regular (40,6%) o mal (15,2%) bajo el rol de estudiante en un contexto de educación mediada. Un 34,7% lo evaluó como “bien” y tan solo un 9,5% como “muy bien”. Por otra parte, un 18,1% de los mismos evaluó en forma regular su proceso de aprendizaje durante la pandemia, mientras que un 43% lo hizo en forma “regular”, sumando un total de 61,1% de evaluación negativa de dicho proceso.

En cuanto a la comunicación con los pares, un 63% afirmó que se comunicó menos que durante las clases presenciales, un 26,6% de forma igual que en clases presenciales y solo un 10,5% dijo que tuvo más comunicación con los pares de cursada que en contexto de presencialidad.

Evaluación por áreas del conocimiento

Como se puede observar en el gráfico N°2, la elección de las opciones de dificultades podía ser múltiple y por lo tanto la suma de los porcentajes excede el 100% (ya que las opciones se repitieron) pero sí sirve para medir en forma relativa el peso de cada una de los obstáculos que enfrentaron los estudiantes, siendo el más elegido la desmotivación para el estudio (523), así como el no disponer de la explicación del docente (377), la falta de un espacio que les permita concentrarse (302), seguidas de la mala conexión (233) o el no disponer de internet (46).

¿Cómo dirías que te sentís en el rol de estudiante virtual durante esta cuarentena?
802 responses

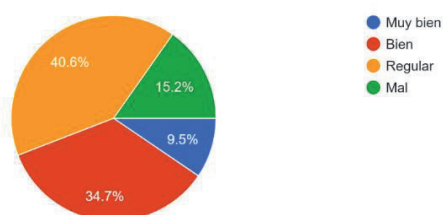


Gráfico N°1: Valoración subjetiva del rol de estudiante a distancia
Elaboración: propia.

¿Cuáles fueron tus principales dificultades a la hora de cursar a distancia?

795 respuestas

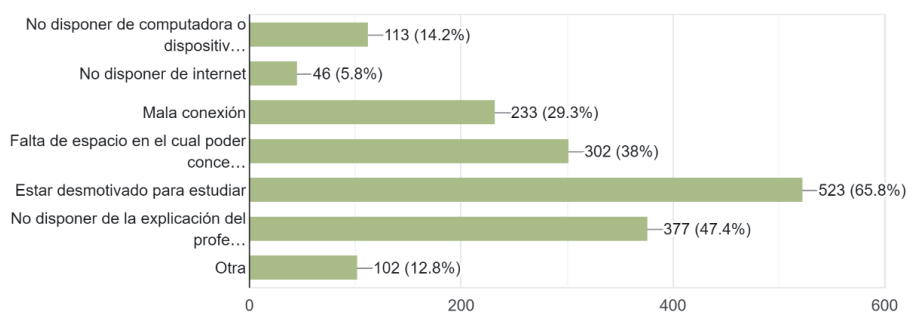


Gráfico N°2: Principales dificultades para el cursado a distancia.

Hábitos más y menos incorporados

Los hábitos que más fueron incorporados por los estudiantes durante el proceso de educación mediada en pandemia fueron principalmente dos: el manejo de recursos tecnológicos nuevos (448 casos) y el desarrollo de una mayor autonomía en el estudio o menor dependencia respecto al docente (403 casos). Luego la siguen el desarrollo de una mayor organización en el tiempo de estudio (339 casos), automotivación (269 casos) y estudiar colaborativamente con otros (221 casos).

Conclusiones

La valoración eminentemente negativa del proceso de educación mediada en la pandemia de COVID-19 generado durante el 2020 “sobre la marcha, puede ser explicada principalmente por 3 factores: la desmotivación de los estudiantes para estudiar, la ausencia de o deficiencia de las instancias explicativas mediadas de los docentes hacia los estudiantes (ruptura parcial o total del vínculo pedagógico) y la eliminación de un contexto físico, social y pedagógico en el cual pueda desarrollarse en forma adecuada el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos tres factores se encuentran íntimamente relacionados entre sí. La limitada disponibilidad de las explicaciones docentes revela (y así lo muestran las encuestas) un limitado (y esperable) desarrollo de la capacidad de autonomía en el estudio y de la autogestión del aprendizaje por parte de los estudiantes, competencias específicas del “oficio del estudiante” que se desarrollan, en nuestro contexto, durante la educación superior (Igarza et al, 2020).

Publicaciones y/o transferencias empleadas:

Universidad Nacional de La Matanza, 2020: IV Encuentro del Programa MEP -Mejora de las Estrategias Pedagógicas-

Bibliografía Utilizada

Arceo, F. D. B., Rojas, G. H., & González, E. L. G. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. McGraw-Hill Interamericana.

Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) (2018). Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina, Mar del Plata: Universidad FASTA Ediciones. Disponible en: https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/LIBRO-ROJO-DE-CONFEDI-Estandares-de-Segunda-Generacion-para-Ingenieria-2018-VFPublicada.pdf

Durkheim, E. (1998), El Suicidio. Buenos Aires, Grupo Editorial Tomo, Primera edición.

Igarza, S.; Viel, P.; Juarez, M.; y Kotliar, N. (2020) "Un aporte a la Construcción del Oficio del estudiante en Ingeniería". 7° Congreso Nacional de Ingeniería Informática – Sistemas de Información. Universidad Nacional de La Matanza.

Síntesis informativa sobre actividades de investigación en el DIIT Resúmenes Didácticos de los trabajos originales

Utilidad: difundir ideas, metodologías y procedimientos que pueden ser de utilidad para obtener mayor aprovechamiento en las actividades y mejoras.

Finalidad: transmitir información sintética sobre actividades que se efectúan en cada proyecto

Título del Proyecto: MODULO DE AISLAMIENTO PARA PERSONAS SINTOMATICAS
Código: Vincular 2020
Director: Ing. GABRIEL G. RAMIREZ. e-mail: garamirez@unlam.edu.ar
Investigadores: Lic. JONATAN M. TARRAUBELLA, Ing. DAMIAN A. CORAPI, Ing. GERMAN G. RAMIREZ.
Alumnos Ad-Honorem: MARTIN G. BRAVIN, AILEN NOVOA, EMILIANO R. MEDINA.

Síntesis del contenido

Abastecer al Sistema de Salud de una solución para el aislamiento de personas sintomáticas, durante una situación Pandémica (COVID-19 y otros) dentro del ámbito laboral. Diseñada mediante un modelo de gestión digital que involucre todo el Proceso Constructivo, Logístico y Control de Gestión, que permita optimizar los costos de elaboración y tiempos de montaje dando respuesta efectiva en cualquier región geográfica afectada. Proyectado de manera tal que no cause desesperación y pánico colectivo, está dotado con un equipamiento suficiente para hacer amena la espera al traslado hacia centros de primera atención.

Se encuentra orientado a espacios de trabajo, Plantas Fabriles, Oficinas, Hospitales y cualquier otro emplazamiento que conglomere una población operativa de trabajo en países afectados por un estado de emergencia y en especial hacia aquellos sectores que deban continuar con su operatividad normal (SERVICIOS ESENCIALES), adoptando las medidas recomendadas por la OMS y/u otras disposiciones específicas de cada territorio afectado. Característica adicional del sistema es la utilización de recursos locales (materiales y mano de obra): Es ligero y antibacteriano, su fácil montaje y desmontaje, también es muy económico en términos de transporte y mano de obra.

Temario de presentación

Luego de analizar la evolución pandémica, no solo local, sino también a nivel regional y global, podemos concluir que es imposible evitar el 100% de las actividades productivas considerando las llamadas esenciales. Si bien en estas actividades, se llevan a cabo protocolos de mitigación tanto en zonas operativas como administrativas, se advierten matices que pueden favorecer acciones de descuido involuntarias dentro de la misma; He aquí la necesidad de contar con un espacio alternativo y aislado del ambiente laboral y social, para cualquier individuo que manifieste síntomas durante la jornada de trabajo y dentro de las instalaciones, mientras se activa el protocolo sanitario de cada país.

Podemos observar que del total de casos confirmados el 78% pertenece al grupo etario de entre 20-59 años, por lo que el sector laboral se ve afectado y debe continuar desarrollando sus actividades laborales con todos los protocolos sanitarios pertinentes.

Metodología del trabajo desarrollado

El proyecto de investigación propone un módulo confeccionado meramente con materiales nobles y sanitarios que faciliten su desinfección entre cada recambio de ocupación, misma condición debe cumplir el mobiliario y revestimientos interiores. De igual forma, y en línea con las necesidades de cada individuo, se adoptó un equipamiento mínimo y estándar de amenities que garanticen tranquilidad y confort para cada ocupante.

El sistema propone dos alternativas para el suministro: Un despiece modular tipo Kit de modo tal que el cliente final reciba las partes prefabricadas y pueda montarlo rápidamente, o bien un Módulo completamente listo para posicionar en la zona de aislamiento propuesta por el usuario. Para el diseño de los módulos se tuvieron en cuenta los siguientes componentes de proyecto: un baño (inodoro con cisterna y pileta para el lavado de manos), un escritorio y un sillón-cama abatible.

Desarrollo y resultados obtenidos

El desarrollo del proyecto propone integrar una solución a la emergencia sanitaria surgida con la pandemia actual (COVID-19) poniendo la mirada, además en el desarrollo de capacidades locales en los lugares donde se localice la Unidad.

A su vez, la preparación, formación y capacitación de los técnicos para construir las unidades, fortalece el desarrollo de capacidades en el entorno de las comunidades donde se insertarán estos pequeños edificios auxiliares. La utilización de proveedores locales también fortalece la generación de recursos económicos en los territorios afectados.

Pensamos el proyecto como un ecosistema de construcción que facilite la disponibilidad de un producto apto para mejorar la infraestructura de contención ante la pandemia, y que además contribuya a la construcción de capacidades locales, apoyando el desarrollo comunitario en los territorios donde se asiente.

Conclusiones

Frente a la pandemia generada por el nuevo coronavirus, este grupo de investigadores tomó la iniciativa de colaborar en una de las nuevas situaciones problemáticas que se generaron a partir del recrudecimiento de la situación.

Ocurre que además de las cuestiones médicas, se originaron una gran cantidad de problemas y necesidades relacionadas con el movimiento de las personas y la higiene para evitar contagios en ámbitos laborales esenciales, aquellos que no podían detener su funcionamiento por ser necesarios para mantener infraestructura de servicios básicos y telecomunicaciones.

Específicamente el movimiento de individuos es sin duda el principal vector de transmisión de la enfermedad, motivo por el cual los distintos gobiernos dictaron normas orientadas a limitar la circulación de individuos, ya sea que estén sanos o enfermos, de modo que los

enfermos o bien portadores asintomáticos no contagien y que los sanos no contraigan la enfermedad.

Las llamadas cuarentenas fueron implementadas en primera instancia por el gobierno nacional, secundada por los gobiernos provinciales y autoridades municipales.

Esta limitación si bien ralentizó la tasa de contagios, no tenía como finalidad erradicar la enfermedad sino justamente evitar el colapso de los sistemas de salud, con el objeto de poder dar atención sanitaria a todas aquellas personas que en el curso de la enfermedad precisaran de ella.

Este aislamiento no tiene como objeto segregar a la persona que pudiera haber contraído la enfermedad, sino por el contrario preservarla del ambiente y al mismo tiempo evitar que se contagien otros individuos poniendo en riesgo a las personas y a la prestación del servicio esencial que llevan a cabo.

Publicaciones y/o transferencias empleadas

Entrevistas realizadas al equipo de investigadores:

<https://www.lanacion.com.ar/sociedad/coronavirus-crean-modulos-aislar-trabajadores-sintomas-dentro-nid2466866/>

<http://www.ctys.com.ar/index.php?idPage=20&idArticulo=3619>

Bibliografía

- Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (2020) “Pandemia COVID-19, la nueva emergencia sanitaria de preocupación internacional: una revisión”. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1138359320301714>
- Organización Mundial de la Salud (2020) “Brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19): orientaciones para el público”. Recuperado de <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>
- Baldwin, Eric (2020) “Arquitectura de emergencia: diseño responde a la crisis”. Recuperado de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/937603/arquitectura-de-emergencia-diseno-responde-a-la-crisis>
- Anónimo (2014) “Arquitectura para la salud: productos, materiales y equipamiento para edificios hospitalarios”. Recuperado de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/626255/materiales-especial-productos-para-edificios-hospitalarios>
- Botta, Néstor Adolfo (2020) “Resolución MTGP 135/2020: Protocolo de Higiene y Salud en el Trabajo, en el marco de la Pandemia COVID-19 (Pcia. de Bs. As.)”. Recuperado de <https://redproteger.com.ar/safetyblog/resolucion-mtgp-135-2020-protocolo-de-higiene-y-salud-en-el-trabajo-en-el-marco-de-la-pandemia-covid-19-pcia-de-bs-as/>

"Síntesis informativa sobre actividades de investigación en el DIIT Resúmenes Didácticos de los trabajos originales "

Utilidad: El Sistema de Administración de Afluencia de Personas en Industrias, Comercios y Servicios (SAAPICS) provee un prototipo de sistema transferible a unidades adoptantes para la administración de afluencia a locales de barrio y profesionales, brindando en primer lugar la capacidad de otorgar turnos virtuales a través de una aplicación web de forma gratuita y auto gestionados con el fin de contribuir al distanciamiento social difundir ideas, metodologías y procedimientos que pueden ser de utilidad para obtener mayor aprovechamiento en las actividades y mejoras

Finalidad: SAAPICS busca no solo reducir las aglomeraciones de personas en espera para ser atendidos en un local o espacio profesional a través del otorgamiento a cada individuo de una ventana temporal en la cual presentarse, sino también mitigar los potenciales contagios proyecto

Título del Proyecto: Sistema de Administración de Afluencia de Personas en Industrias, Comercios y Servicios

Código: Vincular 2020

Director: Ierache, Jorge Salvador e-mail: jierache@unlam.edu.ar

Integrantes: Investigadores:

Nahuel Adiel Mangiarua

Martín Ezequiel Becerra

Diego Rubén Sanz

Síntesis: El trabajo de investigación aplicada se centró en el desarrollo de un prototipo de SAAPICS con el propósito de contribuir al distanciamiento social y a la mitigación de los efectos de contagio. La motivación de nuestro proyecto fue favorecer el desarrollo y apertura de comercios, brindando un servicio de afluencia en la atención de personas que evite la aglomeración, como así también, permita a los servicios adecuar tiempos de atención y sanitización de sus locales entre turnos de atención a clientes. Se gestionaron los locales, servicios e industria considerando sus metros cuadrados, condiciones de ventilación, cantidad de personas dedicadas a la atención, cantidad de personas en atención simultánea, identificación del local, código QR, registro de tiempo de permanencia del usuario en la locación, facilidades para la ubicación de locales geolocalizados en un mapa, servicios e industrias en función del rubro.

Desarrollo conceptual y antecedente del tema

Desde su aparición en diciembre de 2019 en Wuhan, el virus COVID 19 se ha extendido en todo el mundo generando un aumento rápido de casos que es muy alarmante. Muchos países han tomado medidas para reducir el contagio de la enfermedad y evitar que colapsen los sistemas de salud. Tanto en Argentina, como en otros países del mundo, se implementó la cuarentena obligatoria para asegurar el aislamiento social. Retrasar el pico de las infecciones todavía tiene muchos beneficios. En todo el planeta, las agencias de salud están aumentando la producción de kits de pruebas y otros elementos esenciales, como así también gestionar la vacunación de su población, sin embargo: cada día extra que atenúe el índice de

contagio se traduce en vidas salvadas, [1]. Las aplicaciones de afluencia pueden colaborar para desacelerar la propagación del COVID-19. También es vital que los países gestionen adecuadamente qué medidas de distanciamiento deben ponerse en marcha, cómo y por cuánto tiempo. Esta es la única forma de evitar que los hospitales se vean abrumados por un número demasiado grande de personas enfermas en un período muy corto. “Sin evidencia sólida sobre los tratamientos efectivos y sin vacunas disponibles para cubrir a la totalidad de población en un tiempo mínimo, el distanciamiento social y otras medidas preventivas siguen siendo nuestra mejor apuesta para prevenir las consecuencias más graves de la pandemia de COVID-19 [2]. En particular, se encuentran distintas aplicaciones para mejorar las ofertas, compras en un barrio [3], como así también las que colaboran indicando el supermercado más cercano y el tiempo promedio de cola [4] o cuando hay más gente en un supermercado [5]. También existen otras orientadas a las concentraciones de gente que indican un mapa de calor en función de la densidad de gente en un punto en particular [6], como la aplicación Crowdless, la “app” de la Agencia Espacial Europea, que avisa de aglomeraciones. Esta aplicación puede ser especialmente útil en los tiempos del desconfinamiento y de eso que han dado en llamar como “nueva normalidad”, [7].

Metodología del trabajo desarrollado y diseño del prototipo

Las tecnologías que conforman la arquitectura del sistema son Java JSF [8] y MySQL [9] con frameworks PrimeFaces [10], OpenLayers [11] y Spring [12]. Para la implantación del sistema en producción por parte de potenciales adoptantes se recomienda un servicio de servidor en la nube con capacidad de correr aplicaciones web Java como (AWS) [13], Azure [14] y Google Cloud [15]. Estos deben considerar la gestión de seguridad de datos, la cual estuvo fuera del alcance del prototipo.

Resultados

Para el desarrollo del prototipo se consideró una arquitectura de un sistema web abierto, que permita la gestión de turnos y la afluencia de personas a través del otorgamiento de turnos online. Al ingresar al sitio de la aplicación, ésta, muestra la bienvenida al sistema de turnos permitiendo ingresar el usuario y contraseña, como así también, si no se registró, seleccionar en qué modalidad lo realizará, como cliente o usuario comerciante/prestador de servicio. A lo largo del desarrollo de SAAPICS, se colocó especial atención no sólo en las funcionalidades sino también en los objetivos funcionales y de usabilidad que derivaron en dos lineamientos: a) el sistema debe poder visualizarse y utilizarse satisfactoriamente desde dispositivos móviles (pantallas reducidas con orientación vertical); b) los flujos de pantalla/controles de los principales casos de uso deben ser simples para permitir que el sistema sea utilizado por la mayor amplitud del público general (adultos mayores, etc.). De la ejecución del proyecto bajo estos lineamientos se obtiene satisfactoriamente una versión prototipo o beta del sistema de control de afluencias, internamente nombrado como “turnera”, con la capacidad de otorgar y manejar turnos de manera simple y abierta.

Conclusiones.

El prototipo desarrollado contribuye al distanciamiento social, a través de un servicio de turnos, mitigando las posibilidades de contagio en particular en un contexto de pandemia, en este orden se desarrollaron diversas pruebas preliminares resultando

las mismas satisfactorias. En relación con potenciales transferencias cabe aclarar que la cámara de comercio e industria de la localidad de La Matanza manifestó su interés como potencial adoptante para su desarrollo e implantación en producción. Con independencia de permitir la gestión de turnos a clientes y comerciantes / prestaciones de servicio, el sistema diseñado contribuye a brindar datos esenciales en tiempos de pandemia. Por ejemplo, en situaciones de un caso declarado como positivo, si el mismo es usuario del sistema, sus datos pueden contribuir a la trazabilidad de contactos entre clientes, comerciantes, prestadores de servicios y permitir la ubicación de los potenciales contagiados. En otro orden de cosas, el sistema favorece la generación de un set de datos útiles para el desarrollo de simulaciones que asistan a la toma de decisiones en contexto sociales y de salud.

Bibliografía Utilizada

1. Ierache, J. et al. "Iniciativas COVID19". Disponible en <https://lsia.github.io/COVID-19>. Accedido en mayo 2020.
2. OPS. "El tiempo para desacelerar la propagación de la COVID-19 se está acortando en las Américas, los países deben actuar ahora". Disponible en https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=15762:time-is-of-the-essence-countries-of-the-americas-must-act-now-to-slow-the-spread-of-covid-19&Itemid=1926&lang=es. Accedido en mayo 2020.
3. Intereactive. "Billionhands, app para comprar en negocios de barrio". Disponible en <https://interactivadigital.com/empresas-y-negocios-marketing-digital/billionhands-app-para-comprar-en-negocios-de-barrio/>. Accedido en mayo 2020.
4. Affluences. Disponible en <https://play.google.com/store/apps/details?id=fr.affluences&hl=es> Accedido en mayo 2020.
5. Genbeta. "Con estas webs puedes saber cuánto tardarás haciendo cola en tu supermercado más cercano". Disponible en <https://www.genbeta.com/actualidad/estas-webs-puedes-saber-cuanto-tardaras-haciendo-cola-tu-supermercado-cercano> Accedido en mayo 2020.
6. Andro4all. "¿Cuándo hay más gente en el supermercado? Averígualo con esta app y con Google Maps". Disponible en <https://andro4all.com/guias/apps-android/comprobar-cola-supermercado-app> Accedido en mayo 2020.
7. Sanz J. L. "Crowdless, la 'app' de la Agencia Espacial Europea que te avisa de aglomeraciones". Disponible en https://www.lasexta.com/tecnologia-tecnoplora/apps/crowdless-app-agencia-espacial-europea-que-avisa-aglomeraciones_202005015eabc95440ae100001c38927.html Accedido en mayo 2020.
8. Java JSF. Disponible en <http://www.javaserverfaces.org/>. Accedido en mayo 2020.
9. MySQL. Disponible en <https://www.mysql.com/>. Accedido en mayo 2020.
10. PrimeFaces. Disponible en <https://www.primefaces.org/showcase/>. Accedido en mayo 2020.
11. Openlayers. Disponible en <https://openlayers.org/>. Accedido en mayo 2020.
12. Spring framework. Disponible en <https://spring.io/>. Accedido en mayo 2020.
13. AWS. Disponible en <https://aws.amazon.com/es/>. Accedido en mayo 2020.
14. Azure. Disponible en <https://azure.microsoft.com/es-es/>. Accedido en mayo 2020.
15. Google Cloud. Disponible en <https://cloud.google.com/>. Accedido en mayo 2020.

**Síntesis informativa sobre actividades de investigación en el DIIT
Resúmenes Didácticos de los trabajos originales**

Título del Proyecto: Explotación de Datos del Microbioma de Pacientes con Cáncer Colo-rectal

Código: C220

Director: Cristóbal Santa María

e-mail: csantamaria@unlam.edu.ar

Co-Director: Luis López

e-mail: llopez@unlam.edu.ar

Integrantes:

Investigadores: Laura Ávila, Victoria Santa María, Marcelo Soria, Ariel Cacho Mendoza y Pablo Martínez

Síntesis del contenido: La metagenómica orientada hacia el uso de genes marcadores como el 16S rRNA permite establecer el perfil taxonómico del microbioma de pacientes con cáncer colorrectal. Cabe entonces explorar el papel del análisis taxonómico del microbioma como herramienta de diagnóstico y evaluación de la enfermedad. En tal sentido debe ajustarse la interrelación bioinformático-médica. Cada algoritmo a utilizar, cada parámetro a ajustar, requieren de una evaluación acerca del grado en que colaboran a mejorar el análisis en términos médicos. El objetivo general del trabajo es entonces caracterizar el microbioma de pacientes del AMBA en cuanto a riqueza, diversidad y distribución estadística, a través de muestras del gen marcador 16S rRNA obtenidas de materia fecal. En particular, se procuró reproducir la pipeline desarrollada anteriormente con muestras extraídas de repositorios internacionales mejorando los aspectos de automatización y ajustando la elección de parámetros. También se validó la metodología de trabajo por medio de comparación con los procesos llevados a cabo en el marco de la Large Bowel Microbiome Disease Network. A su vez, se realizó el análisis estadístico correspondiente para establecer la riqueza, diversidad de los microbiomas autóctonos. Finalmente se evaluó el desempeño de métodos supervisados y no supervisados de clasificación y predicción respecto del diagnóstico

Temario de presentación: Los métodos de nueva generación para secuenciación de ADN posibilitan el análisis masivo y a bajo costo de las comunidades de microorganismos alojados en el intestino humano. El creciente interés médico se basa en la probada asociación de estados de riqueza y diversidad del microbioma con patologías importantes como el cáncer colorrectal. Por primera vez se realizó el estudio sobre pacientes autóctonos, en el marco de un convenio firmado entre la Universidad Nacional de La Matanza y el Hospital Italiano de Buenos Aires. Se contó además con la inserción en la Large Bowel Microbiome Disease Network de la Universidad de Leeds, Inglaterra, para validar los procedimientos. El microbioma humano no es otra cosa que la comunidad de microorganismos presentes en el cuerpo humano. La composición del microbioma varía según el estilo de vida, la dieta y su genotipo, pero es estable dentro de una misma persona. Las modificaciones de tipo permanente pueden implicar distintas patologías y en particular cáncer colorrectal. Así la exploración del microbioma puede colaborar en el diagnóstico y pronóstico de la enfermedad.

Metodología del trabajo desarrollado:

a- Muestra 1: materia fecal de 10 pacientes con CCR (Cáncer-Colo-Rectal) no tratado, material fecal de 10 voluntarios sanos que se sometieron a una

colonoscopia por alguna razón y se haya demostrado que tienen un intestino normal en la colonoscopia. Muestra 2: materia fecal de 7 pacientes con CCR no tratado, material fecal de 8 voluntarios sanos que se sometieron a una colonoscopia por alguna razón y se haya demostrado que tienen un intestino normal. Mezcla de muestras 1 y 2: Se identificaron 216 géneros comunes entre la Muestra 1 y la Muestra 2. Con ellos y conservando el diagnóstico clínico efectuado se integró la mezcla de muestras con el objetivo de lograr una mayor representatividad y homogeneidad.

b- Secuenciación Muestra 1: Se realizó con secuenciador Illumina HiSeq sobre la región V4 del gen 16S rRNA. Cada secuencia representa 150 pares de bases

Muestra 2: Se realizó con secuenciador Illumina MiSeq sobre las regiones V3 y V4 del gen 16S rRNA. Cada secuencia representa 300 pares de bases.

c- Procesamiento inicial. Ambas muestras fueron tratadas en una cadena de procesos establecida en trabajos anteriores. Se importaron las lecturas del microbioma de cada paciente al software QIIME2. Luego se eliminó el ruido. Se filtraron las secuencias y se eliminaron las lecturas ambiguas o de baja calidad. A continuación, las distintas secuencias fueron alineadas contra los alineamientos de referencia para el gen 16S rRNA. Para cada metagenoma intestinal, se generó una tabla de frecuencias de las secuencias agrupadas en Unidades Taxonómicas Operacionales (OTU) y se confeccionó el árbol filogenético.

d- Clustering. Se realizaron distintos experimentos de agrupamiento de pacientes a efecto de la clasificación clínica de los pacientes. Además, se construyó “ad hoc” una distancia entre microbiomas que tiene en cuenta el peso de la diferencia de cada taxón entre pacientes sanos y enfermos

e- Árboles de decisión

Se decidió entrenar y testear dos algoritmos de árboles de decisión. Por un lado, el J48 y por otro, el ensamble Random Forest. Se utilizaron matrices de confusión y curvas ROC para evaluar tanto el entrenamiento y el testeo.

Desarrollo y resultados obtenidos:

El clustering mediante el método K-means, con distancia euclídea y encadenamiento promedio, arrojó mejores resultados, aunque insuficientes para asegurar una clasificación adecuadamente correlacionada con el diagnóstico conocido. Esto se logró al establecer una distancia pesada “ad hoc”. Con la matriz de las nuevas distancias se obtuvieron dos clusters. Se observó que los casos enfermos fueron todos bien clasificados. El test para evaluar la asociación entre la clasificación clínica y los clusters obtenidos indicaron que puede rechazarse la independencia entre ambas variables cualitativas. Los agrupamientos óptimos alcanzaron índices de buen desempeño. Al realizar sobre la segunda muestra el agrupamiento por medio de k-means, con la distancia pesada y encadenamiento promedio, se obtuvo un resultado parecido.

Se realizaron distintas experiencias con el ensamble Random Forest. Se tomó como conjunto de entrenamiento, la muestra 1 de 20 pacientes, y se testeó con la muestra 2 de 15 pacientes. El porcentaje de casos de testeo bien clasificados fue del 60% pero lo importante es que el algoritmo detectó bien todos los casos enfermos, aunque solo clasificó adecuadamente a la cuarta parte de los sanos. El entrenamiento se juzgó adecuado. Se corrió también el algoritmo Random Forest sobre la mezcla de las muestras 1 y 2. En este caso se realizó una selección previa de atributos basada en el criterio de pesos ya utilizado en el clustering para calcular las distancias. Con 9 atributos para entrenar el ensamble el 64 % de los casos

resultaron bien clasificados, pero aquí solo el 75 % de los enfermos fue clasificado como tal. Se observó sobreentrenamiento a pesar de la poda de atributos efectuada.

Conclusiones: Se ha logrado realizar toda la cadena de análisis necesaria para la determinación microbiómica por genes marcadores con pacientes autóctonos de la zona del AMBA. Se ha realizado la secuenciación de muestras de ADN de materia fecal, se han completado los procesos de filtrado, alineamiento y reconocimiento taxonómico siguiendo el método validado a nivel internacional. Durante la ejecución de esos procesos se han concretado también todos los enlaces necesarios relativos a cambios de formatos y presentaciones de la información lo cual, detallado parcialmente en trabajos anteriores, está aquí implícito. Así la información obtenida ha estado disponible para realizar pruebas de desempeño de algoritmos de explotación de datos en la determinación clínica. Respecto al clustering, se han dado resultados prometedores con la distancia pesada definida. Lo mismo ha ocurrido con la aplicación del ensamble de árboles de decisión Random Forest teniendo en cuenta la alta proporción de clasificación correcta de los pacientes enfermos. Resulta claro que deben realizarse ensayos más amplios utilizando muestras de mayor tamaño para afinar y confirmar la efectividad al utilizar estas técnicas para apoyar el diagnóstico. Sin embargo, tanto los clusters hallados con distancia pesada, como los ensayos con el ensamble de árboles han cumplido con el criterio general de mínimo error en la clasificación de los pacientes enfermos, lo que puede constituir una herramienta no invasiva para determinar la realización de otros estudios.

Publicaciones y/o transferencias empleadas:

- Cristóbal Santa María, Laura Ávila, Victoria Santa María, Luis López y Marcelo Soria “Minería de datos del microbioma en pacientes con cáncer colo-rectal”. 2019. CONAISI
- Ávila, Laura | Santa María, Victoria | López, Luis | Soria, Marcelo | Santa María, Cristóbal “Tratamiento de secuencias de ADN y clustering de pacientes con cáncer colo-rectal”. 2020. WICC
- Ávila, Laura | Santa María, Victoria | López, Luis | Santa María, Cristóbal/ Marcelo Soria. “Evaluación clínica de microbiomas de pacientes con cáncer colo-rectal” 2020. CACIC
- Cristóbal Santa María. “Clustering y árboles de decisión en pacientes con cáncer colorectal”. 2020. IV Encuentro del Programa MEP – UNLAM
- Agencia CTyS-Unlam “Analizan el vínculo entre el microbioma y el Cáncer de Colon” Entrevista. 2020

Bibliografía Utilizada

1. Lopez, A et al.: Microbiota in digestive cancers: our new partner? Carcinogenesis, 1-10. doi:10.1093/carcin/bgx087 (2017)
2. Youssef O, Lahti L, Kokkola A, Karla T, Tikkanen M, Ehsan H, et al.: Stool Microbiota Composition Differs in Patients with Stomach, Colon, and Rectal Neoplasms. Dig Dis Sci [Internet]. (2018) Jul 11; Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s10620-018-5190-5>
3. Bolyen E, et al.: Reproducible, interactive, scalable and extensible microbiome data science using QIIME 2. Nature Biotechnology 37: 852–857. (2019) <https://doi.org/10.1038/s41587-019-0209-9>

Síntesis informativa sobre actividades de investigación en el DIIT Resúmenes Didácticos de los trabajos originales

Título del Proyecto: Ciencia de datos aplicada al diagnóstico y seguimiento de la enfermedad de Parkinson

Código: C224

Director: Giuliano, Mónica

e-mail: mgiuliano@unlam.edu.ar

Co-Director: Pérez, Silvia N.

e-mail: sperez@unlam.edu.ar

Integrantes:

Investigadores:

Evangelina Lia Maldonado

Verónica Aubin

Luis Alberto Fernández

Renata Guatelli

Selva Sandonato

Gastón Berretta

Investigadores externos

Dario Adamec

Francisco Díaz

Luis Miguel Pozo Coronado

Alumnos Ad-Honorem:

Pablo Bondar

Becarios:

Daniela Linari - Beca CIN

Tomás Sánchez Grigioni - Beca CIN

Alesio Sinopoli - Beca UNLaM

Candela Robledo – Beca UNLaM

Síntesis del contenido:

Este proyecto propuso el análisis estadístico de parámetros acústicos de la voz como método objetivo y no invasivo para el diagnóstico y seguimiento de la enfermedad de Parkinson (EP) y fue desarrollado en el marco de los Departamentos de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas (DIIT) y de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de la Matanza (UNLaM). Dado que previamente se había trabajado con bases de datos semipúblicas de no hispanoparlantes, un objetivo importante del proyecto fue la construcción de una base de datos con grabaciones de la voz en personas con y sin EP. Las grabaciones fueron realizadas en cabinas acústicas con el aval del Hospital Rivadavia y UNLaM, en condiciones similares.

En esta investigación se realizaron análisis de la base construida observando el grado de afectación de la voz, y se compararon también los resultados de la base propia, restringida a la fonación de la vocal /a/, con los resultados obtenidos a partir del análisis de otras bases públicas.

Temario de presentación:

Las manifestaciones motoras "marcadoras" de la EP están representadas por temblor de reposo, rigidez y bradicinesia. En su evolución natural se agregan otros síntomas como trastornos de la marcha y desequilibrio. La rigidez asociada provoca también alteraciones

de la voz, lo que convierte a la señal acústica de voz en objeto de estudio de numerosas investigaciones, siendo este tema de creciente interés en la comunidad académica (Skodda et al 2008; Tsanas et al, 1012). Este proyecto propone investigar las características acústicas de la voz en pacientes con EP tomando registros en nuestra población. Para esto, se propuso trabajar colaborativamente con el Departamento de Ciencias de la Salud de la UNLaM, así como también con Investigadores externos del grupo de investigación Informática Aplicada al Procesado de Señal de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), con experiencia en esta temática (Díaz et al, 2017).

El relevamiento de investigaciones realizadas sobre características acústicas de la voz de enfermos con EP evidenció que son pocas las bases que han sido registradas en ambientes controlados y que mayormente tampoco cuentan con el grado de enfermedad validado por un profesional médico. Por tanto, surgió como propuesta construir una base de datos propia atendiendo a estos puntos

Metodología del trabajo desarrollado:

Para el trabajo de campo y construcción de la base de datos con voces de pacientes con EP se contó con el trabajo colaborativo de dos hospitales. La evaluación se llevó a cabo en el Servicio de Neurología del Hospital Nacional Alejandro Posadas y en el Servicio de Otorrinolaringología y Fonoaudiología del Hospital Municipal Bernardino Rivadavia. Se seleccionó a pacientes de menos de 15 años de evolución en ambas instituciones, respetando condiciones del Comité de Ética de las instituciones.

Cada enfermo fue evaluado neurológicamente por un médico y posteriormente por una fonoaudióloga y por una médica otorrinolaringóloga. Se realizó un informe con las características demográficas y médicas de cada paciente.

Se realizaron finalmente grabaciones a personas de grupos etarios similares a los pacientes, en el ámbito de la UNLaM, con el soporte de equipo y profesionales de la misma universidad.

Desarrollo y resultados obtenidos:

Del trabajo de investigación surgieron algunas publicaciones en revistas y congresos:

- La metodología de construcción de la base de datos fue publicada en Giuliano et al, 2021.
- La identificación de parámetros relevantes para el diagnóstico de EP, utilizando la base propia construida, fue analizada en Giuliano et al, 2020.
- Los análisis realizados sobre otras bases, que sirvieran posteriormente como comparación de la base propia, se presentaron en Guatelli et al, 2020; Pérez, 2019.

Conclusiones.

El análisis acústico de señales de voz ha demostrado ser útil para la predicción de severidad de enfermos con EP y facilita el seguimiento remoto no invasivo de la progresión de la enfermedad, identificando cambios tempranos.

La construcción de la base de datos implicó el trabajo colaborativo de distintos actores: investigadores del DIIT y del Departamento de Salud de la UNLaM, y técnicos de sonido del DIIT, así como médicos y fonoaudiólogas de los Hospital Posadas y Rivadavia. Este esfuerzo mancomunado permitió obtener un conjunto de datos con estándares y protocolos de calidad, que podrá ser utilizado por la comunidad académica internacional para continuar las investigaciones sobre una enfermedad que afecta aproximadamente al 2% de la población mundial mayor de 60 años.

Publicaciones y/o transferencias empleadas:

Giuliano, M.; Adamec, D. Debas. M. I. (2021). Construcción de una base de voz de personas con y sin enfermedad de Parkinson. Revista ReDDI, Vol. 6 Nro. 1

Guatelli, Renata.; Aubin, Verónica; Pérez, Silvia N. (2020). Predicción de la enfermedad de Parkinson utilizando redes neuronales convolucionales XXII Workshop de Investigadores En Ciencias De La Computación. Junio2020. EICalafate, SantaCruz. Argentina.

Giuliano Monica; Luis Fernández; Pérez, Silvia N. (2020). "Selection of Dysphonia Measures for the Identification of Parkinson's Disease". IEEE Biennial Congress of Argentina, 1: 1 - 8. 978-1-7281-5957-7/20

Giuliano, M., García-López, A., Pérez, S., Pérez, FD, Sposito, O., y Bossero, J. (2019). Selección de parámetros de voz para la predicción de la enfermedad de Parkinson a partir de datos móviles recopilados. En 2019 XXII Simposio sobre Imagen, Procesamiento de Señal y Visión Artificial (STSIVA) (pp. 1-3). IEEE DOI: 10.1109 / STSIVA.2019.8730219. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8730219>

Perez, Silvia N.; Giuliano, Mónica (2019). Utilización de grabaciones con teléfonos móviles para la predicción de la enfermedad de Parkinson. CoNaISI 2019 7mo Congreso Nacional de Ingeniería Informática – Sistemas de Información 14 y 15 de Noviembre de 2019 – Universidad Nacional de La Matanza – San Justo, Buenos Aires, Argentina

Bibliografía Utilizada

Díaz, F., Giuliano, M., García, A., Pérez, S., Blanco, G., Sandonato, S., Maldonado, E. (2019). Classification of parkinson's disease patients through voice parameters collected by mobile devices. 13th World Congress on Controversies in Neurology (CONy2019), Madrid, Spain.

Jankovic, J. (2008). Enfermedad de Parkinson: características clínicas y diagnóstico. Revista de neurología, neurocirugía y psiquiatría, 79 (4), 368-376.

Skodda S, Schlegel U (2008). Speech rate and rhythm in Parkinson's disease. Mov Disord 2008; 23: 985-92.

Tsanas, A., Little, M.A., McSharry, P. E., Spielman, J. y Raming, L. O. (2012) Novel speech signal processing algorithms for high-accuracy classification of Parkinson's disease. *IEEE Trans. Biomed. Eng.* 59(5): 1264-1271 doi: 10.1109/TBME.2012.2183367

Síntesis informativa sobre actividades de investigación en el DIIT Resúmenes Didácticos de los trabajos originales

Utilidad: difundir ideas, metodologías y procedimientos que pueden ser de utilidad para obtener mayor aprovechamiento en las actividades y mejoras.

Finalidad: transmitir información sintética sobre actividades que se efectúan en cada proyecto

Título del Proyecto: Diseño e Implementación de un Sistema Experto como Apoyo al Proceso de Despacho de Trámites de un Organismo Judicial

Código: C236/PII

Director: Sposito, Osvaldo Mario

e-mail: sposito@unlam.edu.ar

Co-Director: Busnelli, Luis

e-mail: lbusnell@unlam.edu.ar

Integrantes:

Investigadores: Conti, Laura; Frega, Gerardo; Ledesma, Viviana; Bossero, Julio; Saizar, Victoria; Gargano, Cecilia; Procopio, Gastón; García, Sergio; Perez Villar, Gustavo

Alumnos Ad-Honorem: Quintana, Fabio

Síntesis del contenido:

El uso de la tecnología en el ámbito judicial ha tenido un enorme desarrollo en la actualidad. Las actividades informatizadas son variadas: desde la planificación de la agenda de jueces, hasta la redacción automatizada de textos jurídicos, pasando por la gestión de las causas, incluso su utilización como apoyo en la toma de decisiones relacionadas a las sentencias. Este proyecto tiene como objetivo principal la generación de conocimiento especializado y desarrollo de una herramienta informática que ayude a la sistematización y optimización de varios de los procesos judiciales que actualmente se realizan en forma manual o semiautomática en un juzgado perteneciente al Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires. Se trata de un Sistema Experto que se ha denominado "Experticia", este busca atender una necesidad real de los organismos judiciales, particularmente pretende dar soporte a los operadores judiciales en su decisión para la resolución de una causa.

Temario de presentación:

La aplicación de la tecnología en el campo de la justicia se conoce como informática jurídica, un instrumento del derecho que puede dividirse en tres áreas de aplicación: la informática documentaria, la de control y gestión y la decisional (Tellez, 1996). La informática jurídica decisional es una de las más dinámicas y, en los últimos tiempos en especial, ha experimentado constante evolución. Tiene que ver con Inteligencia Artificial (IA) aplicada al derecho para simular el razonamiento jurídico decisional (Guibourg & Campanella, 1996). Los Sistemas Expertos (SE) constituyen una aplicación de la IA. Esta se ha definido como la ciencia de construir máquinas para que mediante la combinación de algoritmos hagan cosas que, si las hicieran los humanos, requerirían inteligencia (Perez Luño, 1997). En cuanto a los SE se basan en la experiencia, podrían definirse como aquellos programas informáticos que reproducen las acciones previstas por el experto que lo diseña y están pensados para un área de aplicación específico.

En el año 2020 la Suprema Corte de Justicia de la Provincia de Buenos Aires y la Universidad Nacional de La Matanza firmaron un convenio de Colaboración Recíproca (Resolución SC N° 855/19) para el desarrollo de Experticia, un SE que será utilizado en todos los organismos de la justicia en el ámbito provincial. Se lleva a cabo de modo interdisciplinario por investigadores de dos departamentos, el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas y el Departamento de Derecho y Ciencias Políticas de la Universidad Nacional de La Matanza. A su vez, el mismo se realiza con la estrecha colaboración del Departamento de Desarrollo Informático dependiente de la Subsecretaría de Tecnología Informática del Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires y del Juzgado de Ejecución N°2 del Departamento Judicial Morón.

En el presente, el Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires dispone del sistema Augusta, el cual constituye un repositorio unificado de todas las causas existentes, donde se vuelcan todos los procesos administrativos que se realizan en cada organismo. La suma de todas las resoluciones y comunicaciones constituye un gran caudal de trabajo diario para los tribunales que deben enfrentarlo con limitados recursos. Esto obliga a las instituciones a definir y adoptar estrategias para optimizar el uso de los recursos. Con este desarrollo se busca cubrir una necesidad real de los organismos judiciales, concretamente el asistir a la tarea de despacho de trámites relacionados al expediente electrónico. La idea principal es que Experticia reciba como parámetros de entrada referencias almacenadas en Augusta y entregue como resultado uno o más trámites con los documentos electrónicos correspondientes. Está pensado para que pueda aplicarse a diferentes fueros, instancias y procesos sobre la causa judicial.

Metodología del trabajo desarrollado:

- Búsqueda bibliográfica sobre metodologías para manejo de árboles de decisión.
- Reuniones periódicas con personal clave de la Subsecretaría de Tecnología Informática del Poder Judicial de la Provincia de Buenos Aires y del Juzgado de Ejecución N°2 del Departamento Judicial Morón tanto para la elicitación de los requisitos del sistema, como también para la resolución de aspectos técnicos a considerar en la comunicación con el sistema Augusta.
- Desarrollo de un prototipo funcional, para pruebas en un contexto real, el experimento se llevó adelante con operadores del Juzgado de Ejecución N°2 del Departamento Judicial Morón.

Desarrollo y resultados obtenidos:

Una estrategia aplicada para la resolución de despachos en todos los organismos es la utilización de modelos que reflejan las decisiones que se dictan más frecuentemente. Experticia permite tomar la experiencia de los expertos de cada fuero y construir una base de conocimientos, con los modelos estandarizados, que luego, puedan ser aplicados por los operadores en los distintos organismos judiciales. Inicialmente, consiste en dos módulos principales, por una parte, el que permite gestionar los modelos de proceso, y también, el que envuelve la aplicación de los modelos de proceso por parte de los distintos organismos judiciales.

Se desarrolló un prototipo y se configuró en el mismo el modelo de proceso de Pedido de Libertad condicional para luego ponerlo a prueba en un juzgado. Participaron 6 agentes, quienes debieron resolver el despacho sólo utilizando Augusta, como lo hacen habitualmente. Luego, debieron resolver un incidente de similares características utilizando el prototipo de Experticia. Fue notable que con Experticia no se han detectado que los agentes hayan incurrido en errores, esto podría tener relación con que la guía que proporciona el sistema para la resolución del modelo. Por otra parte, en promedio, se ha logrado reducir aproximadamente a la mitad el tiempo necesario para procesar los despachos.

Conclusiones.

Con la implementación de Experticia se espera conseguir una serie de beneficios reales en el quehacer diario de los organismos judiciales, desde conseguir la estandarización del proceso de despacho de trámites, como también reducir al máximo posibles errores. Así también, favorecer la capacitación de los operadores con menos experiencia, de modo que estos puedan conseguir los mismos resultados que aquellos que cuentan con una sólida experiencia. Otro factor clave, y no menos importante que los anteriores, es la reducción en los tiempos de resolución de los despachos, lo cual podría conducir a un mejor aprovechamiento del tiempo disponible. Como paso siguiente se espera profundizar el desarrollo de Experticia integrándolo con Augusta y así darle un mayor alcance, a nivel provincial. La finalidad es que pueda aplicarse en los distintos organismos judiciales de la Provincia de Buenos Aires incorporando los restantes modelos de proceso utilizados.

Publicaciones y/o transferencias empleadas:

- Se han realizado publicaciones en eventos científicos y congresos (WICC 2020, 49 JAIIO, CONAIISI 2020).
- La Dra. Laura Conti ha participado de la Mesa de Análisis titulada *Digitalización Judicial en América Latina* organizada por la Academia Mexicana de Derecho.
- El equipo de investigación fue invitado a exponer el proyecto en el *IV Encuentro del Programa MEP -Mejora de las Estrategias Pedagógicas*, organizado por el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la UNLaM realizado en diciembre de 2020.
- También se realizó difusión en medios gráficos: la noticia “Augusta se Magnifica” en el Diario Judicial, y la nota “La Suprema Corte Bonaerense y la UNLaM avanzan en la Automatización de la Justicia en Noficción.com.ar”.

Bibliografía Utilizada

- Granero, H. (2020).** Inteligencia Artificial y Derecho, un reto social. Ed. elDial.com.
- Guibourg, R., Alende, J. & Campanella, E. (1996)** Manual de Informática Jurídica. Informática Jurídica Decisoria. Tomo ASTREA pág. 151. Disponible en: http://www.saij.gob.ar/doctrina/daca960114-guibourg-manual_informatica_juridica_informatica.htm. Fecha de consulta: 15/6/2021.
- Pérez Luño, A. (1997).** Manual de Informática y Derecho, Ariel Derecho. Madrid.
- Tellez, J. (1996)** Derecho Informático, 2ª. Ed. McGraw Hill. México.

Síntesis informativa sobre actividades de investigación en el DIIT Resúmenes Didácticos de los trabajos originales

Utilidad: difundir ideas, metodologías y procedimientos que pueden ser de utilidad para obtener mayor aprovechamiento en las actividades y mejoras.

Finalidad: transmitir información sintética sobre actividades que se efectúan en cada proyecto

Aprendizaje automático para el control del estado de salud en sistemas Aeroespaciales

Código:C230

Director: Jorge Ierache

e-mail: jierache@unlam.edu.ar

Co-Director: Pablo Soligo

e-mail: psoligo@unlam.edu.ar

Integrantes:

Investigadores:

Alumnos Ad-Honorem:

Becarios: Germán Merkel

Síntesis del contenido

El proyecto C230 pretende desarrollar el potencial de las técnicas de minería de datos y aprendizaje automático aplicado a los sistemas del área aeroespacial. Tiene como objetivo encontrar patrones de comportamiento que puedan anticipar averías o descubrir automáticamente potenciales fallos (Soligo & Ierache, 2019). Actualmente el grupo de investigación GIDSA (Grupo de Investigación y Desarrollo Aeroespacial de la UNLaM) cuenta con prototipo funcional de segmento terreno (UGS) (www.ugs.unlam.edu.ar) y telemetría satelital donde implementar las soluciones exploradas.

Temario de presentación

El grupo de investigación GIDSA propone, mediante prototipos, aplicar a la industria aeroespacial soluciones de software de uso extendido y alta penetración en la industria informática de propósito general. La estrategia mayormente utilizada para el control del estado de salud de los satélites se basa en el control de límites (valores máximos y mínimos) sobre la telemetría (Yairi, y otros, 2004). Esta técnica, de sencilla implementación, no asigna valor a la historia ni al contexto. En el grupo de investigación nos proponemos explorar la factibilidad de implementar las hoy difundidas técnicas de minería de datos y aprendizaje automático como herramienta para detectar patrones anormales sobre la telemetría satelital.

Metodología del trabajo desarrollado

El grupo de investigación cuenta con telemetría satelital de tiempo real proveniente principalmente de la red satnogs (<https://satnogs.org/>) además de telemetría histórica de otras fuentes alternativas. Cuenta con un prototipo de segmento, UGS, (www.ugs.unlam.edu.ar) terreno capaz de decodificar, interpretar y almacenar de forma normalizada telemetría de varios satélites. Sobre los trabajos de (Yairi, Kawahara, Fujimaki, Sato, & Machida, 2006), (Yairi, Kawahara, Fujimaki, Sato, & Machida, 2006) y (Polson, 2019), aplicando parcialmente metodologías CRISP-DM (Proceso estándar de minería de datos para múltiples industrias, del Inglés, Cross Industry Standard Process for Data Mining) se exploran distintos algoritmos utilizando telemetría real, obteniendo además información importante sobre las limitaciones en la persistencia y recuperación.

Desarrollo y resultados obtenidos

Previo al análisis de diferentes algoritmos se exploraron modernas técnicas de almacenamiento para series de tiempo que pretenden conjugar las mejores características de los RDBMS (Sistema de base de datos relacional del Inglés, Relational Database Management System) y las soluciones genéricamente conocidas como NoSql (No solo SQL, del Inglés, Not only SQL). De esta exploración se desprendieron decisiones de diseño respecto al UGS, pero además el trabajo cuestiona experimentalmente la conveniencia de trabajar con soluciones híbridas ofreciendo ventajas de limitado alcance en solo algunos escenarios.

Se exploraron además varios algoritmos para obtener fallas introducidas artificialmente sobre conjuntos de datos de telemetría real, obteniendo resultados alentadores en algunos casos. El uso de la mezcla gaussiana se destacó entre otros modelos ofreciendo buenos resultados en conjuntos de datos fuertemente correlacionados.

Las principales limitaciones del estudio radican en la ausencia de tener un conjunto de datos donde las fallas estén etiquetadas. Los fabricantes u operadores de estos sistemas son reacios a publicar información que exponga posibles fallas de diseño u operación y por tanto las anomalías deben ser introducidas artificialmente.

Conclusiones

Se desprende del trabajo (Soligo, Ierache, & Merkel, Telemetría de altas prestaciones sobre base de datos de serie de tiempos, 2020) los pocos argumentos que justifican el almacenamiento de telemetría satelital sobre un sistema híbrido. Se exploraron varios escenarios sin obtener mejoras relevantes y cuando las hubo, estas estaban circunscritas a un caso particular.

El uso de minería de datos y aprendizaje automático puede representar un salto en los sistemas de control de salud, aunque requiere de fuentes de datos estables y con alta correlación. Será necesario para avanzar en estas líneas tener conjuntos de datos etiquetados aun no disponibles. Los conjuntos de datos de telemetría satelital públicos donde se reconocen fallos son de una única variable o varias sin relación entre ellas, esto es la principal limitación para el avance en esta línea.

Publicaciones y/o transferencias realizadas

Escuela de Informática CACIC 2020

Curso Python de Cero a Django

Durante el curso, dictado por Pablo Soligo y German Merkel se utilizó material, datos y procesos derivados de los proyectos C211 y C230.

Reddi 2021

Artículo: Telemetría de altas prestaciones sobre base de datos de serie de tiempos.

WICC 2021

Artículo: Investigación, desarrollo y publicación de un prototipo de segmento terreno satelital.

CACIC 2021

Artículo: Detección de Anomalías en Segmento Terreno Satelital Aplicando Modelo de Mezcla Gaussiana y Rolling Means al Subsistema de Potencia.

Prototipos

Bibliografía

- Polson, S. (2019). *Unsupervised Machine Learning for Spacecraft Anomaly Detection in WebTCAD*. Delaware: University of Delaware, Laboratory for Atmospheric and Space Physics.
- scikit-learn Machine Learning in Python. (s.f.).
- Soligo, P., & Ierache, J. S. (2019). Arquitectura de segmento terreno satelital adaptada para el control de límites de telemetría dinámicos. *XXV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (La Plata, 2019)*.
- Soligo, P., Ierache, J. S., & Merkel, G. (2020). Telemetría de altas prestaciones sobre base de datos de serie de tiempos.
- Yairi, T., Kawahara, Y., Fujimaki, R., Sato, Y., & Machida, K. (2006). Telemetry-mining: a machine learning approach to anomaly detection and fault diagnosis for space systems. *Space Mission Challenges for Information Technology, 2006. SMC-IT 2006. Second IEEE International Conference on*, (págs. 8--pp).
- Yairi, T., Nakatsugawa, M., Hori, K., Nakasuka, S., Machida, K., & Ishihama, N. (2004). Adaptive limit checking for spacecraft telemetry data using regression tree learning. *2004 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics (IEEE Cat. No. 04CH37583)*, 6, págs. 5130-5135.
- Yairi, T., Takeishi, N., Oda, T., Nakajima, Y., Nishimura, N., & Takata, N. (2017). A Data-driven Health Monitoring Method for Satellite Housekeeping Data based on Probabilistic Clustering and Dimensionality Reduction. *IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems*.

Síntesis informativa sobre actividades de investigación en el DIIT Resúmenes Didácticos de los trabajos originales

Utilidad: difundir ideas, metodologías y procedimientos que pueden ser de utilidad para obtener mayor aprovechamiento en las actividades y mejoras.

Finalidad: transmitir información sintética sobre actividades que se efectúan en cada proyecto

Título del proyecto: Prácticas de remediación ambiental: efecto del agregado de sustancias orgánicas sobre la calidad del suelo.

Código: C2-ING-063

Director: de los Ríos Alejandra M.

e-mail: adelosrios@unlam.edu.ar

Co-Director: Rodríguez Myrian R.

e-mail: mrodriguez@unlam.edu.ar

Integrantes:

Investigadores: Garrido Graciela; Leiva Daniel; Amato Alfredo; Patitucci Micaela
Becarios: Zurita Mathías Leandro

Síntesis del contenido: El desarrollo de la conciencia ambiental de las personas, así como los cuidados de la salud, hacen que cada vez sea mayor la demanda de soluciones frente a la problemática de la contaminación. La creciente industrialización de zonas periurbanas ha traído como consecuencia un marcado deterioro de los suelos (menor contenido de materia orgánica, con desequilibrio químico y biológico, presencia de contaminantes) y por ende una disminución en su capacidad productiva. La contaminación antrópica de los suelos justifica el estudio de estrategias de remediación de bajo costo, como la fitorremediación y el agregado de compuestos orgánicos. Existen plantas llamadas acumuladoras que tienen predisposición genética a compartimentalizar los metales extraídos y así evitar su toxicidad. Pueden adicionarse compuestos orgánicos para incrementar la biodisponibilidad de metales en el suelo, para que la Extracción por las raíces de dichas plantas sea posible. En este trabajo se estudiará el efecto, sobre la calidad de los suelos y vegetales, de la adición de sustancias orgánicas a través de análisis físico-químicos y ecotoxicológicos.

Temario de presentación: Las regiones urbanas y periurbanas de la provincia de Buenos Aires han sufrido amplias modificaciones en el paisaje y en la provisión de los servicios ecosistémicos en los últimos años. El vertido de aguas residuales con o sin tratamiento, provenientes de la industria, efluentes cloacales, desechos domésticos y los contaminantes asociados al escurrimiento superficial de aguas pluviales, han llevado a esta situación [1]. Si la concentración de metales en los suelos supera ciertos niveles máximos admisibles, esto constituye un riesgo para la salud humana y el medio ambiente en general. [2]. En el caso de la República Argentina, los "valores guía" o niveles máximos permisibles de metales pesados en suelos se encuentran tabulados en el Decreto 831 de la Ley Nacional 24.051 (Tabla 1), sancionada en el año 1991 [3]. La actividad agrícola intensiva como es la horticultura, es particularmente extractiva de nutrientes y sensible a la contaminación por presencia de elementos tóxicos. Es necesario el empleo de prácticas de manejo que promuevan la recuperación y mantenimiento de los suelos, y por lo tanto la sostenibilidad de los agroecosistemas. La contaminación antrópica de los suelos por metales justifica el estudio de estrategias de remediación de bajo costo, como la fitorremediación y el agregado de compuestos orgánicos para optimizar el proceso. Una de las técnicas disponibles consiste en la

incorporación de compost. La fitoextracción es otro de los procedimientos que pueden utilizarse para el saneamiento ambiental. Es una tecnología emergente que consiste en la implantación de especies vegetales acumuladoras de elementos tóxicos para retirarlos del suelo mediante su absorción y concentración en las partes cosechables. Es bien conocido que el pH es uno de los parámetros que más influyen sobre la movilidad y/o disponibilidad de los metales [4]. Por ello utilizar compuestos químicos que actúen sobre este parámetro puede llegar a ser una alternativa para aumentar la disponibilidad de metales para las plantas utilizadas para remediar la contaminación de los suelos [5]. El objetivo del presente trabajo es evaluar los efectos de la incorporación de compuestos orgánicos sobre la calidad de suelos periurbanos y determinar la respuesta de una especie vegetal.

Metodología del trabajo desarrollado:

Suelos y sustratos

Se tomaron muestras de suelo y de compost de zonas de huertas del partido de La Matanza. Empleando técnicas específicas se determinaron las propiedades físico-químicas de suelos y materiales orgánicos de uso en horticultura.

Ensayo de contaminación

Se realizaron ensayos de contaminación sobre dos tipos de sustratos: i) un suelo degradado proveniente de una zona de huertas de González Catán y tierra fértil comercial utilizada para el crecimiento de plantines hortícolas en almácigos.

Dichos sustratos, dispuestos en bandejas plásticas, fueron contaminados regando con soluciones preparadas para tal fin, de metales frecuentemente hallados en suelos contaminados: Cobre (Cu); Zinc (Zn) y Plomo (Pb) en distintas concentraciones. La concentración de las soluciones se seleccionó siguiendo el criterio establecido por la ley nacional 24.051 para suelos de uso agrícola. Se prepararon soluciones de los metales mencionados en dos concentraciones, la máxima permitida y a la mitad de dicha concentración.

Ensayo de Germinación

Se diseñaron bioensayos de ecotoxicología (pruebas de fitotoxicidad). Para ello se realizó un ensayo de germinación de lechuga (*Lactuca sativa*) en placas de Petri. Se midió la longitud de las radículas para estudiar el efecto de los metales contaminantes sobre la germinación y el desarrollo radicular de la especie. Con los datos registrados se calcularon dos índices: la elongación radicular relativa (ER%) y la germinación relativa (GR%) y en base a estos resultados se calculó el índice de germinación (IG%), según la siguiente ecuación:

$$IG (\%) = \frac{(ER\% * GR\%)}{100}$$

Desarrollo y resultados obtenidos:

Se caracterizaron en el laboratorio los compost provenientes de huertas orgánicas, producidos a partir de restos vegetales, que serán utilizados en los experimentos biológicos. En el suelo hortícola contaminado se verificó en general bajos valores para los parámetros medidos, tanto físico – químicos como biológicos en relación a los mismos parámetros medidos en el sustrato comercial: pH levemente ácido (alrededor de 6), baja conductividad eléctrica que puede deberse a una baja concentración de cationes y aniones que constituyen la fertilidad del suelo. Ciertos parámetros del suelo afectan su capacidad depuradora o *buffer* y la biodisponibilidad de los elementos. El pH es uno de

esos parámetros, así como también lo es la materia orgánica. Ambos juegan un rol importante al determinar la unión de los metales dentro del suelo.

Con respecto al índice de germinación en suelo contaminado es bajo ($IG \leq 55\%$) en todos los tratamientos. Un IG menor a 50% indica alta fitotoxicidad (Tabla 7).

Tabla 7. Índice de germinación (IG%) tomado de Ermino y Warman (2004)

IG%	Categoría
<50%	Alta fitotoxicidad
50% - 80%	Moderada fitotoxicidad
> 80%	No se detecta fitotoxicidad

En los tratamientos sobre tierra fértil los valores de %IG muestran una moderada fitotoxicidad (entre 67%-79%), posiblemente debido al mayor contenido de materia orgánica que presenta este tipo de sustrato.

Conclusiones: Tanto las condiciones de producción como los materiales ensayados en el experimento serán similares a los disponibles para ser utilizados por los productores. El próximo paso será realizar ensayos de fitorremediación para evaluar la capacidad extractiva de las plantas sembrándolas sobre suelos contaminados. Esperamos con este trabajo poder realizar una transferencia concreta a la comunidad, encontrando tecnologías de apropiación sencilla, tendientes a la promoción de mejores prácticas agrícolas y el cuidado del ambiente para ser utilizadas en zonas urbanas y periurbanas que presentan con suelos impactados ambientalmente.

Publicaciones y/o transferencias empleadas:

- Evaluación de prácticas de remediación ambiental y su impacto sobre la calidad del suelo. de los Ríos, A.; Garrido, G.; Leiva, D.; Amato, A; Patitucci, M.; Rodríguez, M. Libro de Actas XII Congreso Nacional de Ingeniería Industrial. Río Gallegos. EduTecNe. 2019.
- Impacto de la contaminación antrópica sobre los suelos: evaluación de prácticas de remediación. de los Ríos, A.; Garrido, G.; Amato, A; Leiva, D.; Patitucci, M.; Rodríguez, M. XIII Congreso Internacional de Ingeniería Industrial y Afines. COINI 2020.
- Prácticas de remediación ambiental: efecto del agregado de sustancias orgánicas sobre la calidad del suelo. de los Ríos, A.; Garrido, G.; Amato, A; Leiva, D.; Patitucci, M.; Rodríguez, M. IV Encuentro del Programa MEP -Mejora de las Estrategias Pedagógicas-DIIT-UNLaM. (Resolución de Rectorado N° 294). 04/12/2020.

Bibliografía Utilizada:

- [1] Malpartida, A.R. 2003. La cuenca del río Matanza-Riachuelo: revisión de antecedentes: recursos naturales, compuestos xenobióticos y otros contaminantes. http://www.ambienteecologico.com/ediciones/informesEspeciales/009 InformesEspeciales_MatanzaRiachuelo_AlejandroMalpartida.php3
- [2] Tipping, E.; Rieuwerts, J.; Pan, G.; Ashmore, M.R.; Lofts, S.; Hill, M.T.R. 2003. The solid-solution partitioning of heavy metals (Cu, Zn, Cd, Pb) in upland soils of England and Wales. *Environ Pollut* 125:213–225.
- [3] ACUMAR. Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo. <http://www.acumar.gov.ar/>
- [4] Alkorta, I.; Epelde, L.; Mijangos, I.; Amezaga, I.; Garbisu, C. 2006. Bioluminescent bacterial biosensors for the assessment of metal toxicity and bioavailability in soils. *Rev Environ Health* 21:139–152.
- [5] Page A.L., R.H. Miller, D. Keeny. 1982. *Methods of Soil Analysis, Part 2*. American Society of Agronomy Soil Sci. Of America Madison WI USA. 1159 pp.

Síntesis informativa sobre actividades de investigación en el DIIT Resúmenes Didácticos de los trabajos originales

Utilidad: difundir ideas, metodologías y procedimientos que pueden ser de utilidad para obtener mayor aprovechamiento en las actividades y mejoras.

Finalidad: transmitir información sintética sobre actividades que se efectúan en cada proyecto

Título del Proyecto: Análisis de micro hidro turbinas tipo Gorlov

Código: C-228

Director: Eterovic, Jorge E.

e-mail: jeterovic@unlam.edu.ar

Co-Director: Fauroux, Luis E.

e-mail: lfauroux@unlam.edu.ar

Integrantes:

PIRKER, Elizabeth Silvia

DEGAETANI, Omar J.

GONZALEZ, Ricardo

RINALDI, Pablo

Alumnos Ad-Honorem:

Capeans, Mariano E.

Moscato, Néstor A.

Vázquez, Juan P.

Síntesis del contenido: La implementación de microturbinas hidráulicas es una alternativa evaluada para la obtención de energía limpia y de bajo costo. Sin embargo, la eficiencia de una turbina flujo es afectada por la turbulencia que se genera a su entrada, la que actúa como un efecto “tapón” para el ingreso del fluido. La incorporación de una segunda carcasa produciría un efecto Venturi, provocando una depresión aguas abajo, la que se traduce en una succión dentro la turbina, y el consiguiente incremento en la velocidad de paso. La dimensión de la turbina entonces es, indirectamente, una función de la velocidad del curso de agua y de la profundidad de su cauce. Con el objeto de mejorar la eficiencia se plantea el estudio del flujo mediante simulación FEM (FiniteElementMethod), usando gabinetes exteriores de geometría simple, como caños alcantarilla, tubos rectos, o cónicos, fácilmente adquiribles en mercado, sobre una turbina tipo Gorlov.

Temario de presentación: Como es de esperar, todo objeto que se interponga a un flujo genera turbulencia, y el agua fluirá por el camino que menor resistencia oponga. La turbulencia actúa como un efecto “tapón” para el ingreso del fluido en la turbina, lo que implica que, respecto la velocidad del flujo de agua, la velocidad dentro de la turbina será sensiblemente menor, y por lo tanto su rendimiento. Entonces, análogamente a las trampas de vacío, es posible pensar en una turbina instalada dentro de una nueva carcasa. La función de esta segunda tubuladura, es la de evitar la dispersión del flujo aguas abajo, conduciendo el flujo libre hacia el final de la turbina.

Metodología del trabajo desarrollado: Este trabajo se encuentra enmarcado dentro una línea de investigación sobre la aplicación del efecto Venturi en general. La primera etapa consistió en la simulación de micro turbinas hidráulicas std en gabinetes no std [6], y en una segunda etapa montadas en gabinetes de geometría simple [7]. Ambos trabajos

de desarrollo teórico, dadas las dificultades para poder acceder e implementar una turbina de esas características en ríos de llanura, debido a la velocidad de los mismos. Las turbinas micro hidráulicas son una opción para la obtención de energía limpia, mediante una corriente de agua. Si el curso de agua, sobre el que se colocan, es de régimen permanente o con fluctuaciones dentro de sus especificaciones, entonces serán una fuente continua de electricidad. Se trata de dispositivos simples, de baja potencia. El presente trabajo tomó aquellas de hasta 1 kw. Si bien existen, en el mercado, algunas que alcanzan los 6 kw, éstas tienen un diámetro considerablemente mayor, lo que implica mayor requisito en la profundidad del cauce, restringiendo los posibles beneficiarios.

Desarrollo y resultados obtenidos: Los fenómenos en mecánica de fluidos pueden ser descritos mediante las ecuaciones de Navier-Stokes, y las simulaciones serán realizadas en FreeFem++, entorno de desarrollo integrado de alto nivel para resolución de ecuaciones diferenciales mediante elementos finitos, contiene algoritmos de estabilización, generador de malla automatizado, y visualizadores propios.

Con el objeto de estudiar y mejorar la eficiencia, se dio participación en el equipo de investigación a la Universidad Nacional de Los Comechingones, quienes poseen experiencia y conocimiento acerca del flujo mediante simulación FEM (FiniteElementMethod). Así, este equipo integrado, resolvió utilizar gabinetes exteriores de geometría simple, como caños alcantarilla, tubos rectos o cónicos, fácilmente adquiribles en mercado, dentro de los cuales poder montar una turbina tipo Gorlov.

Así es que se decidió comparar la variante tradicional de las turbinas Gorlov verticales, respecto de una disposición similar al de ciertas turbinas eólicas, montadas en forma horizontal. Inicialmente se presenta el montaje de una turbina de este tipo, y el problema de esta disposición. Todo objeto que se interponga a un flujo genera turbulencia, y el agua fluirá por el camino que menor resistencia oponga.

Los parámetros de comparación modelados son la presión y la velocidad, la dificultad encontrada es que la provincia de Misiones está sufriendo una sequía importante durante el año 2020, lo que se traduce en bajas profundidades y bajos caudales, lo cual redundará en bajas velocidades. Los parámetros de modelización son los que presentan las diferencias en el dimensionamiento y obedecen únicamente a la disposición de las turbinas.

Conclusiones.

La presión y la velocidad muestran, en primer lugar, el aumento de la resistencia dentro del tubo, esto implica que la obtención de potencia es directamente proporcional a la velocidad del flujo. Cabe tener en cuenta, entonces, que aumentar la impedancia de la turbina, a los efectos de obtener mayor potencia, provocaría el efecto “tapón” en la entrada de la turbina, disminuyendo así el flujo dentro de la instalación. Si bien el efecto Venturi actúa como un paliativo en este sentido, es necesario evaluar la profundidad en la que se dispondrá. También se observa que la disposición horizontal, presenta menor resistencia en el sentido de propagación y menor dispersión vertical, lo que la convierte en la mejor opción, ya que permitiría una mayor impedancia de la turbina, y mejor relación de presiones. Se espera poder disponer de turbinas de bajo costo con capacidad de alimentar iluminación básica en zonas sin acceso a la red troncal, maximizando su eficiencia mediante la aplicación del efecto Venturi, aunque es necesario recalcar que el procedimiento no aumenta las prestaciones máximas de las turbinas en análisis, sino que minimiza el efecto negativo de las bajas velocidades y las turbulencias del flujo de alimentación, por lo que es más acertado referirse al concepto de eficiencia. La ventaja principal de las turbinas tipo Gorlov, sobre el resto, es el costo inicial de inversión y la

simpleza de su armado, su desventaja radica en el menor rendimiento ante las mismas velocidades de flujo. Este tipo de turbinas es muy sensible a la velocidad del cauce, ya que no está dispuesta en un dique aprovechando el salto de agua. Asimismo, ha de tenerse en cuenta que una instalación de este tipo debe contemplar la posibilidad de objetos tales como ramas, troncos, camalotes, etc. que provocarían daños potenciales en la turbina, de ahí también la importancia de la profundidad o la cercanía a la costa. Es así, que la decisión en este sentido debe considerar las necesidades, disponibilidad del recurso hídrico, capacidad de amortización, de logística y de gestión, etc., de las que dispongan los beneficiarios.

Publicaciones y/o transferencias empleadas: presentaciones, informes internos, prototipos.

ETEROVIC, JORGE ESTEBAN; FAUROUX, LUIS ENRIQUE; RINALDI, PABLO; DEGAETANI, OMAR JORGE; GONZALEZ, RICARDO. Análisis de microturbinas hidráulicas económicas tipo GORLOV. Argentina. San Nicolás. 2021. Libro. Artículo Completo. Congreso. VII CAIM y II CAIFE. FoDAMI (ISBN en trámite)

ETEROVIC, JORGE ESTEBAN; FAUROUX, LUIS ENRIQUE; RINALDI, PABLO; DEGAETANI, OMAR JORGE; GONZALEZ, RICARDO. Comparativa entre la distribución vertical y horizontal de turbinas tipo Gorlov. Argentina. Buenos Aires. 2021. Libro. Artículo Completo. Congreso. III CLADI - V CADI. FIUBA – CONFEDI. (ISBN en trámite)

ETEROVIC, JORGE ESTEBAN; FAUROUX, LUIS ENRIQUE; RINALDI, PABLO; DEGAETANI, OMAR JORGE; GONZALEZ, RICARDO. Optimización de micro hidro turbinas por aplicación del efecto Venturi. *Revista Avances*. San Justo: UNLaM. 2020 vol. n°11. p. 54 - 57. issn 2422-7773.

Artículo publicado en El 1, El 1 Digital, Agencia CTyS. “Avanzan en el desarrollo de turbinas para abastecer de electricidad a comunidades del norte”.

Bibliografía Utilizada

[1] del Pino, S., Maury, B. (2007); 2D/3D turbine simulations in freefem ++, PROCEEDINGS of Numerical Analysis and Scientific Computing for PDEs and Their Challenging Applications, CIMNE, Barcelona, Spain.

[2] Lefebvre, A. (2007). Fluid-particle simulations with freefem++, ESAIM: PROCEEDINGS. Vol. 18, pp120 -132.

[3] Donea, J. and Huerta, Antonio. (2003). Finite Element Method for Flow Problems. John Wiley & Sons Ltd.

[4] Zienkiewics, O. C. and Taylor, R. L. (2000) The Finite Element Method, Vol3, Fluid Dynamics. Ed. Butterworth-Heinmann, 5th edición.

[5] Achdou, Y., Guermond; J.L. (2000) Convergence Analysis of a finite element projection/Lagrange-Galerkin method for the incompressible Navier Stokes equations. SIAM J. Numer.Anal. 37, no. 3, 799–826.

[6] Batliner, A.; Kie□ling, A.; Kompe, R.; Niemann,H.; Nöth, E. (1997). Tempo and its Change in Spontaneous Speech. Proc. of the 5th European Conference on Speech Communication and Technology, 2, 763-766.

[7] Eterovic, J. E.; Fauroux, L.; Degaetani, O.; Gonzalez, R. (2018) Aplicación teórica del efecto Venturi en micro turbinas hidráulicas. En VI Congreso Argentino de Ingeniería mecánica. Tucumán.



Universidad Nacional
de La Matanza

El presente volumen muestra una síntesis de los trabajos de investigación que fueron expuestos en el IV Encuentro MEP, radicados en el DIIT UNLaM con la finalidad de alcanzar, con carácter informativo, la divulgación de los mismos en toda la comunidad académica y para todo aquel interesado en conocer las actividades de investigación que se desarrollan en dicho Departamento, con el fin de mejorar las estrategias pedagógicas y didácticas de los docentes e investigadores.