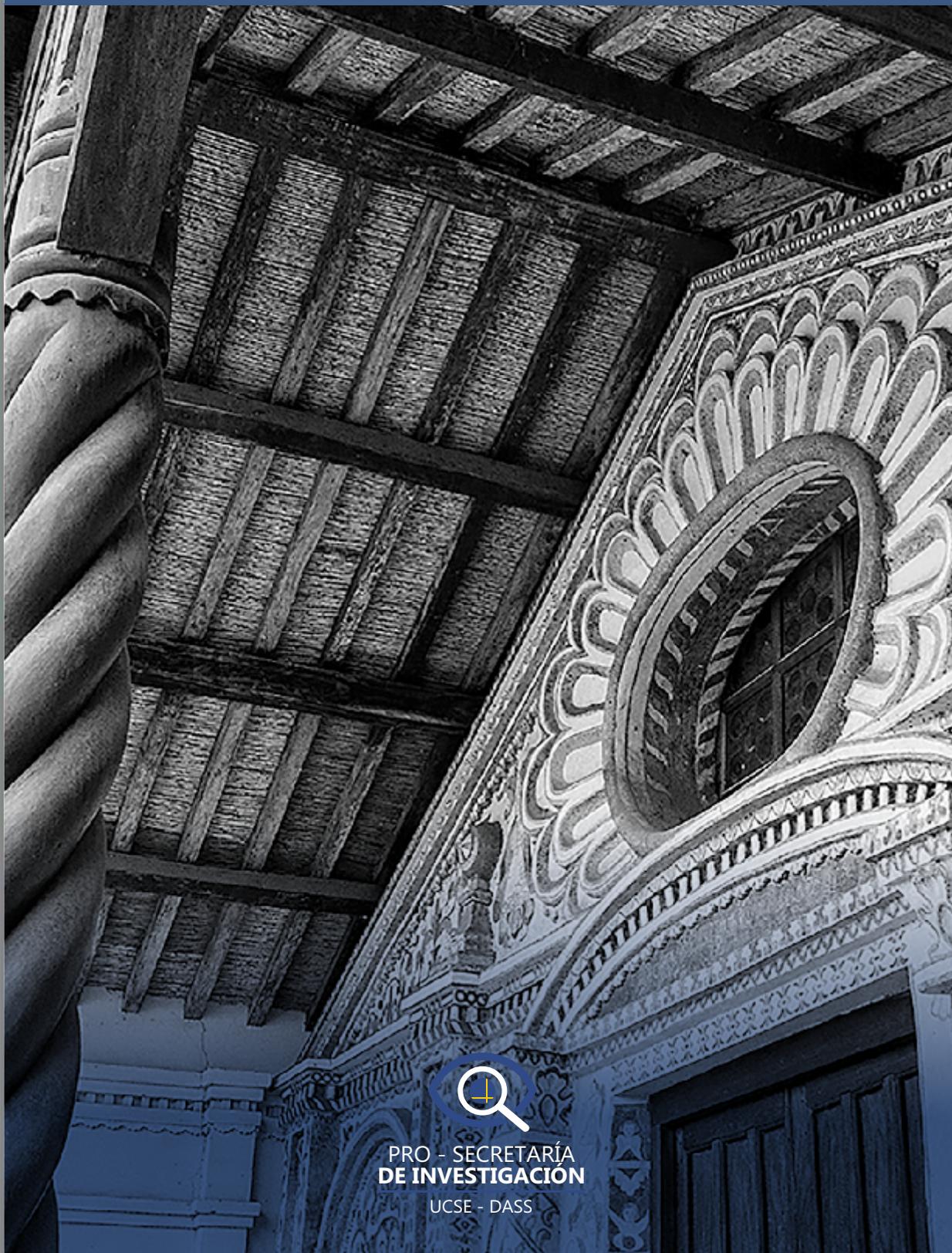


difusiones

• • • REVISTA ACADÉMICA • • •

ISSN 2314 - 1662

UNIVERSIDAD CATOLICA
DE SANTIAGO DEL ESTERO



PRO - SECRETARÍA
DE INVESTIGACIÓN
UCSE - DASS

EDICIONES UCSE

Volumen 23
Diciembre 2022





difusiones

COMITÉ EDITORIAL REVISTA DIGITAL DIFUSIONES:

- **Director**
Dr. MARCELO BRUNET, Universidad Católica de Santiago del Estero; Universidad Nacional de Jujuy, Argentina. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3708-2850>
- **Editora Científica**
Dra. MÓNICA MONTENEGRO, Universidad Católica de Santiago del Estero; Universidad Nacional de Jujuy, Argentina. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7023-2024>
- **Consejo Asesor Científico**
 - Dr. LEANDRO ANTONELLI. Universidad Nacional de la Plata, Argentina
 - Mg. JOSÉ LUIS AGUIRRE ALVIS. Universidad Católica San Pablo, Bolivia
 - Dra. PAOLA BOLADOS GARCÍA. Universidad de Playa Ancha, Chile
 - Dra. MARÍA DEL PILAR BUENO. Universidad Nacional de Rosario - CONICET, Argentina
 - Dr. CARLOS GONZÁLEZ PÉREZ. Universidad Nacional de Jujuy, Argentina
 - Dr. JOSÉ ANTONIO MUSSO. Universidad Católica de Santiago del Estero, Argentina
 - Dra. PATRICIA NIGRO. Universidad Austral, Argentina
 - Lic. KARINA OLARTE QUIRÓZ. Universidad Católica San Pablo; ABOIC – ALAIC, Bolivia
 - Dr. ERNESTO PICCO. Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina.
 - Dra. PAOLA SILVIA RAMUNDO. Universidad Católica Argentina - CONICET, Argentina
 - Dra. MARÍA CLARA RIVOLTA. Universidad de Buenos Aires; Universidad Nacional de Salta, Argentina
 - Dr. SERGIO SALINAS ALCEGA. Universidad de Zaragoza, España
 - Mg. SILVINA SÁNCHEZ MERA. La Trobe University, Australia
 - Dr. ESTEBAN ANDRÉS ZUNINO. Universidad Nacional de Cuyo, Argentina
- **Editores Asociados**
 - Lic. IGNACIO FELIPE BEJARANO. Universidad Nacional de Jujuy, Argentina.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1671-6700>
 - CPN MARÍA INÉS COMBINA. Universidad Nacional de Jujuy, Argentina.
 - Lic. NESTOR FABIO MENDEZ. Universidad Católica de Santiago del Estero; Universidad Nacional de Jujuy, Argentina.
 - Lic. ERICA MARICEL MONTENEGRO. Universidad Nacional de Jujuy, Argentina.
 - Lic. ESTELA MARÍA ROMÁN. Universidad Católica de Santiago del Estero, Argentina.
 - Lic. PABLO MARTIN RUIZ. Universidad Católica de Santiago del Estero, Argentina.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0356-0770>
 - Prof. CARINA TERCERO. Universidad Católica de Santiago del Estero; Universidad Nacional de Jujuy, Argentina.
 - Abog. JAVIER ZAPANA. Universidad Católica de Santiago del Estero; Universidad Nacional de Jujuy, Argentina.
 - Lic. SUSANA ZAZZARINI. Universidad Nacional de Jujuy; Unidad Ejecutora en Ciencias Sociales Regionales y Humanidades (UE CISOR), CONICET-UNJu , Argentina. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3943-3930>
 - Lic. JORGE VERA. Universidad Católica de Santiago del Estero; Universidad Nacional de Jujuy, Argentina.
- **Gestora de la Revista**
Ing. GABRIELA E. BEJARANO. Universidad Católica de Santiago del Estero; Universidad Nacional de Jujuy, Argentina. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6169-864X>
- **Editora técnica**
Lic. CLAUDIA A. PANICA. Universidad Católica de Santiago del Estero, Argentina
- **Diseño Gráfico y Maquetación**
Lic. ESTEFANÍA ZALAZAR. Universidad Católica de Santiago del Estero, Argentina
- **Traductora Inglés**
TPN. MARTINA REYNAGA. Universidad Católica de Santiago del Estero, Argentina
- **Foto de Portada:** Julio Linares



DIFUSIONES es una revista científica arbitrada digital de Ediciones UCSE, de frecuencia semestral que promueve la publicación de trabajos científicos de diversas disciplinas relacionadas con el campo de la Cultura y la Comunicación. Editada por la Pro Secretaría de Investigación del Departamento Académico San Salvador, Universidad Católica de Santiago del Estero (Lavalle 333, CP 4.600, San Salvador de Jujuy, provincia de Jujuy, República Argentina).

Web DASS UCSE: <http://www.ucse.edu.ar/san-salvador-de-jujuy/> ; Web Difusiones: <http://ediciones.ucse.edu.ar/ojsucse/index.php/difusiones/index> ; Contacto: difusiones.dass@ucse.edu.ar



índice

Artículos Originales

Aprendizaje Basado en Retos: una estrategia para la integración de saberes en asignaturas de proyecto final de carreras de ingeniería	P. 05
Caracterización de habilidades blandas en estudiantes de Ingeniería en Informática de la UCSE-DASS	P. 30
Diseño de un Sistema de Monitoreo para la medición de temperatura con sensores industriales utilizando en entorno de programación grafica Labview	P. 48
Pensar el altruismo en educación . Contribuciones desde una antropología evolutiva ..	P. 58
Representaciones sociales de los/as estudiantes de la carrera Licenciatura en Nutrición acerca de su rol como educadores/as.....	P. 75

Dossier de trabajos de investigación: Una aproximación a la arquitectura y a la sustentabilidad

Presentación	P. 95
Análisis del uso de la vegetación en un edificio de principios del siglo XX. El caso de los espacios exteriores de la MEPRA.....	P. 97
Termografía como herramienta para el análisis del comportamiento térmico de la envolvente edilicia	P. 115
Entrevista al Dr. en historia Marcelo Jerez	P. 133
Fotografías: Misiones Jesuíticas de Chiquitos – Bolivia	P. 140

Ensayo

Resumen de la Compleja y Desconcertante Epidemiología del Cólera	P. 147
--	--------

Revista Difusiones, ISSN 2314-1662, Num. 23, 2(2) julio-diciembre 2022, pp.5-29
Fecha de recepción: 04-10-2022. Fecha de aceptación: 18-10-2022

Aprendizaje Basado en Retos: una estrategia para la integración de saberes en asignaturas de proyecto final de carreras de ingeniería

Challenge-Based Learning: a strategy for the integration of knowledge in final project subjects in engineering careers

Ignacio Terenzano¹, ignacio.terenzano@uner.edu.ar
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2576-0287>
Universidad Autónoma de Entre Ríos, Entre Ríos, Argentina

Javier Fornari², javier.fornari@unraf.edu.ar
Universidad Nacional de Rafaela, Santa Fe, Argentina

Héctor Pedro Liberatori³, hliberatori@hotmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7027-2242>
Universidad Católica de Santiago del Estero, Departamento Académico
San Salvador, Jujuy, Argentina

Rossana Sosa Zitto⁴, rossana.e.sosa.zitto@gmail.com
Universidad Autónoma de Entre Ríos, Entre Ríos, Argentina

Julio Ariel Rossini Scarlata⁵, julio.a.rossini@gmail.com
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4804-3141>
Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires,
Buenos Aires, Argentina

¹ Especialista en Gestión de la Innovación y Vinculación Tecnológica - Facultad de Ciencias de la Administración, Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER) - GTEC Centro Oeste (Programa GTEC – FONARSEC). Ingeniero de Alimentos - Facultad de Ciencias de la Alimentación (UNER).

Actualmente cursando la Maestría en Gestión Internacional de la Tecnología y la Innovación. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata. Responsable del Nodo Concordia de Vinculación Tecnológica – VINCTEC UNER. Profesor titular de Formulación y evaluación de proyectos en Ingeniería en Mecatrónica (UNER). Profesor adjunto de Evaluación de proyectos en Ingeniería Industrial, Facultad Regional Concordia de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN FRCon). Director de los proyectos “Preparar 4.0” y “Laboratorio de I+D+i y servicios de Industria 4.0 al sector agroindustrial”.

² Especialista en gestión y uso de la tecnología en diversos ámbitos. Conocimientos y experiencia en innovaciones en transformación digital aplicadas a la industria y a la educación superior. Dedicado a la docencia en el ámbito universitario en las temáticas relacionadas a las tecnologías aplicadas, informática y computación. En materia de gestión se ha desempeñado en diversas instituciones realizando asesoramiento e implementando planes estratégicos de tecnología. Participa de entidades gremiales empresarias y organizaciones sin fines de lucro como consultor para proyectos de nuevas tecnologías aplicadas al ámbito industrial y educativo. Desarrolla actividades en investigación científica publicando documentos científicos y académicos a nivel nacional e internacional y participando como expositor y conferencista.

³ Docente de Grado en la Universidad Católica de Santiago del Estero - Departamento Académico San Salvador (Bases de Datos 1 y 2, Programación Aplicada) y la Universidad Nacional de Jujuy - Facultad de Ingeniería (Bases de Datos 1 y 2, Lógica Computacional). Docente de Postgrado en la Universidad Católica de Salta (Especialización en Administración de Bases de Datos) y la Universidad Nacional de Jujuy (Especialización en Educación Superior. Docente Investigador Categoría 3. Docente Evaluador de CONEAU.

⁴ Vicerrectora Universidad Autónoma de Entre Ríos. Ingeniera en sistemas de información. Especialista en Ingeniería en sistemas de información. Materia fundamentos de programación. Facultad de Ciencia y Tecnología UADER.

⁵ Ing. en Sistemas de Información. Analista universitario en sistemas. Técnico en electrónica. Profesor adjunto en la materia Teoría de control, Dto. de Ing. en sistemas de Información UTN-FRBA. Profesor invitado en el curso de ingreso en UTN FRBA.

Coordinador de Práctica Profesionalizante - Instituto de Formación Técnico Profesional 32 - CABA. Coordinador de Práctica Profesionalizante - Instituto 13 de julio - CABA. Asesor del departamento de tecnología informática - Instituto 13 de julio - CABA.

Gerente de proyectos de Tecnología Informática en Side IT Solutions SRL

Maestrando en la maestría en Docencia Universitaria de la Escuela de Posgrado de UTN FRBA.

Participa actualmente del Proyecto de Investigación y Desarrollo “Desarrollo de un proceso de reingeniería para el cambio educativo y la mejora continua de la educación en ingeniería en la UTN”

Resumen

La transición desde la era industrial a la posindustrial cuestiona tanto modelos como prácticas establecidas en su capacidad para resolver eficazmente los desafíos que plantea la sociedad del conocimiento.

En el modelo educativo, cobra relevancia la formación por competencias como un enfoque educativo que podría resultar acorde a las demandas actuales. En Argentina, CONEAU incorpora, para las acreditaciones de carreras de ingeniería, elementos basados en la formación por competencias.

Del intercambio con docentes y estudiantes avanzados respecto a las capacidades desarrolladas durante la carrera y a su aplicación en situaciones análogas a las del ejercicio profesional se identifican, como dificultades concretas, inconvenientes para delimitar un problema en un escenario real y la falta de práctica para priorizar e integrar saberes en pos de establecer un criterio para resolverlo.

El presente trabajo evalúa la implementación de un piloto de Aprendizaje Basado en Retos (ABR), en el que se utiliza el Pensamiento de Diseño (PD) como metodología didáctica para el abordaje del proyecto final de Ingeniería en Mecatrónica, con el propósito de mejorar la articulación del conocimiento y su implementación en la resolución de problemas complejos.

A partir de los entregables generados por los estudiantes, se puede inferir que para su desarrollo debieron ponerse en juego habilidades del pensamiento de orden superior. Además, debieron interactuar de forma frecuente con diferentes docentes y con el usuario externo para compatibilizar plazos académicos con los de desarrollo del prototipo.

Se concluye que el PD resulta apropiado para guiar el proceso de ABR. Por su parte, este último, al abordar desafíos reales, eleva el nivel de dificultad de implementación, pero ofrece aspectos decisivamente positivos como: centrarse en el aprendizaje, promover en el estudiante el aprendizaje autónomo, facilitar el trabajo cooperativo entre profesores y alumnos, generar y estimular espacios multi y transdisciplinarios.

Palabras clave

Competencias, ingeniería, Aprendizaje Basado en Retos (ABR), pensamiento de diseño (PD).

Abstract

The transition from the industrial to the post-industrial era examines models and established practices in their ability to meet the challenges that the knowledge society effectively poses.

In the educational model, skill-based training becomes relevant as an educational approach that could be aligned with current demands. In Argentina, the CONEAU incorporates elements founded on skill-based training for the accreditation of engineering university careers.

From the exchange with teachers and advanced students regarding the skills developed

during the course and their application in situations similar to those of professional practice, the following are identified as specific difficulties: hardships in delimiting a problem in a real scenario and the lack of preparation in prioritizing and integrating knowledge to establish a criterion to solve it.

This paper evaluates the implementation of a pilot project of Challenge-Based Learning (Aprendizaje Basado en Retos, ABR), using Design Thinking (Pensamiento de Diseño, PD) as a didactic methodology to approach the final project of Mechatronics Engineering, to improve the articulation of knowledge and its implementation in the resolution of complex problems.

From the deliverables generated by the students, it can be inferred that higher-order thinking skills had to be put into practice. In addition, students often had to interact with different teachers and with external users to make academic deadlines compatible with the prototype development's deadlines.

Consequently, the finding is that the PD is appropriate for guiding the ABR process. By addressing real-life challenges, the latter is more difficult to implement but offers decisively positive aspects, such as focusing on learning, promoting autonomous education in the student, facilitating cooperative work between teachers and students, and generating and stimulating multi and transdisciplinary spaces.

Key Words

Skills, engineering, Challenge-Based Learning, Design Thinking.

Introducción

Contexto de la problemática

La enseñanza en carreras STEM (de sus siglas en idioma castellano: Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática), en particular lo referente a la enseñanza de la ingeniería, por su carácter habilitante para la profesión y, por tratarse de profesiones reguladas por el Estado, Ley de Educación Superior - Ley N° 24.521 , en sus artículos 42 y 43, respectivamente, está sometida a una continua tensión entre el nivel de rigurosidad de los estándares académicos que se requieren para el posterior ejercicio de la actividad, y la demanda de los sectores socioproductivos respecto a las competencias que de estos profesionales se espera. Debido a este último factor y, por su inherente y profunda relación con la tecnología, esta tensión se ha intensificado en función del incremento de la velocidad con que los cambios tecnológicos, y las demandas asociadas a los mismos por parte de la sociedad, están sucediendo en esta nueva era, que algunos autores denominan Sociedad o Economía del Conocimiento (Drucker, 1969) (Bell, 2001) (Drucker, 1993).

En su artículo Aronson (2013), analiza el efecto y los desafíos del tránsito desde la sociedad industrial a la sociedad del conocimiento para la profesión académica, y para la universidad, en este nuevo contexto o paradigma, diferenciando las capacidades laborales requeridas por el industrialismo y las competencias demandadas por la economía del conocimiento. Además, menciona que en el primer caso, para aspirar a un puesto de trabajo era necesario poseer habilidades manuales, conocer el manejo de las máquinas y de las reglas técnicas de manipulación de materiales y procesos, una adquisición que se obtenía a lo largo del tiempo y que posibilitaba progresar en el continuo jerárquico de posiciones. Hoy en día, en cambio, se solicitan competencias para responder autónomamente a las exigencias de la tarea cotidiana, por lo que la independencia y la capacidad de organizar por sí mismo el trabajo resultan aptitudes indispensables (Arnold, 1999). El perfil reclamado es el de un individuo confiable, creativo, innovador, preparado para integrarse a equipos de trabajo, portador de un alto nivel de automotivación y realización, en situación de concebir el cambio como oportunidad más que como contratiempo (Alhama Belamaric, 2006) y dispuesto a tolerar la inherente incertidumbre del mundo del trabajo.

Por su parte, (World Economic Forum, 2020) (Whiting, 2022) identifican, ordenan y clasifican las quince habilidades que resultarán las más requeridas por los empleadores en el 2025. En la Tabla 1, se presentan las diez primeras y su clasificación.

Nº	Habilidad	Clasificación
1	Pensamiento analítico e innovación	Resolución de problemas
2	Aprendizaje activo y estrategias de aprendizaje	Autogestión
3	Resolución de problemas complejos	Resolución de problemas
4	Pensamiento crítico y análisis	Resolución de problemas
5	Creatividad, originalidad e iniciativa	Resolución de problemas
6	Liderazgo e influencia social	Trabajo en equipo
7	Uso, monitoreo y control de la tecnología	Uso y desarrollo de tecnología
8	Diseño y programación de tecnología	Uso y desarrollo de tecnología
9	Resiliencia, tolerancia al estrés y flexibilidad	Autogestión
10	Razonamiento, resolución de problemas e innovación	Resolución de problemas

Tabla 1 – Elaboración propia a partir (World Economic Forum, 2020) (Whiting, 2022)

Si se compara lo mencionado por (Aronson, 2013), con lo identificado por el informe (World Economic Forum, 2020), se puede apreciar una alineación casi completa de los perfiles requeridos para los egresados que conformarán la fuerza laboral de cara a la presente década.

En la misma dirección, en la Declaración (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería, 2022) se acuerdan las 10 Competencias Genéricas de Egreso del Ingeniero Iberoamericano. En Argentina estos lineamientos son promovidos por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) mediante la Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina, “Libro Rojo de CONFEDI” (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería, 2022), en el cual se agregan las competencias específicas relacionadas con las actividades reservadas de las diferentes carreras de ingeniería en Argentina. Estos estándares de segunda generación, basados en competencias, son incorporados por el Ministerio de Educación en 2021 en las nuevas resoluciones que regulan 26 carreras de ingeniería en el país, y cuyo proceso de acreditación queda a cargo de la Comisión Nacional de Acreditación Universitaria (CONEAU).

Sin embargo, tanto en el análisis realizado por (Aronson, 2013), como en el documento (Salazar Contreras, 2014), respecto a la Declaración de Valparaíso, se encuentran pasajes que invitan a la reflexión en profundidad respecto de la intencionalidad de las competencias. (Aronson, 2013) invita a “no confundir competencias académicas con empleabilidad”, y a entender que “el avance del conocimiento no se liga exclusivamente a la aceptación de su función económica o a la aplicación según los requerimientos productivos. La creación de conocimiento se relaciona con la búsqueda de soluciones, pero también indica curiosidad intelectual, reflexión y problematización de lo real, materias para las que no alcanza el solo “saber hacer””. En tanto que, (Salazar Contreras, 2014) menciona “Para algunos calificados analistas de la educación, las competencias son una manera de

entenderla. En principio, las competencias no son buenas ni malas. De las competencias podríamos decir lo mismo que afirma Mario Bunge hablando de la ciencia: son intrínsecamente neutras. Su valoración depende de cuál es su orientación. No es lo mismo que estén exclusivamente dirigidas al mercado laboral, o que estén orientadas a la creación de conocimiento, o a la formación integral de las personas”.

Por su parte (Wagner, 2012) identifica siete habilidades o competencias de supervivencia que también resultan coincidentes con las identificadas por (World Economic Forum, 2020) y las seleccionadas por (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería, 2022). En la Tabla 2 se presenta una comparativa de las competencias mencionadas por las distintas fuentes.

N°	Foro Económico Mundial		ASIBEL - CONFEDI	Dr. Tony Wagner
	Habilidad	Clasificación	Competencias genéricas	
1	Pensamiento analítico e innovación	Resolución de problemas	Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas	Pensamiento crítico y resolución de problemas
2	Aprendizaje activo y estrategias de aprendizaje	Autogestión	Aprender en forma continua y autónoma	Saber buscar y analizar información
3	Resolución de problemas complejos	Resolución de problemas	Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	Pensamiento crítico y resolución de problemas
4	Pensamiento crítico y análisis	Resolución de problemas		Pensamiento crítico y resolución de problemas
5	Creatividad, originalidad e iniciativa	Resolución de problemas	Actuar con espíritu emprendedor	Curiosidad e imaginación Iniciativa y espíritu emprendedor
6	Liderazgo e influencia social	Trabajo en equipo	Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo	Colaboración a través de redes y liderar por influencia
7	Uso, monitoreo y control de la tecnología	Uso y desarrollo de tecnología	Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería	
8	Diseño y programación de tecnología	Uso y desarrollo de tecnología	Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería	
9	Resiliencia, tolerancia al estrés y flexibilidad	Autogestión		Agilidad y adaptabilidad
10	Razonamiento, resolución de problemas e ideación	Resolución de problemas	Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería	Pensamiento crítico y resolución de problemas
11			Comunicarse con efectividad	Comunicación efectiva oral y escrita
12			Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en e.	

Tabla 2 – Elaboración propia.

Quizás a este respecto, focalizando en la formación integral de las personas, el aporte de (Wagner, 2012) permite ampliar el alcance o la intencionalidad del enfoque por competencias, al indicar que no solo serán necesarias “para conseguir y mantener un buen trabajo en la economía del conocimiento global” sino que serán requeridas para poder ejercer nuestros derechos y responsabilidades como ciudadanos activos e informados en el siglo XXI, “y de hecho, son esas las mismas competencias que necesitarán para la ciudadanía y para el aprendizaje continuo”, en resumen “saber hacer complejo e integrador” (Lasnier, 2000).

Problemática identificada

El presente trabajo se enmarca en la materia Formulación y Evaluación de Proyectos, asignatura final de la carrera Ingeniería en Mecatrónica de la Facultad de Ciencias de la Alimentación de la Universidad Nacional de Entre Ríos. Dicha asignatura, correlativa a todas las asignaturas del plan de estudio, procura la integración de conocimientos y habilidades adquiridas durante todo el trayecto académico en un proyecto de ingeniería, promoviendo la articulación frecuente con los docentes de las demás asignaturas durante la elaboración del mismo. A través del proyecto, se pretende que el futuro profesional demuestre capacidad para, identificar problemas u oportunidades del contexto y, para desarrollar una solución técnica pertinente al mismo. Resulta necesario, por lo tanto, que el estudiante aplique criterios que le permitan evaluar la factibilidad técnica de la solución, con una mirada holística que incluya en consideración el análisis de viabilidad desde otros aspectos relevantes (comercial, económica, legal, social y ambiental) en el marco de un trabajo colaborativo con otras disciplinas.

Para lograr estos objetivos, resulta necesario identificar problemáticas que posibiliten al estudiante su abordaje mediante las competencias adquiridas durante la formación, con el objetivo de elaborar una solución de ingeniería. Estas problemáticas pueden ser propuestas por los estudiantes, provenir de demandas específicas de alguna organización, o surgir durante las visitas que se realizan a distintos establecimientos industriales. Durante los primeros meses del cursado resulta necesario delimitar y definir las características del problema que puede ser abordado mediante un proyecto final, definiendo de esta manera el alcance de este.

Se mencionan a continuación, algunas dificultades que se observan en los estudiantes al iniciar esta etapa final de la carrera:

- Inconvenientes para delimitar el alcance de un problema, y por ende de la solución.
- Falta de práctica para integrar, priorizar y aplicar conocimientos adquiridos en pos del desarrollo de una metodología y/o criterio para resolver un problema y planificar la solución. Esta consecuencia podría atribuirse en parte a que todavía la enseñanza universitaria sigue basada en un enfoque por contenidos disciplinares por asignaturas que

frecuentemente se mantienen como casilleros estancos, sin una concreta integración horizontal y vertical.

- Procrastinación para tomar decisiones.

Asimismo, los propios estudiantes manifiestan dudas, indecisiones y “miedos” respecto a sus capacidades (competencias) para encarar y resolver problemas reales de la profesión, que pueden estar basados en los factores mencionados.

Por otra parte, debido al esquema de correlatividades antes mencionado, y por tratarse de una carrera de ingeniería de reciente creación (Plan 2015), la asignatura posee actualmente una baja cantidad de estudiantes por docente (menor a 10 en la actualidad). Esta característica, que posibilita un mayor nivel de personalización y acompañamiento al estudiante, convierte a Formulación y Evaluación de Proyectos en un ámbito efectivo para explorar innovaciones en las metodologías enseñanza-aprendizaje. Asimismo, su característica de asignatura final, le concede la oportunidad de generar vínculos entre estudiantes próximos a recibirse (talento con un alto nivel de capacitación) y empresas u organizaciones de la región que identifican problemáticas cuya solución requiere un esfuerzo de ingeniería. Por último, esta interacción ofrece elementos que permiten analizar el tipo de formación que está ofreciendo la carrera.

Fundamento pedagógico de la asignatura

Basado en lo expresado anteriormente, considerando la característica sistémica e integradora de la materia, su inherente, e inminente, relación con el quehacer profesional, y el impostergable advenimiento de estándares de acreditación basados en el Libro Rojo, en 2019 se decidió, desde la cátedra, diseñar una planificación basada en la formación por competencias, por considerar que atiende los rasgos principales de un enfoque educativo capaz de afrontar los desafíos de la sociedad del conocimiento. Al respecto, (Férrandez March, 2006) señala lo siguiente:

De modo sintético, los rasgos principales del modelo educativo hacia el que nos dirigimos y que le convierten en un modelo más eficaz para los desafíos a los que hay que responder son:

- Centrado en el aprendizaje, que exige el giro del enseñar al aprender, y principalmente, enseñar a aprender a aprender y aprender a lo largo de la vida.
- Centrado en el aprendizaje autónomo del estudiante tutorizado por los profesores.
- Centrado en los resultados de aprendizaje, expresadas en términos de competencias genéricas y específicas.
- Que enfoca el proceso de aprendizaje-enseñanza como trabajo cooperativo entre profesores y alumnos.
- Que exige una nueva definición de las actividades de aprendizaje-enseñanza.
- Que propone una nueva organización del aprendizaje: modularidad y espacios curriculares multi y transdisciplinarios, al servicio del proyecto educativo global (plan de estudios).

- Que utiliza la evaluación estratégicamente y de modo integrado con las actividades de aprendizaje y enseñanza y, en él, se debe producir una revaloración de la evaluación formativa-continua y una revisión de la evaluación final-certificativa...

...Los rasgos característicos de este nuevo modelo educativo exigen el desarrollo de un perfil profesional, de unos roles y unas actividades diferentes a las tradicionales en los estudiantes y los profesores. El perfil apropiado del estudiante viene caracterizado por los siguientes elementos: aprendiz activo, autónomo, estratégico, reflexivo, cooperativo, responsable.

Además, como también señala (Fernández March, 2010):

“La formación por competencias se basa en el reencuentro de dos corrientes teóricas en las ciencias de la educación: el cognitivismo y el constructivismo. El cognitivismo se ocupa de la manera en la que el aprendiz adquiere y aplica los conocimientos y las habilidades (Lasnier, 2000). Por lo tanto, propone estrategias de formación susceptibles de favorecer la construcción gradual de los conocimientos en el estudiante tomando en cuenta los elementos afectivos, cognitivos y metacognitivos de los mismos...

... La formación por competencias se apoya de igual forma en el constructivismo ya que hace hincapié en el papel activo del aprendiz como primer artesano de su aprendizaje. Bajo esta perspectiva, el constructivismo sostiene que los nuevos conocimientos se adquieren progresivamente relacionándolos con los conocimientos anteriores. Asimismo, el constructivismo propone fomentar la autonomía y la iniciativa del aprendiz, de presentarle tareas que le signifiquen algo, de favorecer el aprendizaje por medio de la manipulación del material y la interacción con los demás, de apoyar al aprendiz y de guiarlo en su aprendizaje y, finalmente, de poner al aprendiz en acción para llevarlo a construir sus conocimientos, su saber ser y su saber hacer (Lasnier, 2000). Este modelo formativo, bien comprendido, permite abordar los desafíos mundiales a los que todos nosotros nos enfrentamos y preparar personas competentes que conozcan su campo de especialidad; personas solidarias; personas capaces de analizar los retos actuales y personas listas para comprometerse concretamente y expresarse”.

Alineado con este contexto teórico, la asignatura en 2020 decide sustentar proceso de enseñanza-aprendizaje en metodologías didácticas con una fuerte impronta constructivista como “aprender haciendo”, “aprendizaje basado en proyectos” y “aula invertida o flipped classroom”. Estas metodologías, de carácter predominantemente práctico, propician desplazar el foco del proceso de enseñanza-aprendizaje del que enseña al que aprende, para que éste último pueda construir, y reflexionar, a partir de su estructura de conocimientos previos. El hecho de que la actividad constructiva del estudiante se aplique a unos contenidos de aprendizaje preexistente, interpela el papel tradicional del docente, que se convierte en un facilitador, aunque no se agota simplemente en esa función, debe asumir también el compromiso de guiar al alumno a la reflexión. En el rol de

facilitador debe propiciar el encuentro entre problemas, preferentemente reales, pero no delimitados, los conocimientos, y las preguntas significativas para los alumnos. En el rol de guía para el aprendizaje reflexivo, debe favorecer que el alumno aprenda a interrogar e interrogarse, a cuestionar situaciones y formas de hacer, con espíritu crítico y distintos enfoques, basado en información contrastada, con criterios elaborados.

En tal sentido, (Cukierman, 2018) señala “En cambio, en el Aprendizaje Centrado en el Estudiante (ACE), el foco está puesto en lo que el estudiante hace para aprender y el profesor es el guía o “facilitador” ya que, desde su conocimiento y experiencia, tanto de su papel docente como de la disciplina de que se trate, configura las estrategias y acciones necesarias para que sea el alumno el que construya el conocimiento”

Y también menciona que “En cuanto a la efectividad de este enfoque, existen muchas y variadas investigaciones que demuestran que el ACE les permite a los estudiantes alcanzar un aprendizaje más auténtico y de mayor significación y persistencia, a la vez que permite desarrollar habilidades de pensamiento de orden superior (pensamiento crítico, creatividad, análisis, conceptualización, evaluación y autoevaluación, etc.), lo que es particularmente cierto en la educación superior”

En función de lo expresado, las clases se realizan siguiendo la forma de ateneos didácticos. “El ateneo es una estrategia de desarrollo profesional que redundará en el incremento del saber implicado en la práctica a partir del abordaje y la resolución de situaciones singulares que la desafían en forma constante” (Alen, 2008). Esta definición amplia podría ser tomada para diferentes profesionales, pero la mención de la “práctica”, en nuestro caso, hace referencia a la práctica de enseñar, razón por la cual utilizaremos la denominación de “ateneos didácticos”. El hecho de que los ateneos han sido pensados como dispositivos a través de los cuales los profesionales socializan y revisan sus prácticas y casos concretos a la luz de los aportes teóricos permite visualizarlos como valiosos para la formación en la práctica docente, tanto inicial como continua. Es un espacio de encuentro en el cual se intercambian saberes en relación con las prácticas de enseñanza desde un abordaje reflexivo; se trata de un contexto grupal de aprendizaje en el que se debaten alternativas de resolución a problemas específicos y situaciones singulares” (Sanjurjo, 2009).

Otras características relevantes de los ateneos para la estrategia pedagógica de la asignatura se explican en (Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, 2015):

- Requiere un abordaje metodológico que favorezca la ampliación e intercambio de perspectivas (de los estudiantes, del docente, de expertos) sobre el caso/situación en cuestión. La clave del ateneo es la discusión crítica colectiva.
- Resulta útil en instancias finales de procesos por lo cual posee un alto potencial como dispositivo de integración y evaluación de aprendizajes.
- El trabajo en ateneo incluye (en múltiples combinaciones posibles) actividades vinculadas con: actualización (momentos informativos); análisis y reflexión de situaciones; diseño de

alternativas o proyectos, entre otras.

Los ateneos se complementan con talleres para abordar los proyectos elegidos, y se invita a profesionales y/o expertos en las temáticas seleccionadas para discutir el problema, las alternativas de solución y el prototipado.

Innovación en la estrategia pedagógica

En el año 2021, se decide implementar y evaluar en la cátedra, una prueba piloto basada en el Aprendizaje Basado en Retos (ABR) como propuesta pedagógica, y en el Pensamiento de Diseño (PD) como metodología didáctica. Motivan esta decisión, diferentes objetivos: mejorar la articulación del conocimiento y su implementación para la resolución de problemas complejos, estimular tanto el espíritu crítico como el trabajo colaborativo, y abordar desde otras perspectivas los resultados de aprendizaje ubicados en los niveles superiores de la taxonomía de Bloom (1956), es decir partiendo de la Aplicación, enfocar el trabajo en el Análisis, Síntesis y Evaluación o si nos basamos en (Krathwohl, 2002) Anderson/Krathwohl, Analizar, Evaluar y Crear.

Aprendizaje basado en retos (ABR)

En la búsqueda de antecedentes y definiciones, se puede apreciar que el Aprendizaje Basado en Retos (ABR) o Challenge Based Learning (CBL) resulta una metodología de relativamente reciente difusión. La búsqueda en Google Académico⁶ para el periodo comprendido entre los años 1950 y 2000 mostraba 12 resultados, mientras que, si se repite la búsqueda para el periodo comprendido entre 2000 y 2022, arroja 5740 resultados⁷, de los cuales el 5490, es decir el 95,6%, fue publicado en los últimos 10 años⁸. Estos datos muestran evidencia de un crecimiento relevante de la difusión de metodología, que permite inferir un mayor interés y aplicación de la misma.

No se profundiza en el presente artículo, en desarrollar una definición propia de la metodología, ya que no es el objetivo del mismo, aunque si se contextualizará con referencias que se ajustan al marco de la propuesta, provenientes de otros ámbitos universitarios. En (Universidad Politécnica de Madrid, 2020) se precisa:

El Aprendizaje Basado en Retos (ABR) es un enfoque de aprendizaje activo que pretende el desarrollo integral de competencias específicas y de habilidades transversales, mediante un proceso colaborativo en el cual se genera conocimiento aplicado y multidisciplinar entre iguales. Con el apoyo del equipo docente, y en ocasiones con la implicación de otros expertos y

⁶ https://scholar.google.es/scholar?q=%22Aprendizaje+basado+en+retos%22+OR+%22Challenge+based+learning%22&hl=es&as_sdt=0%2C5&as_ylo=1950&as_yhi=2000

⁷ https://scholar.google.es/scholar?q=%22Aprendizaje+basado+en+retos%22+OR+%22Challenge+based+learning%22&hl=es&as_sdt=0%2C5&as_ylo=2000&as_yhi=2022

⁸ https://scholar.google.es/scholar?q=%22Aprendizaje+basado+en+retos%22+OR+%22Challenge+based+learning%22&hl=es&as_sdt=0%2C5&as_ylo=2012&as_yhi=2022

entidades del ámbito profesional y del entorno, en una experiencia de ABR el aprendizaje tiene lugar en un recorrido vivencial en el que a partir de una problemática sociotécnica amplia y real se identifica un reto significativo, y se analizan, diseñan, implementan y divulgan soluciones.

Los precursores principales del ABR son el Aprendizaje Basado en Problemas y el Aprendizaje Orientado a Proyectos (ABP, AOP, en inglés PBL), metodologías activas en las que equipos de estudiantes desarrollan un proyecto o dan solución a un problema de diagnóstico, diseño o investigación.

Sin embargo, el ABR eleva el nivel de dificultad pues aborda desafíos reales y sociales; es inherentemente multidisciplinar; el ABR tiene el objetivo declarado de que las soluciones no solo deben proponerse, sino también aplicarse, han de ser prototipadas o validadas con audiencias auténticas siempre que sea posible; el ABR suele combinar objetivos de sostenibilidad ambiental y socio-económica con el desarrollo empresarial e industrial; y en ocasiones, el reto plantea alcanzar resultados en plazos reducidos.

Mientras que De La Cruz Velazco et al. (2022) resalta “La característica de esta estrategia pedagógica es un modo flexible, holístico, multidisciplinario y vivencial (Rodríguez et al., 2021). Como consecuencia el estudiante se apropia de su proceso de aprendizaje en forma autónoma y autorregulada (Cejas et al., 2019)”.

Pensamiento de diseño (PD) o Design Thinking (DT)

De la misma forma que se procedió para la búsqueda de antecedentes para el Aprendizaje Basado en Retos (ABR) se relevó la difusión del Pensamiento de Diseño (PD) o Design Thinking. La búsqueda en Google Académico⁹ para el periodo comprendido entre los años 1950 y 2000 mostraba 2860 resultados, mientras que si se repite la búsqueda para el periodo comprendido entre 2000 y 2022, arroja 14800 resultados¹⁰, de los cuales 14500, es decir el 98,0%, fue publicado en los últimos 10 años¹¹. Se puede observar, de la comparación de datos con los resultados de la búsqueda de ABR, un crecimiento relevante, en porcentaje similar, de la difusión del PD, pero partiendo de un número base mayor de publicaciones, es decir que resultaba más difundida que el ABR.

El Pensamiento de diseño o Design Thinking, es una metodología de las consideradas ágiles, promueve un enfoque basado en el problema y en el usuario, y una forma de trabajo colaborativa y, de manera recomendada, multidisciplinar.

Cabe destacar que las metodologías ágiles surgen en el año 2001, ante la necesidad de crear

⁹ https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&as_ylo=1950&as_yhi=2000&q=%22Pensamiento+de+Dise%C3%B1o%22+OR+%22Design+Thinking%22&btnG=

¹⁰ https://scholar.google.es/scholar?q=%22Pensamiento+de+Dise%C3%B1o%22+OR+%22Design+Thinking%22&hl=es&as_sdt=0%2C5&as_ylo=2000&as_yhi=2022

¹¹ https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&as_ylo=2012&as_yhi=2022&q=%22Pensamiento+de+Dise%C3%B1o%22+OR+%22Design+Thinking%22&btnG=

un producto en el menor tiempo posible, a través de metodologías flexibles que admitan modificaciones durante todo el proceso de desarrollo, a diferencia de los modelos tradicionales, que son más rígidos e inflexibles.

Dentro de sus premisas se encuentra valorar al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas, colaborar con el cliente sobre la negociación de un contrato, plantea una relación continua entre usuario/negocio y el equipo de desarrollo y responder a los cambios más que seguir estrictamente un plan.

Pensamiento de Diseño o Design Thinking es definida por (Dschool Stanford, 2022) como una metodología para la resolución creativa de problemas. Esta metodología es parte de la filosofía de Diseño Centrado en las Personas o Human Centered Design que pretende entender a profundidad al usuario y/o beneficiario de nuestra propuesta de solución, como explica (Ibarra).

Esta filosofía queda reflejada en las etapas que componen el proceso de Pensamiento de Diseño (Stanford University):

- **Empatizar:** Trabaja para comprender completamente la experiencia del usuario para el que estás diseñando. Haz esto a través de la observación, la interacción y sumergiéndote en sus experiencias.
- **Definir:** Procesa y sintetice los hallazgos de su trabajo de empatía para formar un punto de vista del usuario que abordará con su diseño.
- **Idear:** explora una amplia variedad de posibles soluciones generando una gran cantidad de diversas soluciones posibles, lo que te permite ir más allá de lo obvio y explorar una variedad de ideas.
- **Prototipar:** Transforme sus ideas en una forma física para que pueda experimentarlas e interactuar con ellas y, en el proceso, aprender y desarrollar más empatía.
- **Probar:** pruebe productos de alta resolución y use observaciones y comentarios para refinar prototipos, aprender más sobre el usuario y refinar su punto de vista original.

Un preciso resumen del encuadre del PD para la innovación propuesta para el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura para 2021, se puede encontrar en (Torres-Gordillo, García-Jiménez, & Herrero-Vázquez, 2020) “Aplicado al ámbito académico, DT se encuadra dentro del constructivismo, puesto que parte de que el aprendizaje se construye socialmente (Tschimmel, 2012). Se fundamenta en el aprendizaje basado en retos, que es una evolución del aprendizaje basado en problemas con una perspectiva más dinámica y abierta de las soluciones (Malmqvist, Rådberg & Lundqvist, 2015). El proceso DT obliga al alumnado a tomar conciencia de la complejidad social y a tener apertura a soluciones creativas que respondan a las necesidades reales de personas o colectivos concretos (Charosky et al., 2018; Leinonen & Durall, 2014; Munyai, 2016; Renard, 2014; Valentine, Kroll, Bruce, Lim & Mountain, 2017). Este proceso facilita el desarrollo de competencias de las personas implicadas (Deaner & McCreery-Kellert, 2018)”

Resumiendo, para llevar adelante el piloto, se adoptó la metodología de Pensamiento de

diseño o Design Thinking como guía para la identificación de problemáticas y el desarrollo de soluciones. Se busca facilitar instancias de interacción con usuarios o demandantes externos (rol central e imprescindible) a través de visitas a establecimientos y/o entrevistas que permitan al estudiante identificar y delimitar problemas concretos en un contexto real, en el cual el problema existe, pero no está definido (Aprendizaje basado en Retos). Estas instancias permiten que los estudiantes desarrollen aprendizajes experienciales, al mismo tiempo que recurren de forma frecuente con los docentes de otras asignaturas, aplicando, integrando y poniendo en tensión saberes y distintos enfoques de solución. Asimismo, establecen un contacto fluido y frecuente con los usuarios, quienes son los que definen los requerimientos del desarrollo, que los estudiantes durante las etapas de Empatía, Definir e Idear, deben transformar en especificaciones técnicas del producto o desarrollo.

Presentación y discusión de resultados

Experiencia 2021

El proceso inicia con la inducción de los estudiantes al Aprendizaje Basado en Retos y al Pensamiento de Diseño, procurando promover en ellos, el compromiso, la curiosidad y la motivación para desarrollar el proyecto final.

Para el Aprendizaje Basado en Retos es imprescindible encontrar un usuario real que nos presente una problemática factible de ser abordada mediante una solución de ingeniería en mecatrónica, y las visitas a industrias resultan una buena oportunidad para lograr ese cometido.

En marzo de 2021, se realiza una visita de docentes y estudiantes a una planta industrial ubicada en Concordia. La visita es organizada por las profesoras de la asignatura Gestión Ambiental, quienes articulan con los docentes de las cátedras de Electrónica de Potencia y de Formulación y Evaluación de Proyectos, con el objetivo de aprovechar esta situación didáctica para realizar un ejercicio de integración horizontal. Se puede analizar la integración, dividiendo la visita en tres momentos:

- Previo iniciar el recorrido por la planta industrial, cada docente, plantea una guía de interrogantes a los estudiantes referidos a sus cátedras, a modo de relevamiento.
- Durante el recorrido, los operarios de diferentes procesos de la planta (usuarios) comentan problemáticas o situaciones factibles de ser optimizadas en sus respectivos sectores, y debaten con docentes y estudiantes los impactos de estas y posibles estrategias de abordaje, considerando los distintos enfoques disciplinares de las cátedras presentes.
- Finalizado el recorrido (cierre de la visita), docentes y estudiantes realizan una puesta en común y debaten las observaciones realizadas, las oportunidades de mejora, y los posibles hallazgos que podrían ser abordados mediante un proyecto. Se identifica una

problemática concreta en el sector de tratamiento de efluentes líquidos, en el cual tanto la efectividad de la aireación de la pileta aeróbica como la eficiencia de los motores asociados a los aireadores, presentan un potencial de mejora relevante. Como puede observarse, la problemática detectada está asociada a las especificidades de las cátedras presentes durante el recorrido.

Para la asignatura Formulación y Evaluación de Proyectos, la visita se enmarcó en las actividades de la etapa de Empatía del Pensamiento de Diseño.

Además, durante esta etapa, y ante la solicitud del área de extensión de la facultad, estudiantes y docente, realizan una entrevista con la asesora técnica de una cooperativa agropecuaria apícola y granjera, que requiere el diseño, fabricación y puesta en marcha de una máquina para trabajar el compost en campo.

A comienzos de abril, los cinco estudiantes que cursan Formulación y Evaluación de Proyectos ya disponen de dos retos para trabajar:

1. Diseñar, desarrollar y fabricar una volteadora de compost para una cooperativa productora de bioinsumos.
2. Proponer una solución que mejore la problemática de consumo y eficiencia de la pileta aeróbica de tratamiento de efluentes de la empresa visitada.

Los cinco estudiantes inician abordando en conjunto el primer reto, por haber sido presentado semanas previas a la identificación del segundo. Analizan y debaten la problemática, avanzan en el diseño conceptual de una solución que termina en un diseño preliminar elaborado con herramientas de Diseño Asistido por Computadora (CAD), con el correspondiente análisis de resistencia de la estructura propuesta. Al finalizar el cuatrimestre, los estudiantes deciden no continuar con el reto, el cual es tomado por la asignatura de cuarto año Mecanismos y elementos de Máquinas, para seguir trabajándolo a partir de los avances realizados por los estudiantes de quinto. En este punto, dos de los estudiantes habían iniciado, en simultáneo, el análisis del reto 2 y eligen encararlo como proyecto final. Los otros tres estudiantes por su situación académica con materias pendientes deciden no continuar la cursada.

Los estudiantes transitan las distintas fases del PD para trabajar el reto. Se mantienen reuniones periódicas de consultas con el usuario identificado en la empresa (Fase de Empatía), para definir los requerimientos de la solución (Fase Definir). Simultáneamente, se idean, proponen, descartan y modifican alternativas de solución (Fase Idear). Ante la imposibilidad técnica, económica y operativa, de desarrollar e implementar en el corto plazo la solución a escala; y siguiendo los lineamientos del Pensamiento de Diseño, se procede al diseño, desarrollo y evaluación de una solución en modo prototipo funcional (Fase Prototipar y Fase Evaluar).

Para llevar a cabo la construcción del prototipo, se requieren dos tipos de recursos de índole diferente: recursos tangibles (materiales e insumos para el prototipo) y recursos intangibles

(conocimiento y talento humano). Este nuevo requerimiento conlleva a la formulación y presentación de dos Proyectos de Innovación e Incentivo a la Docencia (PIID) en la convocatoria 2021, los cuales resultan aprobados. Se obtiene de esta manera el financiamiento para los materiales e insumos, y el compromiso de los docentes de las asignaturas que participan en los mismos. Se detallan a continuación los proyectos aprobados y las cátedras intervinientes:

- Prototipar para aprender. Asignatura responsable: Formulación y Evaluación de Proyectos. Asignaturas involucradas: Automatización industrial, Electrónica de potencia y Sistemas operativos y redes de comunicación.
- Tecnologías IoT aplicadas al Control Industrial. Asignatura responsable: Sistemas operativos y redes de comunicación. Asignaturas involucradas: Automatización industrial, Electrónica de potencia y Formulación y Evaluación de Proyectos.

Los estudiantes, acompañados por los docentes de las asignaturas mencionadas, avanzan con la definición de las especificaciones técnicas que requiere cumplir el prototipo, para resultar representativo del sistema a escala que debería instalarse en la planta. El ensamble del hardware y la programación del software del prototipo les permite “vivenciar” dificultades propias del proceso de desarrollo, y prever posibles situaciones a resolver durante el escalado. También, a partir de la experiencia práctica de prototipar, pudieron constatar los plazos de desarrollo, lo que les permitió realizar una mejor estimación de los tiempos de implementación en planta.

En las últimas etapas, disponiendo ya del prototipo funcional, desde la asignatura Microcontroladores, el docente les propone generar una simulación de la respuesta del sistema de control diseñado, a partir de las fórmulas estudiadas del proceso real. Con esta simulación en el prototipo, con los planos esquemáticos del sistema a instalar en planta y el cálculo de la inversión correspondiente, se da por finalizado el proyecto en junio de 2022.

Análisis de los resultados de la experiencia

En función de los objetivos planteados para la experiencia de innovación para el proceso enseñanza-aprendizaje 2021, se agrupan e identifican los principales aspectos que se consideran como resultados e impactos relevantes del piloto.

Objetivo:

- Mejorar la integración del conocimiento y su aplicación para la resolución de problemas complejos.

Resultados:

- Aumento de las instancias de interacción de estudiantes con el usuario, sector de la empresa demandante de la solución.
- De la interacción con el usuario, los estudiantes acompañados por los docentes transformaron una lista de requerimientos en especificaciones técnicas para la solución mecatrónica.

- Los estudiantes abordaron el estudio del proceso a intervenir (comportamiento de las burbujas de aire en la pileta de aireación de efluentes), determinando las fórmulas que rigen el proceso para poder con estos datos de entrada simular la salida en el software del prototipo.

- Se obtuvieron avances concretos del proyecto final, durante la cursada del mismo.

- Integración de los conocimientos de cinco cátedras mediante proyectos. En el Gráfico 1 se puede apreciar un esquema representativo, de las etapas de PD y la interacción entre cátedras.

Objetivo:

· Estimular el espíritu crítico y el trabajo colaborativo.

Resultados:

- Elaboración y ejecución de dos proyectos intercátedras en la convocatoria 2021 de Proyectos de Innovación e Incentivo a la Docencia (PIID).

- Aumento de la interacción de los estudiantes con docentes de cátedras relacionadas con el desarrollo tecnológico. Desde la asignatura Microcontroladores se procedió a realizar el proceso de tutorización en forma constante durante el desarrollo de la solución, y se estimuló a los estudiantes a la realización de la simulación en el software del prototipo.

Objetivo:

· Abordar de una mejor manera los resultados de aprendizaje ubicados en los niveles superiores de la taxonomía de Bloom.

Resultados:

- Desarrollo, montaje y prueba de un prototipo funcional, con simulación del proceso estudiado.

- Presentación de un proyecto final de grado que incluye además del desarrollo y evaluación del prototipo, el análisis técnico y económico de la solución en las condiciones del proceso en planta.

- Integración de saberes propios, los estudiantes generaron un repositorio propio mediante GitHub para su proyecto y el avance del mismo.

Si se evalúa la experiencia en función de los resultados obtenidos para los objetivos planteados, a entender de la cátedra, el impacto de la implementación del ABR y del PD es satisfactorio. Además, basados en (Krathwohl, 2002), si se analizan los entregables generados por los estudiantes, se puede inferir que para el desarrollo de estos debieron ponerse en juego habilidades del pensamiento de orden superior, las cuales se ubican en los elementos taxonómicos de: Analizar, Evaluar y Crear.



Gráfico 1 – Integración de las asignaturas durante el proceso de Pensamiento de Diseño para abordar el reto elegido para el proyecto final.

Analizada la experiencia, mediante una herramienta propia de la disciplina de gestión de proyectos, el triángulo de hierro, resultan evidentes las dificultades que deben tenerse en cuenta para la implementación del ABR:

- Desde el punto de vista del alcance: la dificultad de compatibilizar el alcance del reto con un estándar de requisitos para las actividades reservadas,
- Desde el punto de vista de recursos: el costo de los materiales o acceder a ellos limita los prototipos factibles de desarrollarse en el plazo de la elaboración del proyecto final. Una alternativa en este sentido es el financiamiento de los recursos necesarios, por el demandante de la solución, o mediante proyectos como los mencionados, o a través de ventanillas de distintos ministerios: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ministerio de Educación, ex Ministerio de Desarrollo Productivo, o también Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTs). Es importante mencionar en estos casos el desafío extra que conlleva sincronizar tiempos de presentación y ejecución efectiva de los financiamientos provenientes de esas alternativas, con el plazo para la elaboración, presentación y aprobación de un proyecto final de carrera. En ningún caso este último debiera quedar sujeto a los plazos de los anteriores.
- Desde el punto de vista de tiempo: compatibilizar plazos académicos con plazos de desarrollo esperado para la escala prototipo o solución escalable.

En función de estas dificultades, y del elevado tiempo de trabajo uno a uno que requiere el ABR, una incógnita que surge de la aplicabilidad de la metodología, es si resulta válida, o mejor dicho adaptable, para asignaturas con mayor número de estudiantes por docente.

Para el caso expuesto, los estudiantes pudieron integrar y aplicar conocimientos, interactuando con diferentes docentes y con un usuario externo, con quien pudieron

compatibilizar plazos académicos con plazos de desarrollo esperado para la escala prototipo, factor, este último, no menor a consideración de los autores del presente trabajo.

Conclusiones

El mundo se encuentra en una situación de transición desde la era industrial a la post industrial, también llamada sociedad del conocimiento. En este escenario, tanto modelos como prácticas aceptadas y establecidas en la era industrial se encuentran cuestionadas, ya sea desde aspectos de la vigencia de su capacidad para resolver eficazmente los desafíos de la nueva era, como así también desde la aceptación social y ambiental de las mismas. El sistema educativo y sus modelos de enseñanza y aprendizaje no son ajenos a estos cuestionamientos.

En particular lo referente a la enseñanza de la ingeniería, por su carácter habilitante para la profesión y por tratarse de profesiones reguladas por el Estado, está sometida a una continua tensión entre el nivel de rigurosidad de los estándares académicos que se requieren para el posterior ejercicio de la profesión y la demanda de los sectores socioproductivos respecto a las competencias que de estos profesionales se espera. Sin embargo, es importante remarcar que en esta transición, por su inherente y profunda relación con la tecnología, esta tensión se ha intensificado en función del incremento de la velocidad con que los cambios tecnológicos suceden y de las demandas asociadas a los mismos por parte de la sociedad.

En este contexto, cobra relevancia en los últimos años, la formación por competencias como un enfoque educativo que podría resultar acorde a las demandas de la sociedad del conocimiento. En las fuentes analizadas se encuentran ciertas coincidencias respecto a la definición de competencias e incluso a cuáles resultan las de mayor relevancia para el desempeño laboral efectivo en los próximos años. Sin embargo, es importante rescatar lo que surge en (Salazar Contreras, 2014) de las discusiones en el marco de la ASIBEI, en lo referido a la intencionalidad u orientación de la formación por competencias, “no es lo mismo que estén exclusivamente dirigidas al mercado laboral, o que estén orientadas a la creación de conocimiento, o a la formación integral de las personas”. En un sentido similar, (Aronson, 2013) alerta de “no confundir competencias académicas con empleabilidad”. Para este trabajo se adoptó, como concepto de competencia, lo resumido por Lasnier un “saber hacer complejo e integrador”, orientado a la formación integral de las personas, basados en los aportes de (Wagner, 2012) que indica que no solo serán necesarias “para conseguir y mantener un buen trabajo en la economía del conocimiento global” sino que serán requeridas para poder ejercer nuestros derechos y responsabilidades como ciudadanos activos e informados en el siglo XXI, “y de hecho, son esas las mismas

competencias que necesitarán para la ciudadanía y para el aprendizaje continuo”.

Sin perder de vista, la importancia filosófica, social y política de estas observaciones, en el plano operativo inmediato, CONEAU incorpora, para sus próximas evaluaciones de acreditaciones de carreras de ingenierías, elementos basados en la formación por competencias, más precisamente, las indicaciones que figuran en el Libro Rojo elaborado por CONFEDI y CONEAU.

En este contexto, la cátedra de Formulación y Evaluación de Proyectos de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica de la Facultad de Ciencias de la Alimentación de la Universidad Nacional de Entre Ríos decide en el 2021, implementar el Aprendizaje Basado en Retos (ABR) como propuesta pedagógica, utilizando el Pensamiento de Diseño (PD) como metodología didáctica. Se procura con esta innovación, mejorar la articulación del conocimiento y su implementación para la resolución de problemas complejos, estimular tanto el espíritu crítico como el trabajo colaborativo, y abordar desde otras perspectivas los resultados de aprendizaje ubicados en los niveles superiores de la taxonomía de Bloom.

Analizada la experiencia, mediante el triángulo de hierro, resultan evidentes las dificultades que deben tenerse en cuenta para la implementación del ABR: determinación del alcance, compatibilización de tiempos académicos y de desarrollo, consecución de recursos para el prototipado. Resulta por lo tanto necesario incorporar herramientas metodológicas que faciliten la delimitación del alcance del reto, adecuándolo a las exigencias académicas basadas en las actividades reservadas, a los recursos disponibles o asequibles, y a plazos académicos y de desarrollo aceptables.

Para el caso expuesto, los estudiantes pudieron integrar y aplicar conocimientos, interactuando con diferentes docentes y con un usuario externo, con quien pudieron compatibilizar plazos académicos con plazos de desarrollo esperado para la escala prototipo. Al respecto es importante mencionar que resulta imprescindible desarrollar competencias de comunicación asertiva entre docentes, estudiantes y usuarios, para acordar pautas concretas en cuanto a actividades, resultados, plazos y manejo de la información.

La implementación de la experiencia, en vista de los resultados obtenidos, es satisfactoria para alcanzar los objetivos planteados. Además, si se analizan los entregables generados por los estudiantes, se puede inferir que para el desarrollo de estos debieron ponerse en juego habilidades del pensamiento de orden superior, las cuales se ubican en los elementos taxonómicos.

De la experiencia se concluye que, el Pensamiento de Diseño, resulta una metodología didáctica útil para abordar y guiar el proceso de Aprendizaje Basado en Retos. Por su parte, este último al abordar desafíos reales, eleva el nivel de dificultad de implementación, pero ofrece aspectos decisivamente positivos como: centrarse en el aprendizaje, promover en el estudiante el aprendizaje autónomo tutorizado por los profesores, facilitar el trabajo

cooperativo entre profesores y alumnos, generar y estimular espacios multi y transdisciplinarios.

En función de las dificultades antes mencionadas, y del elevado tiempo de trabajo uno a uno que requiere el ABR, una incógnita que surge de la aplicabilidad de la metodología, es si resulta válida, o mejor dicho adaptable, para asignaturas con mayor número de estudiantes por docente.

Para finalizar, se considera necesario, de no surgir naturalmente durante el proceso, incorporar intervenciones específicamente diseñadas para promover el espíritu crítico (tesis, antítesis, síntesis), que faciliten el análisis reflexivo de los futuros profesionales, con una visión sistémica que busque sintetizar aristas disimiles, en muchos casos contrapuestas, respecto a lo requerido por el mercado, la sociedad y el cuidado ambiental. La integración con asignaturas como Gestión Ambiental, o con temáticas relacionadas a la ética profesional, como así también la promoción de proyectos que atiendan problemáticas enmarcadas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), o surgidos de otros espacios universitarios como extensión, o investigación más específicamente los Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTs), o provenientes de Organizaciones No Gubernamentales, o ámbitos del Estado, permitirán orientar la formación por competencias en nuestras universidades a la formación integral de personas comprometidas con un desarrollo más justo e inclusivo, como bien identifica el Libro Rojo del CONFEDI, en la octava de las competencias genéricas "Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global"

A medida que la ingeniería se vuelve más importante en la conformación de la sociedad, es cada vez más necesario que los ingenieros practiquemos la introspección. Más que confiar simplemente en nuestros éxitos técnicos, debemos intensificar nuestros esfuerzos para explorar, definir y mejorar los fundamentos filosóficos de nuestra profesión

Samuel L. Florman, *The Civilized Engineer*, 1987

Agradecimientos

A las profesoras Paola Sinner y Norma Sanabria, de la asignatura Gestión Ambiental de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica de la Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER) por su pasión y compromiso para con los estudiantes y con el proceso de aprendizaje, por promover el trabajo articulado entre cátedras y con el sector socioproductivo, y por sus aportes en la identificación del reto.

A los estudiantes, hoy Ingenieros en Mecatrónica, Gabriel Aguirre y Gianluca Lovatto por asumir el desafío de abordar el reto, por su dedicación, curiosidad y constancia para investigar, desarrollar y prototipar una solución tecnológica pertinente.

A los docentes de Ingeniería en Mecatrónica: Alcides Burna, Ernesto Miranda y Daniel Gamero por sumarse a la iniciativa de trabajar colaborativamente en el reto y en los Proyectos de Innovación e Incentivo a la Docencia (PIID), y en especial a Germán Hachmann por sus aportes al desarrollo del prototipo y su constante estímulo intelectual para los estudiantes.

A Juan María Palmieri por su guía y empatía para acompañarnos en el proceso de ideación y elaboración del presente artículo.

A Leticia Gallo, Lyda Leibovich y a María Alicia Sbresso, por la lectura, revisión y sugerencias para este trabajo.

A la Facultad de Ciencias de la Alimentación de la Universidad Nacional de Entre Ríos, que a través de la convocatoria a Proyectos de Innovación e Incentivo a la Docencia (PIID) posibilitó que los estudiantes pudieran acceder a los elementos necesarios para el prototipado.

Bibliografía

- Alen, B., & Allegroni, A. (2009). Los inicios en la profesión. Buenos Aires: Ministerio de Educación.
- Aronson, P. P. (2013). La profesión académica en la sociedad del conocimiento. (N. B. (Caicyt-Conicet), Ed.) Trabajo y Sociedad - Sociología del trabajo - Estudios culturales - Narrativas sociológicas y literarias(20).
- Bell, D. (2001). El advenimiento de la sociedad post-industrial. Un intento de pronosis social. Madrid: Alianza.
- Bloom, B., Englehart, M., Furst, E., Hill, W., & Krathwohl, D. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain. New York and Toronto: David McKay Co Inc.
- Consejo Federal de Decanos de Ingeniería. (Septiembre de 2022). <https://confedi.org.ar/>. Obtenido de https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/Declaracion-de-Valparaiso-Nov2013VF.pdf
- Consejo Federal de Decanos de Ingeniería. (Septiembre de 2022). <https://confedi.org.ar/>. Obtenido de https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/LIBRO-ROJO-DE-CONFEDI-Estandares-de-Segunda-Generacion-para-Ingenieria-2018-VFPublicada.pdf
- Cukierman, U. R. (2018). ace: un enfoque imprescindible para la educación en ingeniería. En A. Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, & C. Consejo Federal de Decanos de Ingeniería, Aseguramiento de la Calidad y Mejora de la Educación en Ingeniería: Experiencias en América Latina (págs. 27-39). Bogotá: ACOFI.
- De La Cruz Velazco, P. H., Poquis Velasquez, E., Valle Chavez, R. A., Castañeda Sánchez, M. I., & Sánchez Anastacio, K. R. (2022). Aprendizaje basado en retos en la educación superior:

Una revisión bibliográfica. Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, 6(25), 1409-1421.

Drucker, P. (1969). *The Age of Discontinuity*. New York: Harper & Row.

Drucker, P. (1993). *The Rise of Knowledge Society*. *Wilson Quarterly*, 17(2).

Dschool Stanford. (Septiembre de 2022). dschool.stanford.edu. Obtenido de <https://dschool.stanford.edu/resources/getting-started-with-design-thinking>

Fernández March, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, 35-56.

Fernández March, A. (2010). La evaluación orientada al aprendizaje en un modelo de formación por competencias en la educación universitaria. *Revista de Docencia Universitaria*, 11-34.

Ibarra, N. (s.f.). Centro de Innovación Social de Alto Impacto de Jalisco | CISAI. Recuperado el Agosto de 2022, de <https://cisai.iteso.mx/disenio-centrado-en-las-personas-vs-design-thinking/>

Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212-218.

Lasnier, F. (2000). *Réussir la formation par compétences*. Montréal (Quebec): Guérin, éditeur ltée.

Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, S. (2015). *Educación secundaria encuadre general - 2011-2015*. Córdoba. Recuperado el Septiembre de 2022

Salazar Contreras, J. (Abril de 2014). Competencias Genéricas de egreso del Ingeniero Iberoamericano. *Revista Argentina de Ingeniería*, III(3).

Sanjurjo, L. (2009). *Los dispositivos para la formación en las prácticas profesionales*. Rosario: Homo Sapiens Ediciones.

Senado y Cámara de Diputados, d. (Agosto de 2022). Infoleg. Obtenido de Información legislativa: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/25000-29999/25394/texact.htm>

Stanford University. (s.f.). <https://web.stanford.edu/>. Recuperado el Agosto de 2022, de https://web.stanford.edu/class/me113/d_thinking.html

Torres-Gordillo, J. J., García-Jiménez, J., & Herrero-Vázquez, E. A. (2020). Contributions of technology to cooperative work for university innovation with Design Thinking. *Píxel-BIT Revista de Medios y Educación*(59), 27-64. Recuperado el Marzo de 2022

Universidad Politécnica de Madrid, S. (2020). *Guía de Aprendizaje Basado en Retos*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado el Agosto de 2022, de <https://innovacioneducativa.upm.es/sites/default/files/guias/GUIA-ABR.pdf>

Wagner, T. (2010). *The Global Achievement Gap: Why Even Our Best Schools Don't Teach the New Survival Skills Our Children Need-And What We Can Do About It*. INGRAM PUBLISHER SERVICES US.

Wagner, T. (30 de Mayo de 2012). Play, passion, purpose. New York, USA.

Whiting, K. (Septiembre de 2022). <https://es.weforum.org/>. Obtenido de <https://es.weforum.org/agenda/2020/10/estas-son-las-10-principales-habilidades-laborales-del-futuro-y-el-tiempo-que-lleva-aprenderlas/>

World Economic Forum. (2020). The future of Jobs Reports. Cologny/Geneva: World Economic Forum.



Revista Difusiones, ISSN 2314-1662, Num. 23, 2(2) julio-diciembre 2022, pp.30-47
Fecha de recepción: 19-11-2022. Fecha de aceptación: 15-12-2022

Caracterización de habilidades blandas en estudiantes de Ingeniería en Informática de la UCSE-DASS

Characterization of social competences in Computer Engineering students of the UCSE-DASS

Gabriela E. Bejarano¹, gabriela.bejarano@ucse.edu.ar
Universidad Católica de Santiago de Estero, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina

Claudia A. Panica², claudiaanalía.panica@ucse.edu.ar
Universidad Católica de Santiago de Estero, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina

Laura A. Garay³, lgaray@ucse.edu.ar
Universidad Católica de Santiago de Estero, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina

¹ Ingeniera en Computación, egresada de la Universidad Católica de Santiago del Estero Departamento Académico San Salvador. Educadora Internacional de Ingeniería ING.PAED.IGIP (Sociedad Internacional para la Pedagogía de la Ingeniería). Maestrando de la carrera de Ingeniería de Software, Universidad de la Plata, Argentina. Docente de la Universidad Católica de Santiago del Estero, Departamento Académico San Salvador, cátedra Programación II. Docente de la Universidad Nacional de Jujuy, cátedras Informática y Sistemas de Información. Líder de proyectos de software, Área Sistemas del Ministerio de Educación de la provincia de Jujuy.

² Licenciada en Sistemas. Maestrando en la carrera Ciencia, Tecnología y Sociedad, de la Universidad Nacional de Quilmes. Equipo técnico de la Dirección de Vinculación y Transferencia Científica Tecnológica - Agencia de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Provincia de Jujuy. Docente de la carrera Licenciatura en Dirección de Negocios de la Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales, Sede Jujuy.

³ Especialista en Enseñanza de la Educación Superior (Universidad Católica de Cuyo). Educador Internacional En Ingeniería IGIP (International Society for Engineering Pedagogy).
Ingeniera en Computación (Universidad Católica de Sgo del Estero).
Profesor Asociado de las materias Estructura de Datos, Matemática Discreta, Sistemas Operativos I y Sistemas Operativos II de la carrera de Ing. en Informática de UCSE-DASS.

Resumen

El contexto laboral, en concordancia con los avances tecnológicos y los cambios a nivel global y potenciado por la situación de pandemia, presenta nuevos escenarios. Esto lleva a orientar el interés en conocer lo que se requiere a los estudiantes y profesionales universitarios, mediante la identificación de las habilidades adecuadas a los nuevos requerimientos del mundo laboral, lo que adquiere mayor importancia en la formación en carreras tecnológicas.

El estudio de las habilidades que deben desarrollar los futuros profesionales del siglo XXI en función de las tendencias laborales, tales como, el aprendizaje permanente, la colaboración, el trabajo en equipo, la comunicación, entre otras, nos desafió a realizar un análisis de situación para proponer sugerencias relevantes que aporten a la formación de profesionales en ingeniería.

En tal sentido, se emprendió un estudio sobre las habilidades blandas o soft skills requeridas y valoradas en estudiantes universitarios y graduados de carreras de ingeniería. Luego, se dio contexto al estudio, a través de la participación de estudiantes de la carrera Ingeniería en Informática, de la Universidad Católica de Santiago del Estero, Departamento Académico San Salvador.

Los resultados obtenidos evidencian la importancia de fortalecer las habilidades de liderazgo e inteligencia emocional en los estudiantes. Y en este sentido resulta primordial generar estrategias que potencien estas habilidades en los/as futuros/as egresados/as.

Palabras clave

Habilidades blandas; Ingeniería en Informática; tendencias laborales

Abstract

The context of labour, in accordance with the technological advances and global-level changes strengthened by the pandemic, presents new scenarios; this leads to diverting the attention to understanding the needs of university students and professionals, identifying the appropriate skills for the renewed requirements of the world of work, which acquires importance in training in technological careers.

The study of the skills that future professionals of the 21st century must develop based on labor trends, such as permanent learning, collaboration, teamwork, communication, among others, challenged us to carry out a situation analysis. to propose relevant suggestions that contribute to the training of engineering professionals.

In this sense, a study was undertaken on the soft skills demanded and valued by university students and graduates of engineering careers. Then, the investigation was provided with context by the participation of students from the Computer Engineering career at the Catholic University of Santiago del Estero, in the San Salvador Academic Department. The results obtained show the importance of strengthening leadership skills and emotional intelligence in students. And in this sense, it is essential to generate strategies that enhance these skills in future graduates.

Key Words

Soft skills; Computer engineering; labor trends

Introducción

El desarrollo de habilidades blandas experimenta un creciente interés, tanto desde el punto de vista académico como profesional, y en este sentido las universidades se encuentran ante el desafío de alinear su organización, funcionamiento y sus planes de estudios con las expectativas del mercado laboral y con las propias demandas del contexto actual. Las habilidades blandas, también conocidas como habilidades sociales, permiten que la persona que las posea pueda desempeñarse eficazmente en sus actividades laborales.

El escenario actual del mercado laboral atraviesa cambios radicales, resultantes del proceso de globalización económica, incluso desde antes de la pandemia. El avance de la tecnología y los contextos de trabajos ágiles y flexibles, constituyen factores que impactan considerablemente en el reclutamiento de profesionales, por lo que resulta importante conocer cuáles son las competencias más valoradas en el mercado laboral, con el fin de fortalecer desde la formación universitaria dichas competencias. Para ello, se emprende el análisis de perfiles profesionales en formación, considerando la percepción de los estudiantes en relación a los requerimientos actuales y futuros para los profesionales en el ámbito de la ingeniería.

El presente artículo muestra un relevamiento sobre las habilidades blandas más valoradas en la actualidad y más demandadas a futuro por el mundo laboral y, ante este contexto, el rol de las instituciones de educación superior. Presenta, además, resultados del estudio realizado sobre la caracterización de las habilidades blandas de los estudiantes de Ingeniería en Informática de la Universidad Católica de Santiago del Estero. Este relevamiento, permite reconocer la importancia de trabajar en la formación por competencias, con el fin de contribuir a la formación y empleabilidad de los/as egresados/as.

Contexto actual del mercado laboral

Para conocer las competencias más demandadas por las Organizaciones, partimos desde una visión global generada por el Foro Económico Mundial (WEF), a partir de un estudio realizado en 2020 sobre “El futuro de los empleos”, en el que se traza un mapa de los empleos y las habilidades del futuro, sobre la base de encuestas a directivos empresariales y estrategias de recursos humanos de todo el mundo.

Según el WEF, las habilidades que más demandarán los empleadores en 2025 son:

1. Pensamiento analítico e innovación.
2. Aprendizaje activo y estrategias de aprendizaje.
3. Resolución de problemas complejos.
4. Pensamiento crítico y análisis.
5. Creatividad, originalidad e iniciativa.

6. Liderazgo e influencia social.
7. Uso, seguimiento y control de tecnología.
8. Diseño y programación de tecnología.
9. Resiliencia, tolerancia al estrés y flexibilidad.
10. Razonamiento, resolución de problemas e ideación.

El informe también indica que estas habilidades se clasificarán principalmente en cuatro tipos: a) resolución de problemas, b) autogestión, c) trabajo con personas y d) desarrollo y uso de tecnología.

Es notable el giro con relación a la presencia de una gran cantidad de habilidades blandas, dado que tradicionalmente estas habilidades fueron percibidas como inferiores o de menor importancia con respecto a los conocimientos técnicos, es decir, a las habilidades duras.

De acuerdo con las estimaciones del WEF, para 2025 podrían desaparecer unos 85 millones de puestos de trabajo debido a la automatización que se deriva de los avances tecnológicos. En ese sentido, se explica el porqué de la importancia de las habilidades blandas, ya que éstas se caracterizan por ser “intrínsecamente humanas e imposible de replicar en una máquina”.

Además, según las proyecciones, aumentará la demanda de más capacitación a medida que las personas necesiten adquirir las nuevas habilidades para enfrentar los desafíos del mercado laboral. Según el reporte, el 50 % de los empleados que conservarán sus puestos de trabajo en los próximos cinco años deberán asistir a cursos de formación para fortalecer sus competencias básicas y adquirir las nuevas.

Por su parte, la red profesional LinkedIn⁴ también elabora informes sobre las habilidades más demandadas por las empresas. En el año 2020, en dicho informe se presentaron las 15 habilidades blandas (soft skills) y duras (hard skills) más requeridas.

1. Pensamiento analítico e innovación
2. Aprendizaje activo y estrategias de aprendizaje
3. Resolución de problemas complejos
4. Pensamiento crítico y análisis
5. Creatividad, originalidad e iniciativa
6. Liderazgo e influencia social
7. Uso, monitoreo y control de la tecnología
8. Programación y diseño de tecnología
9. Resiliencia, tolerancia al estrés y flexibilidad
10. Conceptualización, razonamiento y resolución
11. Inteligencia emocional
12. Detección y mejoramiento de la experiencia del usuario

⁴ Se trata de una red profesional que conecta a empresas y empleados, en esta red se puede ofertar y buscar puestos de trabajos según determinados perfiles, además, permite entablar relaciones profesionales.

13. Orientación al servicio

14. Comprensión y evaluación de los sistemas de análisis de datos

15. Persuasión y negociación

Asimismo, Udemy Business⁵ publicó un reporte sobre “Tendencias de aprendizaje y habilidades más demandadas en 2022” (Udemy Business, 2021), en donde hace énfasis en las habilidades que no pueden ser reemplazadas por las máquinas, es decir, en habilidades interpersonales.

Entre las habilidades más importantes que deben tener los equipos de trabajo en las organizaciones se mencionan las siguientes:

1. Habilidades de comunicación y trabajo en equipo. Dentro de éstas, las más demandadas y relevantes en las organizaciones son:

- Comunicación asertiva
- Facilidad para transmitir mensajes e ideas
- Construcción de equipo
- Habilidades escritas de negociación
- Pensamiento crítico

2. Liderazgo y habilidades de gerencia. Considerando su relevancia en todos los miembros de una organización, no solo a los gerentes, sino también a nivel operativo y de mandos medios.

3. Productividad y colaboración. Hace referencia a habilidades y herramientas para trabajar de manera eficiente y eficaz, en colaboración con colegas de cualquier parte del mundo. Incluyendo habilidades para presentar ideas con claridad y "habilidades informáticas" para hacer un uso más eficiente de las computadoras.

- Habilidades de computación
- Manejo del tiempo
- Windows 10
- SharePoint
- PowerPoint

4. Desarrollo personal y bienestar del individuo. Éstas han cobrado mucha relevancia en las organizaciones.

- Inglés (Con el examen IELTS)
- Diseño de interiores
- Teoría musical
- Piano
- Fitness

² Proveedor de e-learning. https://business.udemy.com/?utm_source=paidsearch&utm_medium=google&utm_campaign=search-brand-latam&utm_term=udemy+business&utm_content=demo-getfreedemo&utm_region=gb-latam

El dominio del idioma inglés es una de las habilidades prioritarias. Esto se refleja con mayor fuerza en el reporte de “Tendencias de aprendizaje y habilidades más demandadas en 2023”, recientemente publicado (Udemy Business, 2022).

Como se observa, con la aparición de nuevos roles y tipos de trabajo, la valoración del conjunto de habilidades requeridas ha cambiado. Las habilidades blandas se han convertido en un activo muy valioso porque son habilidades que la tecnología no puede reemplazar.

La educación universitaria por competencias en carreras de ingeniería

A nivel nacional, en cuanto a la formación universitaria en ingeniería, el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) de la República Argentina, propone nuevos estándares de acreditación para las carreras de ingeniería. En esta propuesta se pone en el centro el proceso de enseñanza aprendizaje centrado en el estudiante, esto se evidencia en el “Libro Rojo”, titulado “Propuesta de Estándares de Segunda Generación para la Acreditación de Carreras de Ingeniería en la República Argentina”, aprobado en mayo de 2018 por el CONFEDI.

El “Libro Rojo” define, entre otras, las siguientes competencias sociales, políticas y actitudinales que el estudiante de Ingeniería debe desarrollar en su formación académica:

- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo (Trabajo en equipo).
- Comunicarse con efectividad (Comunicación).
- Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
- Aprender en forma continua y autónoma (Autogestión).
- Actuar con espíritu emprendedor.

Es así como, las Unidades Académicas de formación de Ingenieros, hoy en día se enfrentan a diferentes desafíos. En primer lugar, revisar y adaptar sus diseños curriculares y planes de estudios para realizar la transición a la enseñanza basada en competencias, incorporando estrategias didácticas para fortalecer y/o desarrollar en los estudiantes competencias técnicas, sociales y actitudinales.

Asimismo, las unidades académicas de la educación superior, deben hacer frente al contexto de postpandemia. La pandemia tuvo un alto impacto en la educación en general y en la educación superior en particular, adelantó a pasos agigantados la adopción de tecnologías en la educación. En este sentido, Rivas (2021), expresa que “el mayor desafío es generar ecosistemas para el desarrollo de plataformas educativas de calidad que integren la educación presencial y digital, que respeten y dialoguen con los docentes, y busquen garantizar el derecho a la educación. La pandemia lo ha cambiado todo y ha abierto

escenarios para repensar la educación cuando vuelva a cierta normalidad. Los modelos híbridos son una oportunidad para redefinir los significados y propósitos de la educación en una sociedad cambiante y desigual. Esta conversación acaba de comenzar”.

Actualmente se observa una tendencia hacia los modelos de enseñanza híbrida, la cual combina la enseñanza online con la modalidad presencial. Este enfoque pedagógico tiene como característica el aprendizaje a distancia de forma síncrona y/o asíncrona, complementando con actividades e interacciones presenciales con la participación de estudiantes y docentes en un mismo espacio físico. Esta modalidad requiere el uso y reconocimiento de recursos educativos digitales, como las plataformas de entorno virtual de aprendizaje.

El contexto de pandemia llevó a las instituciones de educación superior a disponer de plataformas de apoyo, que previo a la pandemia se usaban de manera opcional, Al incorporar el uso de estos recursos tecnológicos a la comunidad educativa, permite disponer de estas herramientas para el beneficio de un nuevo modelo de enseñanza, en tiempos de postpandemia.

Upskilling y reskilling

Ante el escenario de cambios disruptivos en donde las tecnologías inteligentes tienen cada vez más impacto sobre los profesionales, trabajadores, educadores y estudiantes, vemos que el mundo se está orientando cada vez más hacia la aportación de valor a la comunidad. Este contexto lleva a un ajuste entre los perfiles profesionales formados en las instituciones de educación superior y los perfiles requeridos por las empresas. En este sentido, ya se mencionó el rol que cumplen las instituciones de estudios superiores, pero esto no resulta suficiente. El cambio debe producirse desde cada individuo. Espina y Raya (2022), mencionan dos caminos a seguir: aprender nuevas habilidades que se adapten mejor a los puestos actuales, también conocido como upskilling, o adquirir nuevas habilidades para un trabajo completamente diferente, conocido como reskilling.

El upskilling es la capacitación adicional para mejorar las competencias personales de un trabajador en su puesto de trabajo. Por su parte, el reskilling, supone un completo reciclaje profesional que capacita para un puesto de nueva definición impulsado por el cambio tecnológico en las empresas.

Estudio de habilidades blandas en estudiantes de la carrera de Ingeniería en Informática, Universidad Católica de Santiago del Estero, Departamento Académico San Salvador

La Universidad Católica de Santiago del Estero, en respuesta al actual contexto y como formadora de profesionales que la sociedad demanda, inició acciones para la transición a la

enseñanza por competencias desde la carrera de Ingeniería en Informática, modificando su plan de estudios, el cual se encuentra actualmente en proceso de implementación. La enseñanza por competencias tiene por objetivo preparar a profesionales para los retos del futuro, con conocimientos y habilidades, poniendo al estudiante en el centro, como protagonista de su formación, proactivos y autodirigidos.

Ante esta situación, surgen los siguientes interrogantes ¿cuáles son las habilidades blandas con las que cuentan los estudiantes de la carrera de Ingeniería en informática del DASS UCSE y cuáles son las que requieren más desarrollo o fortalecimiento?

Esta investigación tuvo como propósito identificar las habilidades blandas que poseen los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Informática del DASS-UCSE. Se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de carácter exploratorio descriptivo. Para el acceso y recolección de la información se empleó una encuesta, a través de un formulario en línea. El universo estuvo constituido por estudiantes de la carrera de Ingeniería en Informática DASS-UCSE. Es así como se logró indagar respecto al conocimiento sobre habilidades blandas, la autopercepción en relación a las mismas, como así también las habilidades blandas que desean reforzar o desarrollar.

Para este estudio, y de acuerdo con el relevamiento realizado, se tomaron las siguientes habilidades blandas a valorar:

- i) Resolución de problemas: se trata de los procesos cognitivos y habilidades que cada persona requiere para resolver un problema puntual. Aprender esta competencia contribuye a restablecer el orden de lo que no está funcionando de manera correcta, así como analizar y anticiparse a las dificultades,
- ii) Liderazgo: se considera como la capacidad de una persona para motivar, influir y realizar un conjunto de actividades orientadas al logro de ciertos objetivos. Más allá de dirigir un grupo dentro de una organización, la influencia del líder es un gran reto. Sus acciones deben trascender. Un líder sirve de guía para que el equipo encuentre un propósito, asuma los valores de la empresa y vaya más allá.
- iii) Comunicación: La comunicación efectiva es necesaria para el buen relacionamiento con pares, colaboradores y clientes. Saber escuchar, ser abierto y respetuosos con el otro, supone una capacidad de observación y comprensión imprescindible.
- iv) Inteligencia Emocional: Abarca la resiliencia. La resiliencia, según la RAE, se entiende como la “capacidad de adaptación de un ser vivo frente a un agente perturbador o un estado o situación adversos. Esta capacidad de adaptación, la tolerancia al estrés, así como mantener una actitud flexible son cada vez más tomadas en cuenta por las empresas.
- v) Trabajo en equipo: Es la capacidad de participar activamente en la prosecución de una meta común subordinando los intereses personales a los objetivos del equipo. Es la habilidad para orientar la acción de los grupos humanos en una dirección determinada, inspirando valores de acción y anticipando escenarios de desarrollo de la acción de ese

grupo. La habilidad para fijar los objetivos y la capacidad de dar retroalimentación, integrando opiniones de los otros. Motivar e inspirar confianza.

vi) Autogestión: los trabajadores y líderes exitosos son aquellos que ven en el aprendizaje una oportunidad para mejorar sus habilidades y mantenerse actualizados en su área.

Presentación y discusión de resultados

Para el análisis de los datos recolectados se confeccionaron diferentes gráficos a partir de los que se obtienen evidencias que se presentan en esta sección. Cada gráfico presenta los datos sistematizados de cada pregunta de la encuesta en valores porcentuales.

De acuerdo con el estudio realizado, la muestra de estudiantes corresponde predominantemente al ciclo de especialización de la carrera de Ingeniería en Informática, es decir, estudiantes que actualmente se encuentran cursando de tercero a quinto año, o bien en instancias de desarrollo del Trabajo Final de Grado (69%) y del sexo masculino (72.4%).



Figura 1: Estudiantes por año de cursado

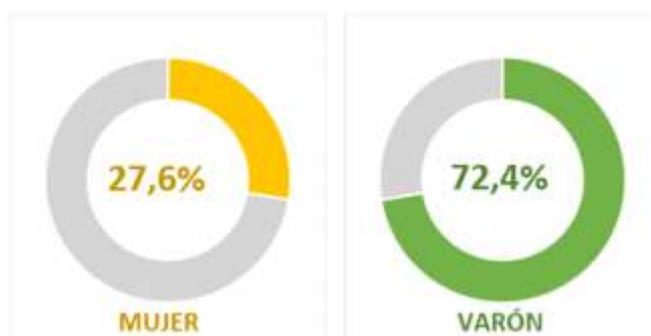


Figura 2: Porcentaje de estudiantes según sexo

Nos interesaba saber si los estudiantes encuestados conocían el significado de habilidades blandas (soft skills). Solo el 3,4% indicó no saber, mientras que 65.5% respondió que sí conocía el significado.



Figura 3: Porcentaje de estudiantes con conocimientos sobre habilidades blandas (soft skills)

En cuanto a la pregunta ¿Dónde adquirió las habilidades blandas?, el 62% respondió “en un ámbito laboral”, seguido por “En un ámbito educativo/académico” 59%, “en el hogar” 38%, y por último, el 17% indicó que sus habilidades eran innatas.



Figura 4: Donde adquirió las habilidades blandas

Respecto a la consigna sobre la autopercepción con relación a las habilidades blandas en consideración: “resolución de problemas”, “liderazgo”, “comunicación”, “inteligencia emocional”, “trabajo en equipo” y “autogestión”, donde la respuesta debía ajustarse a una escala de Likert (Escala: No desarrollada / Poco desarrollada / Desarrollada / Muy desarrollada), se obtuvo lo siguiente:

Para “resolución de problemas”, el 100% de los estudiantes indicó poseer algún nivel de desarrollo. La gran mayoría (89,66%) indicó tener esta habilidad “desarrollada” o “muy desarrollada” y esto también se observa en comparación con las otras habilidades consultadas, siendo ésta la habilidad más “desarrollada” en los sujetos en estudio; el 10,34% respondió “Poco desarrollada”.

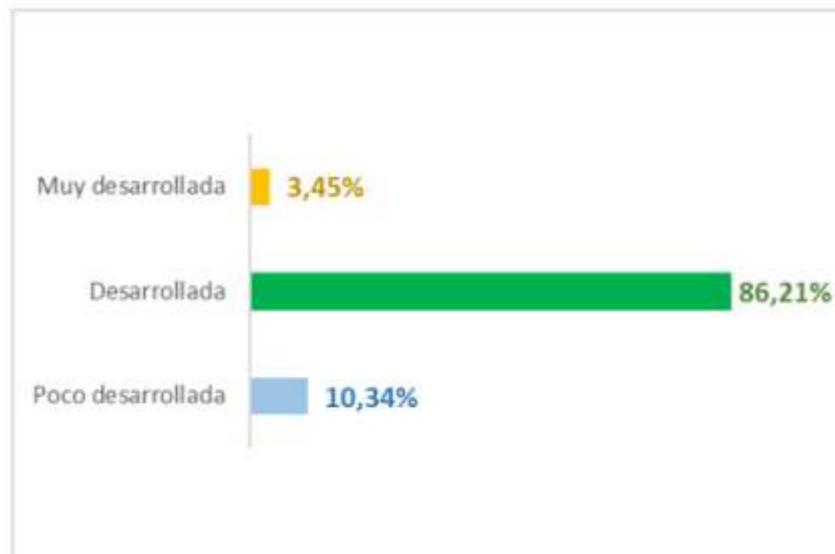


Figura 5: Resolución de problemas

En cuanto a “Liderazgo”, solo el 10% de los estudiantes indicó tener esta habilidad “muy desarrollada”, el 38% “Desarrollada”, y la respuesta mayormente seleccionada fue “Poco desarrollada” con un 48,28%, resultando así, una de las habilidades con menos desarrollo en comparación con las otras habilidades en estudio. Por último, el 3% indicó no tener desarrollado el liderazgo.

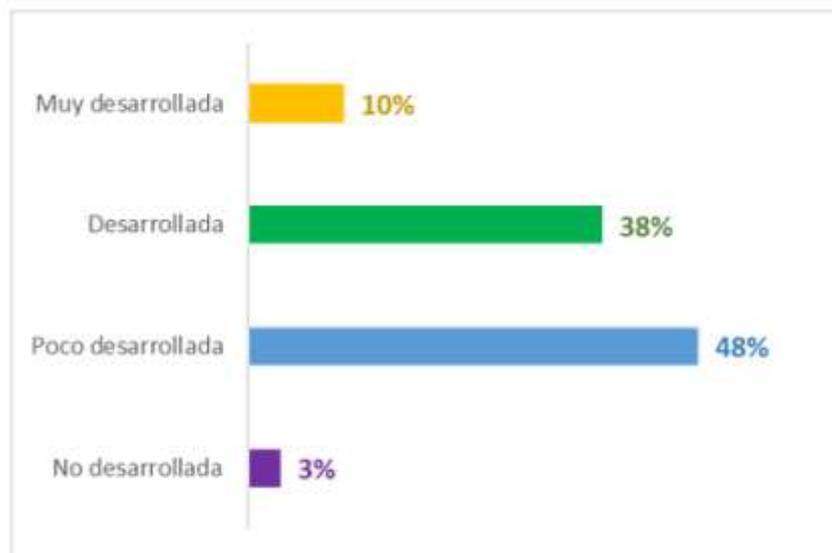


Figura 6: Liderazgo

La totalidad de estudiantes indicó tener algún nivel de desarrollo de “comunicación” y ésta es la segunda habilidad con más “desarrollo” en comparación con las otras habilidades en estudio. El 80% de los encuestados indicó tener esta habilidad “muy desarrollada” o “desarrollada”. El 21% respondió “Poco desarrollada”.

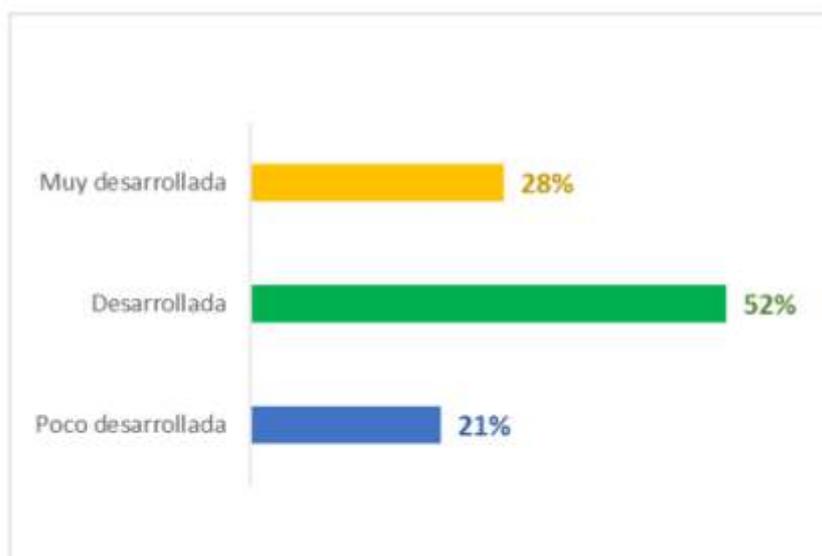


Figura 7: Comunicación

La habilidad de “inteligencia emocional”, presenta un resultado similar a la de “liderazgo”, convirtiéndose en la segunda habilidad menos desarrollada. Más del 50% de los estudiantes respondió tener “poco desarrollada” o “no desarrollada” esta habilidad.

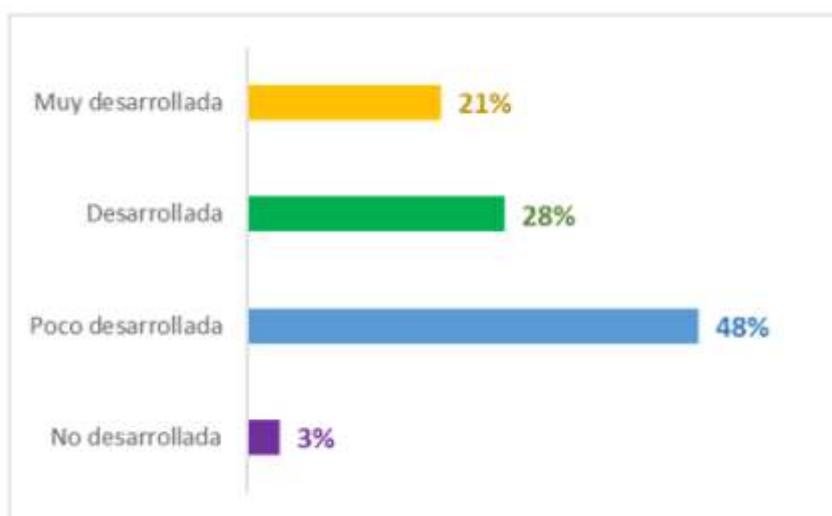


Figura 8: Inteligencia Emocional

El “trabajo en equipo” es la tercera habilidad con más desarrollo entre los encuestados. El 73% indicó tener “desarrollada” o “muy desarrollada”, mientras que el 28% respondió poseer poco o ningún desarrollo.

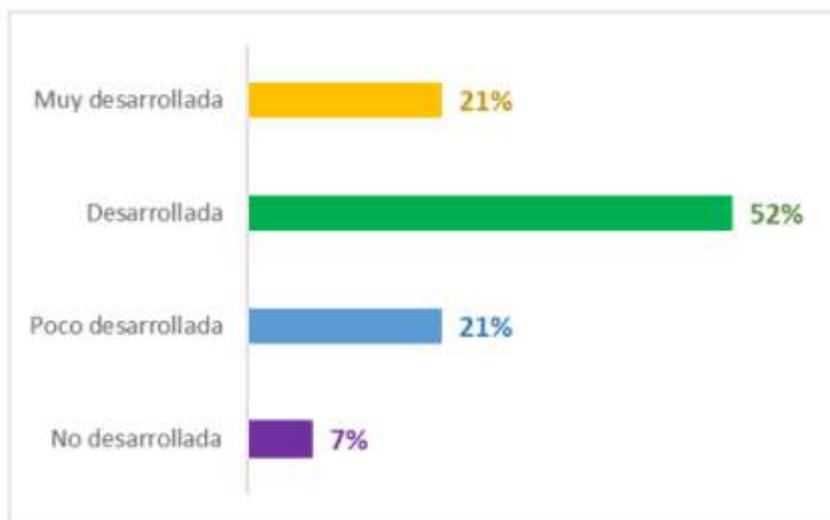


Figura 9: Trabajo en Equipo

En relación con la “autogestión”, casi el 70% de los encuestados respondió tener “muy desarrollada” o “desarrollada” esta habilidad, mientras que el 31% presenta poco o ningún desarrollo.

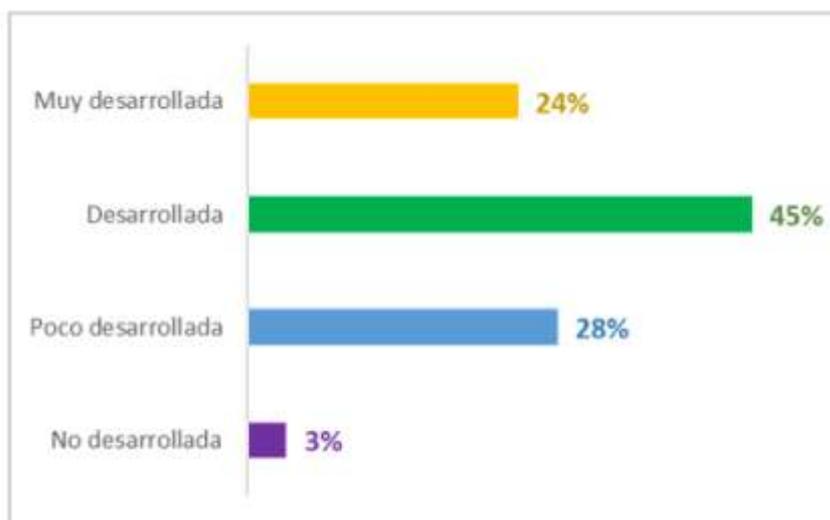


Figura 10: Autogestión

Luego que, los estudiantes tomaron conciencia del nivel de desarrollo de sus habilidades blandas, quisimos saber cómo se auto calificaban con relación a las mismas, para ello debían asignarse de 1 a 5 estrellas. El 55% de los estudiantes se autocalificó en un término medio de 3 estrellas.

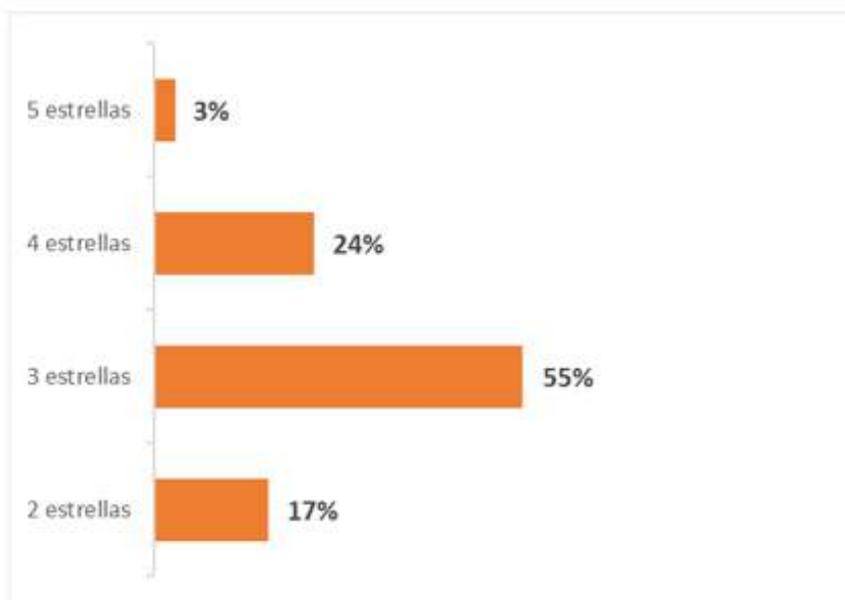


Figura 11: Auto calificación con relación a habilidades blandas

También se les pidió a los encuestados que ordenen las habilidades blandas en estudio según importancia de acuerdo con su criterio personal. Los resultados muestran que la “comunicación” fue la más elegida en el primer puesto según importancia (31%), seguida de “inteligencia emocional” (21%). “Liderazgo”, fue la habilidad elegida más veces como la menos importante. En la siguiente figura se muestran los resultados obtenidos.

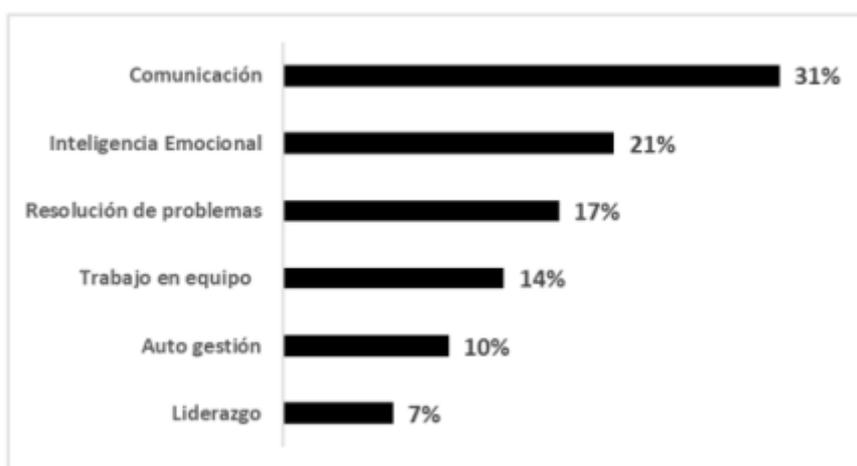


Figura 12: Orden según importancia de Soft Skills

Para conocer, qué habilidades deseaban reforzar los estudiantes, se les ofreció un listado de 16 habilidades, a partir del cual podían elegir más de una respuesta. El resultado obtenido fue el siguiente:

La “resiliencia, tolerancia al estrés y flexibilidad” fue la opción mayormente elegida (72%). Éstas son características que también forman parte de la “inteligencia emocional”, y esto es coincidente con los resultados mostrados anteriormente, dado que ésta fue una de las habilidades con menos desarrollo.

Poco menos del 50% de estudiantes eligió “organización y gestión del tiempo” y “liderazgo e influencia social”, también esto coincide con los resultados previos ya que el liderazgo fue identificado como la habilidad blanda con menos desarrollo.

En la siguiente figura se muestran los resultados obtenidos.



Figura 13: Habilidades blandas que los estudiantes desean reforzar

Conclusión

El estudio realizado permitió identificar la situación de los estudiantes en relación con las habilidades blandas y su importancia para el desarrollo, tanto a nivel personal como profesional.

Hoy en día, el factor humano resulta determinante del rumbo de los profesionales y del mercado laboral. La capacidad de comunicación, liderazgo, autogestión, trabajo en equipo, inteligencia emocional y resolución de conflictos se vuelven más valoradas que cualquier conocimiento tecnológico.

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, se puede concluir que a medida que el avance tecnológico reemplace los diferentes tipos de trabajos, las habilidades requeridas irán modificando y tomarán aún más protagonismo, las habilidades blandas, es decir aquellas que no pueden ser reemplazadas por las máquinas. Se observa que se consideran un eje fundamental en el proceso de empleabilidad y por tal motivo se considera que las universidades o instituciones de educación superior juegan un rol

fundamental en dicho proceso, debiendo revisar y adoptar procesos de enseñanza – aprendizaje que se articulen con la potencialización de estas, con el fin de formar profesionales capaces de responder a los requerimientos actuales.

Por otro lado, es importante saber que las *softs skills* se pueden entrenar, aunque, en una primera instancia se podría llegar a pensar que desarrollar o adquirir habilidades blandas es una tarea sencilla, sin embargo, no resulta tan fácil, antes que nada, se requiere de un compromiso serio por parte de los estudiantes, docentes, egresados y empleadores, es decir, de todos los actores involucrados.

Muchas de las habilidades blandas son innatas, o desarrolladas desde la infancia, y, por lo tanto, es importante también que se reconozca el valor agregado que estas generan.

Según el análisis de los resultados obtenidos, se evidencia, por parte de los estudiantes la percepción de un mayor desarrollo de las habilidades referidas a la resolución de problemas, comunicación y trabajo en equipo. Esto se puede entender dado que estas habilidades son las que comúnmente se fomentan en las instituciones educativas o en los ámbitos laborales.

Por otro lado, en la gran mayoría de los encuestados se observa un menor desarrollo de las habilidades de liderazgo e inteligencia emocional. En este sentido resulta primordial generar estrategias que potencien estas habilidades en los/as futuros/as egresados/as. El liderazgo tiene un gran valor para los ingenieros en informática, ya que en algún momento estos profesionales, como parte de sus funciones, posiblemente deban dirigir equipos de trabajo y proyectos, por lo que tienen que presentar gran capacidad de organización, influencia y motivación, para lograr un óptimo manejo profesional del capital humano. Asimismo, el manejo de las emociones resulta imprescindible también en los equipos de trabajo, puntualmente en equipos de desarrollo de software, ya que en la calidad de los servicios o productos que se desarrollan están vinculados a la calidad emocional. En este sentido, Alvarado (2017) expresa lo siguiente: “El desarrollo de un software lo podemos ver como un iceberg, donde la parte visible es la lógica, procesos de negocio y la parte no visible es cuando nos enfocamos en lo interno del equipo, como las emociones personales y su forma de vincularse”.

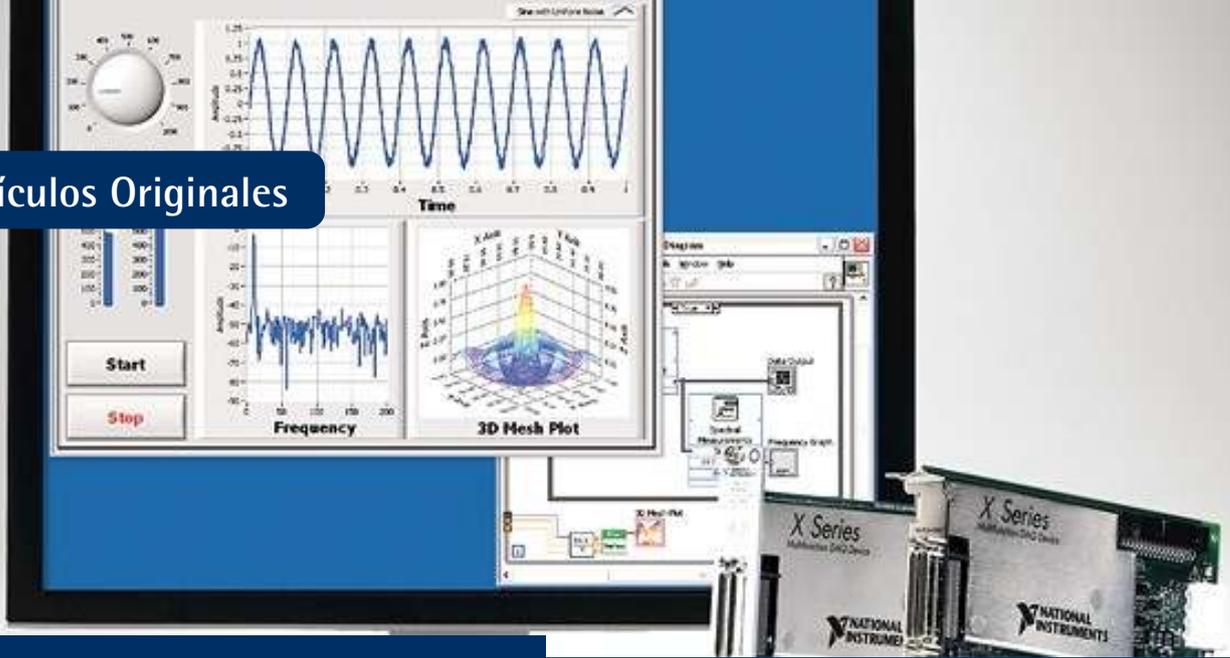
Las habilidades que los estudiantes expresaron que más desean reforzar son la resiliencia, tolerancia al estrés y flexibilidad, que son características propias de Inteligencia emocional y esto resulta coincidente con la carencia resaltada anteriormente.

Goleman (1998) indica que fomentar la inteligencia emocional es fundamental en las universidades donde deben de formarse técnicos. “Todas estas evidencias han espoleado a las universidades a asegurarse de que los nuevos ingenieros y científicos que accedan al mundo laboral sean más competentes en el campo de la inteligencia emocional....Hasta el momento, la formación de los ingenieros ha ignorado esta clase de habilidades pero ya no puede seguir permitiéndose ese lujo”. Nos hacemos eco de estas afirmaciones y apostamos

a optimizar el desarrollo de habilidades blandas de los estudiantes para fortalecer en este plano, la calidad educativa de nuestra Universidad.

Bibliografía

- Alvarado Yoshidaira, A (28/04/2017). Inteligencia emocional para desarrolladores. <https://medium.com/@agalvary8/inteligencia-emocional-para-desarrolladores-43cdd9957b5d>
- CONFEDI (2018). Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la república argentina “Libro Rojo de CONFEDI”.
- Espina B, Raya, A (2022). Digital Soft Skills. Habilidades necesarias para una buena gestión y liderazgo en los puestos de trabajo. Editorial Profit
- Goleman, D. (1998). La práctica de la inteligencia emocional. Editorial Kairós. S.A.
- Rivas A. (2021). The Platformization of Education: A framework to Map the New Directions of Hybrid Education Systems, UNESCO. International Bureau of Education.
- Udemy Business (2021). 2022 Workplace Learning Trends Report
- Udemy Business (2022). 2023 Workplace Learning Trends Report. The next era of business thrives on learning.
- World Economic Forum (2020). The Future of Jobs Report.



Revista Difusiones, ISSN 2314-1662, Num. 23, 2(2) julio-diciembre 2022, pp.48-57
Fecha de recepción: 22-11-2022. Fecha de aceptación: 14-12-2022

Diseño de un sistema para medir temperatura con sensores industriales utilizando programación gráfica LABVIEW

Design of a system to measure temperature with industrial sensors using LABVIEW graphical programming

Alberto Rodolfo Ramos¹ albertorodolfo.ramos@ucse.edu.ar
Universidad Católica de Santiago del Estero, Departamento Académico San Salvador, Jujuy, Arg.

Analía Susana Tejerina² analiasusana.tejerina@ucse.edu.ar
Universidad Católica de Santiago del Estero, Departamento Académico San Salvador, Jujuy, Arg.

Nazarena Muñoz³ nazarena.munoz@ucse.edu.ar
Universidad Católica de Santiago del Estero, Departamento Académico San Salvador, Jujuy, Arg.

Antonello De Santis⁴ antonello.desantis@ucse.edu.ar
Universidad Católica de Santiago del Estero, Departamento Académico San Salvador, Jujuy, Arg.

¹ Ingeniero en Electrónica. Docente de la Universidad Católica de Santiago del Estero, Departamento Académico San Salvador.
² Ingeniera en Informática. Docente docente de la Universidad Católica de Santiago del Estero, Departamento Académico San Salvador.

³ Estudiante de la Tecnicatura Universitaria en Automatización y Robótica. Universidad Católica de Santiago del Estero, Departamento Académico San Salvador.

⁴ Estudiante de la Tecnicatura Universitaria en Automatización y Robótica. Universidad Católica de Santiago del Estero, Departamento Académico San Salvador.

Resumen

La temperatura es una magnitud referida a las nociones de calor o frío y es una de las variables más usadas en los más variados sectores de la industria de control de procesos, donde se trata de controlar, registrar y medir su valor junto con otras variables, como control de flujo, densidad, etc.

El proyecto de investigación realizado tuvo como objetivo medir temperaturas tanto en ambientes de laboratorio como industriales, es decir, medir temperaturas más allá de los 250 °C. Para tal efecto, hemos trabajado en dos etapas muy bien diferenciadas, la etapa uno o etapa “de adquisición de datos”, donde se trabajó con las placas Arduino uno y Arduino mega, y se visualizaron dichos datos en display LCD de 20x4 y en el monitor serial del arduino. En esta etapa, se probó con éxito la toma de datos “temperaturas” usando cuatro sensores, dos de laboratorio, el sensor analógico LM35 y el sensor digital DS1820B, ambos con rango de medición de -55 °C a 150 °C, y de -50 °C a 125 °C respectivamente. Luego, se pasó a la utilización de dos sensores industriales, el sensor pt100 y termocupla tipo k, ambos con rango de medición de -100 °C a 400 °C y de 0 °C a 800 °C respectivamente.

La etapa dos consistió en calcular promedios, almacenar y visualizar dichos datos usando el programa de programación gráfica LabVIEW en su versión 2022. Para dicha visualización, se utilizaron tablas, y se almacenaron allí valores de: fecha, hora y temperatura tomadas de los sensores industriales y del sensor de laboratorio DS1820B.

Los objetivos propuestos se cumplieron, dado que logramos obtener valores industriales de temperatura y almacenar dichos parámetros para calcular su máximo, mínimo y promedio.

Palabras clave

LabVIEW, Arduino, pt100, termocupla, sensores

Abstract

Temperature is a magnitude referred to the notions of heat or cold, and it is one of the most used variables in the various sectors of the process control industry where its value is controlled, registered and measured together with other variables such as flow control, density, etc.

The research goal was to measure temperatures in laboratory and industrial environments, that is, to measure temperatures beyond 482°F. For this purpose, we have worked in two very well-differentiated stages; stage one or the "data acquisition" stage, where we worked with the Arduino Uno and Arduino Mega boards, displaying stated data on a 20x4 LCD and the Arduino serial monitor. At this stage, the "temperature" data collection was successfully tested using four sensors, two laboratory ones, the analogue sensor LM35, and the digital sensor DS1820B both with a measurement range of -67°F to 302°F and -58°F to 257°F,

respectively. Then, two industrial sensors were used, namely Pt100 and Type K thermocouple, with a measurement range of -148°F to 752°F, and 0°F to 1472°F, respectively.

Stage two consisted of calculating averages and storing and visualizing stated data using LabVIEW, the graphical programming program in its 2022 version. For data visualization, we used tables to collect the same date, time and temperature values retrieved from the industrial sensors and the DS1820B laboratory sensor.

The proposed objectives were met since we could obtain industrial temperature values and store these parameters to calculate their maximum, minimum and average.

Key Words

LabVIEW, Arduino, pt100, thermocouple, sensors

Introducción

En este artículo daremos a conocer los resultados de la investigación realizada sobre la adquisición de datos de sensores de laboratorio y sensores industriales.

Nuestra propuesta de trabajo partió de la base de los siguientes objetivos:

- Conocer en detalle el funcionamiento del microcontrolador Arduino mega.
- Conocer el funcionamiento de sensores industriales.
- Conocer la programación del lenguaje grafico LabVIEW v. 2020
- Registrar temperaturas utilizando varios sensores para conocer su eficacia.

Para cumplir con los objetivos planteados se dividió el proyecto de investigación en dos etapas, bien diferenciadas, etapa 1: "ETAPA DE ADQUISICION DE DATOS", donde se tomaron datos de varios sensores de temperatura con los que se trabajó.

Resaltando en esta etapa el sensor Digital DS1820B y la sonda termocupla tipo k. De esos sensores la mayor eficacia la obtuvimos con la sonda termocupla tipo k la razón fundamental de utilizar este sensor se debió a las múltiples ventajas que aporta esta sonda de temperatura.

La etapa 2 denominada: "GRAFICACION INDUSTRIAL" con el programa LabVIEW versión 2020, es la llamada etapa final, y es la etapa donde se han logrado importantes avances. La razón fundamental de usar este programa se debe a que LabVIEW se utiliza para desarrollar sofisticadas aplicaciones de pruebas, medidas y control, proporciona una variedad de características y herramientas, que van desde asistentes interactivos hasta interfaces configurables y definidas por el usuario, se diferencia por su lenguaje de programación gráfico de uso general, conocido como G, junto con un compilador integrado y asociado, un enlazador y herramientas de depuración.

LabVIEW es diferente de la mayoría de los otros lenguajes de programación de propósito general en dos formas principales. La primera, la programación G se desarrolla cableando iconos gráficos en un diagrama, el cual se compila directamente al código de máquina, de tal manera que los procesadores pueden ejecutarlo. Aunque se representa gráficamente en lugar de texto, G contiene los mismos conceptos de programación que se pueden encontrar en la mayoría de los lenguajes tradicionales, G incluye todas las construcciones estándares como tipos de datos, ciclos, manejo de eventos, variables, recursividad y programación orientada a objetos.

Con dicho programa hemos graficado y almacenado los valores de los sensores trabajados, llegando a la conclusión que el más óptimo y el que ha cumplido todos los objetivos propuestos ha sido, como dijimos, la sonda termocupla tipo k. Algunas de sus ventajas son: Mayor rango de medición, entre -200 a 800°C, mayor exactitud en altas temperaturas por encima de los 200 °C, existe una amplia variedad de sondas disponibles, resultado sin lugar a dudas el más indicado para nuestros propósitos.

Cronologia de sensores utilizados en el proyecto

Sensor Digital DS1820b. Rango medible -55°C 125°C	Sonda pt100	Sonda Termocupla tipo K: rango medible: 0°C- 800°C- escalable a 1023°C
---	-------------	--

Tabla 1: Sensores que se utilizaron en el proyecto

Inicialmente la primera toma de temperatura fue con el sensor digital DS1820B, este posee buenas prestaciones ya que utiliza el protocolo 1-Wire para comunicarse, y necesita solo un pin de datos para comunicarse y permite conectar más de un sensor en el mismo bus, pero no logró superar la prueba de medir temperaturas más allá de los 200° C, ya que su rango de medición es de -25C a 127C°.

A tal efecto pasamos a usar el sensor Sonda pt100, si bien hemos logramos medir temperaturas superiores a 200°C nos encontramos con el problema del ruido y la intermitencia en las mediciones realizadas, finalmente solucionamos dicho problema con la sonda de temperatura termocupla tipo k, dado su fácil manejo. Cuyas características principales fueron enumeradas previamente.

Al aplicar temperatura en la unión de los metales se genera un voltaje muy pequeño (efecto Seebeck) del orden de los milivolts el cual aumenta con la temperatura.

“Se conoce como efecto termoeléctrico o efecto Seebeck a la conversión de una diferencia de calor en electricidad. Se crea un voltaje en presencia de una diferencia de temperatura entre dos metales o semiconductores diferentes.”⁵ Este efecto se puede usar para generar electricidad, medir temperatura, enfriar objetos, o calentarlos o cocinarlos. Este termopar tipo K puede sensar temperaturas dentro del rango de 0 a los 800 grados centígrados.

¿Qué es LabVIEW?



Figura 1: Software Labview 2020 - Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=0O_WszyaRxl

⁵ www.electricfor.es

LabVIEW es un software que proporciona un potente entorno de desarrollo gráfico para el diseño de aplicaciones de Ingeniería de adquisición de datos, análisis de medidas y presentación de datos gracias a un lenguaje de programación sin la complejidad de otras herramientas de desarrollo.

Entre sus características principales tenemos: Intuitivo lenguaje de programación. Herramientas de desarrollo y librerías de alto nivel específicas para aplicaciones. Cientos de funciones para E/S, control, análisis y presentación de datos. Posibilidad de crear aplicaciones de medida genéricas sin programación. Depuración gráfica integrada y control del código fuente⁶.

Donde se aplica

Entre las aplicaciones más destacadas tenemos: análisis automatizado y plataformas de medida. Test de fabricación. Test de validación/medioambiental. Test mecánico/estructural, test de fiabilidad en tiempo real, adquisición de datos, test de campo portátil, test de RF y comunicaciones. Test en bancos de prueba. Adquisición de imagen, medidas industriales y plataformas de control. Test y control integrado. Automatización de máquinas. Visión artificial. Monitorización de condiciones de máquina. Monitorización distribuida y control. Monitorización de potencia.

¿Cómo se realiza la programación en LabVIEW?

Al desarrollar un programa en LabVIEW, se crea un Instrumento Virtual o VI que contiene la interfaz gráfica del programa y el diagrama de bloques (código). Cuando un programa está terminado, el usuario final hace uso del panel frontal, donde se encuentra todo lo necesario para controlar un sistema. En la pantalla inicial del programa LabVIEW 2020 se presentan dos ventanas "Front Panel" (Panel Frontal) y "Block Diagram" (Diagrama de bloques).

Desarrollo final del programa Labview

Hemos realizado varios programas en LabView, los cuales se han integrado en uno solo. El programa general consta de un menú "tab control", con bloques de comunicación serial, graficadores en una y dos dimensiones, inclusión de archivos Excel en formato csv, tablas, máximos y mínimos. En el programa se ha registrado el valor de todos los sensores que hemos utilizado, es decir: sensor ds1820B, pt100, para luego hacer paso al último, sensores industriales la sonda termocuplas tipo k.

⁶www.ni.com/es-cr/shop/labview/

Programa principal - Bloque tab control

Programa en Labview para las tablas de temperatura activas y la gráfica a escala real de la simulación pt100.

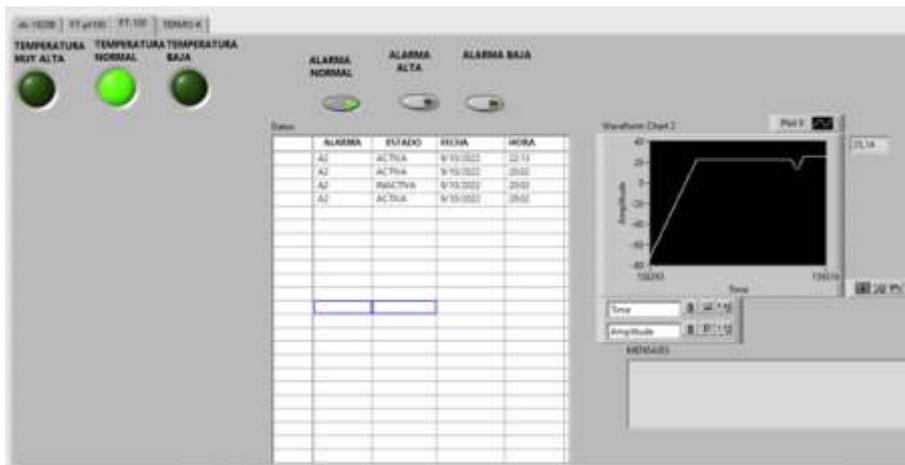


Figura 2: Captura del programa con las tablas de labview y del sensor pt100

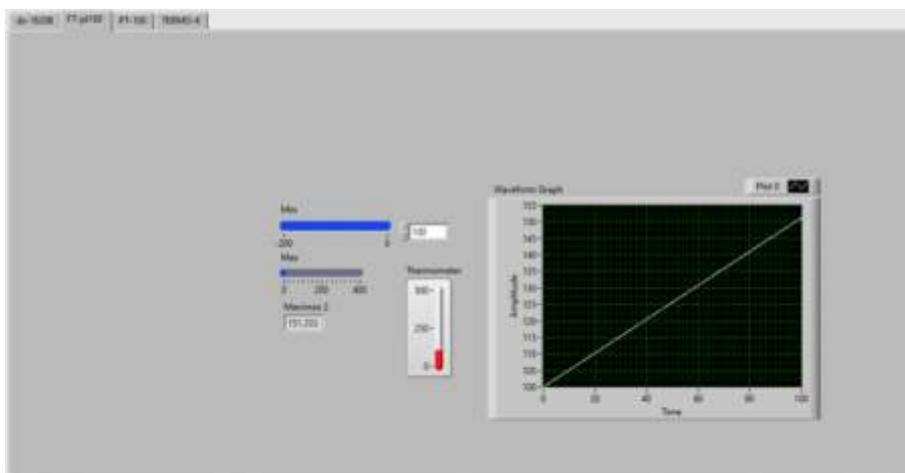


Figura 3: Captura del bloque Simulación del sensor pt100

Programa para obtener los valores de la termocupla tipo k. En la captura de pantalla se observa la tabla de valores, indicando fecha y temperatura en tiempo real.

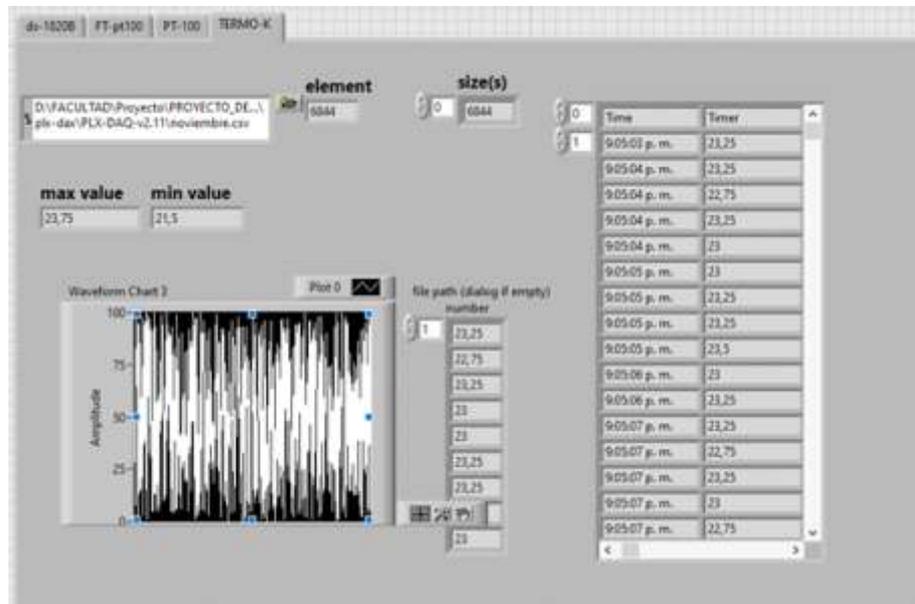


Figura 4: Captura del bloque tab control de valores máx y mín de temperaturas, fecha hora y gráfica de la termocupla k

La pantalla anterior muestra los valores máximos y mínimos de la temperatura registrada de la tabla anterior. Los valores solo se muestran al levantar el archivo con extensión .svc proveniente de la comunicación del PLX -DAQ con el arduino mega.

El programa que hemos realizado en arduino se pasa a un archivo Excel con extensión .svc leído en LabVIEW.

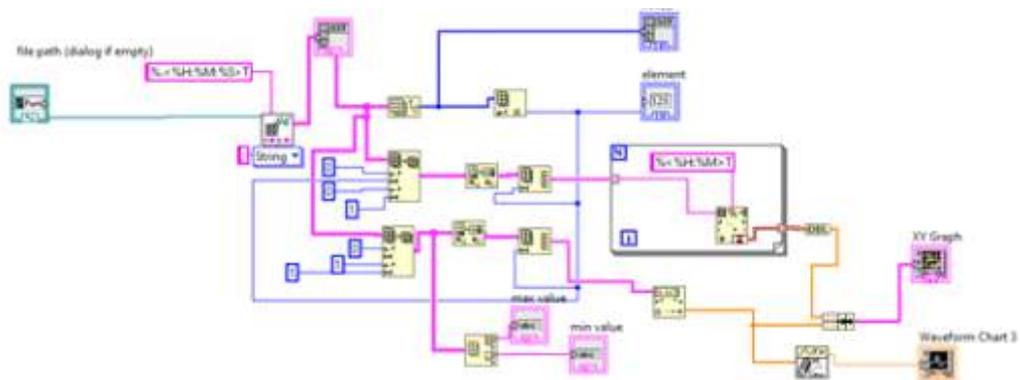


Figura 5: Captura del diagrama en bloque del archivo .csv

Arreglos en LabVIEW

Para nuestro trabajo en lenguaje G, se utilizaron arreglos, el cual consta de elementos y dimensiones, es un control o un indicador; no puede contener una combinación de controles e indicadores. Los elementos son los datos o valores contenidos en el arreglo. Los arreglos son muy útiles cuando se trabaja con una colección de datos similares y cuando desea almacenar un historial de cálculos repetitivos.

Los elementos del arreglo son ordenados. Cada elemento en un arreglo tiene un valor de índice correspondiente, y puede usar el índice del arreglo para acceder a un elemento específico en esa matriz. En el software NI LabVIEW, el índice del arreglo está basado en cero. Los clústeres agrupan elementos de datos de diferentes tipos. Un clúster es similar a un registro o a una estructura en lenguajes de programación basados en texto.

La diferencia entre los clústeres y los arreglos es que un clúster particular tiene un tamaño fijo y un arreglo particular puede variar en tamaño. Además, un clúster puede contener tipos de datos mixtos, pero un arreglo puede contener solo un tipo de datos.

Conclusión

Como conclusión del proyecto de investigación, nos sentimos muy conformes con los resultados obtenidos, se alcanzaron los objetivos propuestos, se realizaron todas las acciones necesarias para diseñar el sistema, si bien hemos programado los bloques en LabVIEW versión 2020, dicho programa se puede correr en las versiones superiores, dicha prueba se ha comprobado al ejecutar nuestro programa en la versión 2022, esto es posible dado que al ser un lenguaje G utiliza los mismos códigos de bloques y colores.

Este proyecto nos deja una puerta abierta a una etapa superior dado que es un proyecto integrador, en esta etapa se graficó y se registraron los datos, se espera en ampliar las funcionalidades del sistema, pensando en una etapa de control, utilizando por ejemplo los controladores industriales de temperatura a saber: control PI, PID, y PD. Dando así también origen a un laboratorio de LabVIEW para las dos carreras de la UCSE.

Agradecimientos

Deseamos expresar gratitud hacia la Universidad Católica de Santiago del Estero Departamento Académico San Salvador y a la Pro-Secretaría de investigación, por permitir este espacio para la investigación y publicación de trabajos a estudiantes y docentes de la institución. En ese sentido queremos agradecer a todas las personas que nos han asesorado para realizar dicho proyecto, al director de la carrera de la Tecnicatura Superior en Automatización y Robótica, como así también a los integrantes del área de Investigación quienes nos han asesorado con nuestras consultas.

Bibliografía

- Lajara, J. R., Pelegrí, J. (2007). Entorno Gráfico de Programación (LabVIEW 8.2). 1era. Ed. Marcombo. Barcelona, España.
- Lázaro, A. M., Fernández, J. del Río. (2005). Programación Gráfica para el Control de Instrumentación. Ed. Paraninfo S.A. Madrid, España.
- Engineer Ambitiously - NI, LabVIEW User Manual. National Instruments. Measurement Manual. National Instruments. <https://www.ni.com/es-cr.html>
- Cadenas, A. (s.f.). ACadenas Escuela online con formación vitalicia. <https://www.acadenas.com>
- Suárez, M. (20 Diciembre 2019). ¿Qué es una termocupla y cómo funciona? Master SI Blog. <https://www.mastersi.com.pe/blog/69-que-es-una-termocupla>



Revista Difusiones, ISSN 2314-1662, Num. 23, 2(2) julio-diciembre 2022, pp.58-74
Fecha de recepción: 18-06-2022. Fecha de aceptación: 06-10-2022

Pensar el altruismo en educación. Contribuciones desde una antropología evolutiva

Reflecting on altruism in education. Contributions from evolutionary anthropology

Luciano Centineo¹ lcentineo@iuriverplate.edu.ar
Instituto Universitario River Plate, Buenos Aires, Argentina

¹ Lic. en Antropología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP. También es estudiante avanzado de la Esp. en Bioética de FLACSO y está escribiendo su tesis de Maestría sobre Filosofía de la Biología en la Universidad Nacional de Quilmes.

Desde hace algunos años, su labor académica y de investigación se centra sobre el comportamiento altruista desde la filosofía y la antropología evolucionista. Además, integró equipos de investigación en estudios etnográficos y de mercado a nivel nacional e internacional.

Su carrera como docente se inició en la UNLP y actualmente es Prof. Titular de la asignatura Filosofía y Metodología de la Investigación en Educación Física del Instituto Universitario River Plate (IURP). Además, dictó seminarios y talleres en distintas universidades públicas y privadas del país.

En gestión educativa fue Asesor de Gabinete en la Subsecretaría de Planeamiento y Formación del Ministerio de Seguridad de la Nación. Desde el año 2021 está a cargo del Instituto de Investigación Interdisciplinaria y es miembro del Consejo de Investigaciones del IURP. Es autor del libro Altruismo y la Educación del Futuro: Tres experiencias en el Instituto Universitario River Plate publicado por la editorial Abarcar y coautor de dos libros sobre metodología de la investigación y gestión en empresas deportivas.

Resumen

La naturaleza de las conductas prosociales como el altruismo, la empatía y la cooperación, ha sido objeto de acalorados debates filosóficos y científicos durante largo tiempo y tímidamente comienzan a ingresar en el ámbito educativo.

El presente artículo hace referencia al libro recientemente publicado *Altruismo y la Educación del Futuro: tres experiencias en el Instituto Universitario River Plate* (Centineo, 2021) y tiene dos objetivos principales: en primer lugar, hacer un breve repaso por el estado de la cuestión del concepto de altruismo, y luego describir la implementación y los resultados obtenidos de una propuesta pedagógica basada en el altruismo a partir del dilema de los bienes públicos de Hardin (1968). En dicha propuesta, se presentó el dilema entre cooperar o desertar en términos de la teoría de juegos a estudiantes que cursaban la carrera del profesorado y la licenciatura de educación física en el marco de la cátedra de Filosofía. Específicamente, los estudiantes podían contribuir con su calificación al grupo u obtener su propia nota final en una instancia evaluativa. A partir de ello, se realizó un análisis en términos cuali-cuantitativos. Sobre un total de 194 (ciento noventa y cuatro) estudiantes, la mayoría decidió donar su nota en beneficio del grupo y el promedio ponderado final de los donantes fue mayor al de los no donantes. Esto es interesante desde la teoría de juegos ya que, en los casos de una sola iteración, el egoísmo es más beneficioso que la cooperación. Asimismo, la percepción general de los participantes acentuó la importancia de las conductas prosociales en el ámbito educativo y la necesidad de cambiar el paradigma actualmente aceptado.

Si bien los datos son preliminares, consideramos que este proyecto contribuye a repensar la educación desde una perspectiva más empática, cooperativa y altruista, donde la antropología evolutiva puede contribuir notablemente.

Palabras clave

Altruismo-Cooperación-Dilema

Abstract

The nature of prosocial behaviours such as altruism, empathy and cooperation has been the subject of heated philosophical and scientific debates for a long time, and they are timidly beginning to enter the educational field.

*This article refers to the recently published book *Altruism and the Education of the Future: three experiences at the River Plate University Institute* (Centineo, 2021) and has two main objectives: first, to briefly review the state of the art of the concept of altruism and then to describe the implementation and the results obtained from a pedagogical proposal based*

on altruism from Hardin's (1968) public goods dilemma. In this proposal, the gaming theory posed the dilemma of "cooperating or deserting" to students of the degrees in teaching and physical education within the framework of the Philosophy course. Specifically, students could donate their grades to the whole group or obtain their final marks in an evaluative instance. On this basis, a qualitative-quantitative analysis was carried out. Of a total of 194 (one hundred and ninety-four) students, most decided to donate their grades to benefit the group, and the final calculated average of the donors was higher than that of the non-donors. It is an interesting point from the gaming theory since (in the cases of a single iteration) selfishness is more beneficial than cooperation. Also, the general perception of the participants emphasized the importance of prosocial behaviours in the educational setting and the need to change the currently accepted paradigm.

Although the data are preliminary, we consider this project contributes to rethinking education from a more empathetic, cooperative and altruistic perspective, where evolutionary anthropology can contribute immensely.

Key Words

Altruism – cooperation - dilemma

Introducción

*Tratemos de enseñar la generosidad y el altruismo,
porque hemos nacido egoístas*
Richard Dawkins, 1976

El presente artículo hace referencia al libro recientemente publicado *Altruismo y la Educación del Futuro: tres experiencias en el Instituto Universitario River Plate* (Centineo, 2021) y tiene dos objetivos principales: en primer lugar, hacer un breve repaso por el estado de la cuestión del concepto de altruismo vinculado al debate sobre la naturaleza humana. En segundo lugar, tiene como propósito describir algunas estrategias pedagógicas basadas en dicho concepto y que hemos implementado en dicha institución, tomando como marco el dilema entre cooperar o desertar en el ámbito educativo.

La naturaleza de las conductas prosociales como el altruismo, la empatía y la cooperación, ha sido objeto de acalorados debates filosóficos gran parte de la historia del pensamiento occidental. Ya Plauto, entre el 206 y 211 AC describía en su obra *Asinaria* al ser humano como “un lobo para el hombre”, e incluso se encuentran referencias a ello en la parábola del buen samaritano en el Evangelio de Lucas (10:25-37). En este punto vale recordar especialmente el Evangelio de San Marcos (10,21) cuando describe una situación en que Jesús responde a una persona rica ante la consulta sobre lo que debería hacer para ir al cielo, habiendo ya cumplido con todos los mandamientos. Jesús le recomienda que venda todas sus pertenencias y lo reparta entre los más necesitados.

Pero volviendo al ámbito de la Filosofía, se encuentra un gran número de menciones y análisis sobre el altruismo: Nietzsche (1889), por ejemplo, afirmó que el altruismo es la marca de los débiles, mientras Thomas Nagel (2004) lo describe en términos racionales y lo caracteriza como una proclividad a actuar teniendo en cuenta los intereses de otras personas y sin segundas intenciones. La tesis central de este último autor, defendida en su célebre obra *La posibilidad del Altruismo* (2004), es que los seres humanos tienen una razón directa para promover el interés de los otros. Pero que dicha razón no depende de factores intermediarios, tales como el propio interés de uno o los sentimientos de simpatía y benevolencia.

Existen sin dudas innumerables referencias al altruismo en filosofía, pero seguramente fueron los filósofos Hobbes y Rousseau quienes más contribuyeron a la construcción de dos modelos opuestos de la naturaleza humana. El primero de ellos, en el *Leviatán* (1651), asume un estado originario caracterizado por nuestro lado más oscuro y que se justifica básicamente a partir de tres pilares fundamentales que parecen ser inherentes a la existencia misma: la igualdad originaria, desconfianza y afán de poder; cualidades que conducen inexorablemente a una guerra de todos contra todos. Este modelo destaca

claramente una naturaleza bélica y egoísta que se contradice con la propuesta de Rousseau (1999), quien afirma que el principio fundamental de toda moral es que el hombre es bueno, amante de la justicia y el orden. Que su corazón es noble y que su naturaleza originaria es siempre la búsqueda de la rectitud. Estos dos modelos de la naturaleza humana permearon de una u otra manera diferentes corrientes y tradiciones disciplinares no solo de la filosofía sino de la psicología y la antropología, entre otras.

Una de las disciplinas que más se ocupó del estudio de las conductas prosociales, especialmente sobre el altruismo, es la teoría evolutiva. El propio Darwin (1859) fue consciente de que la ayuda mutua y la cooperación eran un fenómeno largamente expandido en la naturaleza, incluso hasta el punto de llegar a ser verdadero dolor de cabeza para el desarrollo de su teoría de la selección natural (Dugatkins, 2017): ¿cómo algunos animales pueden formar castas estériles (tal es el caso de las abejas) si la selección natural apunta a maximizar la descendencia?

En términos sencillos, para la teoría de la selección natural el altruismo es un gran obstáculo, ya que dicha conducta incrementa las posibilidades de supervivencia de otro organismo mientras minimiza las propias. Por lo tanto, dicha conducta no puede ser seleccionada. Sin embargo, la naturaleza demuestra innumerables ejemplos de ayuda y cooperación entre organismos de la misma especie o entre grupos distintos. Esto es aún más claro en la especie humana. Pero antes de hacer referencia a los seres humanos es importante distinguir dos modelos interpretativos que intentaron responder a este gran interrogante. Por un lado, los denominados seleccionistas de grupos, quienes afirman que un organismo coopera o es altruista porque beneficia a al grupo o a la población a la que pertenece. Un ejemplo de ellos sería el que describe Wynne-Edward (1962), quien explica que las especies presentan ciertos mecanismos de comportamiento capaces de mantener el equilibrio de las poblaciones. De esta manera las conductas altruistas se compensan minimizando los riesgos de todo el grupo. En el mismo sentido, Hamilton (1963) afirma que la cooperación debía esperarse entre individuos emparentados, una abeja que clava su aguijón a un posible depredador muere, pero al mismo tiempo, salva sus parientes de la colmena. Esto explicaría, hasta cierto punto, porqué se espera un mayor altruismo entre miembros de la familia humana.

Una explicación diferente proviene de un grupo de científicos que apelan al seleccionismo genético, cuyo principal referente es Richard Dawkins. En su célebre obra *El gen Egoísta* (1976) sostiene que los organismos no son más que un conjunto de genes egoístas que buscan su propia replicación y perpetuidad, por lo que las conductas altruistas no serían más que estrategias egoístas de los genes. Si un organismo ayuda a otro es porque, de esta manera, los genes contribuyen a la replicación de copias de sí mismo en otro cuerpo. En síntesis, para Dawkins el altruismo es simplemente un egoísmo encubierto. Algo similar a lo que afirmaba Ghiselin (1974, p. 247), “rasca a un altruista y verás sangrar a un hipócrita”.

Pero más allá de las cuestiones conceptuales, el altruismo es un comportamiento distribuido ampliamente en la naturaleza. Sin embargo, el debate gira en cómo explicar dicha conducta en los seres humanos ya que implica otras dimensiones simbólicas como el lenguaje, la cultura y, por supuesto, la educación. La cuestión puede plantearse de la siguiente manera: ¿somos altruistas o egoístas por naturaleza?, ¿existe alguna predisposición genética?, ¿cómo influyen la cultura y la educación en nuestras conductas?

La conducta altruista en los seres humanos

Siguiendo los modelos explicativos esbozados por la biología evolutiva, actualmente existe una importante controversia sobre las conductas prosociales en la especie humana. Sin embargo, es innegable que los seres humanos ayudan a otros a diferentes escalas. La duda radica, no solo en el origen genético o cultural de dichas conductas, sino también en su finalidad: ¿el altruismo es un fin en sí mismo o encubre intereses egoístas? Este planteo resalta una distinción conceptual que será central para el desarrollo de las experiencias que hemos implementado en el Instituto Universitario River Plate.

En su libro *Sobre la naturaleza humana* (1980), Edward Wilson afirma que las conductas prosociales suelen ser selectivas, es decir que se fomentan y desarrollan en grupos específicos. Podemos ayudar y cooperar con personas de nuestro entorno, pero podemos ser voraces con miembros de otros grupos o grupos rivales. En tal sentido, el autor diferencia entre un “altruismo duro”, que implica un conjunto de respuestas relativamente no afectadas por la recompensa o el castigo social y el “altruismo blando”, que presenta características egoístas. Debería esperarse entonces un altruismo duro para parientes cercanos y afines y una disminución de este en relaciones más distantes y esporádicas.

Dicho aspecto parece tener pruebas empíricas desde el campo de las neurociencias; por ejemplo, las investigaciones de Tania Singer (2006) demuestran que la distinción entre yo y los otros refuerza un sentimiento de antipatía y rechazo. Dichos estudios han puesto en evidencia que cuando una persona ve sufrir a un ser querido se activan los circuitos neuronales vinculados a la tristeza, producto de su conexión empática. Sin embargo, si una persona ve sufrir a otra que no forma parte de su grupo social, ya no se activan los centros vinculados a la angustia, sino los centros de placer.

Por otro lado, la distinción entre la conducta y las motivaciones en los comportamientos altruistas está muy desarrollada en el libro de Sober y Wilson (2000). Los autores intentan explicar el altruismo desde sus dos dimensiones (biológicas y psicológicas) a partir de los conceptos de mecanismos próximos y remotos:

Un organismo se comporta de forma altruista (en el sentido evolutivo de la expresión) si reduce su propia aptitud y aumenta la aptitud de otros. Por contraste, el concepto de altruismo psicológico se aplica en primer lugar, a estados motivacionales, y solo de forma indirecta a los comportamientos que dichos motivos pueden provocar (Sober y Wilson, 2000, p.169)

Siguiendo estos argumentos, es importante resaltar que no existe una correspondencia exacta entre los motivos psicológicos altruistas y egoístas y sus consecuencias. Como señalan los autores, una persona que ayuda a todos los miembros del grupo, pero solo porque la hace sentir bien, será un altruista evolutivo y un egoísta psicológico. De manera similar, el psicólogo Daniel Batson (2011) distingue el altruismo como finalidad última (el objetivo explícitamente de hacer bien al otro) y como medio (hacer bien a otro en tanto conseguir mi propio bien). En dicho modelo explicativo, para que una conducta sea clasificada de altruista, el bien ajeno debe constituir el bien en sí

Son por demás interesantes los desarrollos de Marin Nowak (2012) donde se describen cinco mecanismos capaces de promover la cooperación y el altruismo en los seres humanos. Tomando como base la teoría de juegos y los modelos matemáticos de Axelrod (1984; 2003) el autor afirma que la reciprocidad directa, la reciprocidad indirecta, los juegos espaciales, la selección de grupo y la selección de parentesco, son mecanismos capaces de favorecer el altruismo aun en entornos egoístas. Algunos de estos mecanismos fueron adoptados en nuestras estrategias implementadas en el Instituto Universitario River Plate durante nuestra investigación.

Como se mencionó anteriormente, otro aspecto que ha generado numerosas controversias en el debate sobre las conductas prosociales en seres humanos es nuestra predisposición genética y los factores culturales que influyen sobre ellos. En el seno de las ciencias sociales y, específicamente en la Antropología, existen dos grandes posiciones denominados biologicistas y culturalistas. Los primeros ponen el acento en nuestro equipamiento genético y los segundos en nuestras influencias culturales.

Sin embargo, vale una aclaración que puede allanar el camino en la comprensión del altruismo en los seres humanos. La perspectiva evolucionista afirma claramente que el condicionamiento genético no es en absoluto sinónimo de inmutabilidad y determinismo lineal. La actual relevancia de los conceptos de plasticidad fenotípica o epigenética hace referencia a la influencia del entorno sobre la manifestación y expresión de ciertos genes; esto es más destacable cuando se trata de conductas.

Por esa razón, creemos que Sober y Wilson (op. cit) aciertan en la distinción entre altruismo biológico y psicológico, como dos manifestaciones que no se implican necesariamente. Así mismo, cuando Dawkins (uno de los autores más catalogados como determinista genético) cuestiona: “¿Por qué se supone que los genes son más inflexibles o inevitables en sus efectos que la televisión, las monjas o los libros?” (2017, p. 41), hace clara referencia a que la idea de predisposición que presentan muchos de los adeptos al programa evolucionista, no implica necesariamente el concepto de inmutabilidad.

Actualmente nadie duda del papel del entorno en la manifestación de ciertas conductas. Específicamente en lo que atañe al altruismo, la importancia de los factores culturales es innegable si pensamos en instituciones como la iglesia, organizaciones ambientales o

instituciones educativas. Incluso en ciertos sectores de la economía ya se habla de economía altruista o economía solidaria (Lluch, 2009; Singer y Ricard, 2015)

Un conjunto de experiencias que pueden contribuir desde el punto de vista evolutivo a la comprensión de esta dimensión de la cooperación y el altruismo han sido desarrolladas por Michael Tomasello y su equipo del Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva de Alemania. En una serie de experiencias, los autores han demostrado que infantes de entre 14 y 18 meses presentan una predisposición a ayudar a adultos no parientes que presentan problemas sencillos como acercar un objeto o abrirle la puerta de un armario si este tiene sus manos ocupadas. Tomasello (2010) considera cinco características que explicarían esas conductas como predisposiciones genéticas: Su origen relativamente temprano, que no influyen los premios o elogios de los padres, que las palabras alentadoras de las madres tampoco tienen influencia sobre la conducta de los niños, que los chimpancés se comportan de manera similar, que se dan las mismas reacciones en niños de otras culturas y que la actitud de ayuda de los niños esta mediada por el interés empático. Esto último es sumamente interesante ya que se ha demostrado la relación entre empatía y altruismo.

Así mismo, los trabajos de De Waal (2011) han sugerido seriamente la predisposición a la empatía y a la compasión de los seres humanos y de los primates como los bonobos, los chimpancés y los orangutanes, lo que puede traducirse en comportamientos de ayuda y altruismo.

La investigación: Pensar el altruismo en educación

No existe actualmente un gran caudal de investigaciones sobre el altruismo aplicado a la enseñanza o a la educación en general, tal vez producto del supuesto infundado de que los sistemas educativos en sí mismo fomentan los valores y conductas prosociales. Sin embargo, nuestra investigación resalta que este supuesto no parece adecuarse a lo que piensan los estudiantes universitarios. De un total de 194 (ciento noventa y cuatro) estudiantes encuestados en el curso de nuestra Investigación en el Instituto Universitario River Plate, el 74,4 % considera que el ser humano es egoísta por naturaleza y más de un 76% que la educación actual favorece la competencia entre estudiantes.

También parece sostenerse el supuesto de que la educación formal en términos generales está organizada en torno a un modelo de naturaleza humana altruista y generosa. Sin embargo, no parece ser el caso. En otro artículo en línea con nuestro proyecto actual, se esbozaron una serie de argumentos filosóficos y empíricos para sostener que la educación actual promueve justamente lo contrario: la competencia, el individualismo y el materialismo (Centineo, 2018). Tal vez, este tipo de supuestos han contribuido a la sensación de una falta de necesidad de investigaciones empíricas vinculadas a las conductas prosociales en el campo de las ciencias de la educación.

Sumado a lo anterior, se agrega la casi total ausencia actual de programas de investigación

desde un marco evolucionista. Seguramente esto sea resultado de la falta de diálogo actual que se manifiesta muchas veces entre las ciencias naturales y las ciencias sociales. Al respecto, existe hoy un malentendido muy generalizado de que la perspectiva evolucionista considera el programa genético de una forma determinista e inmutable, aunque ello está muy lejos de la verdad. Como se describió anteriormente, ni los acérrimos deterministas genéticos (si es que alguien puede definirse de esa manera) dudan del papel del entorno o la cultura. Las prestigiosas investigadoras evolucionistas Jablonka y Lamb lo expresan muy claramente:

Si echamos un vistazo a los artículos científicos en lugar de quedarnos con las notas periodísticas sobre esos genes extraordinarios, encontraremos que lo que en realidad se ha descubierto es una correlación entre la presencia de una secuencia de ADN específica y la presencia de un rasgo. No suele estar en absoluto claro que la secuencia de ADN esté relacionada causalmente con el rasgo y casi siempre queda, en cambio, muy claro que el gen en cuestión no es una condición suficiente ni necesaria para el desarrollo del carácter (Jablonka y Lamb, 2013 p. 93)

Claramente, lo que se intenta establecer desde la antropología evolucionista es la distinción que se describió anteriormente: existe un altruismo biológico (genético, si se quiere) que es producto de millones de años de evolución y que ha derivado en un rasgo adaptativo fundamental para la evolución de los organismos sociales. Pero también existe un altruismo psicológico que resulta de un gran número de causas de índole sociales y culturales, donde se incluyen la historia, las normas sociales, los valores, las instituciones, las tradiciones y la educación, entre otros.

Una investigación muy interesante y que se vincula directamente con nuestra propuesta es la desarrollada por Selterman (2019) en la Universidad de Maryland. En una serie de experimentos, el autor ofrecía a los estudiantes la opción de elegir entre 2 puntos (opción comunitaria) o 6 puntos (opción de sobreconsumo) de crédito adicional para la realización de una tarea en su curso. Sin embargo, siguiendo la lógica de Hardin, si más del 10% optaba por los 6 puntos, nadie recibiría ningún punto. Los resultados mostraron que en estas experiencias los estudiantes no lograron terminar sin puntos, debido a que superaban el 10% del límite previsto por el investigador.

En otra versión de dicho experimento, a los estudiantes también se les dio una tercera opción: sacrificar sus propios puntos potenciales para quitarle puntos a otro estudiante seleccionado al azar pero que haya escogido los 6 puntos. A lo largo de siete secciones del curso, 19 estudiantes eligieron esta opción basada en el concepto de "castigo altruista", y, según Selterman, muchos expresaron preocupación por la pérdida de puntos de toda la clase.

Nuestra investigación en el Instituto Universitario River Plate también se centró sobre la base del dilema, en este caso retomando la cuestión de los bienes comunes de Garret

Hardin (1968) donde se describe una situación en la cual algunos individuos terminan por destruir un recurso compartido motivados solo por el interés personal, aunque a ninguno de ellos les convenga que tal destrucción se genere. Este modelo es aplicable a la ecología, la economía, la psicología de la toma de decisiones, entre otras disciplinas, resaltando la confrontación entre los intereses egoístas y altruistas.

Nuestro objetivo fue diseñar, implementar y evaluar estrategias pedagógicas basadas en el modelo de Hardin, pero en el ámbito educativo. Para ello elaboramos tres dispositivos que fuimos utilizando a lo largo de dos años en el marco de la cátedra de Filosofía correspondiente al primer año de las carreras de Profesorado y Licenciatura en Educación Física. Partimos de la premisa de que en la educación formal existe al menos una aparente contradicción entre las dinámicas grupales e individuales y esto es mayor en disciplinas tan ligadas a la grupalidad como es el caso de la Educación Física.

Nuestro equipo percibía que, por un lado, se promovían los trabajos en grupo (sobre todo en asignaturas didácticas y deportes) pero su evaluación era finalmente individual, lo que conducía necesariamente a una omisión o ruptura de las relaciones sociales y a la interacción entre pares. Por otro lado, nos oponíamos a la “falacia del sujeto ontológicamente aislado” (Centineo, 2018), es decir al supuesto de que a pesar de que los seres humanos somos necesariamente sociales y grupales, la conducta puede evaluarse en términos individuales.

Esto fue uno de los temas centrales que trabajamos con los estudiantes antes de la fase de implementación del dispositivo, donde resaltábamos que nuestros comportamientos siempre implican consecuencias en terceros en cualquier ámbito (más aún en educación y deporte). Por lo tanto, diseñamos tres dispositivos donde las decisiones individuales tuvieran efectos en términos de grupos.

Por lógicos motivos de espacio, en este artículo se hará mención solo a uno de estos dispositivos que denominamos Fondo Solidario de Notas (Centineo, 2021). El mismo consistió básicamente una instancia evaluativa en la que los estudiantes podían decidir entre obtener su nota individualmente o donarla a un fondo común (esto representaba el dilema básico en términos de cooperación y desertión). Luego, el promedio ponderado de todas las calificaciones donadas era distribuido entre aquellos estudiantes que habían optado por la donación, obteniendo así su calificación final.

Básicamente, dicha experiencia presentó un diseño cuasiexperimental y se implementó sobre un total de 157 estudiantes de ambos sexos, distribuidos en tres comisiones (Com1, Com2, Com3). Luego se realizó un análisis cuali-cuantitativo en términos de resultados y un análisis conductual, siguiendo la distinción antes mencionada entre motivaciones y conductas (o motivos próximos y remotos) de Sober y Wilson (2000). Es importante destacar que los resultados de esta experiencia fueron confrontados y evaluados en relación con las otras dos experiencias antes mencionadas y con los datos obtenidos de

encuestas y entrevistas formales e informales.

Vale aclarar brevemente que dichas experiencias también presentaron un diseño cuasiexperimental y la misma estructura basada en el dilema de Hardin, donde los estudiantes debían decidir entre cooperar o desertar. Esta estrategia nos permitió obtener mayores fundamentos en la categorización de las conductas observadas. Al mismo tiempo, las encuestas y las entrevistas realizadas tuvieron el objetivo de profundizar sobre las motivaciones de los estudiantes en su toma de decisiones, aspecto que lógicamente no es observable en la puesta en práctica del dispositivo.

La experiencia (Fondo Solidario de Notas) estaba estructurada en base a una serie de consignas sobre contenidos específicos del programa de la asignatura Filosofía que se habían estipulado desde el inicio de la cursada. Es interesante resaltar, que los estudiantes decidían contribuir al fondo antes de saber la nota obtenida y ello se estableció como una manera de minimizar la especulación posterior. Creímos que de esta manera podíamos evidenciar de forma más clara las intenciones finales de los estudiantes. Probablemente, si la decisión fuera posterior a la calificación los resultados podrían haber sido distintos, pero consideramos que, a fines de nuestro objetivo, este procedimiento sería más adecuado en términos metodológicos. La cuestión central era crear un dilema moral entre cooperar o desertar, más allá de la calificación en sí misma, aunque seguramente esta influya en la decisión.

Como se mencionó con anterioridad, nos interesaba observar y categorizar las conductas de dichos estudiantes ante la decisión de cooperar (donar la nota al fondo) o desertar (obtener una nota individual). Pero considerando los aspectos motivacionales, esas conductas podían ir dirigidas hacia sí mismo (motivo egoísta) o hacia el grupo (motivo altruista). Por lo tanto, la matriz de relaciones puede describirse de la siguiente manera:

Categoría	Descripción
Altruismo	Donar la nota
Egoísmo	No donar
Motivo altruista	Centrarse en el grupo
Motivo egoísta	Centrarse en sí mismo

Tabla 1 Categoría de conductas percibidas. Fuente: Centineo (2021)

Resultados y análisis

Como se expresó anteriormente, una vez presentado el dispositivo en forma de dilema, los estudiantes podían decidir entre obtener una nota individual (a la manera de una situación

evaluativa tradicional) u optar por donar su calificación a un fondo solidario. Por lo tanto, la calificación final para los estudiantes no donantes era el producto de su propio desempeño en la instancia evaluativa. En cambio, la calificación final de los estudiantes donantes era el resultado del promedio ponderado de todos aquellos que habían decidido donar su nota al fondo.

Los resultados fueron analizados tanto en términos cuantitativos como cualitativos. Dentro de la primera estrategia metodológica estábamos interesados en medir los resultados comparativamente entre aquellos que habían decidido su calificación individual y los que habían preferido donar y obtener la nota del fondo.

En primer lugar, nos interesó evaluar que tipo de conducta de los estudiantes era esperable ante el dilema planteado en nuestro dispositivo. Se recordará que, según el dilema del prisionero en su versión clásica, deberíamos esperar una mayor cantidad de desertores que de cooperadores, ya que ante una sola interacción la propuesta egoísta obtiene mejores resultados. Al mismo tiempo, los desarrollos en la teoría evolutiva también afirman que, en casos de pocas interacciones futuras, el egoísmo es la mejor estrategia.

En tal sentido, los estudiantes no tenían conocimiento si en el futuro deberían pasar por el mismo tipo de experiencia, por lo que era esperable una respuesta mayoritariamente desertora. Pero, por otro lado, habíamos acentuado durante los primeros dos meses de cursada sobre el valor del altruismo, la cooperación y la empatía, por lo que teníamos la esperanza de notar resultados en ese sentido.

Aquí vale hacer un breve paréntesis en el desarrollo de los resultados obtenidos, pero que puede ser útil para comprender las dimensiones de este tipo de planteos en educación superior. A lo largo de más de dos años de investigación hemos implementado diversas variantes de los tres dispositivos diseñados a partir de distintas consideraciones que fueron emergiendo. También fuimos tomando nota de las percepciones de los estudiantes en los plenarios que llevábamos a cabo luego de la experiencia. Si embargo, no fueron pocos los casos de resistencia de los estudiantes a lo largo de todos estos años.

Si bien no es este el lugar para desarrollar más profundamente este aspecto se podría afirmar que el argumento más señalado por ellos eran versiones del siguiente cuestionamiento “¿por qué mi nota va a depender de otra persona?” Ante tales situaciones, señalamos que en cualquier ámbito de la vida “dependemos” de otras personas y que la investigación científica había demostrado que la conducta altruista y cooperativa tenía mejores resultados a largo plazo. Por otro lado, acentuamos que muchas veces la educación formal parece desenvolverse sobre principios egoístas y competitivos y que nuestra intención era proponer un sistema basado en el valor altruista como base.

Es interesante notar en este contexto que, a pesar de estas resistencias, muchos estudiantes consideraron que estos dispositivos promovían el altruismo y las relaciones interpersonales: cuando consultamos mediante una encuesta específicamente sobre uno

de nuestros dispositivos, el 72% afirmó que el mismo contribuyó a comprender el valor del altruismo. Un estudiante lo expresó de la siguiente manera:

Es una buena manera de innovar en educación porque hace un cambio a nivel mental en el alumno. Es decir, si hasta el momento no lo era, comienza a ser consciente de la importancia del trabajo en equipo y la cooperación. Si el alumnado lo toma con responsabilidad y compromiso, puede ser muchísimo más útil que el método tradicional de evaluación

Afortunadamente y, en contra de los pronósticos, la cantidad de estudiantes que decidieron por la donación superó ampliamente a los que prefirieron la propuesta individual.

Ahora bien, volviendo al análisis cualitativo de nuestra experiencia, hemos considerado cuatro tipos de conductas basadas en la distinción que plantean Sober y Wilson (2000) entre objetivos primarios y remotos (Tabla 2). De esta manera, quisimos analizar el acto de donar o no donar, sin perder de vista el motivo o intención subyacente. Por ejemplo: alguien podía actuar altruísticamente (donando la nota) pero con fines egoístas, calculando que la nota del fondo sería mayor que la que podría alcanzar de manera individual. Por otro lado, alguien que no había estudiado lo suficiente para evaluación podía decidir no donar su calificación (egoísmo) para no bajar el promedio del fondo y no perjudicar a sus compañeros (motivo altruista).

De esa manera, la matriz de relaciones puede presentarse de la siguiente manera:

Categoría	Motivo altruista	Motivo Egoísta
Altruismo	Altruismo genuino	Altruismo interesado
Egoísmo	Egoísmo desinteresado	Egoísmo Altruista

Tabla 2 Matriz de relaciones. Fuente: Centineo (2021)

Teniendo en cuenta esto, el altruista genuino es aquel estudiante que, habiendo estudiado, opta por donar su calificación con el objetivo de aumentar el promedio de Fondo Solidario de Notas. Digamos que es altruista por el hecho de haber donado y su finalidad es beneficiar al grupo, por eso dicha conceptualización. Por otro lado, existen estudiantes que donaron su calificación (altruismo) y formaron parte del fondo porque no habían estudiado lo suficiente y, con esta acción, incrementaban sus posibilidades de obtener una nota más alta (motivo egoísta), estos son los casos que denominamos bajo la categoría altruistas interesados.

Así mismo, se presentaron los casos de estudiantes que, no habiendo estudiado, prefieren no donar (egoísmo) para no perjudicar al grupo (egoísmo altruista). Es interesante notar aquí que, lo que a primera vista parece una contradicción semántica, se resuelve al considerar nuevamente la distinción entre objetivos primarios y remotos: no donar es en sí mismo un acto egoísta (porque podría haberlo hecho), pero su motivación (u objetivo

remoto) es altruista, ya que no quiere perjudicar al grupo. Por último, están aquellos estudiantes que, aun habiendo estudiado prefieren no donar la nota para obtener el fruto de su propio esfuerzo, sin ningún interés en términos de grupo (egoísmo desinteresado). Como se desarrolló anteriormente, esta conceptualización se relaciona con lo que plantean Sober y Wilson (2000) para el altruismo psicológico. Los autores diferencian los aspectos conductuales y las motivaciones que subyacen a los mismos. Existen tres teorías psicológicas para las motivaciones: el hedonismo, el egoísmo y el altruismo. El hedonismo indica que los únicos deseos remotos que poseen las personas son los deseos de obtener placer y evitar el dolor. El resto de los deseos son solo instrumentales respecto de estos dos fines (Sober y Wilson, 2000:192). En nuestra matriz conceptual, un hedonista puede cubrir a los altruistas interesados como al egoísta altruista, ya que su único fin es la obtención de una buena calificación. Cooperar o desertar es simplemente un medio para alcanzar su objetivo

Por último, nos interesa resaltar algunos resultados cuantitativos. Se recordará aquí que nuestra intención era también medir los resultados productos del altruismo o el egoísmo. Por esa razón tuvimos en cuenta dos indicadores: la cantidad de estudiantes que decidían donar la nota (lo que para nosotros se definía en términos de altruismo) y la calificación final diferenciada entre donantes y no donantes. En tal sentido, en dos de las tres comisiones (com1 y com2) se presentó una mayor cantidad de estudiantes donantes, no así en la com3. Sin embargo, en términos intergrupales la cantidad de donantes (altruistas) es considerablemente mayor a los egoístas (62 donantes y 44 desertores) sobre un total de 106 presentes. También se evidencia un promedio mayor en las calificaciones entre los donantes de las tres comisiones, al de los no donantes (7,0 donantes y 4,9 no donantes), lo cual sugiere un valor altruista de los estudiantes en general.

La cuestión siguiente es tratar de definir que nos reflejan esos indicadores. En primer lugar, resaltan claramente que el comportamiento altruista fue más generalizado entre los estudiantes, aunque no tenemos evidencias que expliquen el porqué de esa conducta. Esto podría responder a múltiples causas, incluso nuestra influencia como equipo al instalar estos temas en el ámbito de la cursada de la asignatura. Más adelante intentamos resolver esta cuestión a partir de la triangulación con los otros dos dispositivos implementados y las encuestas realizadas luego de la evaluación.

Además de lo anteriormente señalado, de que la conducta altruista (donar) fue más generalizada, podemos suponer a título de hipótesis informal, que el motivo remoto de las mismas, también lo fue. Que el promedio de los donantes haya sido relativamente alto (7,00) podría significar que aquellos que habían estudiado para la evaluación decidieron donar la nota al fondo para contribuir con sus compañeros (altruismo genuino) En términos estrictamente racionales se obtiene mayor ganancia (y menos riesgo) desertando. Sin embargo, estos asumieron un conflicto de intereses contribuyendo al fondo. Es cierto que

ellos tomaban la decisión (cooperar-desertar) antes de obtener la calificación, pero podemos suponer, por los resultados obtenidos, que los que más habían estudiado fueron los más altruistas. Esto también fue cotejado con los resultados de las otras dos experiencias realizadas.

Un último aspecto que nos queda por evaluar aquí es el fundamento de ese comportamiento altruista. En los plenarios que llevamos a cabo, descubrimos que algunos estudiantes habían decidido donar la nota por miedo a la exposición o al “qué dirán”, a pesar de que era absolutamente anónimo. En este caso se presentaría una contradicción interesante: siguiendo nuestra matriz de relaciones, dicha conducta es en primer lugar, un comportamiento altruista (ya que dona la nota al fondo). Al mismo tiempo, también implica un motivo altruista (altruismo genuino) porque se piensa en términos de grupo, pero en este caso, volveríamos a un interés egoísta (evitar la exposición con sus compañeros o el castigo social). Para ello, iniciamos algunas estrategias metodológicas que implicaban varias encuestas y entrevistas a fin de visualizar ese supuesto, donde descubrimos que mayoritariamente las conductas altruistas eran efectivamente genuinas. Por ejemplo, en la siguiente frase queda clara esta postura: “Estudio porque tengo que ayudar a toda la comisión”. Nuevamente, esto se respalda con los resultados obtenidos de las otras dos experiencias y de las entrevistas realizadas.

Conclusiones

A lo largo de los últimos años, muchas corrientes filosóficas y disciplinas científicas han puesto de relevancia la cuestión del altruismo y la necesidad de la cooperación. En un mundo que parece cada vez más competitivo y en el cual se fomentan el individualismo y el aislamiento, las conductas prosociales se vuelven cada vez más apremiantes.

En el plano teórico, afortunadamente, se ha ido perdiendo el interés por los modelos más egoístas y utilitaristas de la naturaleza humana y comienza a darse paso a explicaciones que resaltan nuestra predisposición al altruismo, la empatía, la compasión y la cooperación. Sin embargo, estos debates aun no parecen hacerse eco en el ámbito de la educación. Allí radica la importancia de la antropología evolucionista, al comprender el fenómeno humano desde un punto de vista holístico y transcultural y asumiendo sus dimensiones biológica, social y cultural.

Es justamente desde este marco epistémico desde el que se ha intentado sortear el vetusto dilema de la naturaleza vs. la cultura y comenzar a pensar y repensar diferentes estrategias pedagógicas que nos permitan fomentar nuestra naturaleza más amable.

Nuestra investigación en el instituto Universitario River Plate ha intentado mostrar que la implementación de estrategias basadas en el dilema entre cooperar y desertar puede llevar a buenos resultados. No solo en términos cuantitativos sino en un sentido mucho más

profundo, donde se comience a resaltar la importancia de promover y desarrollar nuestros valores más humanistas en el ámbito educativo formal.

Por otro lado, ha puesto de relieve que son los propios estudiantes quienes comienzan a cuestionar los cimientos desde donde se erigen algunos de los postulados básicos de la educación actual. Naturalmente estos resultados son solo preliminares y somos conscientes que queda mucho camino por recorrer. Sin embargo, puede ser un punto de partida para pensar a la educación desde una nueva perspectiva: promoviendo la cooperación, la empatía y el altruismo.

Referencias bibliográficas

- Axelrod, R. (1984). *The Evolution of Cooperation*. Basic Books
- Axelrod, R. (2003). *La complejidad de la cooperación. Modelos de cooperación y colaboración basado en los agentes*. México. Fondo de Cultura Económica.
- Batson, D. (2011). *Altruism in humans*. Nueva York. Oxford University Press.
- Centineo, L. (2018). *Hacia un nuevo modelo de la naturaleza humana*. En: Fernandez Belda, J (2018). *La gestión aplicada al deporte. Nuevos enfoques para administrar entidades deportivas*. Buenos Aires. Abarcar Ediciones.
- Centineo, L. (2021). *Altruismo y la educación del futuro. Tres experiencias en el Instituto Universitario River Plate*. Buenos Aires. Abarcar Ediciones.
- Darwin, C. (1859). *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*. Londres. John Murray.
- Dawkins, R. (1993) *El gen egoísta. Las bases biológicas de nuestra conducta*. Barcelona, Salvat Editores.
- De Waal, F. (2011). *La edad de la empatía*. Barcelona. Ed. Tusquets
- Dugatkins, A. (2007). *Que es el altruismo. La búsqueda científica del origen de la generosidad*. Buenos Aires. Ed. Katz
- Ghiselin, M. (1974). *The Economy of Nature and the Evolution of Sex*. Berkeley. University of California Press.
- Hardin, G. (1968). *The Tragedy of Commons*. Science. Vol. 162, Nro. 3859, Pp. 1243-1248.
- Hobbes, T. (2017). *Leviatán, o la materia, forma y poder de la república eclesiástica y civil*. México. Fondo de Cultura Económica.
- Jablonka, E. y M. Lamb (2013). *Evolución en cuatro dimensiones. Genética, epigenética, comportamientos y variación simbólica en la historia de la vida*. Buenos Aires. Capital Intelectual.
- Lluch, E. (2009). *Por una economía altruista. Apuntes cristianos de comportamiento económico*. España. Ed. PPC.
- Nagel, T. *La posibilidad del altruismo*. México, Fondo de Cultura Económica, 2004
- Nietzsche, F. (2004). *Ecce Homo*. Buenos Aires. Ed. Losada.

- Nowak, M. y R. Highfield (2012). Supercooperadores. Barcelona. Ed. B Plauto, T. (2002). Acinaría. España. Ediciones clásicas
- Rousseau, J. (1999). Cartas a Sofía. Correspondencia filosófica y sentimental. Barcelona. Alianza editores
- Seltermán, D. (2019). Altruistic Punishment in the Classroom: An Update on the Tragedy of the Commons Extra Credit Question. *Teaching of Psychology*, N. 46(2) Pp. 153-157.
- Singer, T y otros (2006). Empathic neural responses are modulated by the perceived fairness and others. *Nature* 439, 466-469.
- Singer, T. y Ricard, M. (2015). Economía solidaria. Barcelona. Ed. Kairos
- Sober, E. y Wilson, D. (2000). El comportamiento altruista. Evolución y Psicología. Madrid. Siglo XXI Editores.
- Tomasello, M. (2010). ¿Por qué cooperamos? Madrid. 2010
- Wilson, E. (1980). Sobre la naturaleza humana. México. Fondo de Cultura Económica.
- Wynne-Edwards, V. (1962). Animal Dispersion in Relation to Social Behavior. Londres Oliver Boyd.

Representaciones sociales de los/as estudiantes de la carrera Licenciatura en Nutrición acerca de su rol como educadores/as

Social representations of the students
of the bachelor's degree
in nutrition about their role as educators

Jorge Luis Vera¹ jorgeluis.vera@ucse.edu.ar
Universidad Católica de Santiago del Estero, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1840-3679>

¹ Licenciado en Educación para la Salud y Educador Sanitario. Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Jujuy (FHYCS-UNJU).
Licenciado en Nutrición. Departamento Académico San Salvador. Universidad Católica de Santiago del Estero (DASS-UCSE).
Especializando en Investigación Educativa FHYCS-UNJU.
Docente e Investigador en el DASS-UCSE y en la FHYCS-UNJU.
Coordinador del Gabinete de Investigación en Ciencias de la Nutrición del DASS-UCSE.

Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo “conocer las representaciones sociales que poseen los/as estudiantes de la Licenciatura en Nutrición del Departamento Académico San Salvador de la Universidad Católica de Santiago del Estero (DASS-UCSE) sobre su rol como educadores/as”. Se trata de una investigación con enfoque cualitativo y flexible que, a través de grupos focales mediados por la tecnología digital, se entrevistó a estudiantes de la carrera Licenciatura en Nutrición acerca de sus valoraciones, conocimientos, creencias, actitudes, etc. sobre su rol como educadores/as en particular y como Licenciados/as en Nutrición en general. El análisis de los datos se llevó a cabo a través de la propuesta de Tylor y Bogdan (1984), donde se describieron todas las categorías y subcategorías con sus relaciones. En las actitudes, información y campo de las representaciones sobre Educación Alimentaria y Nutricional (EAN), subyacen ciertas concepciones de persona, educación, alimentación, nutrición, salud y alimentación saludable determinadas por el contexto social, pero que a su vez se materializan en prácticas que van modificando la estructura objetivada. La educación alimentaria y nutricional se presenta como una práctica contextualizada y omnipresente en todos los escenarios de incumbencia profesional, con objetivos y propósitos, en los tres niveles de prevención como promotores/as, en el rol preventivo de enfermedades y en los terapeutas nutricionales. Surgen valoraciones, preocupaciones, desafíos, autopercepciones y esperanzas que denotan el tipo de formación que tienen los/as estudiantes en el DASS-UCSE. Así también, se proporcionan herramientas para la reflexión de la práctica docente de manera que responda a las características reales de los/as estudiantes, ya que la formación académica se convierte en el fondo cultural para la formación de las representaciones sociales.

Palabras clave

Educación Alimentaria y Nutricional; Representaciones Sociales; Rol de Educador/a del/a Lic. en Nutrición

Abstract

The main goal of this work was "to know the social representations that the students of the Bachelor Degree in Nutrition of the San Salvador Academic Department of the Catholic University of Santiago del Estero (DASS-UCSE) have regarding their role as educators." This research has a qualitative and flexible approach. Via focus groups mediated by digital technology, students of the Bachelor Degree in Nutrition program were interviewed to learn their thoughts, knowledge, beliefs, and attitudes regarding their role as educators in particular and as Graduates in Nutrition in general. The data analysis was carried out

following Tylor and Bogdan's (1984) proposal, where all the categories and subcategories with their relationships were described. Regarding the attitudes, information and field of representations on Food and Nutrition Education (Educación Alimentaria y Nutricional, EAN) underlie certain conceptions of person, education, food, nutrition, health and healthy eating, determined by the social context, but which in turn materialize in practices that modify the objectified structure. Food and nutrition education is presented as a contextualized and omnipresent practice in all scenarios of professional concern, with objectives and purposes, in the three levels of prevention as promoters, in the preventive role of diseases and as nutritional therapists. Assessments, concerns, challenges, self-perceptions and hopes arose denoted the type of training of students at DASS-UCSE. Likewise, it provided tools for reflection on the teaching practice to respond to the real characteristics of the students since academic training becomes the cultural background of social representations.

Key Words

Food and Nutritional Education; Social Representations; Educator Role in the Bachelor's Degree in Nutrition

Introducción

La Educación Alimentaria Nutricional (EAN) fue estudiada en Latinoamérica, en donde se pone en evidencia las características de la formación de los/as Lic. en Nutrición y de sus prácticas. Esto se refleja en el Informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) sobre Buenas Prácticas en Información, Comunicación y Educación en Alimentación y Nutrición (BP-ICEAN), donde se sostiene que en la mayoría de los programas de ICEAN o EAN analizados no calificaron como Buenas Prácticas, ya que no hubo un diagnóstico previo ni tampoco se reconocieron las percepciones, concepciones, representaciones, necesidades sentidas y prioridades en alimentación y nutrición del grupo objetivo.

Por ello, se recomienda profundizar el análisis en el campo de la ICEAN o EAN mediante la realización de investigaciones cualitativas para comprender mejor la situación. En este contexto, partiendo del proceso de formación del/a Lic. en Nutrición, es interesante pensar en la posibilidad de indagar acerca de lo que el/la estudiante piensa, sabe y hace o va a hacer en materia de ICEAN o EAN.

Es así que se plantearon una serie de interrogantes: ¿Cuál es el significado que le asigna el/la estudiante a su rol como educador/a? ¿Qué valor le asigna al rol de educador/a? ¿Qué concepciones de Educación y Salud subyacen en los discursos de los/as estudiantes? Ante este contexto de interrogantes, se ha planteado como pregunta inicial de investigación: ¿Cuáles son las representaciones sociales que tienen los/as estudiantes de la Lic. en Nutrición acerca de su rol como educadores/as?

Los antecedentes de este Trabajo, reflejan aspectos centrales del rol del/a Lic. en Nutrición como educador/a. Uno de ellos, desarrollado por Del Campo, Martinich, Navarro y Alzate (2017) en Argentina, es clave ya que describe las concepciones sobre el/la nutricionista educador/a que tienen los/as estudiantes de Lic. en Nutrición de la Universidad Nacional de Córdoba. En el mismo, los/as estudiantes consideran al nutricionista como educador/a y se construyeron tres categorías: la función educativa (plan de estudios); el rol de educador/a, (quehacer profesional o referente legitimado/a socialmente para prescribir recomendaciones alimentarias) y las acciones educativas (desde diferentes concepciones pedagógicas).

En este contexto de preguntas y antecedentes del tema de investigación, el objetivo general fue: “Conocer las representaciones sociales que poseen los/as estudiantes de la Lic. en Nutrición del DASS-UCSE, sobre su rol como educadores/as”. Los objetivos específicos son los siguientes: Describir los conocimientos que tienen los/as estudiantes de la Lic. en nutrición respecto a la EAN. Indagar las valoraciones que tienen los/as estudiantes frente a las prácticas de EAN. Indagar los elementos que configuran las representaciones sociales de los/as estudiantes.

Diseño metodológico

La línea de investigación de este proyecto interpela al campo de las ciencias sociales. Se trata de un estudio descriptivo, que se caracteriza por un mínimo de interpretación y conceptualización, por ello se redacta de manera que los/as lectores/as puedan extraer, también, sus propias conclusiones a partir de los datos. Así mismo, se puso en valor el concepto de flexibilidad, para ello se debe asumir una actitud abierta, expectante y creativa en la recolección, análisis e interpretación de los datos. Se priorizaran las palabras de los/as entrevistados/as y en el análisis se intentara, en términos de Mendizábal (2006) captar reflexivamente el significado de la acción atendiendo a la perspectiva del sujeto o grupo estudiado.

El campo de estudio o unidad de estudio, en términos de Guber (2005), estará constituido por el Departamento Académico San Salvador de la Universidad Católica de Santiago del Estero, año 2021. Los/as sujetos de estudio (Guber, 2005) serán los/as estudiantes de la Lic. en Nutrición del DASS-UCSE, que hayan cursado la materia Educación Alimentaria y Nutricional. Por tal motivo, el trabajo será sobre un reducido número de informantes, un subconjunto elegido de forma intencional al que se denomina muestra intencional o basada en criterios (Mendizábal, 2006).

Considerando el contexto de Pandemia por el Covid-19, todas las actividades que implicó comunicación con otras personas como la recolección de la información, se llevó a cabo a través de medios digitales, específicamente Google Meet. El proceso se llevó a cabo en tres etapas:

-. Etapa 1: Acceso al campo: Se realizó la convocatoria para participar de la investigación a través de la plataforma Microsoft Teams. Se contactó con los/as participantes para coordinar la fecha y hora para llevar a cabo el grupo focal para recolectar la información. Se programaron las reuniones a través del Google Meet.

-. Etapa 2: Diseño e implementación de las entrevistas: Para la recolección de la información, se utilizaron técnicas interrogativas, como la entrevista virtual a través del grupo focal. Se diseñó el un protocolo de entrevistas semiestructuradas, en donde el/la investigador/a se ajusta a un guion de cuestiones que debe explorar obligatoriamente, pero tiene un amplio margen de libertad para la forma concreta de abordar y realizar las preguntas, su grado de generalidad y secuencia, entre otras. De esta manera se buscó la comprensión de las perspectivas que tienen los/as informantes respecto de sus conocimientos, valoraciones o situaciones vinculadas a la EAN. Las entrevistas se realizaron a través de la plataforma digital Google Meet y fueron grabadas en audio y video, previa autorización de los/as participantes.

-. Etapa 3: Análisis de información. Para iniciar el análisis se procedió a la desgrabación de los audios. Según las ideas propuestas por Taylor y Bogdan (1984), quienes sostienen que el análisis de datos es un proceso en continuo progreso, donde la recolección y el análisis van

de la mano. Dicho análisis implicó ciertas etapas diferenciadas:

1-. Descubrimiento: lectura de los datos, registro de ideas, temas emergentes, elaboración de esquemas, desarrollo de conceptos y proposiciones teóricas, lectura de material bibliográfico.

2-. Codificación: desarrollo de categorías, codificación, refinamiento del análisis.

3-. Relativización de los datos: Se trata de interpretarlos en el contexto en que fueron recogidos. Se debe considerar si los datos fueron solicitados o no, la influencia del/a investigador/a sobre el escenario, la fuente de información, los propios supuestos teóricos y conocimientos culturales que permiten extraer sentido a los datos.

Presentación y discusión de resultados

El contexto de las representaciones sobre el rol de educador/a

Los/as integrantes de los grupos focales realizado para la recolección de la información, son estudiantes de la carrera Lic. en nutrición del Departamento Académico San Salvador de la Universidad Católica de Santiago del Estero en el año 2021. Los/as mismos/as cursan actualmente el 4to año y residen en San Salvador de Jujuy, Palpalá y Perico, en la provincia de Jujuy. La totalidad (siete estudiantes) curso la materia Educación Alimentaria y Nutricional, encontrándose en situación de regularidad y otros aprobados con examen final. Dentro de lo que es la formación de las representaciones sociales, se han considerado tanto la trayectoria académica y las experiencias más significativas respecto al rol de educador/a que tienen los/as Lic. en nutrición.

Análisis de las entrevistas: categorización

En primer lugar, se procedió a la desgrabación de los audios para luego someterlos a un análisis que implicó ciertas etapas diferenciadas: Descubrimiento – Codificación - Relativización de los datos. De esta manera surgieron las siguientes categorías.

Representaciones sociales sobre la educación alimentaria y nutricional

Se puede definir conceptualmente a la Educación Alimentaria y Nutricional (EAN) de diferentes maneras, no obstante, detrás de cada definición subyacen diferentes concepciones que son necesarias pensarlas y reflexionarlas, ya que si pensamos en una praxis de la EAN, sería producto de la reflexión de lo que se sabe, piensa y hace de esta práctica educativa.

Una definición, como punto de partida para este análisis, es el que propone Contento (como se citó en Carmona Garcés, 2014), quien define a la EAN como: “La combinación de estrategias educativas, acompañadas de ambientes favorables, diseñados para facilitar la adopción voluntaria de conductas, comportamientos y elecciones adecuadas en

alimentación y nutrición para mantener o mejorar la salud y el bienestar” (p.11).

En esta definición, como en cualquier otra, cada palabra que la integra y en su conjunto, está cargada de valoraciones, concepciones y representaciones de cada elemento de manera explícita e implícita. Es así que en este análisis se pudieron identificar características que se incluyen dentro de las dimensiones de las representaciones sociales sobre la EAN en general y el rol de educadores/as que tiene el/la Lic. en Nutrición. Esto se refleja en las diferentes concepciones acerca de categorías que podrían incluirse en una definición de EAN y que denotan las representaciones sobre este objeto.

Actitudes, Información y Campo de las Representaciones Sociales sobre Educación Alimentaria y Nutricional

En los discursos de los/as estudiantes existe una orientación global positiva o negativa, favorable o desfavorable sobre ciertos aspectos de la EAN, expresadas en categorías lingüísticas que contienen un valor y significado. Hay una reacción emocional del objeto o hecho.

Concepciones subyacentes en la EAN

Las concepciones de los/as estudiantes expresadas en sus discursos están relacionadas a su formación académica, sus saberes específicos, sus creencias y experiencias. De esta manera, en la praxis de la EAN, pueden verse reflejados, los planteamientos, estructuras mentales, que demuestra cómo, a partir de su visión del mundo, lleva a cabo su práctica educativa. Entonces las concepciones, se convierten en una herramienta que posibilitan conocer la forma de pensar de los/as estudiantes, y cómo dichos esquemas o paradigmas cognitivos, hacen que actúen en sus actividades de EAN de esa manera. A continuación se desarrollan las concepciones identificadas.

- Sobre educación:

La educación puede ser definida de diferentes maneras, por diferentes autores, que responden a un posicionamiento en particular. Busca la formación de seres humanos pensantes, comprometidos con su devenir, con libertad de opinar, criticar, construir, proponer y crear. Trasciende a lo que es la educación en el ámbito formal, ya que convergen la reflexión y la acción para la transformación en todos los aspectos de la vida².

En los discursos de los/as estudiantes subyace una concepción de educación definida como un proceso de transmisión e intercambio dinámico de conocimientos y saberes, donde una persona enseña y otra aprende, pero también se cumple el doble rol de educando/educador/a, por lo tanto es un acto social. Tiene como objetivo adquirir conocimientos de manera que se los pueda llevar a la práctica. Es un proceso de enseñanza

² Se ha tomado como autor a Paulo Freire, citado por Carmona Garcés (2014), quien dice lo siguiente: “Freire postula que la educación verdadera es praxis, reflexión y acción del hombre sobre el mundo para transformarlo” (p. 9)

y aprendizaje que involucra conocimientos, destrezas y desafíos. No se limita solamente a la educación formal, sino también a lo que se va aprendiendo en el día a día en la familia acerca de las reglas sociales producto de la convivencia. Por lo tanto la educación es un proceso permanente que implica un feedback en la comunicación.

“La educación para mí no solamente entra lo que uno aprende en la escuela como sumar, restar, leer, sino lo que uno va aprendiendo día a día, lo que uno aprende en su propia familia o las reglas sociales que uno aprende conviviendo con las otras personas. Uno siempre se está educando.”

- Sobre persona

Las representaciones que se puede identificar en los discursos acerca de la persona o ser humano, tiene que ver, por un lado, con la formación académica en una Universidad Católica donde la formación en teología y doctrina social de la iglesia, influiría de alguna manera en la formación del pensamiento de los/as estudiantes. A su vez, estos pensamientos se podrían ver expresados en las prácticas de EAN, ¿Cómo se considera a las personas destinatarias de las acciones de EAN? En principio se debe pensar en las personas, antes que en los alimentos, pero no como máquinas donde se introduce comida, sino como un ser integral donde incluye lo biológico, lo social y cultural, por lo tanto el abordaje desde la EAN es integral.

“(…) primero es la persona porque además la persona no está compuesto solamente por lo biológico, lo que va a comer, sino que es un ser cultural, social, de todo, hay que ver de manera integral la forma de abordar a las personas y bueno entre eso entran varios factores, no solamente va a estar la alimentación.”

- Sobre nutrición y alimentación

Cuando se piensa definir a la Educación Alimentaria y Nutricional, se podría considerar dos cuestiones conceptuales, por un lado la Nutrición y por otro la Alimentación. La nutrición se refiere al “proceso que incluye un conjunto de funciones cuya finalidad primaria es proveer al organismo de energía y nutrientes necesarios para mantener la vida, promover el crecimiento y reemplazar las pérdidas” (López y Suárez, 2014). La alimentación se refiere a una práctica sociocultural, debido a que cada época, cada cultura, por medio de estas prácticas, instituye saberes, valores y bienes. Todo esto contribuye a mantener un estado transitorio del evento alimentario, que integra sentidos, lenguajes y conductas. Entonces cuando se habla de EAN se remite a todos los aspectos que suceden durante el evento alimentario que responden al qué se come, para qué, con quién, dónde se come, y otros aspectos de la comensalidad.

Las concepciones de alimentación y nutrición, según los/as estudiantes, se traduce también en la forma de abordar la práctica de EAN. Para ellos/as, estos conceptos representa lo siguiente:

“La alimentación en sí es un proceso donde se va a ingerir el alimento abordamos la

nutrición desde una manera integral, desde lo social, lo clínico, seguridad alimentaria y demás campos.”

- Sobre salud

Con la EAN se busca promover una alimentación saludable en las personas. Para poder vincular a la alimentación y nutrición con la salud, es necesario conocer cómo representan al concepto de salud los/as estudiantes:

“(…) es el bienestar biopsicosocial. Hoy en día juega mucho lo psicológico, ya que todo empieza desde la mente. Para ver cómo llevaremos a cabo la alimentación, todo eso tiene que generar un bienestar en el organismo para sentirse bien y tener una correcta alimentación. Y como se dice el concepto de OMS, no es solo la ausencia de enfermedad sino es todo un conjunto.”

En los discursos se denota un modelo integrador de la salud, hay una visión más abarcativa, holística que toma a las personas en su integralidad bio-psico-social y como emergentes de sus contextos locales, con características culturales, sociales y económicas propias.

- Sobre alimentación saludable

Hasta el momento se ha conocido las concepciones de alimentación y nutrición vinculadas a la salud, es el momento de unificar estas categorías en una más general que es la alimentación saludable. Según el Manual para la aplicación de las Guías Alimentarias para la Población Argentina (2018), define a la Alimentación Saludable de la siguiente manera:

Es aquella que aporta todos los nutrientes esenciales y la energía necesaria para que cada persona pueda llevar adelante las actividades diarias y mantenerse sana. La alimentación debe respetar los gustos y hábitos, o sea, la cultura de cada persona y/o familia. (p. 11)

Este concepto integral de alimentación saludable también se expresa en los discursos de los/as estudiantes. La alimentación saludable es aquella en la que se ingiere alimentos de manera equilibrada, armónica, moderada, variada, lo que el cuerpo necesita, ya sea para el desarrollo y crecimiento, de manera que se construya un estilo de vida. Esto responde a las leyes de la alimentación de Cantidad, Calidad, Adecuación y Armonía. Pero también, la alimentación no sólo hace referencia a los alimentos sino a la formas de comer, que es lo que se siente cuando se ve un alimento a la hora de elegirlo, en qué momento del día consumirlo, los recursos y formas de utilización de los mismos. Es una complementación de la selección de los alimentos, donde intervienen lo psicológico y social. Por otro lado, no se trata de comer todo el tiempo de forma saludable porque también se incluye la salud emocional.

“La alimentación en sí es un proceso donde se va a ingerir el alimento y saludable porque nosotros tenemos los conocimientos sobre qué es lo que nuestro cuerpo necesita para poder estar en armonía, que sea de forma equilibrada.”

“(…) una alimentación saludable sería tener el conocimiento de consumir los

alimentos en cantidades moderadas y necesarias para el organismo para lograr mantener un estilo de vida, desarrollo en el caso de los niños y adolescentes con buen crecimiento para que esa alimentación sea equilibrada y armónica entre sí.”

Concepciones de Educación Alimentaria y Nutricional

Una vez conocidos todos los aspectos que subyacen en las representaciones de EAN, es importante conocer cómo representan esta categoría conceptual los/as estudiantes, producto de sus experiencias, formación académica, en contacto directo o por medio de la comunicación social sobre el objeto. Es así que se pudo identificar tres cuestiones características de la EAN:

Como práctica contextualizada

Contextualizar la práctica se presenta como una necesidad, pensar tanto en las características del entorno del ambiente social y natural como en la persona en su integralidad bio-psico-social, garantiza que las acciones sean coherentes y se ajusten a la realidad. Es así que se habla de la EAN como una práctica contextualizada:

“(…) sabiendo las características de cada sociedad a la que se dirige, puede enseñar no solo lo que es llevar una alimentación consciente, sino también poder acompañarlo en cada etapa de su desarrollo para tener una alimentación saludable y también para guiarlos, para saber qué se puede comer, dependiendo de lo que tienen disponible. Y también, para cada etapa de su desarrollo a lo largo de su vida, porque no es lo mismo, por ejemplo trabajar con una población urbana, una población rural, una población en el Norte o una población de San Salvador, porque no es la misma disponibilidad de alimentos, no es la misma clase de alimentación que llevan, porque no consumimos los mismos alimentos, y también no es lo mismo educar a un niño que educar a un adulto mayor, o educar a un adolescente. Entonces yo pienso que el Nutricionista en su rol de educador tiene un papel muy importante. Esto ayuda a toda la sociedad en general.”

Con objetivos y propósitos

Toda práctica educativa tiene objetivos y propósitos que se los concreta con determinadas acciones. De manera explícita o implícita los/as estudiantes manifestaron que la EAN tiene como objetivos generales:

- . Brindar herramientas.
- . Promocionar y mejorar la salud
- . Prevenir enfermedades.
- . Adquirir hábitos saludables sostenibles en el tiempo.

- Mejorar la calidad de vida.

“(...) educar a la persona para que pueda tener buenos hábitos saludables, enseñar a las personas que eso va a ayudar a su calidad de vida, los beneficios que tiene una alimentación saludable (...)”

“Como educador también facilita el aprendizaje de las personas que atraviesan diferentes momentos biológicos, brindan herramientas para atravesarlos de la mejor manera. Incluso, prevenir que se desarrollen diferentes tipos de patologías.”

“(...) el profesional nutricionista puede lograr grandes transformaciones no solo con un individuo o sujeto sino con la población en general, con esas transformaciones lo que el nutricionista haría es brindar herramientas para que esas propias personas se construya a sí mismo y pueda tomar una decisión de manera consciente.”

“(...) el objetivo sería lograr cambiar los hábitos alimentarios, mejorarlos y que ese cambio sea sostenible en el tiempo, que no sean por un momento, que la persona lo sostenga y que pueda ver las herramientas que tiene a su alcance para lograr sostener un buen hábito alimentario y además mejorar su salud.”

Como práctica omnipresente en el desempeño profesional

La EAN se presenta como una práctica omnipresente en todos los escenarios de acción de los/as Lic. en nutrición. Es transversal en el ámbito educativo, clínico, comunitario, medios digitales de comunicación y demás espacios de trabajo.

“Para mí, el Rol de educador del nutricionista, es muy importante. Es básicamente lo que hace todo el tiempo, la base principal de su trabajo. Siempre va a estar educando.”

“(...) Constantemente tiene que estar en el ejercicio de educar a la persona para que pueda tener buenos hábitos saludables”

Rol del/a Lic. en Nutrición

La omnipresencia y transversalidad de la EAN en los diferentes escenarios de acción, permite pensar en los diferentes roles que cumple el/la Lic. en Nutrición. Institucionalmente, en el plan de estudio que propone el DASS-UCSE, se plantean los alcances y el perfil profesional de formación que influirían en las representaciones que tienen los/as mismos/as estudiantes acerca de su rol como futuros/as profesionales. Sin embargo, en este estudio se identificaron categorías conceptuales que responden a las representaciones sociales acerca del rol del/a Lic. en Nutrición en general y de educador/a en particular. Dentro de las mismas, algunas podrían responder al campo de la salud, como ser los diferentes niveles de prevención³ en donde el/la Lic. en Nutrición cumple con un rol particular:

³ Medidas destinadas no solamente a prevenir la aparición de una enfermedad, tales como la reducción de factores de riesgo, sino también a detener su avance y atenuar sus consecuencias una vez establecida (OMS, 1998).

Prevención primaria: rol de promotor/a

Se refiere a medidas orientadas a evitar la aparición de una enfermedad o problema de salud mediante el control de las causas o factores predisponentes o condicionantes. Se busca disminuir la incidencia de algunas enfermedades. Se aplica a grandes grupos de la sociedad. Disminuye los factores de riesgo, aumenta los factores protectores. Actúa sobre personas sanas mediante la promoción de la salud. Es así que en este escenario el/la Lic. en Nutrición tiene un rol de promotor de la salud a través de la alimentación y nutrición.

Prevención secundaria: rol preventivo de enfermedades

Comprende acciones en consecuencia de un diagnóstico precoz y tratamiento oportuno. Se busca limitar el impacto negativo de una enfermedad ya instalada en la persona.

Prevención secundaria: rol de terapeuta nutricional

Se refiere a todas las acciones relativas a la recuperación de la enfermedad clínicamente manifestada, mediante un diagnóstico, tratamiento nutricional y rehabilitación integral de la persona. Se busca prevenir las complicaciones.

“(…) es importante el rol de educador en la nutrición para promover principalmente la salud generando cambio de hábitos en las personas, también para poder prevenir distintas enfermedades y tratarlas de manera oportuna.”

“(…) las personas se acercan al nutricionista cuando el médico los deriva, ya cuando están mal. Son muy pocas las personas que se acercan a hacer una consulta porque dicen quiero cambiar mi estilo de vida, quiero aprender a comer, pero que siguen estando bien de salud, no esperan a sentirse mal para ir. La mayoría espera ya estar en el último escalón para asistir a un nutricionista.”

Rol de educador/a del/a lic. En nutrición

Educar sobre la necesidad e importancia de una buena alimentación implica: descubrir y neutralizar creencias, mitos y conductas erróneas; promoviendo consciencia sobre las diversas funciones que juega o debe jugar la alimentación en la salud. Esto implica promover conocimientos, actitudes y conductas claras y fundamentales sobre la alimentación. Aquí es donde interviene el papel decisivo del/a Lic. en Nutrición. En todos los lugares donde una adecuada alimentación puede ayudar a mejorar la calidad de vida, los/as Lic. en Nutrición enseñan, investigan, valoran, guían y aconsejan. La profesión lleva implícita en su ejercicio la educación alimentaria y nutricional en cualquiera de los campos donde es posible ejercerla. El saber aplicar la ciencia de nutrición a la alimentación y educación de grupos de personas e individuos en la salud y en la enfermedad, es parte de los objetivos de formación de los/as estudiantes. Sin embargo, no siempre se lo tiene en cuenta por lo que van quedando olvidadas competencias como: Proponer, diseñar,

planificar y/o realizar programas de educación alimentaria y nutricional, así como elaborar el material necesario en cualquier infraestructura de la comunidad (colegios, asociaciones, centros cívicos, etc.). El/la Lic. en Nutrición no debe ser un mero transmisor de conocimientos, debe de ser capaz de elaborar propuestas de intervención tanto en contextos formales, informales y no formales.

Características del/la Lic. en Nutrición como educador/a

En los discursos de los/as estudiantes se han podido identificar diferentes características que hacen al/a Lic. en Nutrición como educador/a. Además ellos/as mismos se consideran educadores/as, valorando ese rol en la sociedad como importante. Las mismas se refieren a:

- Autoreflexivo/a.
- Educador/a/educando.
- Agente de cambio/transformación.
- Transmisor/a de mensajes.
- Facilitador/a de aprendizaje.

“Si bien nosotros, los futuros nutricionistas no tenemos el papel que dice que somos educadores igual si ejercemos ese rol. Cuando por ejemplo, si estamos en un hospital o una salita, cuando tenemos que atender a diferentes pacientes a la hora de explicar, siento que si desarrollamos ese rol.”

“Yo creo que la carrera de nutrición, como todas las carreras, en cierto modo tienen un rol de educador. Nosotros en primer año se iba dando cuenta que con la historia y el pasar del tiempo se fue enseñado, se fue educando sobre la nutrición, ya que las personas muchas veces no tienen en cuenta lo que nosotros vamos aprendiendo en nuestra carrera. Por ejemplo aprendíamos acerca de nutrición que en ese entonces era llamativo que luego lo contábamos en nuestro hogar y transmitíamos ese conocimiento aprendido por nuestros profesores.”

“Bueno, para mí el nutricionista si es un educador porque es quien va a propiciar cambios a nivel de la salud y lo que hoy en día se ve y se está incursionando desde los niveles primarios es la educación por parte de profesores que no tiene la función de educador nutricionista y siguen mostrando contenido antiguo como por ejemplo las pirámides nutricionales y esas cuestiones hacen que cobre una importancia el nutricionista para seguir salvando a todas las personas.”

“(…) va a estar en el papel del educando y educador, porque tiene que aprender del lugar donde va a estar trabajando, tiene que aprender de su comunidad, tiene que aprender de la persona que va a tratar. Desarrolla los dos roles al mismo tiempo.”

“Como educador también facilita el aprendizaje de las personas que atraviesan diferentes momentos biológicos, brindan herramientas para atravesarlos de la

mejor manera. Incluso, prevenir que se desarrollen diferentes tipos de patologías.”

“(…) pienso que es un educador, (…) un agente de cambio y como tal rol el educador tiene que tener un proceso en el cual abarque acciones maduras, de forma activa, que sea un facilitador del aprendizaje. También puede tener una reflexión crítica de sus conocimientos y lo que sabe.”

Necesidades para ejercer el rol de educador/a

En las representaciones acerca del rol de educador/a que tienen los/as estudiantes de la carrera de Lic. en Nutrición se valora a la EAN como una función importante en el ejercicio como futuros/as profesionales. Esa valoración positiva también va acompañada con la manifestación de necesidades para poder ejercer el rol de educador/a en alimentación y nutrición de manera asertiva. Dichas necesidades se refieren a: formación, capacitación, adaptación, diagnosticar, evaluar, contextualizar, investigar para transformar y pensar en los/as demás.

“(…) También debe aprender a formarse para poder dar ese conocimiento a la gente, para llegar a la gente, porque si nosotros no llegamos va a ser como una charla al vacío, nunca vamos a poder llegar a los diferentes pacientes. Es importante que le expliquemos, que nos pongamos en su lugar, que seamos empáticos a la hora de estar educando a los pacientes.”

“(…) nosotros tenemos que capacitarnos. Es necesario dedicar un poco de nuestro tiempo en capacitarnos para poder llegar a los pacientes, no es sólo estudiar lo que dicen los libros, no es solo planificar dietas sino el saber charlar, hablar y llegar, porque si no llegamos al paciente, no venimos, no le charlamos, no lo motivamos entonces capaz que viene una vez y no vuelve más.”

“(…) el nutricionista además de capacitarse tiene que adaptarse a las diferentes modalidades de educación que puede dar, como por ejemplo ahora nos tocó el tiempo de pandemia y nos adaptamos a la modalidad online y bueno, siempre tiene que ver la manera o diferentes estrategias que puede usar para llegar a las personas o al paciente y bueno, educar.”

“(…) me dedicaría más a la docencia e investigación, ya que quiero lograr un nuevo método, porque me gusta la nutrición emocional y leo bastantes libros sobre eso y creo que la emoción y el cerebro juegan un todo y una nueva metodología para poder introducirnos en la cabeza de la persona y lograr cambiar hábitos aunque sea que se introduzca el consumo de agua ya es muchísimo para la persona.”

“Entonces uno primero debe evaluar a la persona, ver con quién está tratando, comprender estos factores sociales, económicos y culturales, y recién hablar de los alimentos.”

“(…) primero tenemos que ver a la persona antes que al alimento porque si vamos y planteamos yo te doy esta dieta y no te conocí, no hable nada, capaz que no la sigue, no sirvió de nada la dieta que hicimos, capaz que esta persona está teniendo otro problema y por eso no come ,capaz hay que derivarla a un psicólogo o algo así, o capaz te dice que no come verduras ,que no come esto o aquello y nosotros podemos plantear diferentes tipos de cocción ,es una charla la que tenemos que tener, a la persona siempre hay que ponerla primero antes de darle la dieta porque no estaríamos realizando bien nuestro trabajo porque para eso sino el paciente va y pone que comer en google y la idea es que nosotros nos adaptemos a la persona y no al revés.”

“(…) creo que tenemos que mejorar, descubrir y crecer como nutricionistas, creo que en un futuro quizás lleguemos a tener alguna nueva tecnología que haga que podamos introducirnos en el cerebro de las personas, en sentido figurado... Y descubrir por qué la persona hace lo que hace, ya que nunca terminamos de conocer a la persona y algo hace que no nos está diciendo, y siempre hay un sufrimiento por atrás, que ojalá en un futuro saquemos eso que está haciendo ruido en el cerebro de las personas.”

Conclusiones

El presente trabajo tuvo como objetivo “Conocer las representaciones sociales que poseen los/as estudiantes de la Lic. en Nutrición del DASS-UCSE, sobre su rol como educadores/as”. Si bien el eje estuvo enfocado en el rol de educador/a, en los discursos emergieron varias categorías de análisis que responden al rol del/a Lic. en Nutrición en general y al de educador/a en particular. Además surgieron otras categorías que fueron importantes rescatar y analizar a la luz de la teoría existente.

Para poder concretar el objetivo general se propuso describir los conocimientos que tienen los/as estudiantes de la Lic. en nutrición respecto a la EAN, indagar las valoraciones frente a las prácticas de EAN e indagar los elementos que configuran las representaciones sociales. En este sentido, la categoría macro que incluye a las demás subcategorías y sus relaciones quedo constituida como: “Actitudes, información y campo de las representaciones sociales sobre la educación alimentaria y nutricional. Esta categoría se refiere a las valoraciones, organización de los conocimientos que se tengan sobre la EAN, ya sea por contacto directo, como las practicas realizadas desde la carrera, o por procesos de comunicación, que son elementos esenciales para la constitución de las representaciones. Así mismo, se indagaron las opiniones, imágenes, creencias, vivencias y valores que hacen al campo de las representaciones.

La educación alimentaria y nutricional, en este contexto, es un objeto de carácter social, porque contribuye y facilita el proceso de formación de las conductas actuales y potenciales

de los/as estudiantes en sus futuras prácticas de EAN. Además orienta la comunicación social, ya que si entre los/as entrevistados/as y los/as investigadores/as se puede hablar sobre EAN, es porque se tiene representaciones acerca de tal objeto producto de la trayectoria académica, vida cotidiana y procesos de comunicación. Por tal motivo, estas representaciones son sociales porque son compartidas, la visión del mundo de la EAN es compartida ya que existe un marco referencial común, que es la formación en la carrera dentro de una institución específica. La importancia de indagar las representaciones radica en la posibilidad de conocer los modos y procesos de constitución del pensamiento social, por medio del cual, los/as estudiantes construyen y son construidos/as por esa realidad social. Permite conocer la visión del mundo sobre la EAN, a partir del cual van a tomar posición.

Estas representaciones expresadas en los discursos, se presentan como una realidad social objetivada, establecida y ordenada, sin embargo, las experiencias diarias, el lugar que ocupan los/as estudiantes en la estructura social, la identidad social y la forma de percibir la realidad, convierte a las representaciones como realidad objetiva. El fondo cultural acumulado por los/as estudiantes (creencias, valores, referencias históricas y culturales), los mecanismos de anclaje y objetivación que se da cuando los saberes e ideas sobre la EAN adquiridos, pasan a formar parte de las representaciones, que se expresan en los discursos y se materializan en prácticas, son condicionados por la estructura social, es decir objetivadas. Por otro lado, las prácticas sociales como experiencias en actividades de EAN, ya sea como responsables o destinatarios/as, y todos los procesos de comunicación, en los diferentes contextos, incluyendo los medios masivos, transmiten valores, creencias y modelos que también influyen en las representaciones, pero que también promueve la toma de postura ante los mismos, habiendo no sólo un condicionamiento social, sino que también las representaciones de los/as estudiantes permiten modificar las estructuras de pensamiento social.

Indagar las representaciones sociales que tienen los/as estudiantes sobre la EAN, ha permitido una aproximación al conocimiento de cómo piensan el mundo y sus relaciones, cómo valoran, califican y enuncian juicios sobre los diferentes aspectos y realidad del objeto social EAN. También ha permitido la comunicación entre pares, donde se crea y recrean las representaciones sociales.

Para concluir se puede expresar lo siguiente:

En las actitudes, información y campo de las representaciones sociales que tienen los/as estudiantes acerca de su rol como educador/a, subyacen determinadas concepciones acerca de educación, persona, nutrición y alimentación, salud y alimentación saludable. Estas concepciones, van a condicionar de alguna manera las prácticas de EAN que compartan como estudiantes o profesionales. La EAN se presenta como una práctica contextualizada para poder garantizar el cumplimiento de determinados objetivos y

propósitos, que en general convergen en brindar herramientas, adquirir hábitos saludables, mejorar la calidad de vida de las personas y prevenir enfermedades relacionadas a la alimentación y nutrición. Una característica importante de la EAN es su omnipresencia o como práctica transversal en todos los escenarios de acción en el cual se desempeña el/la Lic. en Nutrición, en donde, según las características e intereses de los/as destinatarios/as se va a contemplar ciertos temas, que no son estáticos en el tiempo, sino que, producto de la globalización, aparecen temas en auge (alimentación vegetariana, vegana, en contexto de confinamiento, entre otras). Como practica contextualizada, cabe destacar la pandemia por Covid-19, ha producido cambios en la cotidianidad de las personas, en sus estilos de vida, en sus hábitos alimentarios, por un lado, y por otro, ha desencadenado una revolución en los modos tradicionales de ejercer el rol de educador/a en particular y el de Lic. en Nutrición en general. Aparecen escenarios de acción pocos explorados como ser las redes sociales que tuvieron un impacto positivo por vencer la barrera del espacio físico y del tiempo, pero que a la vez se ha convertido en un medio para alimentar el intrusismo profesional. Ante esta situación, el/la estudiante, manifiesta que sus funciones dentro de la sociedad son de promotor/a, prevención de enfermedades y de terapeutas nutricionales, es decir, se incluyen dentro de los diferentes niveles de prevención del sistema de salud. Dentro de todos estos niveles de atención y en los diferentes escenarios de acción, el rol de educador/as, según los/as estudiantes, se caracteriza por la autorreflexión, considerando al/a Lic. en Nutrición como educando y educado/a, como agente de cambio o transformación, transmisor/a de mensajes alimentarios y facilitador/a de aprendizajes. Es muy importante rescatar estas palabras extraídas como categorías, porque demuestran las posibles características de sus futuras prácticas y ejercicio profesional, basados en modelos integradores de salud, educación y comunicación, con un determinado concepto de ser humano, como sujetos activos, participativos, culturales, sociales, y no sólo como entidades biológicas a las que hay que llenar de comida que desde la ciencia se considera saludable para la salud física. Ante este panorama, los/as estudiantes se piensan como educadores/as pero, a su vez, presentan ciertas necesidades de formación, capacitación, adaptación, de realizar diagnóstico, evaluar, contextualizar sus prácticas, de investigar acerca de los modos de llegar a las personas y lograr transformaciones sostenibles en el tiempo y sobre todo pensar en los demás, en las personas, antes que en los alimentos.

Todo esto deja la esperanza de que los/as futuros Lic. en Nutrición van a reivindicar su rol en la sociedad física y virtual y se van a empoderar para hacer frente a determinados actores sociales que ejercen el intrusismo profesional, causando efectos negativos en la sociedad debido a la libertad o libre albedrío en el mundo de la tecnología digital como ser las redes sociales, donde se vende un estilo de vida editado, sumado a la imagen social que perciben los/as estudiantes que tienen las personas acerca de su rol, que se traduce consecuencias

negativas. Es importante empoderar a los/as estudiantes, a partir del conocimiento de sus representaciones sobre su rol para incrementar su capital social y simbólico en la sociedad como un/a agente que promueve la comunicación asertiva y la vincularidad, que facilita procesos dialecticos de transformaciones personales y sociales, generando en el ser humano, integrados con sus entornos sociales, y naturales, actitudes y comportamientos que le permitan desarrollar capacidades bio-psico-sociales, tomar decisiones que hacen a su propio estilo de vida y le permitan llevar un estilo de vida saludable a partir de la alimentación y nutrición saludable.

Agradecimientos

A la Universidad Católica de Santiago del Estero, Departamento Académico San Salvador por dar a los/as jóvenes docentes la posibilidad de poder iniciar el camino como investigadores/as y por promover la producción local de conocimientos.

Al Gabinete de Investigación en Estudios Culturales (GIEC), especialmente a su responsable por el ánimo, acompañamiento, confianza, aceptación y asesoría metodológica.

A los/as estudiantes de la carrera de Lic. en Nutrición, que participaron como ayudantes en la investigación, su compromiso, tiempo, dedicación, producciones, e interés por aprender a investigar desde el enfoque cualitativo.

A lo/as estudiantes que participaron como informantes en los grupos focales, por sus conocimientos, tiempo, interés y sus palabras que fueron la clave para poder concretar este trabajo.

Referencias bibliográficas

Alzate Yepes, T., Carmona G, I. & Giraldo Sánchez, P. (2015). Percepciones de los docentes sobre educación alimentaria y nutricional y su relación con las buenas prácticas. En M. Nieves García Casal (Presidencia), La formación pedagógica y disciplinar para un nuevo contexto de desempeño en nutrición. XVII Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición, Punta Cana, Republica Dominicana.

Araya Umaña, s. (2002). Las representaciones sociales: Ejes teóricos para su discusión. San José.

Azcue Neme, A. (2019) Intrusismo por parte de los influencers peruano en el rubro de la nutrición. Trabajo de investigación para optar el Grado Académico de Bachiller en Comunicaciones, Facultad de Humanidades, Universidad San Ignacio de Loyola.

Del Campo, M., Martinich, E., Navarro, A. y Alzate, T. (2017). El nutricionista educador: Concepciones de estudiantes de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. *Revista Universidad y Salud*, 19 (2), 215-225. DOI <http://dx.doi.org/10.22267/rus.171902.84>

- Gaggero, D. y Montenegro, M. (1997). La educación para la salud, una estrategia de transformación permanente. (Ponencia) Seminario Internacional: Educación y calidad de vida. Ministerio de Educación de la Nación. Buenos Aires, Argentina.
- Glaser, B., & Strauss, A. (1967). El método de comparación constante de análisis cualitativo. En B. Glaser, & A. Strauss, *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research* (F. Forni, Trad., págs. 101-115). New York: Aldine Publishing Company.
- Jodelet, D. (2011). Aportes del enfoque de las representaciones sociales al campo de la educación. *Espacios en Blanco. Revista de Educación*, 21, 133-154.
- Manual para la aplicación de las guías alimentarias para la población argentina. 1ª ed. CABA. Ministerio de Salud de la Nación. Dirección de Promoción de la Salud y Control de Enfermedades no Transmisibles, 2018.
- López, L.B. y Suárez, M.M. (2014). *Fundamentos de nutrición normal*. Buenos Aires, Argentina: El Ateneo.
- Macías M., A. I., Gordillo S., L. G. (2011) Hábitos alimentarios de niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud. *Revista Chilena de nutrición*, 29(39), 40-43.
- Mendizábal, N. (2006). Los componentes del diseño flexible en la investigación cualitativa. En I. Vasilachis de Gialdino, *Estrategias de investigación cualitativa* (págs. 65-105). Barcelona, España: Gedisa.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. *Buenas Prácticas en Programas de Información, Comunicación y educación en Alimentación y Nutrición (ICEAN)*. Informe sobre las características de los programas de ICEAN en Argentina (2013). Disponible en: <http://fao.org/docrep/019/as486s/as486s.pdf>
- Pava-Cárdenas, A., Guerra, L., Vincha, K., Vieira, V. & Cervato-Mancuso, A. (Noviembre de 2015). Representaciones sociales de educadores en alimentación en nutrición sobre procesos de cambio en dos contextos suramericanos. En M. Nieves García Casal (Presidencia), *La formación pedagógica y disciplinar para un nuevo contexto de desempeño en nutrición*. XVII Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición, Punta Cana, Republica Dominicana.
- Sandoval, C. A. (1997). *Investigación cualitativa. Programa de especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social*. Medellín.
- Sautu, R. (2005). *Todo es teoría. Objetivos y métodos de investigación*. Buenos Aires: Ediciones Lumiere.
- Silva Triviños, A. N. (1987). *Introducción a la investigación en Ciencias Sociales. La investigación cualitativa en educación*. Sao Paulo: Atlas S.A.
- Taylor S. y Bogdan R. (1984). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Buenos Aires: Paidós.
- Torrellas Román, L., Hernández Rivas, N. y Benítez Brito, N. (2020). Perfil público de

profesionales que se denominan Dietista-Nutricionista, Dietista, y Nutricionista sin tener la titulación habilitante. Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. 24(2), 165-171.

Dossier de Trabajos de Investigación

Una aproximación a la arquitectura y a la sustentabilidad

Presentación

El presente dossier aborda temas vinculados a la arquitectura, con diferentes miradas a fin de llegar a un lector interesado en la historia y su impronta en la arquitectura, y también a un profesional en búsqueda de información de carácter técnico.

El espacio, producto principal de la arquitectura, es algo cotidiano para el ser humano, por lo cual no siempre se es consciente de la interacción que se mantiene con él. Existen espacios con gran carga simbólica individual o colectiva, existen espacios concebidos desde la estética, desde la funcionalidad y espacios que buscan el confort. En gran parte de los casos, varias de estas características se encuentran presentes simultáneamente en un espacio. Es el arquitecto, a partir de un proceso de diseño, el encargado de generar los espacios, de generar así lo que llamamos arquitectura.

Desde hace unos años, específicamente desde 1973, año de la primera crisis energética mundial, surge el concepto de sustentabilidad, como un aspecto a tener en cuenta en la arquitectura. Sumado a esto, en las últimas décadas se acentúa esta crisis debido al cambio climático, provocado por el calentamiento global y los gases de efecto invernadero, debido estos últimos al uso excesivo de energías fósiles. Estas crisis, producirán un cambio de paradigma en la arquitectura y surgirá la necesidad de buscar herramientas (termografía, uso de la vegetación, estudio de nuevos materiales, pautas bioclimáticas, etc.) que mejoren el comportamiento térmico de las edificaciones. En nuestro país, en las últimas décadas se agravó también la provisión de energía basada en una matriz de fuentes fósiles, por lo cual día a día se observa la importancia de pensar en espacios sustentables.

Es por ello que el primer artículo denominado “La termografía como herramienta para el análisis del comportamiento térmico de la envolvente edilicia”, aborda un tema de gran importancia para los cálculos de transmisión de calor a través de las envolventes arquitectónicas y el comportamiento de las mismas, analizando aspectos técnicos a tener en cuenta a la hora de tomar una fotografía termográfica en arquitectura, y que permitirán hacer lecturas precisas dominando conceptos específicos como radiación, temperatura, tipos de onda y luminosidad.

El segundo artículo, indaga acerca del uso de la vegetación como un complemento de la arquitectura, a fin de mejorar el comportamiento térmico de un grupo de edificios de principios del siglo XX; a partir del conocimiento y selección de especies arbóreas adecuadas y de conceptos botánicos se logra una función ambiental de la vegetación. También se realiza una aproximación histórica a la arquitectura de principios del siglo XX, observando como en un modelo academicista de casi 100 años, el diseño se pensaba de forma integral. Si bien no existía como concepto la sustentabilidad en aquellos tiempos, estos ejemplos ya la contemplaban.

Continuando con la historia, y como se mencionó precedentemente, los edificios y los espacios que lo componen guardan entre sus muros gran parte de la historia e identidad de un lugar, siendo el patrimonio material el soporte del patrimonio inmaterial. Se presenta a los lectores una entrevista al Dr. Marcelo Jérez, en el marco del programa de radio Ciudades Invisibles, a cargo de las arquitectas Elena Bardi y Patricia Defagó, en la cual se conversa y reflexiona sobre la historia del Hotel Termas de Reyes, como fue su construcción, anécdotas y personajes que pasaron por el mismo.

Finalmente, se suma al dossier una muestra fotográfica de las iglesias jesuíticas construidas en la Chiquitanía boliviana, declaradas Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, y las cuales son actualmente un importante recurso turístico en el país vecino. Al recorrer la muestra, se puede apreciar el impresionante trabajo realizado por los habitantes del lugar en el periodo de la colonia, especialmente en la talla de piezas de madera, en columnas, retablos, púlpitos e imaginería, los cuales son un valioso testimonio del barroco americano. Espero que este dossier, permita a los lectores, tener una mirada consciente de sus espacios, apreciando en ellos aspectos simbólicos, históricos, ambientales, o estéticos; a partir del análisis y conocimientos de los ejemplos históricos seleccionados. También se invita a reflexionar acerca del uso de recursos tecnológicos, a comprender que la tecnología y el equipamiento son simplemente herramientas para mejorar la arquitectura, y que el papel más importante lo tiene el profesional a partir del dominio de saberes y conceptos técnicos.

Arq. Mariana Zárate
Coordinadora del Gabinete de Investigación en Arquitectura y Urbanismo
DASS UCSE



Revista Difusiones, ISSN 2314-1662, Num. 23, 2(2) julio-diciembre 2022, pp.97-114
Fecha de recepción: 24-10-2022. Fecha de aceptación: 05-12-2022

Análisis del uso de la vegetación en un edificio de principios del siglo XX. El caso de los espacios exteriores de la MEPRA

Analysis of the use of vegetation in an early
20th-century building. The case of MEPRA
outdoor spaces

Mariana E. Zárate¹ zaratemariana@gmail.com
Universidad Católica de Santiago del Estero, San Salvador de Jujuy,
Jujuy, Argentina

¹ Arquitecta egresada de la Universidad Nacional de Tucumán (Argentina), Master en Restauración del Patrimonio Arquitectónico y Especialista en Asentamientos en el Tercer Mundo (Universidad Politécnica de Madrid), Especialista en Arquitectura Sustentable (Universidad Nacional de Tucumán) y Certificador de Etiquetado Energético de Viviendas (Secretaría de Energía de Nación), Experta en Educación Superior (Universidad Católica de Santiago del Estero).

Se ha desempeñado como docente de Patrimonio Artístico y Cultural en la UCASAL (Universidad Católica de Salta) y UCSE (Universidad Católica de Santiago del Estero). Actualmente es docente de Apreciación Artística en la UCSE, y personal técnico de la Universidad Nacional de Jujuy.



Resumen

El presente trabajo analiza el uso de la vegetación en los espacios exteriores de la Misión de Estudios de Patología Regional Argentina (MEPRA), construida en la ciudad de San Salvador de Jujuy a principios del siglo XX, período caracterizado por una abundante producción arquitectónica en el que se destacó la construcción de edificios públicos, en cuyo diseño se consideraron los espacios verdes de manera integrada con fines ambientales y ornamentales.

A lo largo del tiempo, en el predio de la MEPRA se construyeron nuevos edificios, con la particularidad de no haber considerado en su diseño los espacios exteriores como lo hicieron los primeros. Se observan en ellos problemáticas ambientales que podrían disminuirse con el uso de la vegetación.

En la actualidad, la preocupante situación ocasionada por el cambio climático, que en los últimos dos siglos de la actividad humana se tornó drástico, sumada a las crisis del petróleo y a la actual guerra Rusia-Ucrania, obligan a reflexionar sobre la utilización consciente de la vegetación, volviendo la mirada y analizando el uso que se hacía de ella en otros períodos arquitectónicos, especialmente de la forestación como complemento de la arquitectura para aproximarnos a un nuevo paradigma: la arquitectura sostenible.

La observación del comportamiento de la forestación con respecto a aspectos ambientales, ornamentales y psicológicos, permitirá comprender cómo influye en las condiciones de confort en los edificios y cómo su uso adecuado puede contribuir al ahorro de energía y, por ende, hacer frente a la crisis climática.

Palabras clave

Arquitectura, patrimonio, sustentabilidad, forestación

Abstract

This paper analyzes the use of vegetation in outdoor spaces of the Argentine Regional Pathology Study Mission (Misión de Estudios de Patología Regional Argentina, MEPRA), built in the city of San Salvador de Jujuy at the beginning of the 20th century. This period was characterized by abundant architectural production when the construction of public buildings, whose designs considered green spaces integrally with environmental and ornamental purposes, was highlighted.

Over time on the MEPRA, new buildings were built without considering in their design outdoor spaces as the first ones did. Environmental problems that could be reduced with the use of vegetation are observed in these areas.

Nowadays, the worrying situation caused by climate change, which in the last two centuries

of human activity has become drastic, added to the oil crises and the current Russia-Ukraine war, forces us to reflect on the conscious use of vegetation by looking back and analyzing its use in other architectural periods, especially afforestation as a complement to architecture, to approach a new paradigm: sustainable architecture.

Observing the behaviour of afforestation concerning environmental, ornamental and psychological aspects will allow us to understand how it influences comfort conditions in buildings and how its proper use can contribute to energy savings and, therefore, to face the climate crisis.

Key Words

Architecture, heritage, sustainability, afforestation

Introducción

La arquitectura y sus espacios cambian a lo largo del tiempo, surgen nuevas tipologías, funciones, morfologías, técnicas constructivas y materiales. En muchas ocasiones se piensa que esto implica sólo evolución y mejora. Sin embargo, cuando se estudia la arquitectura de períodos anteriores, en este caso un ejemplo de 1927, se observa que aquellas construcciones poseían una serie de conocimientos en arquitectura bioclimática², que sin mencionarlos como tal, están implícitos en los edificios previos a la arquitectura moderna. No es objeto de este trabajo, el señalar que un periodo histórico o un estilo arquitectónico es mejor que otro, sino el tener una mirada sensible y atenta a las fortalezas y aciertos de edificios construidos antaño.

Uno de los aspectos de la arquitectura bioclimática, hoy en día tan necesaria para aminorar los impactos ambientales e incidir en la mitigación del cambio climático, es la complementación entre la arquitectura y la vegetación.

Esta simbiosis, se observa en edificios de principios de siglo, que usan la vegetación de forma planificada con diferentes objetivos.

El edificio seleccionado es de carácter público y está inserto en un espacio verde. A partir de conocer su historia y organización, analizar como se vinculaba con los espacios exteriores y que función cumplían los mismos, se podrá reflexionar como la incorporación de vegetación al proyecto arquitectónico contribuye a mejorar aspectos ambientales, estéticos y sociales.

La arquitectura de principios de siglo XX

Durante la década de 1920-1930, luego de un prolífico periodo en arquitectura denominado Modelo Liberal (Waisman, 1978), en el cual se construyen gran parte de los edificios públicos y privados considerados hoy patrimonio arquitectónico nacional y provincial (casas de gobierno, teatros, escuelas, estaciones de ferrocarril, puertos, bibliotecas, etc), surge en la primera década del siglo XX un periodo denominado de Integración Nacional (1914-1930), en el cual conviven diferentes corrientes arquitectónicas como el academicismo tardío, la corriente de expresión nacionalista basada en orígenes hispanoamericanos y el racionalismo.

Las posiciones academicistas³ y sus criterios de diseño, herencia del modelo liberal de 1880 presentan múltiples direccionalidades y morfologías. La ideología liberal implicó la transculturación de valores en la arquitectura. Pueden encontrarse en los ejemplos de esta

² Se entiende por arquitectura bioclimática aquella que plantea una nueva manera de concebir el hábitat, adecuado al sitio y al clima, con desarrollos respetuosos de los bienes naturales que la sociedad posee e integradas a esquemas que contemplen estos cambios a largo plazo (Gonzalo, pp21, 2000)

³ El academicismo implica una arquitectura de composición de elementos, que se basa en reglas establecidas como la simetría, el orden, la proporción, la organización tripartita, la tectonicidad, entre otros (Mariconde y Taran, 1988)

corriente, influencias francesas o italianizantes principalmente y una negación o ausencia de las influencias hispanicas, predomina en ellos el eclecticismo⁴, y la M.E.P.R.A. que pertenece a esta corriente, presenta marcadas características eclécticas.

Estos edificios públicos en muchos casos, poseen espacios verdes que los rodean o se encuentran en su interior, resueltos en patios complementados con jardinería y árboles.

En el NOA se pueden citar ejemplos como: Casa de Gobierno de Tucumán (año 1912), Club 20 de Febrero en Salta (año 1912), Palacio Day en Salta (1913) .

En la ciudad de San Salvador de Jujuy, son numerosos los edificios de esta época, entre ellos la Casa de Gobierno (año 1920-1927), Colegio Nacional N°1 Teodoro Sanchez de Bustamante (año 1912), Escuela Normal Juan Ignacio Gorriti (año 1919), la M.E.P.R.A. - Misión de Estudios de Patología Regional Argentina (año 1927), sede actual del Rectorado de la Universidad Nacional de Jujuy.



Figura 1. Casa de Gobierno: Espacios exteriores.
Fotografía del autor



Figura 2. Casa de Gobierno: patio interno.
Fotografía José Aragón



Figura 3. Colegio Nacional N°1
Fotografía del autor



Figura 4. MEPRA-Rectorado UNJu
Fotografía del autor

² La palabra ecléctico proviene del griego “eklektikos” que quiere decir elegir o escoger. Los eclécticos eran aquellos pensadores que tomaban partes de diferentes escuelas filosóficas para organizarlas en otros contextos de su propia creación (Waisman, 1978)

La historia de la MEPRA – Rectorado UNJu

La Universidad Nacional de Jujuy es poseedora y custodia del conjunto ubicado en Avenida Bolivia Nº 1239 – 1770. Este complejo edilicio integrado por el Rectorado y otras dependencias (residencias, institutos y laboratorios de investigación, zonas deportivas) ocupa actualmente un predio de más de 2 hectáreas al oeste de la ciudad, el cual fue donado a principios del siglo XX por el Gobierno de Jujuy⁵ a la Universidad de Buenos Aires para la creación de la Misión de Estudios de Patología Regional Argentina (M.E.P.R.A.), a cargo del Dr. Salvador Mazza.

El conocer la historia de un edificio es fundamental para comprender la arquitectura y espacialidad del lugar y el Rectorado (ex-MEPRA) está cargado de historia, ya que en él se han desarrollado durante más de 90 años actividades de investigación y extensión, primeramente de la UBA y luego de la Universidad Nacional de Tucumán; en el año 1983 la Universidad Nacional de Jujuy, mantiene la investigación, suma actividades administrativas y en el transcurso de los últimos años agrega actividades recreativas y deportivas.

Cabe destacar que la función original del lugar, de investigación científica y extensión universitaria fue y es una constante en el tiempo.

La M.E.P.R.A. fue un reconocido centro de investigación en la década de 1930 y el primero localizado en el interior del país. En su creación intervinieron Benjamín Villafañe, Gobernador de Jujuy; el Dr. José Arce, Rector de la UBA y el Dr. Salvador Mazza, responsable a cargo de la institución, hombres que tuvieron ideales y perseverancia a la hora de luchar por un país mejor.

Dice Salvador Mazza...*“La existencia de esta entidad en sus comienzos, no hubiese sido posible sin el apoyo comprensivo de Arce, traducido en la dotación generosa de recursos y materiales de su cátedra....”*

El 25 de diciembre de 1925 el Dr. Salvador Mazza realizó junto al Dr. Charles Nicolle, premio Nobel de Medicina, una visita a Jujuy. Al año siguiente en una segunda visita el Dr. Mazza creó la 1ª Sociedad Científica y la Sociedad Argentina de Patología Regional del Norte. En febrero de 1926, el Dr. José Arce, Rector de la UBA, presentó un proyecto de ordenanza para la creación de la M.E.P.R.A., aceptando un terreno donado por el Gobierno de Jujuy. En ese mismo año el proyecto fue aprobado por el Honorable Consejo Universitario, en aquel momento era rector de la UBA, el Dr. Ricardo Rojas. (Sierra Iglesias, 1990)

El 13 de diciembre de 1926 Mazza se dirigía al profesor Arce adjuntándole los testimonios de la escrituración a favor de la Universidad de Buenos Aires del terreno cedido por el gobierno jujeño, teniendo Mazza la satisfacción de firmar los originales de escritura en representación del Rector. Con la misma nota remitía una copia de los proyectos y cálculo

⁵ Previamente el gobernador Villafañe había prometido la donación de una casa con las dependencias necesarias en la ciudad de Jujuy, pero con el tiempo se vio que una ubicación céntrica no era la localización más adecuada. La Provincia donó también \$30.000.- para la iniciación de la obra.

de gastos efectuados bajo la dirección de Mazza por los arquitectos Francisco Squirru y Angel Croce Mujica⁶, ambos de destacada labor en la ciudad de Buenos Aires, quienes debido a su amistad con el Dr. Arce, desinteresadamente, prepararon el anteproyecto del edificio para la misión.



Figura 5. Construcción de la MEPR.A. Archivo Salvador Mazza-AHP-UNJu

Cumpliendo con lo programado, en el año 1927, se puso en marcha la construcción del nuevo instituto en los suburbios de la ciudad de San Salvador de Jujuy. Se levantó un magnífico edificio de dos plantas, de líneas sobrias, de terminación piedra París, de techo de tejas coloniales rojas, la volumetría simple y simétrica, más una serie de edificaciones complementarias de igual calidad constructiva. La obra era realizada por el Ministerio de Obras Públicas de la Nación, dirigida por el arq. Fernando Duchassoy, de acuerdo con los planos trazados por la Dirección General de Arquitectura. (Sierra Iglesias, 1990)

Su valor histórico y simbólico radica en que fue el primer edificio erigido con fines de investigación en el interior del país, la institución fue reconocida internacionalmente por sus numerosos logros científicos y por la labor de su director y su equipo.

Descripción del conjunto

La M.E.P.R.A estaba conformada por un conjunto de edificios construidos en un terreno de forma irregular de 11651,68m² en sus inicios, de más de 400mts. de longitud, limitado por

⁶ El estudio Squirru – Croce Mujica realizó numerosas obras, ganaron el concurso para la Caja Nacional de Ahorro Postal, construyeron el Sanatorio para la Compañía de Seguros La Primera, realizaron en Buenos Aires numerosas obras en el área privada, en diferentes lenguajes arquitectónicos (eclectico, art decó y neocolonial)

el camino a Termas de Reyes (actual Avenida Bolivia), las vías del ferrocarril, el Regimiento de Mecanizada 20 y el antiguo matadero.

A lo largo del predio se organizaban una serie de edificaciones destinadas a laboratorios, administración, servicios, jaulas y vivarios, con funciones diferentes (muchas de estas instalaciones se conservan en la actualidad) y profusión de espacios verdes prolijamente parquizados y forestados.

Los edificios principales e instalaciones estaban organizados en torno a un eje de simetría, de acuerdo a cánones academicistas aún imperantes en aquella época en la construcción de arquitectura pública; existía también una zona de quintas para proveer alimento a los animales, la casa de huéspedes a unos 200mts aproximadamente de las edificaciones principales y finalmente un deposito en el extremo oeste del predio.

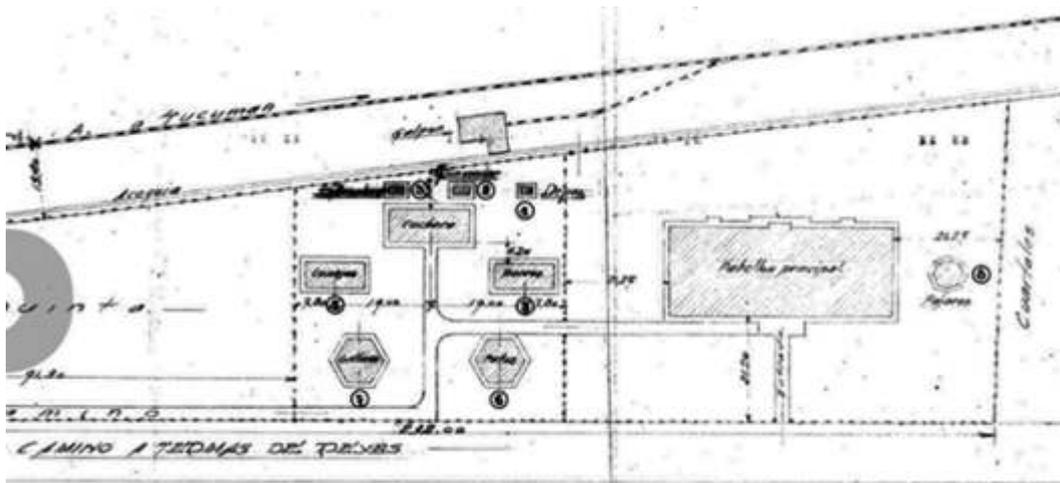


Figura 6. Sector del plano general del conjunto – Año: 1926
Archivo del Departamento de Construcciones – UNJu

El uso de la vegetación

A principios del siglo XX, y dado que este conjunto pertenece al academicismo tardío mencionado precedentemente, la jardinería de principios de siglo sigue también las influencias europeas, en cuanto a diseño y en cuanto al uso de especies exóticas. Predominaba el uso de variedades de palmeras, álamos, plátanos y robles. Uno de los aspectos que definían también la selección de las especies fue la disponibilidad, asociada a la facilidad de propagación y la velocidad de crecimiento (Guía del arbolado urbano, 2012)

En aquella época se buscaba introducir especies exóticas libres de plagas y enfermedades, si bien en la actualidad se promueve la plantación de especies autóctonas, muchas de las especies exóticas tienen tolerancia a los ambientes urbanos.

Se debe tener en cuenta que los parques urbanos y los bulevares fueron un rasgo distintivo

de este período (Liernur, 2008), se construyen los grandes parques de nuestro país, al principio con una función educativa y luego con un carácter higienista.

Los espacios verdes se diseñaban siguiendo en muchos casos cánones paisajísticos europeos, por ejemplo los espacios verdes de la Casa de Gobierno local integraron en su diseño a la Plaza Belgrano, dándoles continuidad espacial y visual, y mostrando las influencias del paisajismo francés (eje de simetría principal, fuentes de agua como elemento estructurante, el edificio como elemento dominante y telón de fondo del jardín, el uso de topiarias reforzando las caminerías principales y en torno a las esculturas).

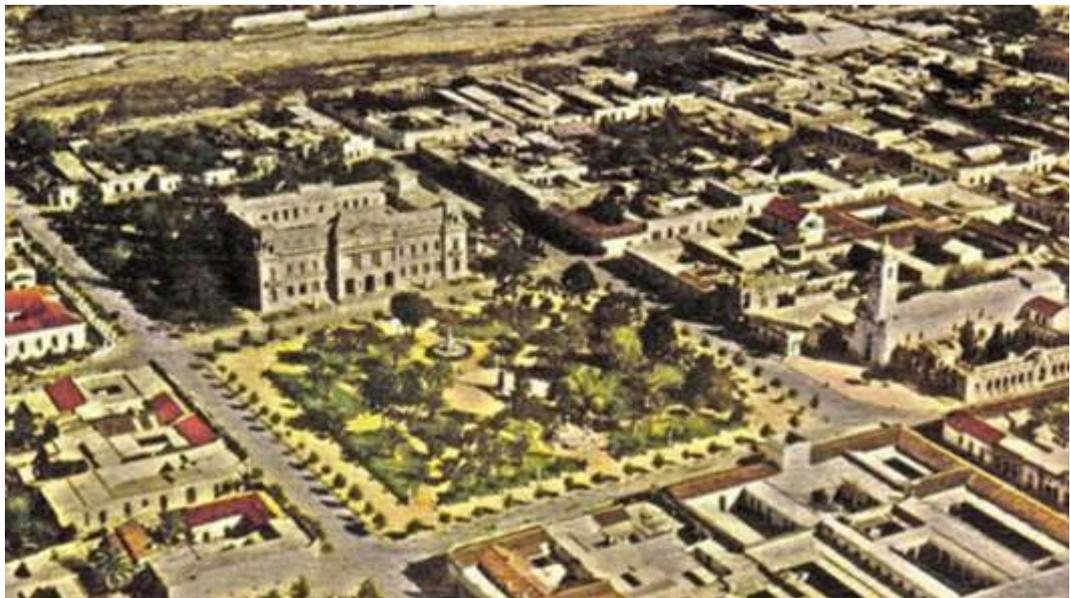


Figura N°7. Plaza Belgrano y Casa de Gobierno de Jujuy.
<https://www.tribuno.com/jujuy/nota/2020-4-19-1-0-0-la-plaza-belgrano-y-las-calles-que-la-rodean>

El diseño de espacios exteriores de la M.E.P.R.A.

En el predio original, tal como se describió, el pabellón principal poseía una galería perimetral, en el frente sur, estaba el acceso al edificio, se llegaba a él a través de una caminería principal flanqueada por un arbolado de primera magnitud compuesto por ejemplares de pino paraná (*araucaria angustifolia*) ubicados simétricamente. Surgía desde este edificio una caminería lateral secundaria y perpendicular que iba vinculando locales de servicio, como jaulas y cocheras, luego se dirigía a la zona de quinta, esta caminería estaba flanqueada por palmeras pindó (*sygarus romanzoffianun*). La galería norte y el sector este, se protegieron con álamos (*populus deltoides*).



Figura 8 A. Imagen aérea del predio original. Google maps



Figura 8. Diseño original de los espacios exteriores de la MEPRA
Archivo Salvador Mazza-AHP-UNJu

La línea divisoria con el exterior se resolvió con un alambrado cubierto por ligustros (*ligustrum vulgare*), y la caminería interior que vinculaba los diferentes sectores del predio, los cuales se hallaban separados por vallados interiores, se ornamentaba con rosales de diferentes colores.



Figura 9. Desborde del pabellón principal. Fotografía del autor

Cabe aclarar que a lo largo del tiempo este paisaje se ha ido modificando, ya que se han agregado especies nativas de árboles como ceibos (*erythrina crista galli*), leucaenas (*leucaena leucocephala*), jacarandás (*jacarandá mimosifolia*), lapachos (*androanthus impertiginosus*), ibirá pita (*peltophorum dubium*), algunos de ellos plantados por iniciativa de empleados de la institución. También se observa un arbolado natural, es decir una serie de ejemplares que crecieron y se reprodujeron naturalmente sin la intervención del ser humano, por ejemplo, las moreras (*morus alba*).

La nueva forestación no respondió a una planificación paisajística ni ambiental.



Figura 10. Nuevas plantaciones (año 2018)
Fotografía del autor

E incluso en sectores donde sería de gran utilidad como protección y elemento mejorador de las condiciones de confort de nuevas edificaciones, la vegetación es inexistente o las especies colocadas no son las más adecuadas. Por ejemplo, en la Residencia de Estudiantes (año de construcción 2010), que posee en el frente norte un bloque vidriado de 3 niveles y donde el asoleamiento excesivo hace que no se usen esos espacios, ya que los equipos de refrigeración son insuficientes y hay una situación de desconfort térmico, sólo se colocaron 2 palmeras *trichocarpus fortunei*. Estas palmeras tienen una función ornamental, pero no cumplen la función ambiental tan necesaria en ese caso.



Figura 11. Residencia de Estudiantes. Fotografía del autor

Con respecto a otras edificaciones, Gimnasio Universitario (año de construcción 2010), posee un gran aventanamiento de orientación Este totalmente expuesto y con altos requerimientos de refrigeración también, no se planteó como en el conjunto original, una cortina de árboles de hoja caduca, que lo protejan de la incidencia solar.

En ambos edificios tampoco las caminerías tienen forestación que arroje sombra y proteja a los usuarios.



Figura 12. Gimnasio Universitario. Fotografía del autor

A partir de un recorrido y relevamiento de los espacios exteriores del conjunto, de la posterior clasificación de la vegetación original que aún permanece y de la descripción del comportamiento de la misma surgen una serie de reflexiones con respecto a tres aspectos:

Aspectos ambientales:

El uso de la vegetación en los espacios exteriores que rodean a los edificios históricos poseen un grado de adecuación correcto a los requerimientos de confort bioclimático (térmicos, ventilantes, luminicos y de asoleamiento), la especie utilizada como barrera en las orientaciones norte y este es el álamo, de hoja caduca. Lo cual permite el asoleamiento e iluminación en invierno debido a la permeabilidad de estos ejemplares; y brinda protección al asoleamiento en el verano. Al ser el álamo un árbol de primera magnitud (más de 15mts de altura) y por la altura de su fuste, permite una adecuada ventilación de los locales. Cabe aclarar que en la actualidad su plantación no es recomendada debido a su madera poco resistente, las raíces que afectan las cañerías y a su excesivo crecimiento en altura.

Los árboles colocados en el frente sur, araucarias, pinos, alamos, ceibo, palmera trachycarpus fortunei cumplen la función de filtrar y retener partículas de la contaminación ambiental provenientes de la intensa circulación vehicular de Avenida Bolivia.

Con respecto a la ventilación, este grupo de árboles constituye una pantalla a los vientos provenientes del sur-este.

Gran parte de las caminerías pueden recorrerse también bajo la protección del arbolado, lo cual contribuye a un descenso de la temperatura y sensación térmica en esos espacios.



Figura 13. Frente norte con ampliación. Fotografía del autor

Aspectos paisajísticos y ornamentales

Las especies ubicadas en el frente del edificio principal del Rectorado, responden a criterios estéticos que acompañan la arquitectura academicista, ejemplares exóticos de grandes dimensiones, de primera magnitud⁷, ramificación monopodial y fuste alto para resaltar por su altura, sin tapar al edificio. Han sido ubicados de forma simétrica en torno a la caminería de acceso principal. Numerosos ejemplares de álamos plateados, pinos, ligustros y rosales ya no existen.

La caminería de conexión con otras dependencias y con lo que fue la zona de quintas se hallaba resaltada por la colocación de dos hileras de palmeras pindó. Otros ejemplares exentos como un gran ceibo o un ejemplar de ginko biloba destacan en el jardín.

⁷ La magnitud se refiere al tamaño de los árboles, los de primera magnitud son aquellos que superan los 15 mts. de altura.



Figura 14. Caminería secundaria. Fotografía del autor

Aspectos psicológicos

Respecto a los beneficios psicológicos, los espacios verdes son importantes para la salud física y mental, y ya en aquel tiempo la parquización de numerosos espacios tenía esa función. En la actualidad, es un pulmón verde para la ciudad.

El microclima que crea, en el sector la profusa y variada vegetación, su sombra, sus colores según el paso de las estaciones, la fauna que la utiliza; genera en el usuario una sensación de confort y bienestar psicológico. El contar con mejores condiciones higrotérmicas influye en el bienestar de los usuarios que trabajaron en el complejo a lo largo del tiempo.

El incremento de las condiciones de confort en los espacios públicos favorece el uso recreativo y presta un aporte significativo a la estética urbana (McPherson, 1988 como se citó en Stocco, 2017).



Figura 15. Espacios exteriores. Fotografía del autor

Conclusiones

Si se tiene en cuenta el comportamiento de la vegetación existente según aspectos ambientales, paisajísticos-ornamentales y psicológicos, el resultado no es homogéneo, observándose que en conjunto edificio original en donde la vegetación fue planificada, la respuesta es positiva a casi 100 años de la construcción de los edificios y plantación de especies. Esto es debido a que la vegetación fue planificada, es abundante y sirve como: barrera contra la polución del tránsito, barrera contra vientos fríos del sudeste, elemento de valor paisajístico, y corredor verde y refugio de diferentes aves e insectos.

En las construcciones que no pertenecen al complejo M.E.P.R.A., la vegetación es menor, no planificada, los arboles no constituyen barreras contra la polución y el viento, no se han tenido en cuenta los edificios a la hora de plantarla, es decir es mínima la incidencia de la vegetación como elemento de control climático, es decir la situación es contrapuesta a la que acompaña a los edificios de principio de siglo XX.

En el ámbito estudiado, la manera como se conciben los edificios públicos presenta, en casi cien años, una clara decadencia. Esta situación se evidencia al observar dos instancias en un mismo conjunto.

Área 1:-El ajardinado original en torno al edificio principal que data de la década de 1930, integrado al diseño del conjunto con especies arbóreas predominantemente foráneas, el espacio verde está integrado a la arquitectura, propio de la arquitectura academicista.

Área 2: Ausencia de ajardinado planificado, que se presenta al alejarse del núcleo original, con escasa presencia de árboles en torno a los edificios, ubicados principalmente sobre la barranca norte que limita con el Río Grande.

Finalmente, frente al deterioro ambiental y para elevar la calidad ambiental, los arboles se yerguen como elementos que deben integrarse a la arquitectura de manera planificada, a fin de obtener edificios bioclimáticos y sustentables, dado que el uso adecuado de la vegetación, como lo hacían los edificios de principios del siglo XX, permitirá mejorar las condiciones de confort (Quiñones, 2005); y el confort así obtenido contribuirá al ahorro de energía y al incremento de la eficiencia en el consumo de energías, mitigando los efectos del cambio climático.

Bibliografía

- GARBERO, L. (2019) El arbol como servicio público y derecho humano. Presentación realizada en el Curso de Posgrado Planificación de la vegetación para una arquitectura sustentable. Especialización en Arquitectura Sustentable, Tucumán.
- GONZALO, G. (2000) Metodología para el diseño bioclimático y uso de energía no convencional en edificios. Volumen 11. Serie Tesis. Ediciones Secretarías de Posgrado y Ciencia y Técnica. Tucumán. Ediciones UNT.
- GONZALO, G. (2019) Clima, bioclima y vegetación. Presentación realizada en el Curso de Posgrado Planificación de la vegetación para una arquitectura sustentable. Especialización en Arquitectura Sustentable, Tucumán.
- GONZALO, G. (2019) Vegetación a nivel urbano y en edificios. Presentación realizada en el Curso de Posgrado Planificación de la vegetación para una arquitectura sustentable. Especialización en Arquitectura Sustentable, Tucumán.
- GRAU, A. , KORTSARZ, A, et al (2017). Guía de arbolado de Tucumán, 2da edición. Tucumán. E. UNT, EDETS.A.
- KURBAN, A. (2017) Verde urbano, contribución bioclimática a la sustentabilidad de ambientes áridos. San Juan. Tesis de doctorado FAU –UNSJ.
- LIERNUR, J. (2008), Arquitectura en la Argentina del Siglo XX, la construcción de la modernidad. Buenos Aires. Fondo Nacional de las Artes.
- MARICONDE, M.F. y TARAN, M. (1988) El siglo XIX en Latinoamérica. Córdoba. Ediciones FAU-UNC.
- STOCCO, S., CANTÓN, M.A. y CORREA, E. (2017) Espacios verdes en ciudades de zona árida. Diagnóstico de situación actual de las plazas de la ciudad de Mendoza, Argentina.

Disponible en <https://www.redalyc.org/journal/3692/369253655003/html/>

QUIÑONES, G. (2005). Influencia de la Vegetación en el comportamiento bioclimático de aulas en Escuelas de San Miguel de Tucumán. CEEMA- FAU-UNT.

SIERRA E IGLESIA, J. (1990), Salvador Mazza, su vida y su obra. Jujuy. Ediunju.

SOCIEDAD CENTRAL DE ARQUITECTOS (1993), "100 años del compromiso con el país 1886/1986", Buenos Aires.

WAISMAN, M. et al (1978). Documentos para una historia de la arquitectura argentina. Buenos Aires. Ediciones Summa.

Revista Difusiones, ISSN 2314-1662, Num. 23, 2(2) julio-diciembre 2022, pp.115-132
Fecha de recepción: 01-11-2022. Fecha de aceptación: 07-12-2022

La termografía como herramienta para el análisis del comportamiento térmico de la envolvente edilicia

Thermography as a tool for the analysis of the thermal performance of the building envelope

Julio Linares¹ linaresjulio10@gmail.com
Universidad Nacional de Jujuy, Jujuy, Argentina

¹ Arquitecto egresado de la Universidad Nacional de Córdoba y Especialista en Arquitectura Sustentable por la Universidad Nacional de Tucumán.

En el ámbito laboral se ha desempeñado como proyectista e inspector de obras en la Dirección General de Arquitectura, en el Instituto de Vivienda y Urbanismo y en el Ministerio de Salud de la provincia de Jujuy. Actualmente trabaja en el área de Obras y Proyectos de la Universidad Nacional de Jujuy. En cuanto a obras de arquitectura bioclimática cabe mencionar su participación como co-proyectista e inspector de la obra Hospital Nuestra Señora de Belén en Susques, provincia de Jujuy.

Se especializó también en fotografía documental y conservación de archivos fotográficos históricos, participando en la digitalización y restauración de los archivos fotográficos del Dr. Salvador Mazza y del Ingenio La Esperanza.

De ambas líneas, la arquitectónica y la fotográfica, surge su incursión en la fotografía termográfica como un medio para evaluar el comportamiento térmico energético de los edificios.



Resumen

Por razones de mercado y evolución tecnológica, dispositivos cada vez más sofisticados resultan accesibles al gran público. Esto trae como consecuencia positiva la posibilidad de realizar tareas antes reservadas a laboratorios especializados o a costosos equipos, y como negativas, la subutilización de sus potencialidades y la obtención de resultados no siempre correctos al no contar con una base conceptual necesaria para su operación.

La termografía, entendida como la generación de imágenes “fotográficas” representativas de las temperaturas de un objeto, no escapa a esta realidad. Descubierta en 1800 la radiación infrarroja, su detección y medición encuentran aplicación práctica recién durante la Segunda Guerra Mundial en los sistemas de guiado de misiles, y su uso civil comienza a partir de la década de 1960 con el lanzamiento de las primeras cámaras. Gracias a su constante evolución y reducción de costos de producción, arribamos a nuestros días con cámaras integradas a teléfonos móviles, multímetros, drones, dispositivos médicos, sistemas de seguridad y vigilancia en una amplia gama de modelos con aplicaciones específicas para cada fin, donde solo basta “apuntar y disparar” para obtener atractivas imágenes multicolores.

Uno de sus campos de aplicación se encuentra en la evaluación del comportamiento térmico de la envolvente edilicia, concretamente en el intercambio de calor entre el interior y el exterior, y sus implicancias en términos de eficiencia energética.

Este artículo pretende ser una introducción a los conceptos necesarios para comprender el uso de esta herramienta, sus alcances y limitaciones, a fin de que la persona interesada pueda profundizar en los mismos ya sea a través del estudio o de la experimentación práctica.

Palabras clave

Termografía, arquitectura sustentable, eficiencia energética, confort térmico.

Abstract

For market reasons and technological evolution, increasingly sophisticated devices are accessible to the general public. The positive effect of this is the possibility of performing tasks previously reserved for specialized laboratories or expensive equipment; the negative consequence is the underutilization of their potential and the obtaining of results that are not always accurate due to the lack of a conceptual basis for their operation.

Thermography understood as the generation of "photographic" images representative of the temperatures of an object, does not escape this reality. Infrared radiation was

discovered in 1800, but its detection and measurement found practical application only during World War II in missile guidance systems, and its civilian use began in the 1960s with the launching of the first cameras. Thanks to its constant evolution and reduction of production costs, we have reached our days with cameras integrated into mobile phones, multimeters, drones, medical devices, security and surveillance systems, in a wide range of models with specific applications for each purpose, where it is enough to merely "point and shoot" to obtain attractive multicolour images.

One of its fields of application is to evaluate the thermal behaviour of the building envelope, specifically in the heat exchange between the interior and exterior and its implications in terms of energy efficiency.

This article intends to be an introduction to the concepts necessary to understand the use of this tool, its scope and limitations so that the interested person can delve into them through study or practical experimentation.

Key Words

Thermography, sustainable architecture, energy efficiency, thermal comfort.

¿Qué es una cámara termográfica?

A primera vista una cámara termográfica es un dispositivo similar a una cámara fotográfica, con la particularidad de ser capaz de generar imágenes radiométricas, o sea imágenes representativas de la temperatura en determinados rangos de la radiación electromagnética. Así como el producto de la fotografía es una imagen que intenta ser fiel a la realidad visible, la termografía produce también imágenes, pero con un mayor grado de abstracción al representar de manera visual la distribución de las temperaturas de los objetos fotografiados. Cada píxel de la imagen termográfica representa una medición de temperatura. Por ejemplo, una cámara termográfica con una resolución de 640 x 480 píxeles toma 307.200 mediciones de temperatura a partir de la radiación infrarroja emitida por los objetos y las representa generando una imagen en función de un código de colores (Flir Systems, 2011).



Figura N°1. Distintos modelos de cámaras termográficas. Fuente: elaboración propia.



Figura N°2. Fotografía y termografía mediante cámara Flir C3. Fuente: elaboración propia.

A fin de permitirnos “ver temperaturas”, la termografía toma prestado del espectro visible los distintos colores y/o niveles de luminosidad, generando representaciones en las que cada nivel de gris y/o de color se corresponde con un valor de temperatura. Según las prestaciones del equipo y del software de procesamiento estas representaciones pueden adquirir distintas apariencias.



Figura N°3: Ejemplos de paletas de colores que pueden establecerse durante la toma o mediante el software de procesamiento. Fuente: elaboración propia.

Aplicaciones de la termografía

La termografía tiene aplicación en todos aquellos casos en los que interesa conocer la temperatura de los objetos que forman parte de un sistema. Como ya mencionamos, sus primeras aplicaciones prácticas se remontan a la industria bélica, para luego diversificar su utilidad en infinidad de aplicaciones y escalas, que van desde la medicina hasta la astronomía.

Por ejemplo en infraestructura industrial se utiliza para detectar fallas en instalaciones eléctricas de baja y alta tensión, al visualizar la temperatura de sus distintos componentes y dispositivos; en instalaciones mecánicas las temperaturas generadas por roce y posibles sobrecalentamientos; en sistemas de conductos la temperatura de fluidos en tuberías y válvulas, niveles de depósitos, comportamiento de aislaciones, etc. (Flir Systems, 2011).



Figura N° 4. Detección de zonas sobrecalentadas por alta resistencia eléctrica en una subestación transformadora.
Fuente: FLIR Systems, 2011.

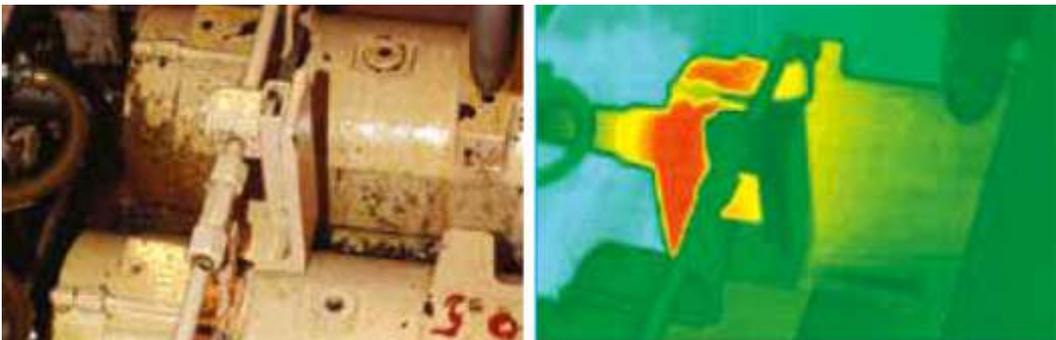


Figura N° 5: Sobrecalentamiento por fricción de un rodamiento defectuoso.
Fuente: FLIR Systems, 2011.

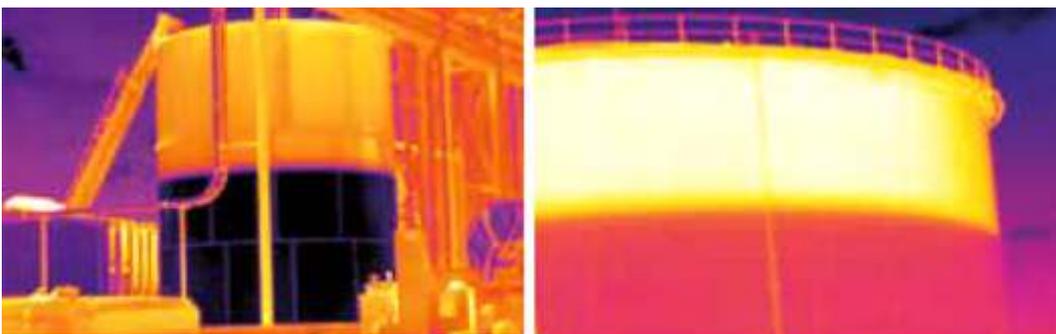


Figura N° 6. Determinación del nivel de líquidos en depósitos de almacenamiento.
Fuente: FLIR Systems, 2011.

Operación de una cámara termográfica

Además de conocer las prestaciones y el funcionamiento de la cámara y del software de edición, para una correcta toma e interpretación de las imágenes resulta imprescindible comprender las propiedades térmicas de los objetos a fotografiar desde el punto de vista de la física y como se presentan esos fenómenos en el caso de la envolvente arquitectónica. Partiendo del hecho de que todos los objetos emiten radiación infrarroja, la cámara

termográfica detecta ciertos rangos de esa radiación y calcula su temperatura. En ese proceso intervienen infinidad de aspectos, algunos son propiedades físicas de los materiales a medir como la emisividad y la reflectividad, y otros corresponden al medio o entorno de medición como la temperatura ambiente y la humedad relativa. (Flir Systems, 2011).

En tal sentido resulta fundamental comprender conceptualmente el fenómeno de la radiación electromagnética y su relación con la emisividad y reflectividad de los materiales.

Radiación electromagnética

La física define a la radiación electromagnética como al fenómeno consistente en la emisión de energía en forma de ondas electromagnéticas o partículas materiales por parte de algunos cuerpos, con la particularidad de poderse propagar tanto a través de un medio material como del vacío. (Melgosa Revillas et al, 2011).

Tres son los parámetros principales que caracterizan una onda:

Período: tiempo que tarda una onda en recorrer un ciclo.

Frecuencia: número de ciclos por segundo.

Longitud de onda: espacio recorrido por una onda en un tiempo igual al período.

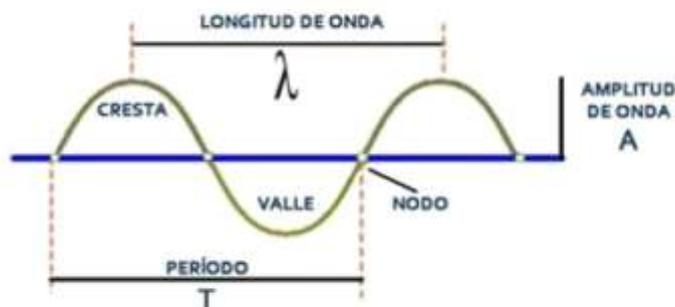


Figura N°7. Representación y componentes de una onda.

Fuente: <https://cronicaseguridad.com/2017/08/24/onda-electromagnetica-oem-transmisiones-emergencias/>

El espectro electromagnético y la radiación infrarroja

Llamamos espectro electromagnético a la clasificación de la radiación electromagnética en regiones delimitadas por un determinado rango de longitudes de onda.

De entre las regiones que conforman el espectro electromagnético cabe destacar por familiaridad el de la luz visible, comprendido en un rango de longitudes de onda que van desde los 750nm hasta los 380nm.

En el año 1800 el astrónomo inglés William Herschel observa que al descomponer la luz visible en sus distintos colores y medir la temperatura de cada uno de ellos la misma crece

de manera progresiva desde el violeta hacia el rojo, con la particularidad de que, en la región adyacente a la porción roja, fuera del espectro visible, la temperatura alcanza su valor más alto. De esta manera se descubre la existencia de la radiación infrarroja, la que se manifiesta en forma de calor. (Melgosa Revillas et al, 2011).

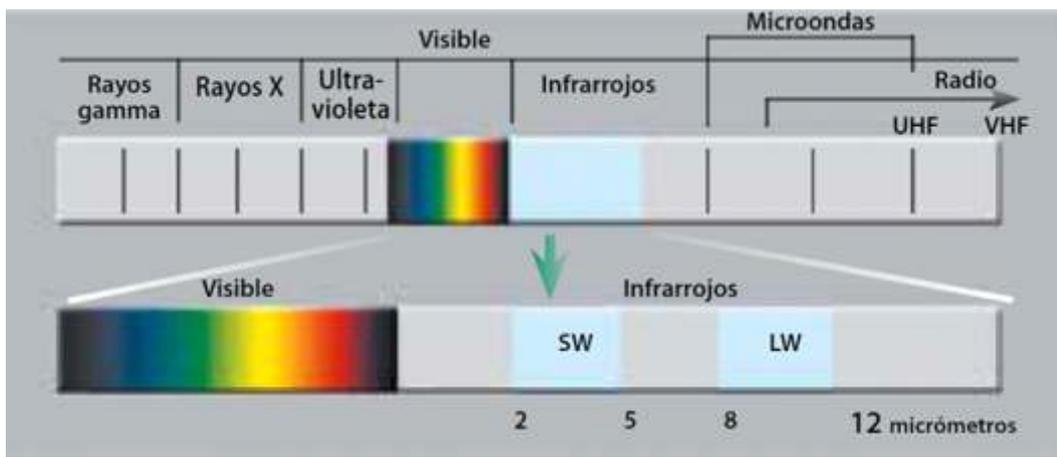


Figura N°8. Representación del espectro electromagnético y el rango correspondiente a la luz visible y la radiación infrarroja. Fuente: FLIR Systems, 2011.

La envolvente arquitectónica

Entendida como la barrera física que media entre el espacio exterior y el espacio interior de un edificio, la envolvente arquitectónica cumple múltiples funciones, integrando en un mismo objeto aspectos de distinta naturaleza como los estructurales haciendo frente a cargas internas y o externas, y los simbólicos como representación de los valores de una determinada cultura, por citar algunos.

Brindar protección ante las condiciones hostiles del medio es tal vez la primera necesidad que le dio origen. En el caso que nos ocupa la mayor o menor hostilidad está representada por las características climáticas del sitio de implantación, entendido estas como el conjunto de condiciones atmosféricas conformadas por la radiación solar, temperatura, humedad, precipitaciones, etc. En tal sentido y a diferencia con otras especies, la expansión humana desde tiempos prehistóricos lo ha llevado a colonizar y habitar prácticamente todas las regiones del planeta, enfrentándose a la necesidad de generar condiciones de habitabilidad adecuadas frente a climas diversos y a veces extremos. Es a partir de este hecho que surgen recursos como la vestimenta, el aprovechamiento del fuego y la envolvente arquitectónica.

Forman parte de esas condiciones de habitabilidad las condiciones higrotérmicas, determinadas básicamente por la temperatura, velocidad del aire, humedad y radiación térmica. Estas condiciones son específicas para cada organismo vivo y fuera de estas se

presenta el disconfort y hasta la muerte (Gonzalo, 2004).

Para el caso humano, estas condiciones están representadas en distintos modelos de climogramas que relacionan variables del clima con condiciones de confort. Uno de los más difundidos es la carta bioclimática de Givoni, en el que sobre un diagrama psicrométrico que relaciona parámetros climáticos como temperatura de bulbo seco y humedad relativa se representan áreas correspondientes a situaciones de confort y los recursos de arquitectura pasiva sugeridos para alcanzar dicho confort.

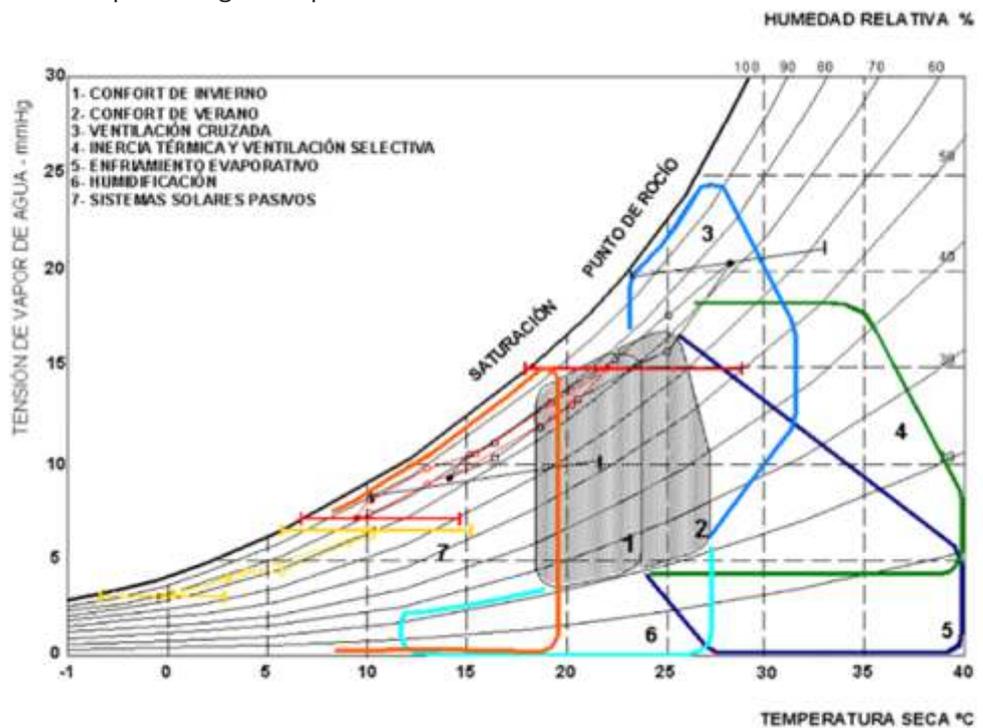


Figura N°9: Carta bioclimática de Givoni.

Fuente: <https://blog.deltoroantunez.com/2018/12/los-diagramas-bioclimaticos.html>

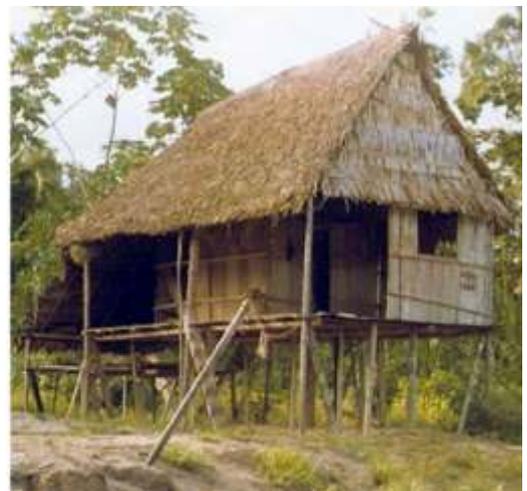


Figura N°10. Ejemplos de arquitectura vernácula y la adaptación de su envoltente a distintos climas y recursos.

Fuente: elaboración propia.

Rol mediador de la envolvente arquitectónica

La envolvente media entre dos realidades a veces extremas. Paredes, techos, pisos, puertas y ventanas en todas sus formas definen espacios interiores que para ser habitables deben contar con las condiciones de habitabilidad ya mencionadas.

Antes de abordar su materialización, en una primera instancia son la forma y proporciones, compacidad, relación entre llenos y vacíos y disposición u orientación con respecto a fenómenos atmosféricos como el asoleamiento, la lluvia y el viento, los aspectos que inciden en mejores condiciones de confort en su interior a partir de las condiciones exteriores (Gonzalo, 2000).

En una segunda instancia de análisis se encuentra la materialización de esa envolvente, las propiedades térmicas de los materiales y cómo estos actúan frente a la variación de energía entre el exterior y el interior, principalmente en forma de calor y luz para el caso que nos ocupa. Surge así la clasificación general de los materiales en masivos, con capacidad de transmitir y acumular calor, y aislantes, con capacidad de retardar la transferencia de calor. Básicamente es la transferencia de calor a través de la envolvente, ya sea en forma de pérdidas o ganancias, una de las principales cuestiones a evaluar mediante la termografía como herramienta.

Aspectos a tener en cuenta al realizar termografía en la envolvente arquitectónica

Condición básica.

La particularidad que tiene la evaluación de una envolvente mediante termografía, a diferencia con otras aplicaciones, es la presencia de dos realidades térmicas: una interior delimitada por la envolvente y una exterior propia del medio donde se inserta el edificio. En tal sentido y a fin de que a través de la misma se produzca un flujo de energía térmica es condición de que exista una diferencia de temperatura de al menos 10°C entre el interior y el exterior, en cualquiera de los dos sentidos.

Algunos de estos aspectos son propios de la materialidad de los objetos a fotografiar y otros del medio en el que se realiza la medición como el caso de los meteorológicos.

Aspectos propios del objeto

Emisividad y compensación de la temperatura reflejada.

Según su complejidad las cámaras termográficas cuentan con la posibilidad de configurar ciertos parámetros a partir de los cuales realiza las correcciones necesarias a fin de obtener resultados confiables, siendo los valores de emisividad y temperatura reflejada los más importantes para tal fin.

La emisividad es la propiedad de un material que determina la cantidad de energía que este

emite en forma de radiación térmica (infrarroja), o dicho de otro modo es la eficacia con la cual un objeto emite radiación térmica (Gonzalo, 2004). Su valor se encuentra comprendido entre 0 y 1 y depende del material en sí y principalmente de las características de su superficie. Por ejemplo, si tomamos un mismo material como el acero, su emisividad presentaría valores distintos y hasta extremos según cómo se presente su superficie: $e=0.25$ si estuviese pulida o $e=0.85$ en caso de estar oxidada.

Una configuración incorrecta de la emisividad nos devolvería temperaturas incorrectas. Para comprender mejor este hecho tomamos el caso de la piel humana, cuyo rango de temperatura para el caso de una persona sana y emisividad son conocidos con bastante precisión: temperaturas entre 36.5°C y 37.5°C y emisividad igual a $0,98$.

En la imagen de la figura 21 se obtiene un valor máximo de 36.6°C , mínimo de 32.1°C y promedio de 34.9°C , valores aceptables para el caso del rostro, pudiendo considerar que la medición es correcta; mientras que en la imagen siguiente, con una configuración incorrecta de emisividad se obtiene un valor máximo de $62,2^{\circ}\text{C}$, mínimo de $48,7^{\circ}\text{C}$ y promedio de $57,4^{\circ}\text{C}$, temperaturas significativamente superiores a los normales, por lo que resulta evidente que la medición es incorrecta.



Figura N°11: Termografía de rostro humano con emisividad establecida en 0,98.
Fuente: elaboración propia.



Figura N°12. Toma consecutiva a la anterior pero con emisividad establecida en 0,28.
Fuente: elaboración propia.

A diferencia con la piel humana, la envolvente arquitectónica está conformada por distintos materiales que pueden presentar además para un mismo material distintas características superficiales, y en consecuencia valores heterogéneos de emisividad y temperatura reflejada (Flir Systems, 2011).

Para conocer la emisividad de una superficie existen diferentes métodos:

1. Adoptar los valores orientativos especificados en tablas de emisividad.
2. Medición comparativa mediante termómetro de contacto y cámara termográfica. Se mide la temperatura de la superficie de referencia con un termómetro de contacto y luego con la cámara termográfica ajustando la emisividad a 1 y reduciendo gradualmente este valor hasta que coincidan ambas mediciones.
3. Medición comparativa mediante cinta adhesiva para emisividad y cámara termográfica. Se adhiere un trozo de cinta adhesiva de emisividad conocida sobre el objeto a medir, esperar un par de minutos a que se iguale la temperatura de la cinta con la del objeto, ajustar el valor de emisividad en la cámara igualándolo con el de la cinta y tomar la lectura sobre el área cubierta.

Existen en el mercado cintas específicas para tal fin como la de la marca Testo con una emisividad de 0.95. Otros fabricantes como Flir sugieren el uso de materiales de bajo costo con el fin de aumentar y unificar la emisividad.

Para aumentar o unificar la emisividad de un material existen diferentes recursos que consisten básicamente en aplicar o adherir un material superficial de emisividad conocida sobre el objeto a medir, que puede o no ser provisorio (Flir Systems, s.f.).

La corrección de la temperatura o RTC (Reflective Temperature Correction) es otro de los parámetros a configurar en la cámara a fin de obtener una medición correcta de temperatura. Este valor depende del tipo de material, su temperatura y principalmente las características de su superficie. En un mismo material superficies pulidas suelen reflejar más que en el caso de no estarlo.

A fin de visualizar la incidencia de la emisividad y la temperatura reflejada en el resultado obtenido se presenta una toma termográfica de un grupo de chapas del tipo sinusoidal galvanizadas que presentan zonas con el galvanizado original (brillante), zonas pintadas y zonas oxidadas y sucias. La toma fue realizada al anochecer, luego de haber recibido sol directo durante la tarde. La temperatura ambiente es de 12°C y la cámara se configuró con una emisividad de 0.95. A excepción de la zona galvanizada podemos afirmar que las temperaturas son confiables, teniendo en cuenta la mayor inercia térmica de la mampostería de fondo y la menor inercia de la chapa que se aproxima a la temperatura ambiente. El hecho a destacar es el de la zona galvanizada, que presenta una temperatura errónea de -10°C por interferencias ópticas y térmicas propias de una baja emisividad y una alta reflectividad. Las tonalidades azules corresponden a reflexiones de la llamada “radiación celestial fría difusa” y las amarillas a reflexiones del entorno y del propio

operador, mientras que por su baja emisividad la radiación infrarroja propia es mínima. Esta situación debe tenerse en cuenta por ejemplo al evaluar desde el exterior una envolvente conformada por mampostería pintada de alta emisividad y cubierta de chapas galvanizadas, siendo necesario aplicar al menos sobre un sector representativo de estas últimas polvos suspendidos que igualen su emisividad con la de la mampostería y eliminen la reflectividad. Para el caso en el que las diferencias no son tan marcadas, con emisividades por encima de 0.6, la corrección de lecturas puede realizarse por áreas mediante software.

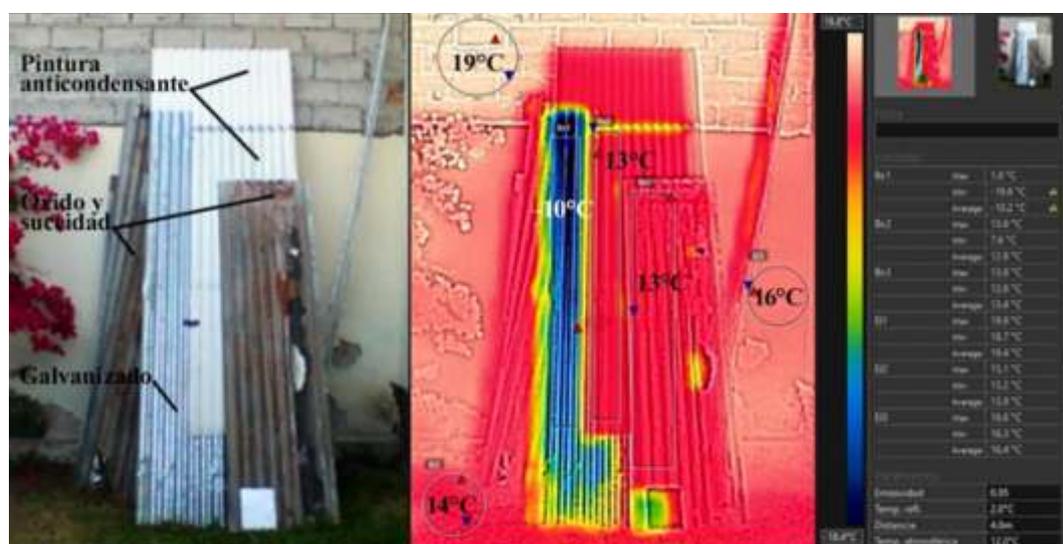


Figura N°13. Imagen de chapas diferentes y termografía de un grupo de chapas del tipo sinusoidal galvanizadas en distinto estado de conservación. Fuente: elaboración propia.

Una manera práctica de conocer la temperatura reflejada es mediante un radiador Lambert. Básicamente un radiador Lambert es un dispositivo conformado por una superficie que refleja la radiación incidente con una difusión homogénea, o sea con la misma intensidad en cualquier dirección. De manera casera se puede construir uno arrugando y alisando una lámina de papel de aluminio (como el utilizado en cocina), se lo coloca próximo a la superficie a medir y se mide su temperatura con la cámara ajustando la emisividad en 1. El valor de temperatura obtenido sobre el radiador es el que se puede utilizar para configurar la temperatura reflejada de la cámara. El ajuste de la emisividad en 1 es solo a los fines de obtener la temperatura reflejada, previo a realizar la toma definitiva esta debe ajustarse a su valor correcto (Flir Systems, 2013).

Color del objeto.

Si bien una superficie oscura se calienta con más velocidad que una clara al absorber la primera más radiación infrarroja de onda corta, el color no incide en la radiación infrarroja de onda larga emitida, por lo que no es un aspecto que considerar al momento de realizar una termografía. Dos objetos a una misma temperatura pero de distintos colores emiten

igual cantidad de radiación infrarroja y por lo tanto se expresan de igual manera en una termografía. Al margen de su color la emisividad en la mayoría de las pinturas es alta, en un rango que va de 0.90 a 0.95, a excepción de las pinturas con base metálica cuya emisividad es baja y sobre las que valen las consideraciones expresadas para este tipo de materiales.

Suciedad.

La suciedad adherida como polvo y hollín por lo general incrementa la emisividad, no presentando mayores problemas. Se debe tener en cuenta que se está tomando la temperatura de la suciedad y no la del objeto sobre la que esta está, ya que puede diferir por ejemplo si la capa de suciedad es de un espesor considerable. Mención especial merece el caso de la suciedad suelta, la que debe evitarse debido a las bolsas de aire entre esta y el objeto, que seguramente generarían lecturas erróneas.

Aspectos propios del medio

Temperatura ambiente.

La temperatura ambiente es otro parámetro por establecer en la configuración de la cámara durante la toma o en el software de análisis durante el análisis de las imágenes. Cuando la diferencia entre esta y la temperatura del objeto es grande se debe prestar especial atención al ajuste preciso de la emisividad.

Viento y movimiento de aire en general.

Debido al intercambio de calor por convección, la capa de aire inmediata a la superficie a medir tiene la misma temperatura que esta. Al producirse corrientes de aire esta capa es sustituida por otra cuya temperatura aún no se ha igualado con la del objeto. En el caso de evaluarse una envolvente desde el exterior esto puede transformarse en un inconveniente mientras que desde el interior puede ser útil al poder detectar pérdidas o ganancias de temperaturas por ejemplo por infiltraciones. Igual consideración merecen las corrientes de aire forzado o convectivas producidas por ejemplo por sistemas de acondicionamiento de aire y/o calefacción.

Luz.

Considerando que la cámara termográfica mide radiación infrarroja de onda larga, la parte del espectro correspondiente a la luz visible no incidiría en los resultados e inclusive podríamos medir en la oscuridad. Mención especial merecen las fuentes de luz caliente como una lámpara incandescente o el sol, que emiten radiación infrarroja y deben ser evitadas inclusive tiempo después de haber cesado. En tal sentido las mediciones en exteriores deben realizarse preferentemente con cielo nublado, durante y desde unas horas antes a realizar la toma, siendo las primeras horas de la mañana las más indicadas.

² Se entiende por temperatura ambiente, a la temperatura del aire tomada mediante un termómetro de bulbo seco al momento de la toma termográfica.

Lluvia y presencia de agua en general.

El agua en estado líquido y sólido tienen una elevada emisividad y su evaporación produce el enfriamiento de la superficie del objeto a medir, a lo que se suma el hecho de que en estado de nieve tiene propiedades aislantes y en estado de escarcha no, razones por las cuales debe evitarse su presencia al no asegurar una medición correcta. (Testo A.G. 2008).

Mención especial merece el caso en el que el objetivo de la medición es la detección de áreas húmedas en la envolvente, caso de humedad ascendente, pérdidas en instalaciones, etc. donde la presencia “anormal” de agua es lo que se está buscando determinar.

Humedad ambiente.

La elevada humedad ambiente es significativa en la toma de imágenes termográficas cuando esta produce neblina o empañamiento del objetivo de la cámara, al bloquear el paso de la radiación infrarroja. Suele ser un parámetro para establecer en cámara o en software de edición.

Ejemplo de aplicación

A modo de ejemplo, tomamos el caso de un edificio construido hacia fines de la década de 1920 por la Universidad de Buenos Aires en la ciudad de San Salvador de Jujuy, como parte de la Misión de Estudios de Patología Regional Argentina (MEPRA). Su función original fue la de depósito y actualmente es utilizado como oficinas.

El mismo está conformado por un prisma rectangular en dos plantas, de orientación este oeste y techo a dos aguas.

El sistema constructivo utilizado es el tradicional, con mampostería de ladrillo macizo “común” de 30cm de espesor revocado y pintado en ambos paramentos, cubierta de tejas asentadas con mortero sobre tejas cerámicas y estructura de vigas y tirantes de madera. Las aberturas son de madera y metálicas con vidrio simple de 4mm de espesor.



Figura N°14. Plantas. Fuente: elaboración propia.

En este caso recurrimos a la fotografía termográfica para visualizar comparativamente el desempeño térmico de muro y cubierta sobre la cara orientada al norte, por ser la que recibe la mayor exposición solar. Se toman simultáneamente imágenes desde el exterior y el interior.

Temperatura exterior 9°C e interior 19°C. Sobre mampostería se indican 18.6°C, debido a la inercia propia de su masa y espesor se mantiene aún casi en equilibrio con la temperatura interior y en pérdida con la exterior. Sobre cubierta de techo se indican 12°C, lo que evidencia que el local pierde calor a través de esta parte de la envolvente cuya temperatura en el interior e encuentra próxima a la exterior. La escala cromática hace evidente la situación expuesta. Si bien tanto la mampostería como la cubierta están conformados por materiales masivos sin aislación, en el caso de la mampostería se produce cierta acumulación de calor que es cedido al ambiente durante la noche, esto debido a su espesor, mientras que en el de la cubierta por su reducido espesor la acumulación es mínima, situación que se suma a su baja capacidad aislante.

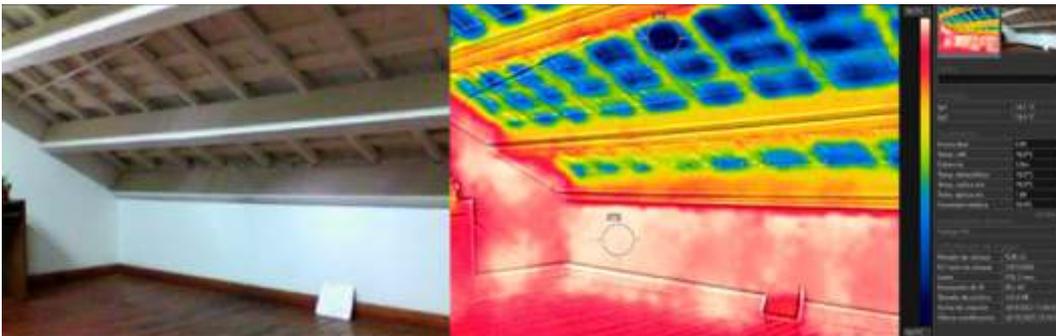


Figura N°15. Termografía interior tomada hacia el ángulo nor-oeste de la planta alta.
Fuente: elaboración propia.



Figuras N°16. Vista exterior simultánea y termografía del frente norte.
Fuente: elaboración propia.

Se colocó la imagen de la vista exterior a modo de referencia ya que el edificio se encontraba mojado por la lluvia nocturna. Sobre mampostería se indican 10.5°C, temperatura aceptable si consideramos el gradiente interior-exterior, mientras que sobre cubierta se

indican 6.1°C, temperatura seguramente influenciada por la presencia de agua. Cabe destacar la deficiencia de la cubierta con respecto a la mampostería en cuanto a capacidad aislante se refiere. Los pasos a seguir comprenderían la verificación numérica de la transmitancia térmica (k) con respecto a normas y el diseño y ejecución de las obras de mejoras a fin de lograr un comportamiento eficiente de la envolvente con respecto a la transferencia de energía térmica, minimizando así el uso de sistemas de acondicionamiento de aire frío/calor.

Conclusión

El estudio del comportamiento térmico de la envolvente arquitectónica mediante termografía requiere un análisis previo a la realización de la toma, para lo cual es necesario comprender el comportamiento físico del edificio frente a las distintas formas de transmisión del calor. En tal sentido y como punto de partida debemos contar con una diferencia de temperatura interior/exterior o exterior/interior de al menos 10°C, que garantice un flujo de calor a través de la envolvente y comprender como ese calor se expresa ante la cámara según sus propiedades superficiales, y según un gran número de factores que nos pueden llevar a resultados erróneos.

Es importante comprender que la exactitud de las mediciones, las cuales permitirán tomar luego las medidas necesarias para mejorar la eficiencia energética de las envolventes, no dependerá sólo de la sofisticación de los equipos utilizados, sino de los conocimientos teóricos del profesional, en cuanto a temas como materialidad del objeto y reflexión de los materiales, formas de transmisión de calor, reflexión de los materiales, entre otros, ya que estos conocimientos le permitirán hacer una correcta toma de datos y una posterior lectura de los resultados precisa

Bibliografía

- Flir Systems (2011). Guía de termografía para mantenimiento predictivo. Guía informativa del uso de cámaras termográficas en aplicaciones industriales. Extraído el 23 de Mayo de 2019 de https://saedelta.com.mx/pdf/flir_termografia.pdf
- Flir Systems (2013). Manual del usuario Flir Tools/Tools+. Extraído el 23 de Mayo de 2019 de [http://allgemein.ace-tec.org/0001%20WBK%20FLIR/CD%2007-2013/User%20documentation/Spanish/Manual%20Flir%20Tools%203.1%20\(Spanish\).pdf](http://allgemein.ace-tec.org/0001%20WBK%20FLIR/CD%2007-2013/User%20documentation/Spanish/Manual%20Flir%20Tools%203.1%20(Spanish).pdf)
- Flir Systems (2017). Manual del usuario. Serie FLIR Cx. Extraído el 23 de Mayo de 2019 de <https://docplayer.es/169446003-Manual-del-usuario-serie-flir-cx.html>
- Flir Systems (s.f.). Utilice materiales de bajo coste para aumentar la emisividad de los objetos. Extraído el 22 de Junio de 2019 de http://www.flirmedia.com/MMC/THG/Brochures/RND_044/RND_044_ES.pdf

Gonzalo, G. (2008). Manual de Arquitectura Bioclimática. Editorial Nobuko. Buenos Aires.

Gonzalo, G. (2000). Metodología para el bioclimático y uso de energía no convencional en edificios -Vol.11. Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán.

Melgosa Revillas S. et al (2011). Guía de la termografía infrarroja. Aplicaciones en ahorro y eficiencia energética. Extraído el 5 de Abril de 2020 de <http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM015258.pdf>

Testo A.G. (2008). Termografía, guía de bolsillo. Extraído el 23 de Mayo de 2019 de http://www.ait-orseñor.com/testo_guia.pdf

Entrevista al Dr. en historia Marcelo Jerez Arquitectura, salud y turismo

Por Elena Bardi¹ y Patricia Defagó²

Marcelo Jerez, es Licenciado en Historia y Doctor en Ciencias Sociales Orientación Historia, investigador del CONICET, docente de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Jujuy. Es autor de diversos artículos en revistas nacionales e internacionales y de los libros “Dialogos con la historia jujeña”, “El problema de la vivienda en Jujuy durante los gobiernos populares (1946-1962) y “El peronismo en los confines, Salud, vivienda, educación y trabajo en el interior de Jujuy (1943-1955).”

La presente entrevista al Dr. Marcelo Jerez, se realizó en el programa “Ciudades Invisibles”, de radio La Vuelta, conducido por las arquitectas Elena Bardi y Patricia Defagó.

Arq. Elena Bardi: Marcelo Jerez, es un historiador un poco arquitecto, porque aborda en sus investigaciones temas vinculados al territorio, al habitat, la ciudad y el urbanismo.

Tiene una mirada aguda y profunda hacia la ciudad y el habitat, y también hacia el territorio. Su último trabajo, sobre el cual queremos conversar hoy y compartir con la audiencia, trata sobre la obra pública en la provincia de Jujuy durante la década de 1930, obra realizada en el marco de un gobierno conservador. El tema que abordaremos será la historia y construcción del Hotel Termas de Reyes, en su investigación se enlazan intervención estatal, arquitectura y turismo. Conocimos a través de los trabajos de Marcelo aspectos muy importantes de este hotel y del lugar donde se emplaza, que es un

¹ Presidenta del Colegio de Arquitectos de Jujuy y directora de Patrimonio Arquitectónico, Histórico y Urbano de la Municipalidad de San Salvador de Jujuy

² Desempeña sus actividades profesionales en ámbito privado

lugar muypreciado para los jujeños y para la gente que siendo de otro lado, eligió Jujuy para vivir. Es un lugar muy especial, con un don, que a principios de siglo ya había sido detectado.

¿Que nos podes comentar de este sitio y como fue la construcción del hotel?

Dr. Marcelo Jerez: Como bien referías Elena, es un hotel emblemático para todos los jujeños. A 20 km de San Salvador de Jujuy, emplazado en la quebrada del río homónimo, rodeado de montañas y de una profusa vegetación, con un paisaje atractivo y con una fuente termal de aguas con propiedades curativas. Al sitio concurren visitantes de otros lugares y también muchos jujeños atraídos por un paquete que incluye aguas termales, y un imponente paisaje natural.

El origen del hotel se remonta a los años de 1930, a una época en la que en el mundo occidental y también en nuestro país los gobiernos comenzaban a darle una mayor importancia al tema del turismo. En este contexto, Termas de Reyes era un lugar potencialmente turístico por la presencia de las aguas termales, lo que le otorgaba las mismas posibilidades que los hoteles de Salta, Santiago del Estero, Mendoza o las sierras de Córdoba que poseían el mismo recurso natural.

Arq. Elena Bardi: ¿En ese momento tenían que ver varias cuestiones no? Por ejemplo la llegada del ferrocarril, la posibilidad de trasladarse en automovil. Había muchos cambios sociales. ¿Pensás que el turismo se tomó como una posibilidad de desarrollo?

Dr. Marcelo Jerez: Por supuesto, hay que tener en cuenta que estamos hablando de los años de 1930, una época difícil porque en 1929 se había producido una gran crisis económica mundial, producto de la caída de la Bolsa en Wall Street. En esta difícil coyuntura económica, muchas personas que antes viajaban de vacaciones a Europa, debido a la crisis y al clima bélico reinante en dicho continente, comienzan a mirar hacia el interior del país para realizar sus viajes turísticos. Los destinos elegidos eran generalmente las costas y playas locales, pero también comienzan a cobrar mucho interés lugares como las sierras, la cordillera cuyana, el noroeste y la patagonia. En aquella época por ejemplo comienza la construcción del emblemático hotel Llao Llao en Bariloche. Es decir, desde fines del siglo XIX y principios del XX, además de los tradicionales destinos próximos al mar se fueron creando nuevos hábitos de turismo hacia las sierras y las montañas.

Así también, las distintas publicaciones turísticas, el mejoramiento de los caminos y la facilidad de traslado que posibilitó el ferrocarril, fomentaron las visitas y el disfrute de las aguas termales.

Arq. Patricia Defagó: Es una etapa de una fuerte apuesta de los gobiernos por el turismo en la provincia.

Dr. Marcelo Jerez: Así es. La década de 1930 en el país implicó un boom del turismo impulsado por el gobierno nacional y los gobiernos provinciales. Se fomentó el turismo no solamente como una forma de disciplinar y civilizar el ocio de los sectores medios y bajos,

sino que se lo promovió como un motor económico, como una práctica capaz de generar significativos beneficios económicos para el erario público. En este marco, el gobierno jujeño comienza a diseñar un hotel de envergadura, porque no podemos olvidar que en los años previos a la construcción de este hotel, existían únicamente casillas construidas de madera y con techo de chapa de zinc, construcciones bastante precarias. Si bien eran muy conocidos los beneficios terapéuticos de las aguas termales y el lugar era uno de los más visitados de la provincia, la zona presentaba una escasa infraestructura. De allí que el gobierno jujeño comienza a impulsar la puesta en valor de espacios y lugares con múltiples atractivos, promoviendo el desarrollo de su infraestructura y el mejoramiento del transporte, proyectando además la construcción de un establecimiento hotelero de relevancia.

Arq. Patricia Defagó: Podríamos decir Marcelo, que si se le daba uso al tema de las aguas termales, lo que no había era infraestructura para vacacionar.

Dr. Marcelo Jerez: Exactamente, no había infraestructura hotelera, ni de los caminos porque los caminos constantemente se cortaban por las lluvias, sabemos que es un camino de cornisa el que llega al sector y hacía falta mucho trabajo para mejorar la accesibilidad para poder explotar turísticamente Termas de Reyes. El año 1926 va a ser un año importante, dado que el gobernador Benjamín Villafañe impulsa la ley N° 725 para la compra de 436 hectáreas para la instalación de un futuro balneario, que incluso el gobierno por medio de esta operación se adjudicaba el derecho de hacer uso de aquellas aguas y de transportarlas hacia los lugares que proyectaba edificar. En un principio se dejó la construcción del hotel a la inversión privada, se trató de hacer todo lo posible para que sea construido por particulares como había sucedido con el hotel de Rosario de la Frontera en Salta, o bien en Mendoza. Pero pese a los diversos intentos y proyectos, no se logró interesar a la iniciativa privada, en consecuencia, en 1937, el gobierno envía a la Legislatura local el proyecto de ley para la construcción con recursos públicos del Hotel Termas de Reyes. La dotación de un importante hotel con baños termales en aquel sitio turístico dependió exclusivamente de la iniciativa estatal. El gobierno provincial promovió luego además la sanción de la ley N° 968 para regular las obligaciones de los futuros concesionarios del hotel.

Arq. Elena Bardi: Es decir, que en el año 1937 se presenta el proyecto ¿Cuenta el proyecto con el respaldo legal y el acompañamiento de los legisladores?

Dr. Marcelo Jerez: Si, en junio de 1937 se sanciona la ley para la construcción del hotel. La Ley N°1279 autorizaba al gobierno a construir el hotel por administración contratada. El proyecto del hotel pertenece al arquitecto cordobés Jaime Roca y en la ejecución de la obra va a participar el constructor local Santiago Luccardi Yacomuc. En su construcción se van a usar diversos materiales, obtenidos en la zona como piedras o ladrillos, que van a ser transportados a lomo de mula. Como complemento de esta obra la Dirección Nacional de

Vialidad comienza a trabajar en la construcción de un camino consolidado para dotar de accesibilidad permanente al hotel, un camino que a diferencia de lo que ocurría anteriormente ahora va a mantenerse a pesar de las inclemencias climáticas. Se buscaba con esta labor proporcionar al visitante un más fluido y continuo acceso a este sitio turístico.

Arq. Elena Bardi: Claro, no era solo el hotel sino el acompañamiento de una serie de obras de infraestructura como el camino, la fábrica de agua mineral, es un proyecto de una escala impresionante para la época y el lugar.

Dr. Marcelo Jerez: Así es, debemos recordar que el país aún se encuentra en plena recuperación de la crisis económica del año 1929. Si bien en la segunda mitad de la década de 1930, habían menguado los efectos más graves, muchas de sus implicancias económicas permanecían. Es por ello que los gobiernos a nivel nacional y provincial, durante estos años, van a impulsar la obra pública para paliar así también la desocupación, y ocupar a la mano de obra local. Se crea así por ejemplo en esta época la Dirección Nacional de Vialidad. Comienzan a abrirse nuevos caminos, a consolidarse los existentes. Es en este contexto cuando se da inicio a la construcción del Hotel Termas de Reyes.

Arq. Elena Bardi: Y la imagen de una ciudad jardín en las cercanías ¿como era la que se pensaba desarrollar?

Dr. Marcelo Jerez: Bueno, una vez construido el hotel, el gobierno proyectó poner en valor esta zona y aprovechar los terrenos ubicados en sus proximidades para construir allí una villa jardín, con todas las características arquitectónicas y naturales del estilo de la ciudad jardín, es decir un importante conjunto de viviendas individuales rodeadas de vegetación y una imponente naturaleza.

Arq. Elena Bardi: Teniendo en cuenta las aspiraciones de los higienistas...

Dr. Marcelo Jerez: Exactamente, se trata de una corriente arquitectónica y sanitaria de la época.

Arq. Elena Bardi: ¿Esta ciudad estaba pensada a lado del Hotel o es lo que actualmente conocemos como Villa Jardín de Reyes?

Dr. Marcelo Jerez: Acerca de su ubicación el discurso oficial proyectaba su construcción en los terrenos ubicados en las adyacencias del hotel. Estos terrenos se lotearían dando lugar así a la conformación de una villa al estilo de la ciudad jardín, y de ahí el nombre. A través de los documentos y de las visitas realizadas, dicha zona se trata de aquella donde se emplaza la actual Villa Jardín de Reyes.

Arq. Elena Bardi: Se consolida Villa Jardín de Reyes, claro que de hecho hoy tiene infraestructura y equipamiento de servicio turístico, y podría ser un destino importante del país, pero Termas de Reyes creo que todavía no está tan descubierto, a pesar de ser un lugar único por las bellezas, como decías, y por las condiciones del clima. Es un lugar muy especial...

Dr. Marcelo Jerez: Quizás falta que el destino de Termas de Reyes sea más explotado

turísticamente. Según los documentos de aquella época, mucha gente conocía las propiedades de las aguas termales en Reyes, incluso en la actualidad al momento de publicar este artículo también muchos colegas de otras provincias me hablaron del Hotel Termas de Reyes. No lo conocen personalmente pero escucharon hablar mucho de él. Mucho tiene que ver también la vinculación que tuvo el Hotel con el gobierno del primer peronismo, ya que este establecimiento en 1950, será refuncionalizado y convertido en la Clínica de Recuperación Infantil dependiente de la Fundación Eva Perón, destinado a albergar para su tratamiento médico a niños enfermos de distintos puntos de la provincia.

Arq. Patricia Defagó: ¿En que año se termina de construir?

Dr. Marcelo Jerez: A fines del año 1939 se van a concluir las obras del Hotel Termas de Reyes y el acto de inauguración se va a realizar en marzo del año siguiente. Esta noticia va a ser ampliamente difundida en los medios de comunicación de la época. En la actualidad, al ingresar al hotel, en el vestíbulo se encuentran algunas reseñas históricas provenientes de la prensa provincial y nacional de aquellos años. En una de ellas, hay un recorte donde se relata cómo fue el acto inaugural del hotel, los invitados, dado que contó con la presencia de las altas autoridades provinciales como la del gobernador Pedro Buitrago, los ministros de Gobierno y Hacienda, Hector Carrillo y Mario Fascio Pérez respectivamente. También estuvieron presentes autoridades religiosas, militares y miembros destacados de la sociedad jujeña de aquella época. El establecimiento hotelero fue bendecido por el Presbítero José de la Iglesia, dando lugar luego a los discursos de las autoridades políticas. El evento finalizó con el recorrido de todos los presentes por el interior del flamante hotel y sus alrededores, quienes disfrutaron de aquel ejemplo de arquitectura monumental para la provincia por entonces.

En este punto podemos destacar algunos rasgos arquitectónicos del Hotel Termas de Reyes. El establecimiento tiene una escala notable y se destaca por su inserción dentro de un entorno rodeado de abundante naturaleza. El edificio se apoya sobre una gran plataforma construida al pie de la montaña con un largo muro de sostenimiento, posee una torre central y alas laterales, además de muros y parte de la fachada de piedra con grandes ventanales y paredes encaladas. Se encuentra cubierta de tejas coloniales a dos aguas y está compuesto por una planta baja y dos plantas superiores con balcones cubiertos que permitían al turista el aprovechamiento del extraordinario paisaje. En la planta baja estaban la recepción y el living de espera, en los laterales se ubicaban la cocina, el comedor y el casino; mientras en los pisos superiores se distribuían cerca de 50 habitaciones. Por su parte, los baños termales estaban ubicados en una planta subterránea y se accedía a ellos por medio de un corredor y un ascensor que comunicaba los diferentes pisos del hotel. Este establecimiento poseía una usina hidroeléctrica propia que suministraba energía y contaba también con una línea telefónica, es decir que el hotel al momento de su inauguración detentaba todos los aditamentos tan modernos como los de aquellos pertenecientes a las

grandes ciudades.

Arq. Elena Bardi: ¿Tenés información de cuantos años funcionó la Clínica de Recuperación Infantil de la Fundación Eva Perón?

Dr. Marcelo Jerez: La Clínica de Rehabilitación Infantil de la Fundación Eva Perón abre sus puertas en 1950, siendo inaugurado por la propia Eva Perón quien había arribado a Jujuy para participar también de la colocación basal del llamado Policlínico 17 de Octubre (hoy Hospital Pablo Soria) y de la inauguración del Hogar Escuela, ubicado frente al parque San Martín. La Clínica de Recuperación Infantil va a funcionar durante 5 años hasta el año 1955, cuando un golpe militar derroca al gobierno de Juan Perón, siendo el establecimiento al poco tiempo desalojado por orden de las nuevas autoridades de facto.

Arq. Elena Bardi: Que obra maravillosa es este hotel, en todos sus aspectos porque marca una apuesta al desarrollo, a las cuestiones paisajísticas, al turismo también social...

Dr. Marcelo Jerez: Por supuesto, es una muestra de la arquitectura de la época, esta obra coloca a la arquitectura como un elemento transformador. Además se trata de un edificio con mucha historia. En el hotel no solo existen las referencias que ya mencioné, sino también muebles de la época. El mobiliario original era de un lujoso estilo clásico, adquirido con recursos provenientes de las regalías mineras. También actualmente se encuentran dentro del hotel los muebles de la Fundación Eva Perón. Sin dudas, es un edificio importante, no solo desde el punto de vista turístico, arquitectónico y paisajístico, sino que además es un edificio que contiene una riquísima parte de nuestra historia.

Arq. Patricia Defagó: Es bueno que se siga conservando en el hotel los recortes, ciertos elementos que pertenecieron a las diferentes épocas, o sea que importante es que se conserve la historia y más siendo ahora un hotel de capital privado.

Dr. Marcelo Jerez: Esto es importantísimo, mucho más cuando conocemos este recorrido histórico, yo creo que es un elemento más para explotar turísticamente en el hotel, para que cuando el turista llegue al hotel además de disfrutar de las aguas termales y del paisaje, también pueda conocer su valiosa historia. Cuando uno ingresa al hotel siempre te brindan un folleto con una reseña histórica, y eso es muy positivo. Creo que este establecimiento puede ser explotado desde todos esos ámbitos.

Arq. Elena Bardi: Y la forma de construir, los detalles de piedra, de madera, es decir las historias que podrían rescatarse sobre los oficios, de la gente que ha trabajado en su construcción y en el hotel, deben ser innumerables la cantidad de historias que cuentan y por contar...

Arq. Patricia Defagó: Además Elena, su construcción fue un desafío importante porque toda esa plataforma como una medialuna, en la que se ubican los baños termales en la montaña, como nos decía Marcelo, el pensar que se llevaban los materiales a lomo de mula, para hacer esta obra de ingeniería tan importante para la época...

Dr. Marcelo Jerez: No olvidemos que es una muestra más de la arquitectura de los años de

1930. Apreciar la torre, las alas laterales, los muros, sus ventanales y sus arcos, las cubiertas a dos aguas, ejecutada la obra con precisión y siguiendo las reglas del buen construir. En este marco, es posible imaginar el proceso constructivo en medio de la naturaleza, con los condicionantes que eso implica así como el juego de los volúmenes arquitectónicos con la montaña de fondo, el contraste con la profusa vegetación. Y también sus jardines que le dan un marco único e imponente.

Arq. Elena Bardi: Que bueno sería recuperar las infraestructuras vecinas, donde por ejemplo funcionaba la fábrica embotelladora de agua mineral, podría recuperarse como un gran salón para un centro cultural o de convenciones, porque el edificio está abandonado y cuanto más tiempo pasen abandonados más se deteriorarán. ¿El Hotel Termas de Reyes es un edificio que podría encuadrarse como un monumento histórico nacional por las condiciones que reúne?

Dr. Marcelo Jerez: Si, sería una forma de revalorizar al edificio. La verdad que a eso apuntamos también, a poder revalorizar desde la historia estos elementos de nuestro patrimonio. Es innegable que este establecimiento forma parte de nuestro patrimonio arquitectónico que, quizás, no es tan conocido, y que gracias a los medios, gracias a ustedes, nos ayudan a difundirlo mucho más.

Arq. Elena Bardi: Revalorizar el patrimonio, generar reflexión, que la gente conozca la historia del lugar, todo eso ayuda a que estos lugares se conserven, se cuiden, se valoren, por lo que significó y lo que significa, más allá de los avatares y las cuestiones que lo ha tenido abandonado durante años.

Arq. Patricia Defagó: Para nosotros los profesionales de la arquitectura, que por ahí no tenemos demasiados datos de los edificios, o sea uno sabe más o menos a que época pertenecen, todo lo que nos contaste Marcelo, nos ayuda mucho a conocer y a entender. Por ejemplo, que sobre el plano de Jaime Roca, un arquitecto que en Córdoba tiene muchísimas obras, que fue el primer decano de la Facultad de Arquitectura de Córdoba, no sabía que esta obra era un proyecto de él. Así que muchas gracias por todos los datos.

Arq. Elena Bardi: Muy interesante tu investigación. En otra oportunidad seguiremos conversando sobre el habitat y lo que pasa en las grandes ciudades como repensar los espacios pospandemia. Podemos hablar de la no ciudad, de estas ciudades dormitorio extendidas y sin servicios. Todo un tema para charlar con vos en otra oportunidad.

Dr. Marcelo Jerez: Con mucho gusto, y quiero recomendar a toda la audiencia mi artículo sobre el Hotel Termas de Reyes denominado "La obra pública durante la "Restauración Conservadora" en Jujuy. Discursos, proyectos y prácticas en torno al Hotel Termas de Reyes." Este trabajo se encuentra en la web en la Revista Coordinadas, editada por la Universidad Nacional de Río Cuarto. Es uno de nuestros objetivos que nuestra producción se difunda y les agradezco por brindarme este espacio para cumplir este propósito.



Revista Difusiones, ISSN 2314-1662, Num. 23, 2(2) julio-diciembre 2022, pp.140-146
Fecha de recepción: 21-10-2022. Fecha de aceptación: 31-10-2022

Fotografías: Misiones Jesuíticas de Chiquitos – Bolivia

Año 2017

Julio Linares

Esta muestra presenta un recorrido por la arquitectura y el arte colonial de las Misiones Jesuíticas de Chiquitos, en el oriente boliviano, las cuales fueron declaradas Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, en el año 1990.

Distintos órdenes religiosos participaron de la colonización de América, llevando a cabo una amplia labor evangelizadora. Las Misiones o Reducciones Jesuíticas de Chiquitos, pertenecientes a la provincia jesuítica del Paraguay, fueron pueblos misionales fundados por la Compañía de Jesús.

Señala la UNESCO que: entre 1696 y 1760, seis conjuntos de reducciones (asentamientos de indios cristianizados) inspirados por las ciudades ideales de los filósofos del siglo XIV, fueron fundadas por los Jesuitas en un estilo que aunaba la arquitectura católica con las tradiciones locales. Las seis que quedan (San FranciscoXavier, Concepción, Santa Ana, San Miguel, San Rafael y San José) son un patrimonio vivo en el anterior territorio de Chiquitos.



San Francisco Xavier – Vista del frente principal de la misión.



San Francisco Xavier - Vista desde el campanario hacia el claustro y plaza.



San Francisco Xavier – Campanario.



San Francisco Xavier – Detalle del retablo desde nave lateral.



San Francisco Xavier – Vista desde el coro hacia la nave y el altar.



Concepción – Vista de la Catedral y el Municipio.



San Ignacio de Velasco – Vista de la catedral de San Ignacio.



San Ignacio de Velasco – Detalle del ingreso.



San Miguel de Velasco – Torre campanario.



San Rafael – Vista de la iglesia y la torre campanario.



San Rafael – Detalle del rosetón en frente principal.



Santa Ana de Velasco – Vista del frente principal y torre campanario.



Revista Difusiones, ISSN 2314-1662, Num. 23, 2(2) julio-diciembre 2022, pp.147-157
Fecha de recepción: 01-11-2022. Fecha de aceptación: 14-12-2022

Resumen de la compleja y desconcertante epidemiología del cólera

An overview of the complex and upsetting
epidemiology of cholera

Ana María López¹ analopez983@gmail.com
Universidad Católica de Santiago del Estero, Departamento Académico
San Salvador, Jujuy, Argentina

¹ Licenciada en Ciencias Biológicas, por la Universidad Nacional de Tucumán. Diplomada en Educación, Universidad de San Pablo - Tucumán. Docente de Microbiología y Parasitología, Universidad Católica de Santiago del Estero, Departamento Académico San Salvador. Docente de Biología Celular y Molecular Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy. Docente de Ecofisiología Animal y Vegetal (Facultad de Ciencias Agrarias -EAH. Universidad Nacional de Jujuy.

Resumen

La epidemiología como ciencia ha recorrido un largo camino desde los inicios de la humanidad organizada hasta nuestros días. El recuento y registro sistemático de los datos de enfermedades globales puede llevarnos hasta la antigüedad.

Con diferentes formas y nombres ha evolucionado hasta lograr la interrelación de factores ambientales, socioculturales y políticos, debido a la necesidad de respuestas de los estados ante los brotes de enfermedades infecciosas como lo es el cólera.

El cólera ha inspirado a la literatura no solo científica sino también romántica, desde su origen teórico en el río Ganges de India hasta la séptima y actual epidemia. Las últimas técnicas de análisis moleculares nos permiten rastrear al vibrión desde sus reservorios y ser comparados entre sí hasta armar sus relaciones filogenéticas. Conocemos cada vez mayor cantidad de serotipos y su comportamiento. También se puede modelar la ocurrencia de brotes de cólera en correlación con fenómenos ambientales como el del Niño, una posible herramienta de predicción de brotes a futuro. Aun así, sigue siendo de una complejidad importante porque desenmascara problemas sociales y económicos como la pobreza, debido a que su aparición se vincula a una deficiencia en la prevención y los hábitos de higiene. En este ensayo, se procura hacer una breve historia epidemiológica y un comentario del estado actual sobre conocimiento de la dinámica ecoepidemiológica de *Vibrio cholerae*, un repaso de lo acontecido en Argentina a finales del siglo XX en la última epidemia de cólera en Sudamérica. Una síntesis sencilla de lo que nos acontece y modela en este nuevo siglo de posibles pandemias.

Palabras clave

Vibrio cholerae, enfermedades transmitidas por el agua, enfermedades infecciosas

Abstract

Epidemiology as a science has come a long way from the beginning of organized humanity to the present day. Systematic counting and global disease data recording may take us back to antiquity.

With different forms and names, it has evolved to achieve the interrelation of environmental, socio-cultural and political factors due to the need for state responses to infectious disease outbreaks such as cholera.

Cholera has inspired scientific and romantic literature, from its theoretical origin in the Ganges River in India to the seventh and current epidemic. The latest molecular analysis techniques allow us to trace the vibrio from its reservoirs and compare them to each other until their phylogenetic relationships are established. We know more and more serotypes

*and their behaviour. The occurrence of cholera outbreaks can also be linked to environmental phenomena such as El Niño (and it becomes a possible tool for predicting future outbreaks.) Even so, cholera continues to be of significant complexity because it unmasks social and economic concerns such as poverty since its appearance is linked to a lack of prevention and hygiene habits. This essay attempts to make a brief epidemiological history and comment on the current state of knowledge of *Vibrio cholerae* eco-epidemiological dynamics, a review of what happened in Argentina at the end of the 20th century in the last cholera epidemic in South America. It is a simple synthesis of what happens and shapes us in this new century of possible pandemics.*

Key Words

Vibrio cholerae, waterborne disease, infectious disease

Introducción

Las primeras descripciones de las enfermedades infecciosas son casi tan antiguas como la escritura, por ejemplo, el papiro de Ebers donde menciona una fiebre pestilente, probablemente la malaria, que asoló a los habitantes del Nilo 2000 años antes de Cristo. Este texto es probablemente el más antiguo donde se nombra a un padecimiento colectivo grupal. También en el antiguo Egipto se veneraba a la diosa de la peste Sekmeth. Los libros sagrados de las principales religiones hacen referencia también a las pestes, tanto la Biblia, el Talmud y el Corán nombran a las enfermedades y esbozan una serie de principios preventivos de las enfermedades infecciosas.

Los escritores griegos y latinos también se refirieron a estas pestilencias como en el caso de la plaga de Atenas en la guerra del Peloponeso, relatada por Tucídides en 430 A.C. Antes y después de este relato, Homero, Ovidio, Herodoto, Lucrecio, Virgilio escribieron sobre estos episodios, no todos podrían denominarse epidemia pero si tenían carácter infeccioso. En China y en India también se llevaban registro de estos fenómenos globales de infección que derivaron en prácticas como la cremación.

Etimológicamente la palabra epidemia refiere a estudio de “lo que está por arriba de las poblaciones” Epi (encima) Demos (pueblo) Logos (estudio), aunque también se utilizaba la palabra epidémico como sinónimo de extranjero y endémico como lugareño.

Existen registros del nombre de Epidemia durante el reinado del emperador Justiniano V a VI d.C para nombrar a una peste masiva, se desconoce exactamente desde cuando se utiliza el nombre, pero si se sabe que ya era empleado ampliamente durante la Baja Edad Media (López Moreno, 2000).

Las epidemias pueden devenir en pandemias tal como sucedió y sucede con el cólera, cuya dinámica sigue generando interrogantes en la actualidad.

Agüero (2018) cita a La Historia Universal de la Medicina de Laín Entralgo, describiendo cuatro pandemias coléricas en el siglo XIX. La primera se desarrolló entre 1826 y 1837 y se extendió hasta América del Norte.

La segunda pandemia (1840-1862) favorecida por el movimiento de tropas británicas hacia la China en la primera Guerra del Opio y por las revoluciones europeas de 1848. Esta nueva epidemia también llegó a América. La tercera pandemia (1863 – 1875), llegó hasta América del Sur y tuvo, como se verá, gran importancia en Argentina y un cuarto evento de este mal, que se produjo entre 1883 y 1894. Robert Koch descubrió en 1883 al *Vibrio cholerae* como agente productor de la enfermedad justificando con ello la evidencia empírica de John Snow acerca de que el cólera era producido por el consumo de aguas contaminadas. Finalmente, el valenciano Jaime Ferrán ensayó en 1885 la primera vacuna anticolérica, que dotaba de un breve plazo de inmunidad.

Durante las últimas décadas, nuestra comprensión del cólera evolucionó a partir de un modelo reduccionista lineal que implicaba una base de agua -bacteria y un huésped

humano a una interrelación de factores mucho más compleja. La caracterización actual de la ecología del cólera incluye patrones climáticos globales, reservorios acuáticos, bacteriófagos, zooplancton, el comportamiento colectivo de la superficie adherida a las células, un genoma adaptable y las profundidades del mar, junto a la bacteria y su huésped.(Colwell, 2014)

Desarrollo

El cólera es una enfermedad diarreica causada por la infección del intestino por la bacteria *Vibrio cholerae*, un bacilo que se encuentra en ambientes acuáticos. En la actualidad se conocen alrededor de 200 serogrupos de *V. cholerae* sobre la base de la composición del antígeno O de lipopolisacárido. Dos serogrupos, el O1 y el O139, están implicados en las epidemias, y dentro del grupo O1 se incluyen los biotipos el Clásico y El Tor, cada uno integrado a su vez por tres serotipos diferentes: Hikokima, Inaba y Ogawa. Se transmite por ruta fecal oral, fundamentalmente por la ingestión de agua y alimentos contaminados. La bacteria causa enfermedad clínica por la acción de una enterotoxina que promueve la secreción de agua y electrolitos hacia la luz del intestino delgado; la enfermedad alcanza su máxima gravedad en 24 horas, pudiendo llegar a perderse hasta 1 litro de líquido por hora. La pérdida de grandes cantidades de líquido y sales puede causar una deshidratación grave y provocar la muerte. La letalidad en los casos no tratados oscila entre 30% y 50%, mientras que en los tratados adecuadamente con rehidratación es menor de 1%.

Existen todavía tanto brotes repentinos como casos endémicos en algunas regiones, los últimos brotes con alerta son los de octubre de 2022 en Haití y Líbano (OMS)

La endemidad del cólera se resume en cuatro teorías 1- reservorios en animales, persistencia no humana 2- teoría de la cronicidad, persistencia humana 3-transmisión humana continua 4-teoría de persistencia ambiental donde el reservorio es el ambiente acuático (Ismail et al 2021). Hasta 1970 se creía que *V. cholerae* no podía sobrevivir en el ambiente, ahora se reconoce como hábitat natural el ambiente acuático, en 1987, comienza a analizarse seriamente la relación entre el aumento de los casos y su relación con el fenómeno climático del Niño.

Epidemiológicamente el papel que desempeña la toxina del cólera en el medio ambiente sigue sin estar claro. Sin embargo se sabe que *V. cholerae* está relacionado con la quitina que tiene el zooplancton especialmente copépodos y quironomidos, interactúan con varios habitantes para moldear su virulencia y patogenicidad. Existen datos significativos sobre la transmisión desde peces y aves acuáticas a diferentes nichos.

La pandemia de cólera causada por *Vibrio cholerae* O1 tóxico, biotipo El Tor, llegó a América Latina en Enero de 1991. A excepción del Uruguay, todos los países de Centroamérica y de América del Sur ya estaban afectados a fines de 1993, y desde entonces el cólera ha seguido constituyendo un problema de salud pública importante en América

Latina. La necesidad de observar muy detenidamente el desenvolvimiento de esta epidemia activa resalta la importancia de emplear un sistema de vigilancia oportuno y efectivo. Después de la llegada del cólera al Perú, la Organización Panamericana de Salud (OPS) pidió a los epidemiólogos latinoamericanos que presentaran informes semanales del número de casos de cólera, del número de casos hospitalizados y del número de defunciones por cólera en sus respectivas jurisdicciones. Este procedimiento permitió que la OPS y otras partes interesadas vigilaran la epidemia a medida que se extendía por la Región.

En abril y mayo de 1991 epidemiólogos de todos los países latinoamericanos buscaron una definición de casos estandarizada de la enfermedad. Pese a haberse uniformado la definición, varios países siguieron usando las que siempre habían empleado. Este elemento fundamental de la vigilancia (la definición de lo que constituye un caso) siguió formulándose individualmente en cada país. (Koo, 1997)

Discusión

La primera epidemia de cólera en Argentina es probable que haya ocurrido en la ciudad de Bahía Blanca a partir de enero de 1856. Por aquellos años la llegada de exiliados italianos que habían luchado por la unificación se encontraban en Buenos Aires, condenados a diversas penas, eran refugiados en esa ciudad. Bartolomé Mitre, ideó un reclutamiento de italianos que debían asentarse en las afueras de Bahía Blanca como colonia agrícola militar en la cual los legionarios cultivarían la tierra y, al mismo tiempo, defenderían la frontera. En el viaje se produjo una muerte sospechosa relatada en un diario de sucesos indicando como causa al cólera. (Vargas, 2017)

La epidemia bahiense no tuvo la repercusión y la magnitud de los otros ataques de la enfermedad por ser localizada y estar lejos de otras poblaciones. La segunda aparición del cólera tuvo lugar entre los años 1867 y 1869 durante el desarrollo de la Guerra del Paraguay. El ambiente de esteros y lagunas, unido a la falta de higiene y al hacinamiento de los campamentos en el teatro de operaciones, resultó un caldo de cultivo propicio para la epidemia. El cólera apareció por primera vez en el campamento aliado de Tuyutí el 26 de marzo de 1867

La epidemia de los años 1867 a 1869 obligó a Buenos Aires a replantearse los sistemas de aprovisionamiento de agua desde el Río de la Plata, filtrada y purificada.

El cólera retornó en forma epidémica entre 1886 y 1887 siendo registrado el 1 de noviembre de 1886 el primer caso en el barrio de La Boca, con el traslado de tropas luego a Tucumán. Desde entonces la epidemia se extendió a Salta y Jujuy, en 1887 produjo efectos graves en las provincias del norte. Los casos de cólera habían arribado por medio del ferrocarril, razón por la cual los gobernadores de Catamarca, Santiago del Estero y Tucumán decidieron imponer una cuarentena a los trenes que

provenían de las provincias del Litoral. Esta medida no fue convalidada por el gobierno nacional y en enero de ese año la enfermedad ingresó en Santiago del Estero vía Tucumán y duró dos meses. En Salta hubo cólera desde diciembre de 1886, que se presumió traído por los regimientos de línea llegados desde el Litoral (Agüero, 2018)

A finales del siglo XX, en 1992 la OPS registró un total 353.300 casos, aunque es probable que muchos no hayan sido notificados, se contabilizaron 2.396 defunciones. Los países más afectados fueron aquellos pertenecientes al área andina, especialmente Perú y Ecuador, que alcanzaron tasas de 875 y 287 casos por 100.000 habitantes, respectivamente.

País	Casos (muertes) 1991	Casos (muertes) 1992	Casos (muertes) 1993	Casos (muertes) 1994	Casos (muertes) 1995	Casos (muertes) 1996
Argentina	0	553 (15)	2.080 (24)	889 (15)	188 (1)	474 (5)
Bolivia	206 (12)	22.260 (383)	10.134 (254)	2.710 (46)	3.136 (86)	2.847 (68)
Brasil	2.103 (33)	37.572 (462)	153.109 (670)	119.722 (542)	15.915 (96)	4.634 (23)
Chile	41 (2)	73 (1)	32 (0)	1 (0)	0	1 (0)
Colombia	16.800 (291)	13.287 (170)	609 (11)	996 (14)	1.922 (35)	4.428 (70)
Ecuador	46.284 (697)	31.870 (208)	6.883 (72)	1.785 (16)	2.160 (23)	1.059 (12)
Paraguay	0	0	3 (0)	0	0	4 (0)
Perú	32.2562 (2909)	21.0836 (727)	71.448 (575)	23.887 (199)	22.397 (171)	4.518 (21)
Venezuela	13 (2)	2.842 (68)	409 (10)	0	0	268 (9)

Tomado de Organización Panamericana de la Salud, Boletín epidemiológico, núm. 1, vol. 18, 1997

Antes de lo esperado el cólera ingresa a Argentina, a través de la provincia de Salta, en la frontera con Bolivia, de manera multifocal. Ello ocasionó el primer brote epidémico de esta enfermedad en el país, que ocurrió entre 1992 y 1999. En dicho período se registraron 4834 casos y 83 muertes. Las provincias más afectadas fueron Salta y Jujuy.

En un principio se subestimó la presencia y propagación, asegurando que estaría controlado por la contención de la salud pública y el supuesto estado de bienestar. Para esa fecha el gobernador de Jujuy Domínguez se encontraba de vacaciones con su familia en el Caribe y decidió no suspenderlas entendiendo que no era de gravedad dicha situación. (Ares, 1993)

El diario español El País pone énfasis en los trabajadores golondrinas bolivianos hacinados que ingresan de manera ilegal en camiones para trabajar en empresas tabacaleras por cifras irrisorias.

Loyola (2007) plantea en su indagación sobre la situación que el cólera era percibido como una enfermedad traída por el extranjero, lo que implicaba negar la existencia de

condiciones para la propagación de la enfermedad dentro del mismo territorio nacional.

El discurso oficial omitía las falencias estructurales que poseía el país y consideraba que la realidad del sistema sanitario era diferente a la de otros países latinoamericanos el cólera hacía estragos. Por otra parte, observó que el Estado se desligó del enfermo y de sus condiciones de vulnerabilidad, enfatizando el principio de responsabilidad individual. Desde esta lógica, la legitimidad del discurso y la práctica preventiva oficial estuvo dada por la aceptación generalizada del control epidémico por parte de cada ciudadano, señaló la fuerte carga fóbica que la enfermedad generó sobre los inmigrantes peruanos y bolivianos. En el caso jujeño, la estigmatización estuvo más asociada a las prácticas vinculadas al mundo andino y la necesidad de corregir algunas conductas que los volverían vulnerables. Uno de los registros que tenemos del cólera en los 90 es el documental "Historias de la Argentina Secreta" emitido por la tv pública y que forma parte del archivo oficial. En ese audiovisual se muestra la situación de los barrios populares como "el Chingo" que en aquel entonces presentaba importantes problemas con el abastecimiento de agua potable, hacinamiento y cloacas.

Desde el primer caso de cólera en Santa Victoria Este, Salta, en menos de 48 horas se instaló la infraestructura para contener la propagación. Santa Victoria Este, Salvador Mazza y Embarcación eran los principales centros de operaciones, y había otros en parajes como El Pichanal, Sausal, en Salta, La Quiaca y Abra Pampa en Jujuy. (Mondino, 2020)

Durante el primer periodo se agrego Formosa y un caso detectado en la provincia de Buenos Aires, en la localidad de Bella Vista. El vibrión pertenecía a un serotipo diferente al que afectaba a las poblaciones de Salta y Jujuy, no generó tanta repercusión entre las autoridades sanitarias de Buenos Aires y de la Nación por ser un caso aislado de la epidemia que azotaba el norte del país.

La enfermedad tuvo un mayor impacto en poblados pequeños ubicados en la frontera con Bolivia. Se trataba de localidades pobres. Entre los principales canales de contagio se señalaban las cuencas hídricas, como el río Pilcomayo. La prensa señalaba que las aldeas y los pequeños poblados de la frontera con Bolivia utilizaban los ríos para desechar sus excrementos.

La llegada del cólera se hizo real e incuestionable en un país que había desestimado su peligro, visibilizo múltiples situaciones de pobreza y vulnerabilidad.

Con los primeros casos de cólera, la enfermedad puso en evidencia la brecha existente entre el discurso de las autoridades y la realidad de las poblaciones afectadas, signadas por las carencias en la infraestructura sanitaria y la precariedad en las condiciones de vida de gran parte de sus habitantes. El cólera permitió comprobar la existencia de muchas personas olvidadas por el sistema.

Desde que el cólera comenzó a manifestarse dentro del territorio nacional hasta inicios de enero de 1993, la cantidad de personas infectadas en todo el país ascendió a 579. Aunque la

mayoría de los casos se registraron en el NOA., la enfermedad también afectó a provincias que se consideraban provistas de un cuadro sanitario más organizado y equipado.

Desde 1999 no se han detectado casos de cólera en nuestro país, excepto un caso documentado en la provincia de Chaco, paraje Misión Nueva Pompeya, en el año 2005, causado por *V. cholerae* O1 serotipo Ogawa. Actualmente, se continúa con la vigilancia del evento a través de la vigilancia de casos clínicos sospechosos y vigilancia de laboratorio, recomendado para el 20% de los coprocultivos. Durante el año 2012 se notificaron 8446 coprocultivos estudiados para cólera, y en lo que va del 2013 (SE 1 a 33) se notificaron 4188. Ninguno de ellos resultó positivo para los serogrupos vinculados al cuadro clínico del cólera. El último alerta de sospecha fue en enero de 2014 en dos niños de Tucumán, donde no se detectó el serotipo positivo (Dirección de Epidemiología de Tucumán)

Aunque no se han detectado casos de cólera en los últimos años, existe el riesgo de re introducción por el intenso flujo de viajeros provenientes de todas partes del mundo, en especial de países epidémicos o donde esté ocurriendo un brote.

Por otra parte, los brotes pueden producirse esporádicamente en cualquier lugar donde el abastecimiento del agua, el saneamiento, la inocuidad de los alimentos o la higiene sean inadecuados. El mayor riesgo se registra en las comunidades superpobladas, donde el saneamiento es deficiente, con manejo inadecuado del agua potable y agua del alcantarillado

Conclusión

Existe una nutrida cantidad de hallazgos ambientales, epidemiológicos y de laboratorio que consolidan a las investigaciones sobre el cólera donde han demostrado que el medio acuático es un medio natural reservorio de *V. cholerae*. Esta teoría ambiental hace que la epidemiología del cólera sea poco clara, compleja y desconcertante.

La epidemiología de *V. cholerae* se basa en factores ambientales y sociales, es decir la ocurrencia es multifactorial.

Puede llegar a ser endémica como lo es en diferentes tramos del río Nilo, donde se encontraron reservorios en el agua, peces, crustáceos, en los animales de granjas y en las aves acuáticas (Ismail, 2021)

Secuenciaron el genoma de *V. cholerae* en todos estos animales y pertenecen al mismo grupo que el secuenciado de muestras humanas, lo cual le confiere un gran potencial zoonótico. Curiosamente, los sedimentos tienen una carga eléctrica polar que es adecuada para la colonización de *V. cholerae*, por lo tanto puede permanecer como reservorio durante mucho tiempo.

Los datos epidemiológicos también han ilustrado la evidente asociación entre la dinámica poblacional de *V. cholerae* y cambios en las condiciones fisicoquímicas y acuáticas, además de la disponibilidad de oligoelementos y nutrientes químicos, varios

incluida la temperatura del agua, la luz solar, la salinidad y el pH.

Frente a la costa peruana, hubo una importante correlación entre la incidencia del cólera y el aumento de la temperatura de la superficie del mar, de octubre de 1997 a junio de 2000, que incluyó el evento de El Niño 1997-1998. Esta relación sugiere que se podría establecer un sistema de alerta temprana para el riesgo de cólera para el Perú y los países vecinos. Aunque no relacionado directamente, tanto los eventos de El Niño como los brotes de cólera han aumentado desde la década de 1970. Este patrón ha surgido tanto en aguas peruanas como en el golfo de Bengala. La temperatura de la superficie del mar y la altura, así como las floraciones de plancton, pueden ser remotamente detectada y, por lo tanto, utilizada para pronosticar brotes de cólera.

En síntesis, estudiar el impacto del medio ambiente en modelos de incidencia del cólera y las diferentes interacciones del huésped pueden proporcionar un camino futuro fructífero para la investigación del cólera, aunque sin mejorar las condiciones de vida de la población no solo será difícil el abordaje sino imposible. Recordar es una manera de aprender de los desastres del pasado, una lección pendiente para las naciones en vías de desarrollo como la nuestra.

Bibliografía

- Agüero, A. (2018) El Cólera en la Argentina durante el siglo XIX
Rev Argent Salud Pública, 9(37): 51-54
- Ares, C en https://elpais.com/diario/1993/01/18/sociedad/727311605_850215.html
- Colwell, Rita (2004) Infectious disease and environment: cholera as a paradigm for waterborne disease International Microbiology 7:285–289
- Ismail, E.M.; Kadry, M.; Elshafiee, E.A.; Ragab, E.; Morsy, E.A.; Rizk, O.; Zaki, M.M.(2021) Ecoepidemiology and Potential Transmission of *Vibrio cholerae* among Different Environmental Niches: An Upcoming Threat in Egypt. Pathogens, 10, 190. <https://doi.org/10.3390/pathogens10020190>
- Koo D, Traverso H, Libel M, Drasbek C, Tauxe R, Brandling-Bennett D.(1997) El cólera epidémico en América Latina de 1991 a 1993: implicaciones de las definiciones de casos usadas en la vigilancia sanitaria Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health, López-Moreno,S, Garrido-Latorre,F Hernández-Avila, M (2000) Desarrollo histórico de la epidemiología: su formación como disciplina científica . Salud Pública de México / vol.42, no.2, marzo-abril de 2000
- Loyola, Silvia. (2007). El Sistema de Salud Argentino ante la Epidemia de Cólera de 1991. XI Jornadas Interescuelas /Departamentos de Historia. Departamento de Historia. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Tucumán
- Loyola, Silvia (2007) “Epidemias de fin de siglo: Cólera y Sida. El imaginario social en el control epidémico”, IX Jornadas Argentinas de Poblamiento, Apea (Asociación de Estudios

de Poblamiento).

Mondino Eduardo en <https://www.infobae.com/opinion/2020/07/06/lo-que-aprendi-durante-la-epidemia-del-colera/>

Vargas, M (2017) La problemática de la Epidemia de cólera en la ciudad de Córdoba (1990-1995) Trabajo final de Licenciatura en historia Universidad Católica de Córdoba

Facultad de Filosofía y Humanidades

Organización Panamericana de la Salud, Boletín epidemiológico, núm. 1, marzo 1992, p. 11.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

DIFUSIONES acepta Artículos originales, Trabajos de investigación, Ensayos, Artículos técnicos, Artículos de revisión, Entrevistas, Piezas comunicativas y artísticas. Un requisito indispensable para la publicación de los mismos es la exigencia de originalidad, no permitiéndose la postulación simultánea de los manuscritos en diferentes revistas del campo científico. Los estudiantes podrán publicar contribuciones en coautoría con un docente o tutor.

Extensión:

La extensión de Artículos originales y Trabajos de investigación no será inferior a diez (10) carillas, ni superior a veinte (20) carillas. Los Ensayos y Entrevistas tendrán una extensión de entre 6 (seis) y 8 (ocho) carillas.

Formato:

a) Los Artículos originales, Trabajos de investigación, Ensayos, Entrevistas, Relatos de experiencias, artículos técnicos y de revisión se enviarán en formato Word, siguiendo las siguientes pautas: tamaño de la página: A4; márgenes superior e inferior de 2.5 cm; derecho e izquierdo de 3 cm. La fuente a emplear es Times New Roman, estilo normal, tamaño 12 pt., con interlineado sencillo. El texto no deberá presentar sangrías ni efectos de texto o formato especiales. Los títulos deben ir en negrita, mayúscula y centrados; los subtítulos en negrita, minúscula y alineados a la izquierda. Las referencias y citas bibliográficas se anotarán dentro del propio texto. Las notas serán a pie de página y sólo se utilizarán para aclaraciones, ampliaciones, precisiones o discusiones complementarias al trabajo. Las figuras (mapas, fotografías, gráficos) y tablas tendrán un tamaño comprendido entre 12 cm de ancho y 19 cm de largo. Las figuras podrán ser en color y en escala de grises y se enviarán en formato JPG con 300 dpi de resolución mínima. Tablas y/o gráficos solo realizados en formato Word y Excel. Deberán mencionarse las fuentes en tablas y gráficos. Las figuras y tablas deberán estar numeradas en forma consecutiva utilizando sistema arábigo y deberán seguir el formato APA; las figuras no se insertarán en el archivo Word principal, solo deberá indicarse el lugar que ocuparan. Los epígrafes, se escribirán en hoja aparte siguiendo una numeración distinta para Figuras y Tablas.

b) Para el caso de piezas comunicacionales y artísticas el formato es libre; se presentarán en archivos digitales que no superen los 10 Mb.

Estructura General:

a) Metadatos para todas las contribuciones a excepción de Entrevistas y piezas comunicativas y artísticas:

- Título (español y en inglés)
- Autoría: Nombre/s y apellido/s, correo electrónico, país, nombre completo de la institución de trabajo de cada uno de los autores o afiliación, código ORCID (opcional) breve curriculum (no más de 10 renglones). **IMPORTANTE:** Estos datos deberán ser cargados en la sección "Introducir Metadatos" de la plataforma de la revista, al momento de realizar el envío del archivo. El archivo enviado **NO** se debe incluir los nombres de los autores ni ningún otro dato que permita identificarlos (tener en cuenta que la evaluación es a doble ciego).

Número de autores: dependerá de la complejidad del trabajo, donde se considerará: 1. el tamaño y las características del objeto de estudio, 2. la multiplicidad de disciplinas teóricas y

metodológicas desde la que es abordada la investigación y 3. la extensión final del trabajo. En general, la coautoría no debería superar los cinco autores.

- Resumen (en español y en inglés) entre 250 a 300 palabras

- Palabras Clave (en español y en inglés) entre 3 y 5, separadas por comas

b) Los Artículos originales y Trabajos de investigación, responderán a la siguiente estructura general: Introducción (donde pueden referirse a problema, objetivos, hipótesis, métodos, antecedentes y contexto de la investigación); Presentación y discusión de resultados; Conclusiones; Agradecimientos (a instituciones y personas que contribuyeron a la investigación) y Bibliografía.

c) Los Ensayos se estructurarán del siguiente modo: Introducción, Desarrollo, Discusión, Conclusión y Bibliografía.

d) No se define estructura para Relatos de experiencias, Entrevistas, artículos técnicos, artículos de revisión, piezas comunicacionales y artísticas.

Bibliografía: El formato para referencias bibliográficas será el siguiente:

- Libros: Autor/es. (Año). Título del Libro. Lugar de Edición: Editorial.

- Capítulos de libro: Autor/es. (Año). Título del capítulo. En Editor/es (Eds.), Título del Libro (pp-pp). Lugar de Edición: Editorial.

- Artículos en revistas científicas: Autor/es. (Año). Título del Artículo. Título de la Revista, número(volumen), pp-pp.

- Tesis: Autor (Año). Título de la Tesis. (Tipo de tesis), Institución, país.

- Artículos de periódicos: Autor/es (Día, Mes, Año). Titulo del Articulo. Título del periódico, pp.: Lugar. (si fuera electrónico: recuperado de: <https://...>)

Ortografía: se debe respetar la ortografía de la Real Academia Española 2010, que puede consultarse en: <http://www.rae.es/recursos/ortografia/ortografia-2010>

Abreviaturas: deberán emplearse con moderación. En el caso de siglas de instituciones, la primera vez debe escribirse el nombre completo y luego la sigla entre paréntesis. Ejemplo: Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

Lista de comprobación de envíos

Los autores están obligados a comprobar que su envío cumpla todos los elementos que se muestran a continuación:

- La contribución es original, no ha sido publicada previamente, ni se ha sometido a consideración por ninguna otra revista.

- Todos los autores se responsabilizan por el contenido del manuscrito;

- El archivo de envío está en formato OpenOffice, Microsoft Word, RTF o WordPerfect.

- La contribución adhiere a los requisitos estilísticos y bibliográficos resumidos en las Normas de publicación.

Modo de Envío:

Las contribuciones deben enviarse en formato electrónico a través de la plataforma de DIFUSIONES: <http://www.revistadifusiones.net/index.php/difusiones>

Recordar que el archivo a subir a través de la plataforma de la revista NO debe incluir los nombres de los autores ni ningún otro dato que permita identificarlos (tener en cuenta que la evaluación es a doble ciego). Los datos de autor/es deberán ser cargados en la sección "Introducir Metadatos" de la plataforma de la revista al momento de realizar el envío del archivo.

Se desestimarán los envíos que no respeten estas directrices.



CÓDIGO DE ÉTICA DE LA REVISTA DIFUSIONES

DIFUSIONES (ISSN 2314 – 1662), es una revista académica digital arbitrada de Ediciones UCSE, de periodicidad semestral continua editada por la Pro Secretaría de Investigación del Departamento Académico San Salvador de la Universidad Católica de Santiago del Estero, que tiene como misión promover la comunicación y difusión de los resultados de investigaciones científicas, tecnológicas y artísticas multidisciplinarias relacionadas con el campo de la cultura y la comunicación, focalizando en temas relevantes de actualidad y problemáticas socioculturales y comunicacionales emergentes, que aporten a mejorar la calidad de vida de la comunidad, y se regirá por el siguiente código:

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Art. 1º: El presente código establece los principios y normas éticas que tienen como destinatarios a los autores que envían sus contribuciones, como así también a las personas involucradas en el proceso de recepción, evaluación, edición, corrección y publicación de la Revista Digital DIFUSIONES.

FINES DEL CÓDIGO

Art. 2º: El presente código tiene por finalidad establecer los criterios y valores en los cuales se debe imbuir la conducta ética de los autores, revisores y miembros del Comité Editorial de la Revista Digital DIFUSIONES con sustento en los principios establecidos en este código.

PRINCIPIOS DE ÉTICA EDITORIAL

Art. 3º: La interpretación y la aplicación del presente código, estarán sujetas al cumplimiento de los siguientes principios:

Principio de buena fe: Entendido éste como la actuación de todas las personas comprendidas en el Art. 1º, de conducirse siempre con rectitud, honradez e integridad, sin que el trabajo realizado tenga por finalidad perjudicar a terceros, directa o indirectamente.

Principio de responsabilidad: Es la aceptación, por parte de todas las personas intervinientes, de las consecuencias por los actos que conforman todo el proceso de recepción, evaluación y publicación.

Principio de transparencia: La transparencia deberá promocionarse y consistirá en la máxima publicidad que debe darse a todas las actuaciones que se realicen en el proceso de recepción, dictamen, edición y publicación de los trabajos, comprometiendo a las personas involucradas en dicho proceso a ofrecer información útil, pertinente, comprensible y fiable.

Principio de confidencialidad: La confidencialidad como principio busca que todas las personas involucradas en el proceso de publicación de los trabajos, preserven el secreto y mantengan reserva de toda información que se conozca en el ejercicio de su trabajo, cuyo uso no puede ser otro que el progreso de la publicación.

PROCESO DE EVALUACIÓN Y PUBLICACIÓN

Art. 4º: Los escritos presentados, serán publicados en la revista toda vez que hayan superado con éxito el proceso de evaluación, que se desarrollará de la siguiente manera:

I. Recepción y Admisión: El Gestor de DIFUSIONES recibirá los manuscritos y los derivará a los Editores, quienes analizarán su pertinencia en función de misión y objetivos de la revista, clasificarán los mismos por tipología, controlarán el cumplimiento de los requisitos

formales y, según el caso, sugerirán revisores. En caso de no cumplir el manuscrito con los requisitos formales, será devuelto para su corrección.

II. Proceso de Evaluación: Al aceptar el manuscrito, los revisores habrán aceptado las responsabilidades establecidas por el Código de Ética y la Declaración de Ética y Buenas Prácticas de DIFUSIONES que garantizarán un proceso justo de evaluación. Podrán aceptar los documentos tal cual como fueron presentados o realizar observaciones y requerir modificaciones a fin de mejorar la calidad de los trabajos. El dictamen podrá Aconsejar o Desaconsejar su publicación; en este último caso los revisores deberán presentar al Comité Editorial un informe argumentando la decisión. El proceso de evaluación se realizará a doble ciego, conservando el anonimato tanto de autores como de evaluadores. En caso de que el manuscrito fuera aprobado sólo por uno de los revisores para su publicación, se recurrirá a la figura de un árbitro, quien evaluará el manuscrito, emitiendo un dictamen que será tomado como definitivo por el Comité Editorial.

III. Subsanación de las observaciones: Recibidas las evaluaciones, el Gestor remitirá las mismas a los autores, quienes dispondrán de un plazo prudencial para realizar cambios y/o modificaciones sugeridas y enviar la versión final a la revista. La misma será revisada por el Equipo Editorial para corroborar el cumplimiento de las recomendaciones de los evaluadores, o en su defecto, la fundamentación pertinente sobre la no aceptación de las mencionadas recomendaciones. A continuación, el Comité Editorial emitirá una decisión acerca de la publicación del manuscrito que será comunicada a los autores.

IV. Publicación: Una vez que el manuscrito haya superado exitosamente las instancias anteriores, se procederá a la edición y corrección de estilo, para su posterior publicación en DIFUSIONES.

OBLIGACIONES DE LOS AUTORES

Art. 5°.- Los autores enviarán manuscritos científicos inéditos, que no hayan sido publicados ni se encuentran sometidos a proceso de evaluación por parte de otra revista científica, y deben atenerse a la norma editorial que fija la Revista Difusiones. Las aseveraciones, conclusiones e informaciones que contiene el trabajo deben ser presentadas de manera fidedigna.

Art. 6.- El envío de un manuscrito para su publicación se presume original e inédito, por lo que los autores deben reconocer explícitamente en éste, las contribuciones de otros y citar debidamente las publicaciones (artículos, libros, investigaciones, informes, entre otros) en las que ha basado su escrito.

Art. 7°.- Se presume que la autoría del manuscrito se limita a aquellos que han aportado de forma esencial a la concepción, diseño y ejecución del mismo.

Art. 8°.- Los autores tienen el deber de asegurar que todos los coautores y colaboradores hayan visto el escrito en su versión final y estén de acuerdo con la publicación en caso de ser observado.

Art. 9°.- Toda vez que los autores descubrieran un error grave en su manuscrito, será su deber notificar al Comité Editorial de DIFUSIONES, para que, mancomunadamente se proceda a su enmienda.

OBLIGACIONES DEL COMITÉ EDITORIAL

Art. 10°.- El Comité Editorial es el encargado de admitir las contribuciones en función de la misión y objetivos de la Revista Digital DIFUSIONES, y posteriormente decidir cuáles serán publicados. Esta decisión deberá basarse en las normas de publicación de la Revista, y en el

dictamen de los revisores, garantizando que la evaluación se realice en forma justa y bajo los criterios de calidad intelectual y originalidad.

Art. 11°.- Ningún integrante del Comité Editorial deberá entregar información sobre los escritos recibidos a cualquier individuo y/o institución que no sean los autores, sus instituciones de adscripción, revisores, árbitros u otros miembros del Comité Editorial.

OBLIGACIONES DE LOS REVISORES

Art. 12°.- Los revisores que, por cualquier motivo no pudieran realizar la evaluación del manuscrito en el tiempo correspondiente, tienen el deber de notificar esta situación al Comité Editorial y excusarse del mencionado proceso.

Asimismo, tienen el deber de abstenerse de evaluar escritos con los que tengan conflictos de interés fundado en motivos de amistad, rivalidad o algún otro tipo de relación personal, profesional, científica, artística o académica con los autores que impidan garantizar la objetividad y calidad de la evaluación.

Art. 13°.- La evaluación debe realizarse de forma respetuosa, objetiva e imparcial. No deberán contener juicios de valor, ni críticas personales a los autores. Es deber de los revisores expresar con claridad y de manera justificada sus observaciones respecto del manuscrito.

Art. 14°.- Los revisores no podrán enviar, ni mostrar, ni discutir con otras personas los manuscritos recibidos. Todas las ideas e informaciones obtenidas en la evaluación deben mantenerse en confidencialidad y de ninguna manera deberán ser utilizadas para provecho personal o en perjuicio de terceros.

OBLIGACIONES DE LAS/OS ÁRBITROS

Art. 15°.- En caso de existir divergencia entre los revisores acerca de la aceptación o no de la publicación del manuscrito, el Comité Editorial delegará esta cuestión a un árbitro que tendrá como objetivo evaluar el trabajo presentado con criterios de objetividad e imparcialidad sobre la cuestión planteada.

Art. 16°.- Se aplicará a la figura de los árbitros, los artículos que regulan las funciones y obligaciones de los revisores, con excepción de las disposiciones particulares establecidas en el siguiente apartado.

SANCIONES

Art. 17°.- El manuscrito que evidencie un apoderamiento parcial o total de elementos originales contenidos en alguna obra literaria, artística o científica de otro autor, presentándolos como propios será considerado como una franca desobediencia al principio de la Buena Fe y una evidente deshonestidad intelectual, lo cual motivará el rechazo del escrito, y su denuncia penal y/o civil que corresponda, por encontrarse entre las infracciones previstas en los artículos 71 y 72 (inciso c) y cc de la Ley Nacional de Propiedad Intelectual N° 11.723 y sus modificatorias.

NÚMEROS ANTERIORES



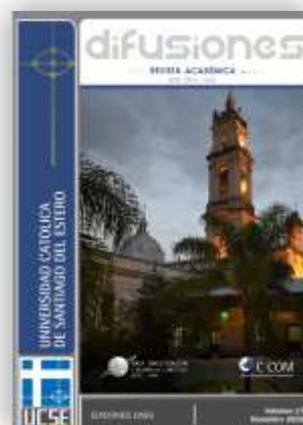
NÚMERO 16

<http://ediciones.ucse.edu.ar/ojsucse/index.php/difusiones/issue/view/Difusiones16>



NÚMERO 17

<http://ediciones.ucse.edu.ar/ojsucse/index.php/difusiones/issue/view/18>



NÚMERO 18

<http://ediciones.ucse.edu.ar/ojsucse/index.php/difusiones/issue/view/16>



NÚMEROS ANTERIORES



NÚMERO 19

<http://ediciones.ucse.edu.ar/ojsucse/index.php/difusiones/issue/view/17>



NÚMERO 20

<http://ediciones.ucse.edu.ar/ojsucse/index.php/difusiones/issue/view/42>

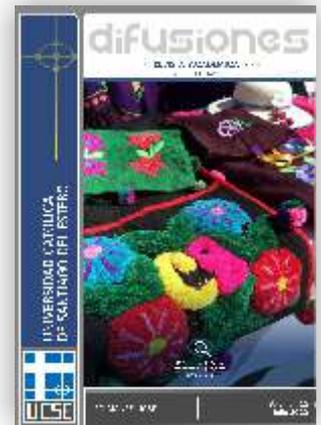


NÚMERO 21

<http://ediciones.ucse.edu.ar/ojsucse/index.php/difusiones/issue/view/44>

NÚMERO 22

<http://revistas.ucse.edu.ar/ojsucse/index.php/difusiones/issue/view/46>





difusiones

... REVISTA ACADÉMICA ...