



Identificación del Trabajo	
Área:	Tecnología educativa y enseñanza de la ingeniería
Categoría:	Alumno
Regional:	Rosario

El desarrollo sustentable como un requisito para la formación en ingeniería civil desde el pensamiento de los estudiantes

Selene ALTAMIRANO, Luisana BOUVIER, Yamila GOLLIN

Facultad Regional Rosario, UTN

E-mail de autores: o42193@frro.utn.edu.ar, lbouvier@frro.utn.edu.ar, ygollin@frro.utn.edu.ar

Este trabajo ha sido realizado bajo la dirección de la Mag. Liliana Ferranti, en el marco del proyecto "PID IFN4587 "Estudio y formulación de estrategias de gestión académica para la formación de ingenieros civiles para el desarrollo sustentable en la Universidad Tecnológica Nacional". (2017 – 2019).

Resumen

El presente trabajo tiene por objetivo dar a conocer el grado de interiorización e interés del perfil actual del estudiante en ingeniería civil de la UTN FRRO en materia de desarrollo sustentable y medio ambiente. Por tal motivo analizamos tres indicadores de interés con la visión estudiantil de la carrera por medio de una encuesta y la participación en encuentros y Jornadas Regionales de ingeniería civil.

Basándonos en los resultados obtenidos, advertimos un gradual interés por parte de los estudiantes en esta problemática y en consecuencia en una necesaria innovación en la formación con un sentido integral, haciendo enfoque en la responsabilidad medioambiental, lo cual brindará una base sólida, para afrontar los desafíos que conlleva el futuro ejercicio de su profesión. También buscamos dejarlo como antecedente, para ser consultado en caso de generarse una propuesta pedagógica o la actualización curricular de la carrera en Ingeniería Civil de nuestra institución.

Palabras Claves: Desarrollo Sustentable; Medio Ambiente; Ingeniería Civil; Interés de los estudiantes

1. Introducción

El proyecto de investigación interfacultades "Estudio y formulación de estrategias de gestión académica para la formación de ingenieros civiles para el desarrollo sustentable en la Universidad Tecnológica Nacional" tiene por objetivo general, instalar en los diferentes niveles de la gestión de las carreras de ingeniería civil que se dictan en la UTN, el concepto de desarrollo sustentable. A partir de nuestro trabajo como becarias en dicho proyecto, nos vimos motivadas a analizar la mirada de los estudiantes ya que nos convoca y nos preocupa el problema de la formación ambiental.

Destacamos como antecedente la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de Johannesburgo (2002) que reforzó la idea de que la educación para la sostenibilidad debía potenciar el compromiso con valores, principios, actitudes y comportamientos. En diciembre de ese mismo año, la Asamblea General de las Naciones Unidas, en su Resolución 57/254, proclamó al período

2005-2014 “*Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible*” y designó a la UNESCO como coordinadora mundial del mismo y ejecutora de las actividades correspondientes. En este período se ofrecieron directrices para la elaboración de planes y se formaron redes de instituciones universitarias para compartir conocimientos, investigaciones, innovaciones, estrategias y recursos, aunque ya desde el año 2000 se había constituido la red ACES (Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores), formada por 11 universidades (5 europeas y 6 latinoamericanas, coordinadas por la Universitat de Girona) que trabajaron en el diseño de modelos, criterios e instrumentos de ambientalización de los estudios superiores.

Se desarrollaron también estudios e investigaciones, entre las que destacamos la de Aznar y Ull (2010) que trabajaron varios años sobre la introducción de competencias para la sostenibilidad en los títulos universitarios y obtuvieron como conclusión que hay que incluir en los diseños curriculares contenidos, metodologías, y prácticas sociales que preparen en estas competencias según cómo se especifiquen en el perfil de los títulos de las diferentes carreras. Antonio Gomera Martínez (2008) realizó un trabajo de investigación sobre 500 alumnos denominado “*Estudio de la conciencia ambiental para la educación ambiental: conclusiones y reflexiones de un estudio en el ámbito universitario*” durante los años 2005-2007, con el objetivo de conocer el grado de conciencia ambiental de los estudiantes y los resultados mostraron un déficit en este tema.

En cuanto a la sostenibilidad en la formación de los ingenieros, existen experiencias interesantes en varias universidades, principalmente europeas, como la Universidad Politécnica de Cataluña (España) y la Universidad de Tecnología de Delft (Holanda). También se alcanzaron buenos resultados en la Universidad Tecnológica de Sidney y otras universidades australianas (Desha, 2010). En Latinoamérica, José Antonio Díaz Duque (2015), presentó un estudio realizado en Cuba para identificar los aspectos claves de la formación de los ingenieros que en su futuro desempeño profesional tienen relación con el desarrollo sostenible.

Pero lo que nos interesa destacar es que la idea de la UNESCO (2006) acerca de que la formación ambiental o más específicamente, la educación para el desarrollo sostenible (EDS) como se denomina en la actualidad, exige métodos de enseñanza participativos que motiven a los alumnos a fin de que cambien sus actitudes en favor del desarrollo sostenible. De la misma manera, Torres Pernalte (2012) destaca que el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje basado en problemas (ABP), el aprendizaje orientado a proyectos (POL) y el aprendizaje basado en casos son considerados como métodos exitosos y recomendados en universidades del mundo entero. En este sentido, entre los años 2012-2015 se desarrolló un proyecto de investigación entre las Facultades Regionales de Bahía Blanca, Buenos Aires, General Pacheco, Mendoza y Rosario de la UTN “*Estrategias didácticas y metodológicas para transferir saberes ambientales en la formación del Ingeniero Civil de cinco Facultades de la UTN*” que buscó indagar y proponer acciones en torno a esta problemática en la carrera de ingeniería civil, dando un primer paso en la investigación en nuestro contexto.

Pávez-Soto y otros (2016) en Santiago de Chile, encuestaron a 119 jóvenes universitarios y concluyeron que tenían una actitud altamente positiva hacia el medio ambiente, ya que una aplastante mayoría señaló que los problemas ambientales le preocupaban mucho. En ese mismo país Heyl Hernández (2012) desarrolló su tesis doctoral con el objetivo de evaluar actitudes y conductas pro-ambientales de 383 alumnos de ingeniería civil de la Pontificia Universidad Católica y comprobó que poseen actitudes ambientales positivas, pero presentan un esfuerzo levemente bajo al realizar conductas pro-ambientales. César Arriola (2017) en su investigación determinó que existe una relación entre la educación ambiental y el desarrollo de la conciencia ambiental en

estudiantes de Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo (UCV) en la ciudad de Lima.

Estos resultados nos llevaron a reflexionar y como estudiantes, nos sentimos identificadas con la visión y enfoque que tienen Ferranti y Orellana (2019), cuando afirman que tenemos que construir marcos referenciales para actuar en contextos reales, y prepararnos para tomar decisiones profesionales basadas no sólo en criterios técnicos, sino principalmente éticos, que nos ayuden a comprender la complejidad de los problemas que nos van a desafiar, ya que involucran necesariamente a personas y comunidades, en un entorno natural y temporal específico.

Por eso, creemos que en esta instancia, nuestro objetivo será explorar la necesidad y el interés de los estudiantes por innovar en estos conceptos, ante la problemática medioambiental, que nos exige formarnos no solo académicamente, sino además con una adecuada ética profesional. Este cambio de paradigmas exige una magnitud, que no sólo nos involucra a los futuros ingenieros civiles, sino a todo el ámbito académico y político, ya que consideramos que se necesitan acciones concretas, trabajos interdisciplinarios y un marco regulatorio que vele por la relación de los intereses económicos, sociales y ambientales que la sociedad requiera.

2. Metodología

Realizamos un estudio exploratorio para indagar el interés de los estudiantes de ingeniería civil por la cuestión ambiental; para ello hemos considerado en este trabajo los siguientes indicadores: la asistencia a dos eventos regionales vinculados con el tema y las respuestas a un cuestionario que elaboramos especialmente. En ambos casos trabajamos con un análisis estadístico sencillo, con el fin de sondear -en términos de cercanía y accesibilidad- el interés que nosotras tomamos como punto de partida para presentar este trabajo. Buscamos más que nada lograr un análisis cualitativo y no cuantitativo, dado que el interés no es algo que pueda ser cuantificado numéricamente, sino que se puede lograr observar y expresar en hechos concretos como las jornadas y encuestas.

a) Indicadores de interés basado en los eventos ECOS Y JoREIC, (período 2016-2019)

El ECOS (Encuentro de Construcciones Sustentables), es un encuentro de un día, organizado por Aneic (Asociación Nacional de Estudiantes de Ingeniería Civil), con el propósito de introducir la problemática medioambiental y el desarrollo sustentable en los estudiantes de Ingeniería civil, ambiental y arquitectura, acercando nuevas tecnologías con respecto a materiales, formas de construir, generando un intercambio con quienes ya realizan su práctica profesional desde esta perspectiva.

Las JoREIC (Jornadas Regionales de Estudiantes de Ingeniería Civil) son eventos de tres días de duración, con el objeto de concentrar a los alumnos de una misma región. En ellas se realizan charlas con diversos ejes temáticos y visitas técnicas, a empresas, obras o lugares de interés regional. Su objetivo es complementar a la currícula, con experiencias y/o conocimientos específicos de la región.

En estos dos indicadores, relevamos los siguientes datos: asistentes, ejes temáticos, incorporación de nuevos ejes y prácticas profesionales. El relevamiento de datos se realizó a través de las redes sociales y de las páginas web de los organizadores de los encuentros.

Con respecto a los ejes temáticos, se clasificaron en tres grandes ejes con el fin de facilitar su lectura y análisis. Con el fin de comparar a ambos indicadores de interés bajo el mismo criterio, se consideró el período 2016-2019, debido a que los Ecos comenzaron en el 2016.

b) Indicadores de interés basados en una encuesta a los estudiantes de Ingeniería Civil de la UTN FRRo

La técnica utilizada para la recolección de datos fue una encuesta realizada a los estudiantes nucleados en el grupo ANEIC - UTN Rosario, seleccionado en base al criterio de accesibilidad. La encuesta consistió en 7 preguntas realizadas por medio de “Google Forms” y se difundió usando la aplicación de mensajería instantánea “WhatsApp”. Respondieron a la encuesta un total de 53 estudiantes.

A modo de verificación, se pidió el legajo para dar cuenta que el encuestado es estudiante de la FRRo. Luego, las preguntas 1 a 6 fueron preguntas cerradas, que nos permitieron explorar las opiniones de nuestros compañeros acerca del tema de nuestra investigación.

En la pregunta 1, se preguntó “año de cursado”, para ver en qué etapa de la carrera se hace mayor énfasis. La 2, “Importancia otorgada a la sustentabilidad en la construcción” denota en la opinión personal del estudiante. En la 3 “Participación en congresos o cursos sobre esta temática” tiene el fin de evaluar el interés en ella. La 4, “Formación académica sobre sustentabilidad - medio ambiente recibida en la carrera”, para notar en qué medida se trata el tema en la facultad. La 5, “Relevancia de “ambientalizar” la carrera de Ingeniería Civil”, para saber la opinión del estudiante respecto a si lo que se da en la facultad le parece suficiente. La 6, “Percepción sobre el énfasis de los profesores en la sustentabilidad” fuera de las materias específicas de temática, el cual provoca motivación o curiosidad del alumno en ello. La pregunta 7 “Dejar un comentario con respecto a esta temática” fue abierta, con el fin de recopilar información más detallada y descriptiva, pudiendo ampliar el contexto de nuestro tema de estudio.

La metodología utilizada para analizar los resultados fueron técnicas de estadística descriptiva. Se aplicó para las preguntas de la encuesta, una matriz ponderada. La misma consiste en otorgar una calificación numérica a cada variable de acuerdo a una escala correspondiente al criterio del evaluador. Luego aplicamos Ley de Pareto, es decir la regla del 80/20 que establece de forma general para un amplio número de fenómenos, aproximadamente el 80% de las consecuencias, proviene del 20% de las causas. Por tal motivo para poder acotar el estudio pudimos seleccionar la pregunta que pertenece al porcentaje mencionado.

3. Resultados

Del relevamiento de datos basados en el indicador de interés ECOS y JoREIC, conformamos las siguientes tablas:

Tabla I. Indicador de interés ECOS				
ECoS	Inscriptos	Cantidad de disertaciones		
		Tecnologías/ Innovación	Políticas estatales	Investigación/ Talleres
Ecos 1	130	3	0	0
Ecos 2	229	4	1	0
Ecos 3	240	4	1	1
Ecos 4	256	3	0	2

Tabla II. Indicador de interés JoREIC				
JoREIC	Inscriptos	Cantidad de disertaciones		
		Tecnologías/ Innovación	Políticas estatales	Investigación/ Talleres
Santa Fe 2016	-	2	0	0
Paraná 2017	300	0	1	1
Rafaela 2018	200	3	1	1
Venado Tuerto 2019	250	0	1	2

Del relevamiento obtenido mediante el indicador de interés “Encuesta realizada a estudiantes de Ingeniería Civil de la UTN FRRo”, se obtuvieron los siguientes resultados:

2. ¿Cuan importante consideras que es la sustentabilidad en la construcción?

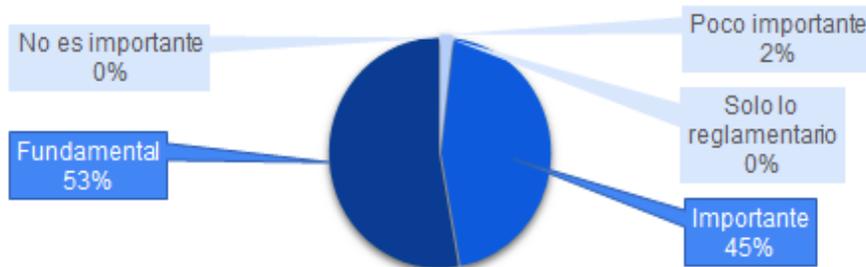


Figura 1 Importancia otorgada a la sustentabilidad en la construcción.

3. ¿Has participado de un congreso o curso sobre esta temática?

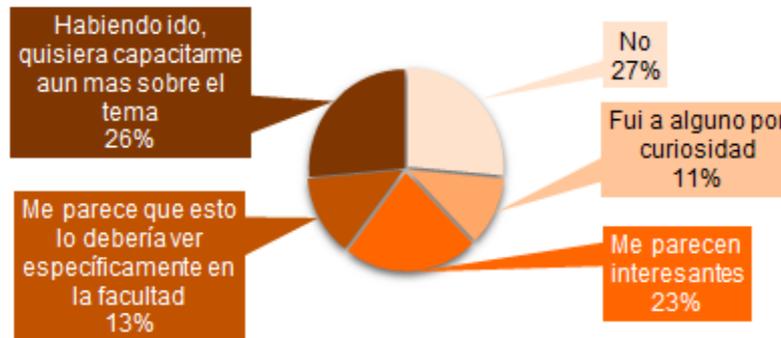


Figura 2. Participación en congresos o cursos sobre esta temática.

4. ¿Recibiste formación académica sobre sustentabilidad - medio ambiente?

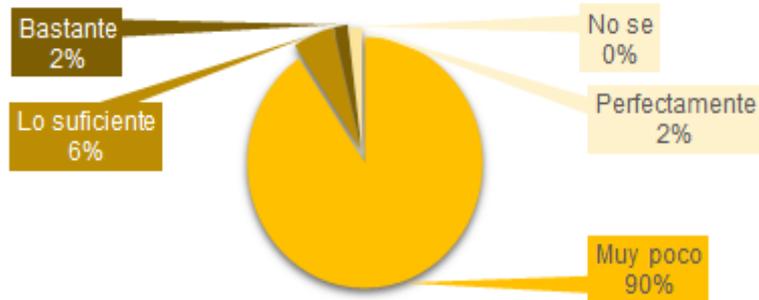


Figura 3. Formación académica sobre sustentabilidad - medio ambiente recibida en la carrera.

5. ¿Te parece relevante que se haga enfoque en "ambientalizar" aún más la carrera de Ingeniería Civil?

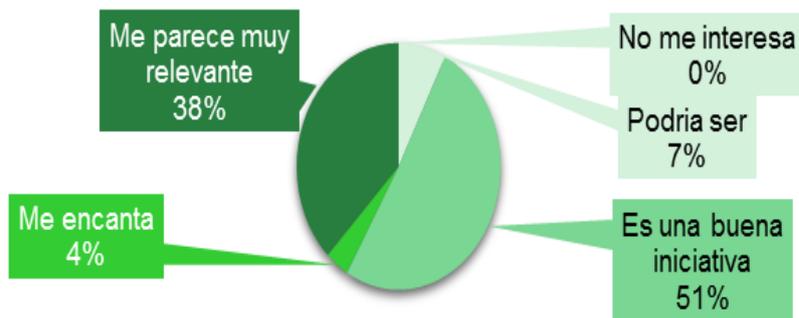


Figura 4. Relevancia de "ambientalizar" la carrera de Ingeniería Civil.

6. ¿Notaste que los profesores hicieran hincapié en sustentabilidad?

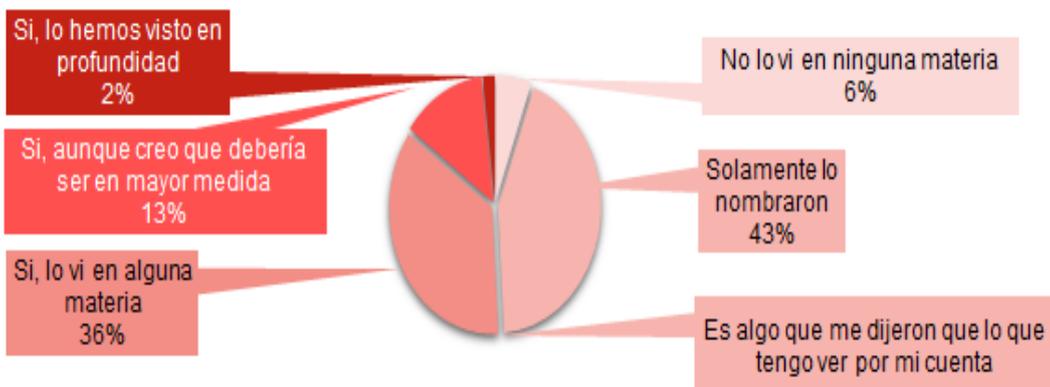


Figura 5. Percepción sobre el énfasis de los profesores en la sustentabilidad.

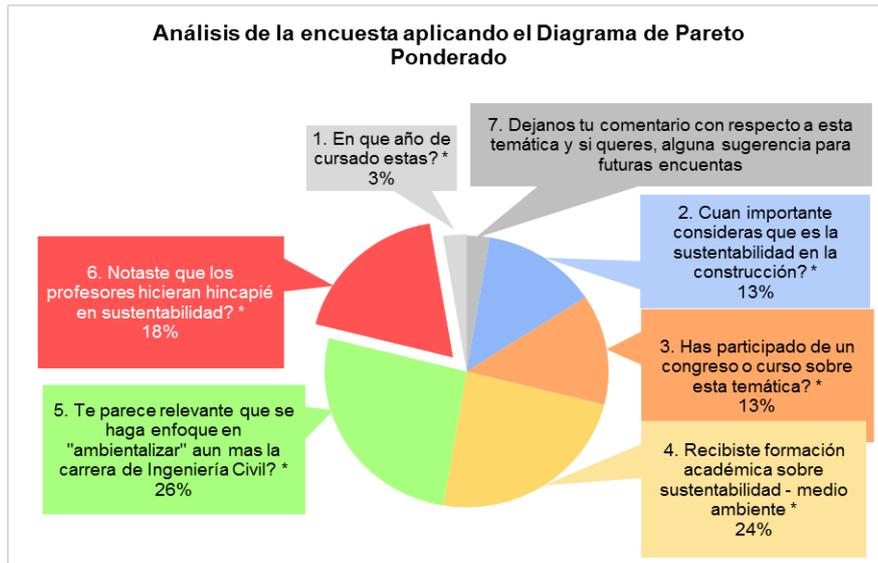


Figura 6. Análisis de la encuesta aplicando el Diagrama de Pareto Ponderado.

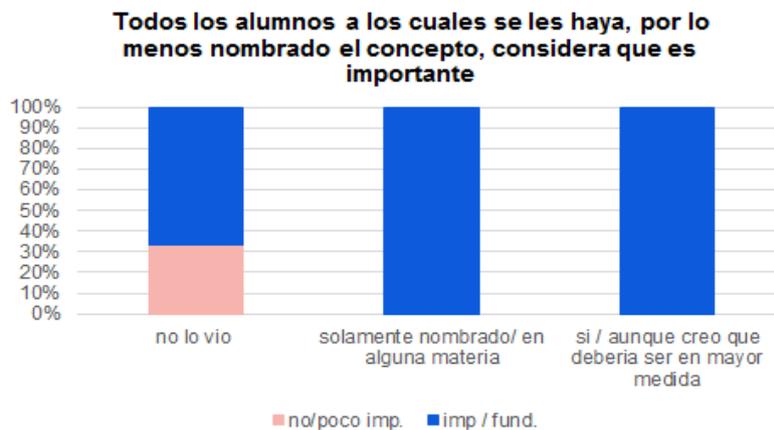


Figura 7. Grado de importancia otorgado al tema en relación con el tratamiento del mismo en clase.

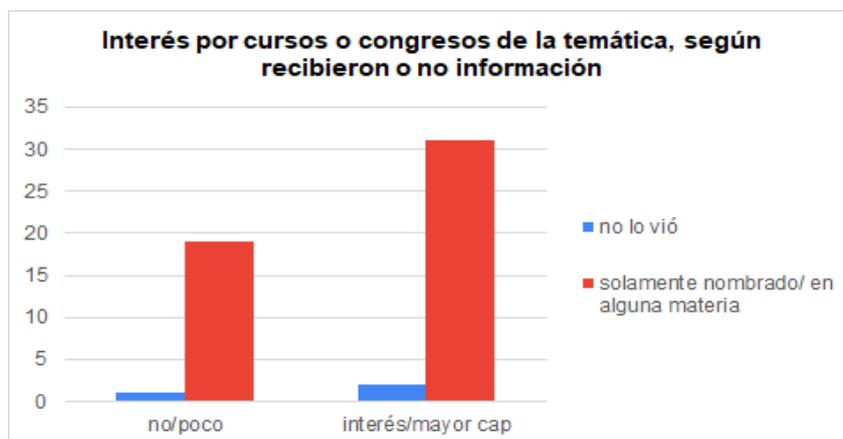


Figura 8. Grado de interés en cursos o congresos de la temática en relación con el tratamiento de la misma en clase.

Más del 95% considera que ha recibido muy poca formación académica con respecto a sustentabilidad

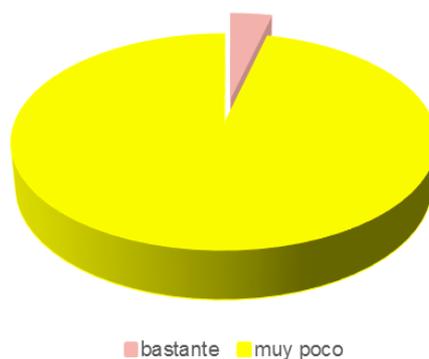


Figura 9. Consideración sobre el grado de formación recibida en materia de sustentabilidad.

Más del 90% apoya la ambientalización de la carrera

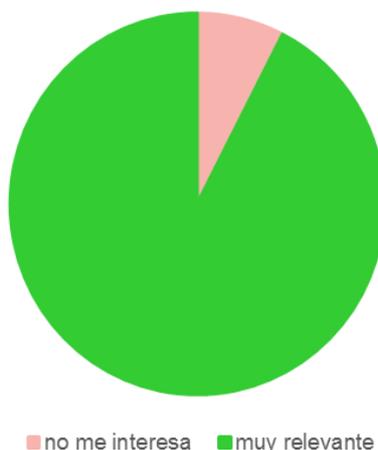


Figura 10. Grado de apoyo a la ambientalización de la carrera.

4. Discusión

Los resultados obtenidos nos muestran una coincidencia con la mayoría de los estudios realizados en Latinoamérica en cuanto al interés y la actitud favorable de los estudiantes con respecto a este tema. Pero nos resulta llamativo que si bien la mayoría de los alumnos demandan estos conocimientos y son conscientes de que la cuestión ambiental es uno de los grandes problemas de la sociedad actual, son pocos los que han realizado acciones autónomas para capacitarse por fuera de la facultad, asistiendo a cursos o jornadas. En ese sentido consideramos que sucede lo mismo que detectó Heyl Hernández (2012) en Chile, con respecto a que el esfuerzo de los estudiantes por realizar conductas pro-ambientales es algo bajo comparado con su interés.

Por otra parte, los estudiantes encuestados piensan que han recibido muy poca formación ambiental en la carrera, lo que coincide con los resultados de la investigación de Antonio Gomera Martínez (2008) de la Universidad de Córdoba, con respecto a que sigue habiendo un déficit en materia ambiental dentro de las universidades. Además la mayoría expresa que estos temas sólo se mencionan en clases, sin profundizar lo suficiente. Sin embargo resulta interesante que cuando

son abordados por los profesores despiertan la motivación de los alumnos por conocer e investigar más, por lo que creemos que es importante que los docentes lo vayan incluyendo en sus asignaturas. De la misma manera, y por esta razón, incluimos en los resultados de este trabajo la cantidad de asistentes y los ejes temáticos que se han ido incorporando en los últimos 4 años en las jornadas ECOS y JoREIC, ya que estos indicadores evidencian el incremento del interés.

Dado lo que ya expusimos en el presente trabajo, el cual consistió en relevar en cierta medida la conciencia ambiental del alumnado universitario de la carrera de ingeniería civil en la FRRo de la UTN. Como así también, su correlación con las investigaciones precedentes. Pudimos relevar el creciente interés por parte de los estudiantes ante la ya sabida conciencia ambiental que está teniendo la sociedad en general. Y por sociedad no solo nos referimos a los ciudadanos, sino también a las empresas y los distintos niveles gubernamentales. Los ciudadanos a quienes el ejercicio de nuestra profesión les influyen directamente las obras que proyectamos y ejecutamos. Las empresas tanto nacionales como multinacionales que están adaptando sus procesos e infraestructuras con la aplicación de normas como por ejemplo las leed o en mayor medida apuntando a ser empresas B. Los distintos niveles gubernamentales, los cuales supervisan las regulaciones, como por ejemplo la eficiencia energética. Es por ello que con este primer paso anhelamos dar un puntapié inicial a futuras investigaciones acordes a la sociedad y el medio ambiente que nos demanden como futuros profesionales.

5. Conclusiones

Siguiendo los resultados del trabajo podemos advertir que es notorio, el interés de los estudiantes de Ingeniería Civil, dentro de la UTN, sino también la necesidad de comenzar a introducir el desarrollo sustentable como parte de nuestra formación.

Creemos que incorporar plenamente la cultura de la sostenibilidad en nuestra institución universitaria sigue siendo un reto. Es por eso que las experiencias adquiridas nos pueden aportar elementos para elaborar nuevas estrategias y proponer acciones diseñadas para superar obstáculos y resolver los problemas que aún existen.

Reconocimientos

Un especial agradecimiento a Mag. Liliana Ferranti y a Ing. Susana Piscione, por su gran colaboración en la elaboración del presente documento.

Bibliografía

Arriola, C. (2017) La educación y el desarrollo de la conciencia ambiental en estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo. Campus, 24, 195-204.

Aznar Mingueti, P., Ull, M.A. (2009). La formación de competencias básicas para el desarrollo sostenible: el papel de la Universidad. Revista de Educación, número extraordinario 2009, 219-237.

Desha, C. (2010). An investigation into the strategic application and acceleration of curriculum renewal in engineering education for sustainable development. Submitted in fulfillment of the requirements of the degree of Doctor of Philosophy. Griffith University, Australia.

Díaz Duque, J. A. (2015). La Dimensión de la Sostenibilidad en la Enseñanza de las Ingenierías en Cuba. *Foro de Educación*, volumen 13 número 19, 241-262.

Ferranti, L., Orellana, J. (2019) El estudio de casos en ingeniería civil. Una estrategia didáctica para la formación ambiental. Berlín: EAC.

Gomera Martínez, A. (2008) La conciencia ambiental como herramienta para la educación ambiental: conclusiones y reflexiones de un estudio en el ámbito universitario. Trabajo de investigación para la obtención de Diploma de Estudios Avanzados (Doctorado), Universidad de Córdoba.

Heyl Hernández, M. E. (2012) Actitudes y conductas ambientales de los estudiantes de la Escuela de Ingeniería de la PUC. Tesis de Magíster, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Pavez-Soto, I., Leon-Valdebenito, C., Triadu-Figueras, V. (2016). Jóvenes universitarios y medio ambiente en Chile: percepciones y comportamientos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, volumen 14 número 2, 1435-1449.

Torres Pemaleté, M. (2012). El compromiso social de las universidades: Alternativas para afianzar una educación para el desarrollo sustentable. En *Vida sustentable, la experiencia de un sueño compartido*, de N. Asili Pierucci. Puebla, México: Fundación de la Universidad de las Américas.