

# Panorama actual de la enseñanza de robótica en Universidad Tecnológica Nacional

Mariana Romero Peralta  
CUDAR<sup>1</sup>  
Universidad Tecnológica Nacional  
Córdoba, Argentina  
marianaromero@utn.edu.ar

Gabriela Sulca Sanchez  
GIDMA<sup>2</sup>  
Universidad Tecnológica Nacional  
Córdoba, Argentina  
sulcasanchezgabriela@gmail.com  
Francisco Guillermo Gutierrez  
CUDAR<sup>1</sup>  
Universidad Tecnológica Nacional  
Córdoba, Argentina  
fgutierrez@frc.utn.edu.ar

Mariano Gonzalez Torres  
Universidad Tecnológica Nacional  
Córdoba, Argentina  
mariangon.sp@gmail.com

<sup>1</sup>Centro Universitario de Automatización y Robótica <sup>2</sup>Grupo de investigación y Desarrollo en Mecánica Aplicada

**Abstract**— Esta investigación tiene como objetivo analizar el grado actual de la incorporación de conocimientos de nuevas tecnologías en las currículas de carreras de ingeniería en la Universidad Tecnológica Nacional. Se explica sobre como la industria 4.0 se está implementado en Argentina y sus limitaciones, además de como la educación universitaria está relacionada con esta necesidad. Para entender la falta de ingenieros especialistas, se realizó una recopilación de datos de los programas analíticos actuales y se representaron mediante gráficas. Como conclusión se puede ver que, si bien son temas que de a poco se han introducido, no es en su totalidad y que existen disparidades en las distintas regiones de nuestro país.

**Keywords**—Educación, industria 4.0, robótica, ingeniería

## I. INTRODUCCION

En este artículo se presenta la investigación preliminar para el desarrollo de un proyecto final de grado de la carrera ingeniería mecánica de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba, bajo el nombre “Diseño de un robot colaborativo para la comprensión de conceptos fundamentales de la Industria 4.0 y la robótica”. Este fue realizado en el contexto del Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID), bajo el nombre “Diseño y construcción del modelo de ingeniería de un robot colaborativo” Código: AMECCO0008808 presentado por el Centro Universitario de Desarrollo en Automatización y Robótica (CUDAR) de la misma casa de altos estudios.

En él se llevó a cabo una minuciosa formulación de la problemática a tratar para lo cual se realizó una investigación para definir con mayor nivel de detalle la amplitud de esta, para ello se seleccionó como campo de investigación, las regionales de la UTN, luego se analizaron los programas de las carreras de ingeniería y se determinaron cuales abarcaban temáticas relacionadas a robótica. De la misma se extrajeron datos relevantes que fueron analizados y presentados mediante gráficos. Por último, se extraen conclusiones que sirvieron para darle fundamentos al desarrollo del proyecto.

## II. CONTEXTO ACTUAL

Para poder dimensionar la importancia que tiene la problemática abordada en la actualidad, es necesario comprender el contexto pedagógico en el que se encuentra la educación pública, en cuanto a la incorporación de nuevas temáticas, que buscan adaptarse a las necesidades del mercado laboral.

Con el paso de los años, se dio lugar a diferentes evoluciones tecnológicas que impactaron en la sociedad,

llamadas revoluciones industriales. Actualmente, nos encontramos cursando la cuarta revolución industrial (2011), que consiste en la integración de tecnologías, se caracteriza por aumentar la productividad mediante la adopción integral de estas herramientas, que permiten hacer los procesos más efectivos, flexibles y eficientes, a través del uso masivo de datos y la capacidad de procesamiento en tiempo real.

Nuestro país no es ajeno a estos cambios tecnológicos que sin duda están impactando en la sociedad, ya que la incorporación de estas nuevas herramientas trae como consecuencia la demanda de nuevos puestos de trabajo especializados, que actualmente no se encuentra satisfecha.

Para dimensionarlo a continuación mostramos conclusiones del informe “Acelerando el desarrollo de Industria 4.0 en Argentina” publicado por BCG en 2018 [1]. Más del 70% de los ejecutivos coincide en que la falta de personal capacitado es un desafío relevante para alcanzar Industria 4.0 en Argentina. Cabe destacar que el 74%, cree que la capacitación adicional y la formación continua son las medidas más adecuadas para gestionar el cambio e incorporar las capacidades requeridas y la mejor medida es realizar convenios con las universidades [1].

La Universidad Tecnológica Nacional por la cantidad de estudiantes y su extensión en todo el territorio nacional es una de las mayores fuentes de ingenieros del país, por lo que es de gran importancia que esta institución garantice la incorporación de estos conocimientos, para permitir que graduados tengan una mejor inserción en el mercado laboral.

Es por esto, que se han integrado en los últimos años en las currículas conceptos pertenecientes al campo de la industria 4.0. Resulta particularmente útil la incorporación de la robótica, ya que es de gran utilidad por la versatilidad con la que cuentan los robots usados en la industria, abarcando funciones tan variadas como la producción, ensamble y manejo de materiales, gracias a su adaptabilidad a diferentes necesidades y su posibilidad de operar de forma colaborativa, permitiendo la interacción humano-robot.

La incorporación de nuevos conceptos en los estudiantes resulta particularmente difícil si se tiene en cuenta que la mayoría de ellos no tiene acceso a dispositivos industriales. Está demostrada la importancia que posee la incorporación de escenarios prácticos al introducir temáticas desconocidas por el aprendiz. Es por esto, que se detectó como problemática la falta de material didáctico de apoyo para el desarrollo de las clases que incorporan estos conceptos, considerando que

desempeña un papel fundamental en la comprensión de estos.

### III. METODOLOGIA DE INVESTIGACION

Para obtener un panorama más general de la situación global de la enseñanza de la robótica en Argentina. Se llevó a cabo una investigación de la situación actual de la incorporación de currículas referidas a la robótica industrial en universidades argentinas. Para lo cual, se seleccionó la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), por lo mencionado anteriormente, se destaca por el dictado de carreras de ingeniería, la distribución de sus facultades regionales a lo largo del país, estando presente en casi todas las provincias y que las carreras dictadas, poseen una estrecha relación con los requerimientos profesionales del sector geográfico al que pertenecen.

Cabe aclarar que existen, en dichas facultades, dos tipos de materias: las obligatorias, que son aquellas incluidas como formación de grado necesaria para obtener el título de grado en donde los contenidos mínimos son los mismos para toda la Universidad, y las electivas, que de acuerdo con la Ordenanza número 1383 del Consejo superior de la UTN [2] imparten conocimientos específicos de la profesión de utilidad, para actividades de interés por el alumno y varían de acuerdo a las necesidades de la región.

Para poder determinar con mayor claridad la problemática a tratar, se llevó a cabo un análisis exhaustivo en páginas web oficiales de cada regional, en el cual lo primero que se identificó fue las carreras de ingeniería dictadas, luego se leyeron los programas analíticos disponibles de materias obligatorias y electivas[3] [4] [5] [6] [7]. De esta forma fue posible identificar en que facultades, especialidades y cantidad de materias poseen contenido relacionado con la enseñanza de la robótica.

Esta información se recopiló en una tabla, en donde se registró la nombre y cantidad de materias, para cada especialidad en cada regional. Luego, estos datos fueron analizados mediante gráficas.

### IV. RESULTADOS

Tras el análisis se pudo concluir que el 80% de las facultades regionales aborda temas íntimamente relacionados con el ámbito de la robótica industrial, ya sea mediante materias electivas u obligatorias. Además que las carreras que incluyen materias que plantean la enseñanza de robótica son: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial e Ingeniería Electromecánica (Fig. N°1). Todas estas carreras poseen una estrecha relación con el ámbito industrial, cuyo desarrollo actual exige profesionales cada vez más especializados.

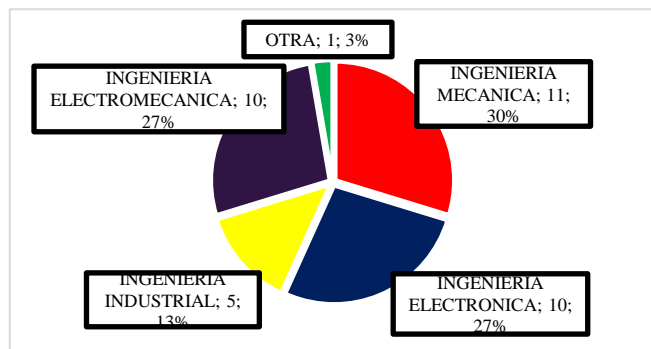


Fig. N° 1 – Distribución de especialidades en las que se dicta una materia obligatoria referida a robótica.

Un aspecto para tener en cuenta para el análisis es que existe una clara disparidad -mostrada en el Fig. N°2 entre las diferentes facultades en cuanto a la incorporación de estos contenidos en los programas, evidenciando las limitaciones que posee cada sector regional para la adaptación al mercado laboral actual.

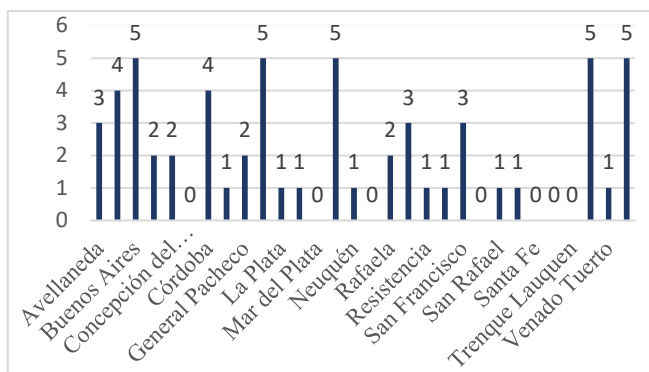


Fig. N°2 – Cantidad de materias dictadas por regional referidas a robótica industrial

### V. CONCLUSIONES

Se concluye que, si bien existe una incorporación de conocimientos referidos a robótica, no es en su totalidad, existen diferencias en la calidad educativa en distintas regiones del país y que es una problemática que sin dudas de la Universidad se debe abordar. El Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID), bajo el nombre “Diseño y construcción del modelo de ingeniería de un robot colaborativo” Código: AMECCO0008808, aborda esta problemática en donde su objetivo será entonces el de dotar a las instituciones educativas de un dispositivo que facilite la comprensión de estos conceptos, e interiorice a los alumnos a los elementos usados actualmente en la industria.

### VI. REFERENCIAS.

- [1] Nieponice, G., Rivera, R., Tfelti, A., & Drewanz, J. (2018). *Acelerando el desarrollo de Industria 4.0 en Argentina*. The Boston Consulting Group. [https://boston-consulting-group-brightspot.s3.amazonaws.com/img-src/Acelerando-el-Desarrollo-de-Industria-40-en-Argentina\\_tcm9-184622.pdf](https://boston-consulting-group-brightspot.s3.amazonaws.com/img-src/Acelerando-el-Desarrollo-de-Industria-40-en-Argentina_tcm9-184622.pdf)
- [2] Consejo superior de la Universidad Tecnológica Nacional. (2012). *Lineamientos para la implementación de asignaturas electivas para las Carreras de Grado en el ámbito de la Universidad*. (Ordenanza 1383). <http://csu.rec.utn.edu.ar/docs/php/salida.php3?tipo=ORD&numero=1383&anio=0&facultad=CSU>
- [3] Algieri C. UTN Facultad Regional Buenos Aires – Programa analítico de Automatización industrial - Ingeniería Mecánica
- [4] Barrientos, A., Peñín L., Balaguer C., Aracil R. (1997) Fundamentos de robótica.
- [5] Bauer J., Balboni D. UTN Facultad Regional Buenos Aires – Programa analítico de Robótica industrial - Ingeniería Industrial
- [6] Caparoso, I. O. Avilés, O., Bello, J. (1999) Una introducción a la Robótica Industrial.
- [7] Iantósca A., Villar A., UTN Facultad Regional Bahía Blanca – Programa analítico de Tecnología de Fabricación - Ingeniería Mecánica