

# EL USO DE VIDEOS EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES EN CARRERAS DE INGENIERÍA MECÁNICA

Matías Orué <sup>1</sup>, Lucía Rodríguez Virasoro <sup>1</sup> y Alondra Rodríguez <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación en Enseñanza de la Ingeniería (GIEDI)  
Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Santa Fe  
Lavaisse 610, Santa Fe, Argentina  
correo-e: giedi@frsf.utn.edu.ar

## RESUMEN

Este trabajo se propone abordar la potencialidad de recursos didácticos audiovisuales - específicamente videos- para promover competencias transversales en estudiantes de carreras de ingeniería mecánica. El exponencial crecimiento de las TIC, que habilita el acceso masivo a la información, posibilitando además el desarrollo de instancias de aprendizaje soportadas sobre una gran variedad de aplicaciones y recursos disponibles en Internet, nos exige como investigadores -y docentes- de una institución educativa del nivel superior, repensar la lógica y las dinámicas de los procesos de enseñanza y de aprendizaje y de las comunicaciones entre los distintos protagonistas del acto educativo.

Esta publicación se enfoca en la generación de videos con contenidos significativos del área de la Electrónica y el Control Automático para su uso didáctico en la carrera de Ingeniería Mecánica, con fuerte enfoque hacia estas nuevas dinámicas comunicacionales alumnos-docentes. Se hace especial énfasis en las tecnologías de PLC y Arduino, de amplia utilización en la automatización de procesos.

Si bien el material desarrollado se enfoca principalmente en la enseñanza de la ingeniería mecánica, sus conclusiones pueden hacerse extensivas a carreras científico-tecnológicas en general.

Hoy toma mayor relevancia en este tipo de prácticas, habida cuenta de que el aislamiento social ante una situación de pandemia interpela al docente y a sus prácticas tradicionales de enseñanza, invitándolo a explorar nuevas alternativas, herramientas y caminos.

**Palabras claves:** *aprendizaje significativo, electrónica, control, video didáctico.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Los cambios en las prácticas de los estudiantes producto del constante avance de las TIC introducen modificaciones en las pautas de actividad de interacción social y del trabajo académico. En este sentido, la relación de las personas con la tecnología es bilateral (Burbules y Callister) [1]. Una concepción relacional de las TIC propone una mirada no sólo sobre lo que se hace con la tecnología sino sobre las “pautas de uso” que se instalan en las prácticas sociales y producen un gran impacto social. Según Burbules y Callister [1], al hablar de las “nuevas” tecnologías debe quedar en claro que lo más nuevo tal vez no sea la tecnología sino todos los otros cambios que la acompañan.

Los contenidos digitales habilitan nuevas posibilidades para el acceso a la educación. Las instancias de aprendizaje se amplían ante las múltiples aplicaciones y recursos disponibles en Internet; la distribución y el acceso a la información, la resolución de problemas y la comunicación aumentan las condiciones para configurar el aprendizaje significativo (Castro-García) [2].

El cambio en las dinámicas de funcionamiento de la clase tradicional con el advenimiento de las TIC, permite transformar el aula, normalmente estática, en una red abierta en la que los alumnos interactúan entre ellos, con el resto de los compañeros y con el entorno, formando así un sistema abierto en continua retroalimentación. Con la incorporación de contenidos digitales se resignifican los conocimientos adquiridos a lo largo del ciclo formativo en la carrera de Ingeniería.

De esta manera, se generan las condiciones que exigen la formación de profesionales con competencias para insertarse en nuevos puestos de trabajo que demandarán de un conocimiento profundo, analítico, crítico y estratégico de las lógicas de la comunicación digital.

En este contexto, el presente trabajo se propone abordar la potencialidad de recursos didácticos audiovisuales -específicamente videos- para promover competencias transversales en estudiantes de carreras de Ingeniería Mecánica. El exponencial crecimiento de las TIC, que habilita el acceso masivo a la información, posibilitando además el desarrollo de instancias de aprendizaje soportadas sobre una gran variedad de aplicaciones y recursos disponibles en Internet, nos exige como investigadores -y docentes- de una institución educativa del nivel superior, repensar la lógica y las dinámicas de los procesos de enseñanza y de aprendizaje y de las comunicaciones entre los distintos protagonistas del acto educativo.

La publicación se enfoca en la generación de videos con contenidos significativos del área de la Electrónica y el Control automático, para su uso didáctico en carreras de Ingeniería Mecánica, con fuerte enfoque hacia estas nuevas dinámicas comunicacionales alumno-docente. Se hace especial énfasis en las tecnologías de PLC y Arduino, de amplia utilización en la automatización de procesos. Si bien el material desarrollado se enfoca principalmente en la enseñanza de la ingeniería mecánica, sus conclusiones bien pueden hacerse extensivas a carreras científico-tecnológicas en general.

Hoy toma mayor relevancia en este tipo de prácticas, habida cuenta de que el aislamiento social ante una situación de pandemia interpela al docente y a sus habilidades tradicionales de enseñanza, invitándolo a explorar nuevas alternativas, herramientas y caminos.

## **2. MARCO TEÓRICO**

En la actual sociedad del conocimiento es apremiante diseñar estrategias educativas que, a través de la tecnología, faciliten el desarrollo de saberes y habilidades vinculados con la multidisciplinariedad del conocimiento, la comunicación intercultural y el emprendimiento. A través de estos aprendizajes, las personas podrán enfrentar los retos de su contexto y tendrán las bases para generar otras capacidades, todo lo cual, de acuerdo con Tuning [3], les permitirán acceder a un empleo y al ejercicio de una ciudadanía responsable.

Durante los últimos veinte años, al menos diez organizaciones internacionales y comisiones, gobiernos, consorcios privados e instituciones privadas han propuesto marcos y descrito competencias necesarias para afrontar los desafíos del siglo XXI. El Informe Delors [4], elaborado por la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI, propuso uno de los primeros marcos para determinar las competencias necesarias en este siglo.

Wagner [5] y el Grupo sobre el Liderazgo para el Cambio de la Universidad de Harvard determinan siete habilidades de supervivencia para estar preparados para la vida, el trabajo y la ciudadanía del siglo XXI: pensamiento crítico y resolución de problemas; colaboración y liderazgo; agilidad y adaptabilidad; iniciativa y espíritu empresarial; comunicación oral y escrita eficaz; acceso a la información y análisis de la misma; y curiosidad e imaginación.

En los trabajos de investigación llevados a cabo por el Centro de Investigación e Innovación Educativa de la OCDE sobre los “educandos del nuevo milenio” (Ananiadou y Claro) [7] se describen tres dimensiones del aprendizaje en el siglo XXI: información, comunicación, y ética y repercusión social.

En el área de la ingeniería, particularmente la robótica, se han podido establecer una serie de referentes en Tecnología, Oussama Khatib, entre otros, que marcarán los próximos adelantos científicos y los retos que esto representa para el ejercicio de la profesión: un ingeniero preparado para afrontar nuevos escenarios caracterizados por la complejidad de los sistemas, la rápida evolución de las comunicaciones, el trabajo en equipos multidisciplinarios nacionales e internacionales y el desarrollo sostenible, entre otros.

En particular, la formación de un ingeniero según el CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina) [8], debe propender a: (i) Desarrollar en el estudiante la capacidad de manejo de situaciones bajo incertidumbre, consolidando actitudes para la solución de

problemas no tradicionales; (ii) Estimular la creatividad, la iniciativa personal, el trabajo interdisciplinario y la innovación en el área tecnológica; (iii) Desarrollar la capacidad de abstracción y de reflexión crítica que posibilite la creatividad y la generación de respuestas a problemas nuevos y no triviales; y (iv) Tener capacidad para adquirir aptitudes que le permitan percibir los cambios y, si es posible, anticiparse a los mismos.

Actualmente, el repertorio de actividades en las distintas asignaturas de carreras de ingeniería involucra desde los trabajos prácticos de laboratorio tradicionales con materiales más o menos sofisticados a simulaciones computacionales e investigaciones propiamente dichas. Las estrategias didácticas mediadas por tecnología en el área de Electrónica y Control han tomado un interés creciente por sus importantes perspectivas en el desarrollo de las capacidades que posibilitan al estudiante construir conocimiento y aplicarlo a situaciones concretas, dotándolo de significado. A la tecnología se le atribuye un rol transformador de la educación, como si estuviese en su naturaleza. Sin embargo, el fenómeno educativo involucra al estudiante, los conocimientos disciplinares y al docente.

Con frecuencia, la integración de las TIC en las prácticas educativas se impone a partir de un recurso o aplicación específica, por ejemplo, cuando se elabora una actividad de aprendizaje para utilizar determinada aplicación. Desde esta visión instrumentalista se subordina la práctica educativa al aprendizaje de una aplicación informática, perdiendo el sentido de uso de la tecnología.

El conocimiento requerido para enseñar con tecnología se obtendría de la simbiosis entre el conocimiento del contenido, el conocimiento pedagógico y el conocimiento tecnológico (Harris y Hofer) [9]. La planificación debería seguir organizándose en torno a los requisitos de los diseños curriculares, las prácticas pedagógicas y, por último, en función de las posibilidades y limitaciones de las tecnologías disponibles. Con esto tampoco se quiere decir que el docente no deba enseñar conocimiento tecnológico, sino que su uso debe subordinarse a los contenidos curriculares a desarrollar.

En un proceso de enseñanza-aprendizaje juegan un papel importante las tecnologías de la información y comunicación como apoyo en la interacción con actividades didácticas que integran lo visual, novedoso e interactivo; incentiva el uso de aplicaciones, plataformas y redes sociales; promueve nuevas formas de enseñanza; facilita la búsqueda de información y comunicación, el desarrollo de actividades prácticas del quehacer docente como las videoconferencias, las cuales constituyen un servicio que permite poner en contacto a un grupo de personas mediante sesiones interactivas para que puedan ver y escuchar una conferencia, este fue el caso que se dio a lo largo del ciclo lectivo por el cual fue necesario el uso de plataformas virtuales (Zoom, Microsoft Teams, Youtube, Microsoft Stream, Campus Virtual de la Facultad, etc.).

La necesidad de generar y difundir el conocimiento según los cambios sociales y tecnológicos que se están produciendo está creando la exigencia de una transformación en las universidades. Ante este escenario, es necesario que las instituciones de educación superior ofrezcan estructuras de enseñanza versátiles, dispuestas y flexibles, con una estructura tecnológica que hagan posible la eficiencia en la educación superior, la competitividad, la producción de conocimiento colaborativo.

En este contexto, nadie pondrá en discusión que los docentes tienen el deber de hacer uso de varias alternativas tecnológicas, despertando el interés en los contenidos de las unidades de aprendizaje y generando nuevas actitudes entre los estudiantes.

La utilización de las TIC en educación abre nuevas perspectivas respecto a una enseñanza mejor, apoyada en entornos en línea cuyas estrategias son prácticas habituales en la enseñanza presencial, pero que ahora son simplemente adaptadas y redescubiertas en su formato virtual. Así, diseñar un entorno de formación supone participar de un conjunto de decisiones a modo de juego de equilibrio entre el modelo pedagógico, los usuarios –según el rol de profesores y alumnos– y las posibilidades de la tecnología desde la perspectiva de la formación flexible.

En tanto que recurso didáctico, el video es un medio de difusión masiva dirigido a un público homogéneo, con intereses comunes, que generalmente es concentrado en un lugar determinado para su proyección, acompañado de presentaciones orales y debates, entre otros, lo cual favorece que sus realizadores tengan una retroalimentación inmediata de su trabajo. Pero la dimensión más importante a destacar en el video es que puede ser utilizado como un importante medio audiovisual de enseñanza, ya que combina elementos de los otros medios, como la fotografía, la imagen en movimiento, el texto, el sonido; en función de favorecer el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. El video didáctico es un medio de comunicación que posee un lenguaje propio, cuya secuencia induce al receptor a sintetizar sentimientos, ideas, concepciones, etc., que pueden reforzar o modificar las que tenía previamente. Permite metodizar actuaciones y enfoques, profundizar en el uso de técnicas, recomponer y sintetizar acciones y reacciones, así como captar y reproducir situaciones reales excepcionales, que pueden estudiarse y analizarse minuciosamente en diferentes momentos. Es una valiosa fuente de información científica que contribuye a la formación de una concepción científica del mundo en profesores y estudiantes, mediante su uso en diferentes funciones: *informativa, motivadora, expresiva, evaluativa, investigativa, metalingüística, lúdica* y de *interacción de funciones*.

Sin intentar en ningún momento de restar valor al video didáctico, se considera que existen limitaciones. En primer lugar, propone al estudiante cierto nivel de pasividad dado por la recepción continua de información sin participar activamente en el tratamiento del tema, sin embargo, muchas veces se ha utilizado el video hasta un punto, se hace una pausa, se propicia el debate y se continua

la ejecución del material. No es el medio el que provoca una actitud activa en el estudiante, sino el método y la maestría pedagógica del profesor. Derivado de esto, se plantea la segunda observación: no permite satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes; los más aventajados y los más atrasados reciben de forma sincrónica y lineal la misma información, lo cual dificulta la construcción de su propio camino al conocimiento.

Los autores prefieren hablar entonces de video interactivo, un medio audiovisual de enseñanza en que el estudiante tiene la capacidad de modificar la secuencia de la información sobre la base de la estructura mediante la cual se ha diseñado, de forma que no hay restricción lineal en la composición, organización y visión. Algunos estudiantes aprenden con rapidez y pueden saltar algunas secuencias. Se presentan posibilidades de ramificaciones laterales, que permiten el estudio de determinados contenidos con más fuerza que otros, en dependencia de las necesidades particulares de aprendizaje. Estas posibilidades se logran combinando los procedimientos y técnicas provenientes de la enseñanza asistida por computadoras con las ventajas que ofrece el video como medio didáctico, siendo la interactividad la característica principal de esta fusión.

Esta forma de diseñar los medios se ha manifestado con amplitud en el campo del *software* educativo, para los desarrolladores de este tipo de medio es casi una norma incluir ejercicios y simulaciones con un alto nivel de interactividad.

### **3. METODOLOGÍA**

La integración de los contenidos digitales a las prácticas educativas permite vincular los contenidos, las estrategias de enseñanza y los procesos de aprendizaje. Por ejemplo, incorporar un objeto de aprendizaje elaborado con tecnología basada en sistemas de control y automatización industrial (PLC) o Arduino, que facilite la comprensión en programación (Deitel et.al. [10], Aguilar Joyanes, Zahonero Martínez [11]), refleja la forma en que un alumno ha conceptualizado un determinado contenido en un cierto momento.

Es importante entonces realizar un análisis conceptual de los contenidos que se aborden y de las relaciones existentes entre los mismos. También es fundamental organizarlos secuencialmente, considerando que el alumno no aprende un contenido con sólo tomar contacto una vez con el mismo, es necesario que los materiales que se le proporcionen contemplen sucesivas aproximaciones a los contenidos y revisiones permanentes. Bajo estas condiciones, el alumno puede ir discriminando significados de los conceptos involucrados, corregir y ponderar significados en la interacción permanente con el docente, sus pares y el material.

La utilización de aplicaciones de comunicación audiovisual como los videos, implica un desafío para generar contenidos y competencias. Estos se transforman en instrumentos para la enseñanza y el

aprendizaje de contenidos curriculares específicos de las carreras de ingeniería. En la Figura 1 se sintetiza la relación del aprendizaje significativo con los contenidos digitales y los aspectos e indicadores relacionados con el aprendizaje.

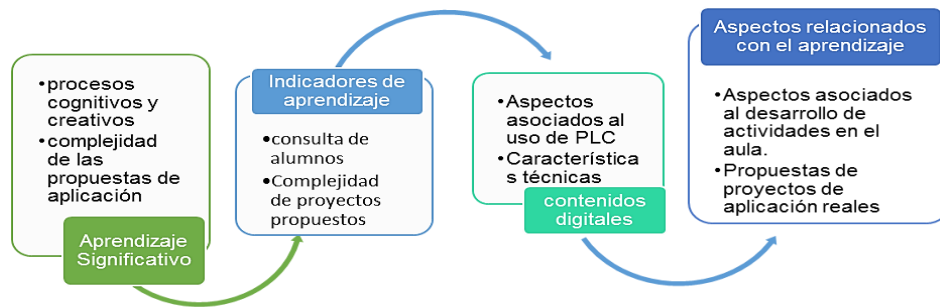


Figura 1: Relación del Aprendizaje Significativo con los contenidos digitales, indicadores y dimensiones de aprendizaje.

La metodología del trabajo en el aula plantea un cambio en las dinámicas de funcionamiento de la clase, que va a permitir transformar el aula, normalmente estática, en una red abierta en la que los alumnos interactúan entre ellos, con el resto de sus compañeros y con el entorno, formando así un sistema abierto en continua retroalimentación. Se implicarán los conocimientos adquiridos a lo largo del ciclo formativo con el objetivo de dar coherencia y aplicación a todo lo estudiado.

El desarrollo de los videos se realiza con Controlador Lógico Programable (PLC) y la plataforma Arduino, explicando conceptos sobre la tecnología a utilizar, características eléctricas, electrónicas y mecánicas de los mismos, principales componentes, dispositivos de entrada (sensores o captadores), de salida (actuadores), módulos de comunicación, conexiones con una computadora para su programación y principales usos en la industria moderna (Figura 2).

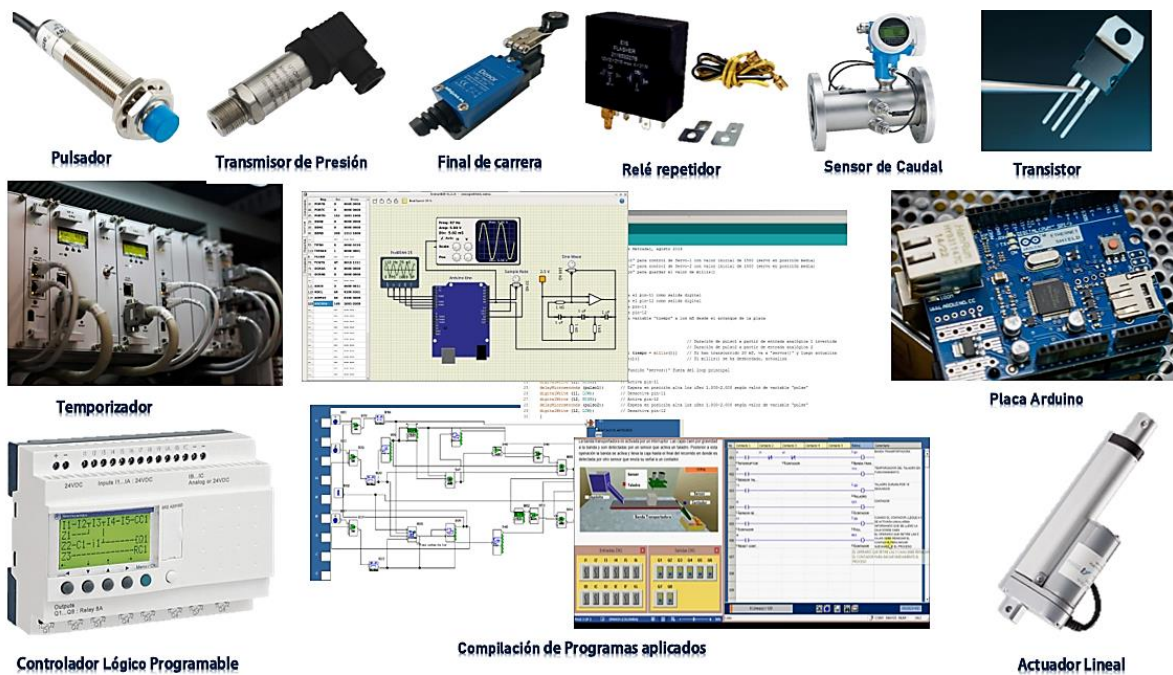


Figura 2: Videos presentados a los alumnos para la conceptualización de la tecnología Arduino y PLC.

Los videos son realizados por integrantes del Grupo de Investigación de Enseñanza de la Ingeniería, que además se desempeñan como docentes en asignaturas relacionadas con campos de conocimiento, tales como electrónica y automatización en Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Sin embargo, vale aclarar que inicialmente surge como un disparador para participar en programas del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Provincia de Santa Fe, generando derechos compartidos, por lo que se limitó la difusión abierta en redes sociales o medios masivos (plataformas virtuales como Microsoft Teams, Campus Virtual UTN SANTA FE, Youtube, etc.). No obstante, son utilizados en el aula como recurso didáctico para desarrollo de las temáticas antes explicadas y en distintas asignaturas, principalmente en Electrónica y Sistemas de Control de la carrera Ingeniería Mecánica, donde dichos conceptos se abordan en el segundo cuatrimestre, en el que estas tecnologías aplicadas a la industria toman principal protagonismo.

Los videos utilizados por los docentes van de la mano con la presentación del bloque a desarrollar, exponiendo el fundamento y los objetivos de su inclusión para la formación del ingeniero mecánico y del ingeniero eléctrico. A continuación, el docente generalmente explica el funcionamiento de diversos componentes (nombrados anteriormente), y consecutivamente da lugar a la resolución de problemas planteados por parte del estudiantado, fundamentándose siempre en estudios, teorías e hipótesis que avalen nuestro proceder, dando a comprender que todo tiene una razón de ser.



A partir del corriente año y como consecuencia de la imposibilidad de acceder a laboratorios para el desarrollo de los trabajos prácticos habituales, se optó por la estrategia de proponer a los alumnos de cuarto año de Ingeniería Mecánica y de Ingeniería Eléctrica, que desarrollen videos explicando alguna nueva tecnología o aplicación relacionada con la temática, a propuesta del docente, con características particulares predefinidas: duración (no más de 5 minutos), conceptos físicos teóricos, aplicaciones reales (industriales/comerciales), y criterios estéticos (desestructurado, dinámico, voz en off o con presentador en pantalla, etc.).

La idea también es poder desarrollar ejercitación práctica con incremento de dificultad, permitiendo luego al alumno aplicar lo visto en guías de ejercicios de similares condiciones, sin llegar a lo repetitivo o sencillo respecto al nivel de dificultad.

Si bien no se realizaron encuestas tradicionales a los alumnos respecto a la metodología, la mayoría expresó una gran comodidad y aceptación, ya que como una de las tantas instancias de evaluación continua se motivó a los alumnos a esmerarse respecto a su creatividad y capacidad de comunicar la información importante. Asimismo, lo que expresaron es que, al no tener la presión de desarrollar la presentación en tiempo real, el grupo experimentó una gran tranquilidad para efectuar las correcciones necesarias hasta obtener el resultado deseado.

En función de lo satisfactorio de la experiencia, el año próximo se prevé implementar la misma metodología, pero en la mayoría de los temas del programa, y con encuestas formales orientadas a recoger la valoración del alumnado.

#### **4. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

El panorama de la educación superior a nivel mundial refleja actualmente puntos de transformación trascendentales. Los modelos educativos antes considerados exitosos han sido cuestionados y, en muchos casos, reemplazados, pues han dejado de ser efectivos frente a las innovaciones tecnológicas y pedagógicas, a la par de los cambios sociales y económicos que los estudiantes y los profesores están enfrentando en el siglo XXI.

Frente a este panorama educativo actual, se trató de complementar la clase presencial donde se desarrolla una introducción a la automatización y la tecnología PLC o la plataforma Arduino, presentando los videos que abordan las potencialidades y ejemplos de aplicación de esta tecnología, como un disparador de procesos cognitivos, y creativos, las cuales facilitan a los alumnos, la consulta de los contenidos, situaciones, referencias, casos de estudio y ejemplos que se muestren en los mismos.

La estructura del video sobre PLC tiene una secuencia, que recorre desde la historia hasta sus acciones principales. Se explican a través del video algunas estructuras básicas del lenguaje de

programación y técnicas más comunes, buscando disparar en el estudiante los procesos cognitivos que lleven a la motivación del uso de esta tecnología.

En cuanto al microcontrolador Arduino, se explican conceptos sobre la tecnología a utilizar, sus características eléctricas, diseño mecánico y arquitectura electrónica, sus virtudes sobre el tipo de señales que utiliza posibles configuraciones y aplicaciones de sus pines de conexión (entradas y salidas). Seguidamente se explican algunas estructuras básicas del lenguaje de programación C/C++.

En especial con el microcontrolador Arduino, y utilizando la modalidad del aprendizaje basado en proyectos, se dan algunos ejemplos básicos para la medición, ensayo y control de variables en un entorno controlado, tal como temperatura y humedad ambiente, niveles de líquidos, distancia y posición, entre otros, como así también aplicaciones de accionamiento controlado, tales como encendido/apagado de equipos, robótica, domótica, geolocalización, automatización de equipos de ensayos, entre otros.

La producción de los videos se pensó para generar competencias transversales e incidir en el aprendizaje significativo de conceptos. En la Tabla 1 se enuncian las competencias transversales a las que se integran tanto los conocimientos y los procedimientos propios de la disciplina, como las actitudes y valores que permiten formar profesionistas participativos y comprometidos con la sociedad.

Tabla1. Competencias transversales e indicadores de aprendizaje.

Competencias transversales	Indicadores de aprendizaje
Articular conceptos	Integrar contenidos de las asignaturas automatización de mecanismos en base a la electrónica y el control.
Innovación	Generar soluciones innovadoras y versátiles en entornos cambiantes, que crean valor e impactan positivamente en el aprendizaje.
Enfrentar la complejidad	Integrar diferentes tipos de razonamiento en el análisis, síntesis y solución de problemas, con disposición al aprendizaje continuo.
Comunicación	Utilizar distintos lenguajes, recursos y estrategias comunicativas, acordes al contexto estudiado.
Transformación digital	Optimizar soluciones a las problemáticas de su ámbito profesional con la incorporación inteligente de tecnologías digitales de vanguardia.

## 5. Discusión de los resultados

En la Tabla 2 se ponen de manifiesto las consecuencias para el aprendizaje y la evaluación que la asignatura puso a disposición de los alumnos para generar competencias transversales y aprendizaje significativo que inciden en la evaluación de la misma.

Tabla 2. Competencias transversales, indicadores de aprendizaje y consecuencias para el aprendizaje y la evaluación.

Competencias transversales	Indicadores de aprendizaje	Consecuencias para el aprendizaje y la evaluación
Articular conceptos	Integrar contenidos de las asignaturas automatización de máquinas/herramientas– electrónica-control.	Incursión en proyectos de aplicación de la tecnología por propio interés, sin una relación directa con las exigencias de las cátedras correspondientes, implementando soluciones a problemas que antes parecían corresponder a un terreno circunscrito solo para idóneos de disciplinas como “electrónica” o “control automático”.
Innovación	Generar soluciones innovadoras y versátiles en entornos cambiantes, que crean valor e impactan positivamente en el aprendizaje.	Automatización o medición de variables en aplicaciones de control de procesos productivos de alimentos, automatización de accesos a recintos y predios, control de variables ambientales de edificios o cultivos biológicos, mejora en medición de equipos basados en indicadores mecánicos poco precisos, etc.
Enfrentar la complejidad	Integrar diferentes tipos de razonamiento en el análisis, síntesis y solución de problemas, con disposición al aprendizaje continuo.	Consultas referidas al uso de la tecnología descrita para la solución de problemas externos a la asignatura, como parte de un aprendizaje continuo.
Comunicación	Utilizar distintos lenguajes, recursos y estrategias comunicativas, acordes al contexto estudiado.	Interés en alumnos de carreras de ingeniería mecánica y otras carreras técnicas afines a la temática (PLC, Arduino) a fin de resolver problemas propios del área de interés o ambiente en el que realizan sus actividades laborales.
Transformación digital	Optimiza soluciones a las problemáticas de su ámbito profesional con la incorporación inteligente de tecnologías digitales de vanguardia.	Los contenidos digitales en la enseñanza en carreras de ingeniería alientan la creación de comunidades de aprendizaje, donde se ven efectivizadas y enriquecidas las relaciones colaborativas entre sus miembros, potenciando el aprendizaje significativo.

## 6. CONCLUSION

Para las cátedras relacionadas a las temáticas de electrónica, automatización y control, en carreras como la Ingeniería Mecánica, donde es un tema en creciente importancia debido a la presión que ejerce la industria sobre su tecnificación con nuevas tecnologías, se vio necesario encontrar algún método capaz de transferir criterios y conocimientos en principio básicos sobre dichas tecnologías, y que además pudiera generar un efecto motivacional sobre el alumno, demostrando la facilidad, versatilidad, escalabilidad, etc., en suma, su potencial en un mercado competitivo.

La respuesta que se obtuvo por parte del curso fue positiva para docentes y alumnos, ya que los videos exponen la automatización de una máquina o proceso incorporando un dispositivo tecnológico que se encarga de controlar su funcionamiento.

## 7. REFERENCIAS

- [1] Burbules, N., Callister, T. Educación: Riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la Información. Granica, Buenos Aires, 2008.
- [2] Castro-Garcia, D., Olarte Dussán, F., Corredor, J. Technology for Communication and Problem Solving in the Classroom. Effects on Meaningful Learning. Digital Education Review, (30), 207-219, 2016.
- [3] Reflexiones y Perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Informe Final – Proyecto Tuning – América Latina – 2004-2007. Universidad de Deusto – Universidad de Groningen, 2007.
- [4] Delors, J. Los cuatro pilares de la educación en La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, Madrid, España: Santillana/UNESCO. pp. 91-103, 1996.
- [5] Wagner, T. Overcoming The Global Achievement Gap. Universidad de Harvard, Cambridge, Massachusetts, [www.aypf.org/documents/Wagner%20Slides%20%20global%20achievement%20gap%20brief%205-10.pdf](http://www.aypf.org/documents/Wagner%20Slides%20%20global%20achievement%20gap%20brief%205-10.pdf), 2010.
- [6] Levy, F., Murnane, R.J. The New Division of Labor: How Computers are Creating the Next Job Market. Princeton University Press, Princeton, 2004.
- [7] Ananiadou, K., Claro, M. 21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries. OECD Education Working Papers, No. 41. Paris: OECD Publishing, 2009.
- [8] CONFEDI - Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina. Competencias en Ingeniería. Universidad Fasta, Mar del Plata, 2004.

- [9] Harris, J. Hofer, M. Grounded Tech Integration: An Effective Approach Based on Content, Pedagogy, and Teacher Planning. *Journal Learning & Leading with Technology*, Vol. 37 (2), 22-25. Williamsburg (Virginia), Estados Unidos. W&M ScholarWorks, 2009.
- [10] Deitel H. M., Deitel, P. J. *Cómo Programar en C/C++ y Java*. (Cuarta edición). Pearson Educación, Naucalpan de Juárez, México, 2004.
- [11] Aguilar Joyanes, Zahonero Martínez. *Algoritmos y estructuras de datos: una perspectiva en C* (Primera edición). Editorial McGraw-Hill – Interamericana, Madrid, España, 2004.