

Experiencias en el uso de la Internet para el desarrollo de clases en la Carrera de Ingeniería Industrial. Influencia en el Saber Ser del futuro Profesional

Ing. Alejandro Jorge Vaquer

Escuela Superior de Ingeniería, Informática y Ciencias Agroalimentarias
Universidad de Morón
avaquer@unimoron.edu.ar

RESUMEN.

“El Mercado requiere ingenieros competentes técnicamente, poseedores de creatividad y en armonía con los ambientes donde ejercen su profesión. El Mundo está experimentando en estos años la consolidación de las Técnicas Digitales que disparan la productividad a niveles superlativos respecto de lo conocido al presente y pasado reciente. En este nuevo escenario, la creatividad e innovación y la comunicación compleja son ingredientes que los futuros profesionales deben adquirir durante su paso por la Universidad.” [1]. Internet, es un medio que ofrece mucha, actualizada y variada información sobre los temas a tratar en clase. La selección adecuada de temas apuntala estos conceptos. En la Internet se pueden obtener conocimientos y vivencias motivadoras sobre situaciones reales que completen contenido, que disparen la creatividad y la innovación y que introduzcan a la comunicación compleja del mundo profesional, para que los estudiantes crezcan en ellos con trabajos guiados por los docentes. La información debe ser consistente con los contenidos a desarrollar según el programa de estudios; exige del docente el dominio de la materia para seleccionar contenidos que permitan adquirir habilidades referido al “Saber Conocer (aprender)”, que son conceptos, hechos, datos, teorías y principios; también al “Saber Hacer”, que son procedimientos (cognitivos, cognitivos-motrices, algorítmicos, heurísticos), técnicas y métodos” y como sostén de toda la actividad profesional el “Saber Ser” que son valores (la moral - inherente a la persona- y la ética inherente a la sociedad), actitudes y normas [2].

Palabras Claves: internet – creatividad e innovación – Saber Conocer – Saber Hacer – Saber Ser

ABSTRACT.

“The Market requires technically competent engineers, possessors of creativity and in harmony with the environments where they practice their profession. The World is experiencing in these years the consolidation of Digital Techniques that trigger productivity to superlative levels compared to what is known to the present and recent past. In this new scenario, creativity and innovation and complex communication are ingredients that future professionals must acquire during their time at the University.” [1]. The Internet offers a lot and varies, profitable and updated information for the benefit of the class. The adequate selection of contents from the Internet backs up these concepts. From it can obtain knowledge and motivating experiences about real situations that complete content and trigger creativity and innovation so that students grow in them guided by the professor. It is important to stand out that the information obtained from the Internet be consistent to the contents to develop according with the program subjects. Requires mastery of the subject to select those that lead engineers to acquire skills referred to “Learn How to Know”, which are concepts, facts, data, theories and principles; also to “Know How”, which are procedures (cognitive, cognitive-motor, algorithmic, heuristic), techniques and methods. the “Knowing How to Be” which are values (morality - inherent to the person - and ethics inherent to society), attitudes and norms.” [2].

Key Words: internet – creativity and innovation – Learn How to Know – Know How – Know How to Be

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Aprovechamiento de la Internet.

“De la “teoría del aprendizaje por recepción significativa” rescatamos la importancia de la construcción de una trama de significados en el sistema cognitivo del sujeto/estudiante, en el que los conocimientos previos son resignificados, transformados o modificados por nuevos conocimientos. Esta transformación implica el establecimiento de interacciones entre los conocimientos previos y los nuevos a través de contenidos nexos (“organizadores avanzados”) que el docente debe saber seleccionar. La posibilidad de otorgar significados a los contenidos integrándolos en una estructura cognitiva, favorece la comprensión y la resistencia al olvido.” [1] [3]

Para sistematizar las ideas se puede plantear: 1. cuál es el nuevo contenido a enseñar. 2. qué contenidos relativo al tema ya saben los estudiantes y 3. qué contenido organizador (puente) se introduce para que haga de puente entre lo nuevo y lo ya sabido.

Es así que la Internet, como medio, ofrece un menú de contenidos que bajo la verificación del docente pueden aportar positivamente al proceso.

Así mismo, en Internet se pueden encontrar “papers” y publicaciones en general que profundizan diferentes temas, de modo de complementar el texto de los libros de base de las cátedras.

1.2. Saber Conocer. Saber Hacer. Saber Ser.

El docente, es conveniente que conozca los procesos que desarrolla en clase, por haber trabajado en ellos, por haberlos investigado o por integrar en la cátedra a otros docentes que sí cumplan estos requisitos. Este conocimiento es fundamental para saber qué elegir en la Internet y cómo presentarlo a los estudiantes para proveer al Saber Conocer, Saber Hacer y Saber Ser. Este último vinculado a que la búsqueda que se haga en Internet sea veraz y ética: será veraz si es fiel expresión de lo que se quiere mostrar y será ética si el docente conoce la situación planteada de modo de poder dar a los estudiantes vivencias prácticas completando la exposición con comentarios propios que la enriquezcan. La Internet tiene mucho de bueno si se sabe buscar, pero si no se entienden o dominan los contenidos se pueden llegar a encontrar aportes equivocados, que lejos de sumar positivamente a la clase, restan y hasta confunden.

1.3. Objetivos de la ponencia.

- Difundir experiencias positivas sobre el uso de la Internet para auxiliar al docente en la elaboración de contenidos educativos.
- Mostrar como los contenidos obtenidos de Internet pueden promover la proactividad y el dinamismo en el estudio de los estudiantes, hacia la creatividad y la innovación. Mostrar cómo influyen el Saber Ser del futuro ingeniero.
- Impulsar el rol del docente hacia un enfoque que promueva el uso de la Internet como fuente de información.
- Mejorar el rendimiento de los estudiantes por el mejoramiento didáctico en el desarrollo de clases, al recibir contenidos actualizados desde la Internet.
- Integrar en la vida en el aula los conocimientos obtenidos de la Internet como complemento en el desarrollo de las clases para mejorar el rendimiento del estudiante en el aula. Trabajarlos en la resolución de problemas y casos.

1.4. Formulación del problema.

Aunque la Internet está ampliamente difundida, los docentes no buscan en ella aportes para mejorar el desarrollo de sus clases.

Esta ponencia, a través de ejemplificar con una asignatura, muestra la potencia derivada de mostrar imágenes, videos, entrevistas, conferencias, visitas virtuales a plantas industriales y explotaciones productivas en general, etc.

1.5. Hipótesis de trabajo.

La Internet provee de contenidos actualizados y modernos que pueden aprovecharse para dar significación al desarrollo de las clases acercando al estudiante a situaciones reales.

1.6. Metodología de Trabajo.

Teniendo como referencia los contenidos a desarrollar en la clase y los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre el tema, investigar en la Internet por contenidos que agreguen y enriquezcan con información adicional a la que se puede encontrar en los libros.

En la búsqueda de aportes de situaciones reales se podrán identificar los mejores, los que adecuadamente presentados darán al desarrollo de la clase una dinámica ágil que capte la atención de los estudiantes, promuevan la creatividad y la innovación, y que sean motivo de reflexiones o debates posteriores sobre problemáticas actualizadas. Además, el docente puede enriquecer aún más a los contenidos agregando comentarios propios sobre experiencias o conocimientos asociados.

1.7 Resultados esperados.

Que, en la resolución de los problemas propuestos y fundamentalmente en el desarrollo de los Casos, los estudiantes propongan soluciones creativas e innovadoras. Así es esperable que estas cualidades las lleven a la futura vida profesional.

2. ORGANIZACIÓN Y DINÁMICA DE LAS CLASES.

Se comparten ejemplos tomados de la programación académica vigente.

2.1. Programación del curso.

Se adjunta la programación para la materia cuatrimestral Tecnología II código 477, perteneciente al 5to año del programa actualmente vigente de Ingeniería Industrial en la Universidad de Morón.

Para establecer el escenario completo se incluye la bibliografía sugerida, varias de ellas disponibles también en Internet.

Cada clase es de 5 horas reloj de duración, una vez por semana, durante 16 semanas. En ellas se desarrollan los temas teóricos y los prácticos.

Cuadro 1. Programación de Tecnología II

TEMAS PARA DESARROLLAR Tecnología II 0477 - 1er cuatrimestre de 2023	
17/3/23	Industria Química y Petroquímica de la Argentina. Bibliografía de consulta: 12 – 10 – 9 TP en grupos: Monografía Energías renovables y no renovables. Obtención. Ventajas y desventajas de su utilización. Bibliografía de consulta: 5 – 6 TP: Ejercicios sobre energía.
24/3/23	Feriado Día de la Memoria
31/3/23	Energías renovables y no renovables. Obtención. Ventajas y desventajas de su utilización. Bibliografía de consulta: 5 – 6 TP: Ejercicios sobre energía. Temas complementarios: Semana de la Ingeniería CAI 2021 – Energía.
7/4/23	Feriado Viernes Santo
14/4/23	Obtención de acero: Alto Hornos. Bibliografía de consulta: 11 – 8 TP: Ejercicios sobre fabricación de acero.
21/4/23	Obtención de acero: Hornos Eléctricos. Aceros Inoxidables. Bibliografía de consulta: 11 – 8 TP: Ejercicios sobre fabricación de acero.
28/4/23	Temas complementarios: Modelo de PL para planificar la carga de una Acería. TP: Ejercicios sobre fabricación de acero.
5/5/23	Industria de alimentos. Industria textil. Industria del cuero. Bibliografía de consulta: 1 – 2 - 13
12/5/23	1er Parcial: entrega de enunciado del Caso, se resuelve fuera de horario de clase, se sube a Plataforma hasta el 19/5/23 a las 12 hrs. Reciben calificación por la Plataforma. Temas complementarios: Trigo, Pastas, Chocolate
19/5/23	Tema del día: Galvanizado. Aplicación en protección de estructuras metálicas. Teoría Pulvimetalúrgica Bibliografía de consulta: 3 – 4 - 7 Temas complementarios.
26/5/23	1er Parcial: interrogatorio individual sobre temas de la entrega. Hasta Obtención de Acero con sus TTPP. Rinden los estudiantes cuyo Caso está aprobado. Entrega notas 1er Parcial. Vía Plataforma. Discusión del examen parcial en clase.
2/6/23	2do Parcial: entrega de enunciado del Caso, se resuelve fuera de horario de clase, se sube a Plataforma Blackboard hasta el 9/6/23 a las 12 hrs. Reciben calificación por Plataforma. Temas complementarios: Máquinas que incrementan la productividad en la industria alimentaria. Industria del vidrio. Fabricación del cemento.
9/6/23	Temas complementarios: Tratamiento de efluentes. Industria del vino.
16/6/23	2do Parcial: interrogatorio individual sobre temas de la entrega. Hasta Pulvimetalurgia. Rinden los estudiantes cuyo Caso está aprobado. Entrega notas 2do Parcial. Vía Plataforma. Discusión del examen parcial en clase.
23/6/23	Temas complementarios:
30/6/23	Recuperatorios 1ro o 2do Parcial: interrogatorio individual sobre temas de la entrega. Rinden los estudiantes cuyo Caso está aprobado. Temas complementarios. Entrega de notas finales. Cierre del curso.

BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA:

1. Introducción a la ingeniería de los alimentos. Singh R. Paul, Heldman Dennis. Cant. en Biblioteca 2.
2. Industrialización de subproductos de origen animal. Ockerman H.W., Hansen C.I. Cant. en Biblioteca 1.
3. Manual de adecuación de materiales para el galvanizado por inmersión en caliente. Druetta Hnos. SA.

4. Galvanoplastia aplicada. Rodríguez Pedro. Cant. en Biblioteca 1.
5. Fuentes de Energía Renovable y No Renovable. Ramírez Santiago y Vega de Kuyper Juan Carlos. Cant. en Biblioteca 1.
6. Energías Renovables y Eficiencia Energética. Instituto Tecnológico de Canarias y Otros. <http://www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf>
7. AMES se dedica a la fabricación y venta de componentes metálicos sinterizados. [AMES Group Sintered structural components](https://www.amesgroup.com/ingles/structural-components)
8. Introducción a la metalurgia física. Sidney H. Avner. <https://www.libreriaingeniero.com/2020/08/introduccion-a-la-metalurgia-fisica-sydney-h-avner.html>
9. Situación de la industria química y petroquímica. <https://www.forbesargentina.com/negocios/un-informe-revela-cifras-optimistas-industria-petroquimica-n9765>
10. INDUSTRIA PETROQUÍMICA ARGENTINA. SU PERFIL EN EL AÑO 2025. Cámara de la Industria Química y Petroquímica. JUNIO 2014 <http://www.petro-quimica.com.ar/distribucion-digital/la-industria-petroquimica/La%20Industria%20Petroqu%C3%A9mica%20Argentina%20baja.pdf>
11. Ironmaking and Steelmaking. Abindra Ghosh, Amit Chatterjee. PHI Learning Private Limited. Delhi. https://books.google.com.ar/books?id=7_GcmBhI_dzC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
12. <http://docplayer.es/29426041-Analisis-tecnologicos-y-prospectivos-sectoriales.html>
 ANÁLISIS TECNOLÓGICOS Y PROSPECTIVOS SECTORIALES PROSPECTIVA TECNOLÓGICA AL 2025 DEL COMPLEJO QUÍMICO – PETROQUÍMICO. Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva 2016.
13. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. OIT. Compilación de capítulo 89 por Ivester y Neefus. <https://drive.google.com/file/d/10xclD6COkDKqBin1jaIWEHHTMskoPT6V/view>
 Desarrollos complementarios sobre Industria Textil <https://solobusiness.com/libros-de-ingenieria-textil/>

Cuadro 1. Programación de Tecnología II

2.2. Incorporación de ejemplos tomados de la Internet.

Como primer ejemplo nos concentramos en las clases sobre fabricación de acero desarrolladas los días 14 y 21 de abril de este año.

Es de destacar que las clases fueron virtuales, estando los estudiantes y el profesor conectados a través de la Plataforma Blackboard en uso en la Universidad de Morón.

En base a la presentación proyectada en el sistema, el profesor fue explicando los distintos temas en un ambiente de diálogo permanente, donde se fue haciendo hincapié en los conocimientos previos que traían los estudiantes en temas de física y química, diagrama hierro-carbono, tratamientos térmicos y economía circular, para confluir en los procesos de obtención del acero; en una clase se trabajó la tecnología de AH (Alto Horno) y en la clase siguiente se trabajó la tecnología de EAF (Electric Arc Furnace).

Desde la Internet se mostraron situaciones reales actuales, las que motivaron nuevos conceptos a tratar con los estudiantes.

A través de la consulta a Internet, se actualizan conceptos respecto de los últimos avances a incorporar en las clases; allí se encuentran “papers”, libros de texto de acceso libre, blogs especializados, artículos de promoción subidos por empresas hasta aportes de instituciones gubernamentales y universidades u otras asociaciones.

2.2.1 Integración de conceptos. Desarrollo de clases.

- Para el desarrollo de la clase se parte de una presentación en PowerPoint sobre Tecnología de Alto Horno o EAF, según corresponda, donde se tratan los distintos temas. Se detallan a continuación.
- Nótese la incidencia de presentaciones desde Internet vía YouTube que le confieren a la clase dinamismo y oportunidades de diálogo entre estudiantes y con el docente.
- Por fuera del horario de clases, al finalizar el desarrollo de temas, se organizan visitas a plantas industriales, habiendo asistido según sea el año a Acindar Arcelor Mittal en Villa Constitución, Ternium Siderar en Ramallo y Tenaris Siderca en Campana. Así, se ve “in situ” lo que se estudió desde la Internet.

2.2.1.1 Alto Horno.

- El acero.
- Producción mundial.
- Economía circular – Emisión de CO₂.
- Tratamientos térmicos del acero. Video de YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=RG11MhPCsZY&nohtml5=False>
- Diagrama hierro-carbono. Video de YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=501PQ59aIGw&nohtml5=False>
- Tecnologías para fabricación de acero. AH y EAF.
- Alto horno. Su operatoria. Preparación de la carga, coque, mineral de hierro.
- Convertidor Bessemer – Metalurgia secundaria.
- Funcionamiento de un AH. Link del canal Encuentro sobre funcionamiento de la acería de Ternium en Ramallo pcia de Bs As. [\(417\) Funcionamiento Alto Horno - YouTube](#)
- Control de inclusiones del acero.
- Productividad del horno. Fundamentos.
- Visita virtual a acería AHMSA. Video institucional de Altos Hornos de México que muestran una acería integrada. [\(417\) Proceso del Acero AHMSA - YouTube](#)

2.2.1.2 EAF.

- EAF, Electric Arc Furnace. Video sobre funcionamiento de una acería mostrando los últimos avances. https://www.youtube.com/watch?v=8nbsPXqr_4A
- Tecnologías de preparación del hierro esponja. Proceso Midrex ® y horno rotatorio
- Visita virtual a una acería en Rostov (Rusia) durante la carga de chatarra al horno con la posterior fundición por arco eléctrico. https://www.youtube.com/watch?v=_j2jESz7Zl8
- Mirando dentro del horno mientras se funde. https://www.youtube.com/watch?v=3gg9_zTlg4M
- Video sobre la puerta se escoria para vaciar el horno. <https://www.youtube.com/watch?v=O5jl-0xWhQo>
- Electrodo. Alimentación eléctrica. Sistema de transformación eléctrica. Refrigeración durante el proceso de fundición. <https://www.youtube.com/watch?v=9sJYzAd0YHA>

- Hornos de corriente continua.
- Metalurgia secundaria.
- Control de inclusiones del acero.
- Evolución de performance en fabricación de acero en EAF.
- Costos operativos en fabricación de acero en EAF.

2.2.1.3 Preparación de la chatarra para cargar el horno.

- Preparación de la chatarra para cargar al horno. [\(417\) HIERROS CENARRO: prensado-cizallado de la chatarra de hierro - YouTube](#)
- Proceso de reciclaje de chatarra. [\(417\) PROCESO DE RECICLAJE DE CHATARRAS DESPUES DE REMATE PUBLICO MUNICIPAL - YouTube](#)
- Tipos de chatarra.
- Visita virtual a una acería durante la carga de chatarra al horno eléctrico y fusión. [\(417\) Charging the furnace - YouTube](#)

2.2.1.4 Procesos integrados, situación actual.

- Visita virtual a la acería de Arequipa, Perú. [\(417\) Aceros Arequipa - Proceso de Producción v.2011 - YouTube](#)
- Visita virtual a la acería de Tenaris Siderca, Campana, Prov. De Bs. As. [\(417\) Horno rotativo-Produccion de Tubos de acero sin costura - YouTube](#)

2.2.1.5 Nuevas tendencias.

- TENOVA Acería totalmente automatizada. <https://www.youtube.com/watch?v=eamHv5TrFfA>
- TYASA México 2015. Presente en tecnología de punta. <https://www.youtube.com/watch?v=3J5bsqilVE>
- Tenaris en Bay City (TX-USA). Construida con total respeto por el medio ambiente. <https://www.youtube.com/watch?v=pGPj-ApbmTQ>

2.2.2 Trabajos prácticos. Desarrollo de casos.

Como parte de la evaluación de conocimientos, los estudiantes resuelven en equipo un caso consistente en un anteproyecto de una acería de acuerdo a la siguiente guía; nótese la variedad de información que necesitan procesar y sistematizar para la preparación del informe, sus fuentes son el desarrollo de temas durante las clases y la Internet, se busca que los estudiantes respondan con planteos creativos e innovadores:

1. Los productos por fabricar son ...de estas medidas y especificaciones técnicas...
2. Planta de fabricación de acero de un millón de toneladas del semielaborado...
3. Puesta al mil estimada (PAM) 1038.
4. El semielaborado a producir es... en las siguientes medidas...
5. La tecnología para emplear es...
6. La energía necesaria para el proyecto se obtendrá ...
7. Los servicios auxiliares previstos son...
8. El lay-out industrial y de servicios propuestos es...
9. El esquema general de funcionamiento será...
10. Las posibles ubicaciones de la planta son...
11. La logística se piensa de este modo, se muestra un detalle de accesos...
12. El manejo del personal operativo será..., previendo además las siguientes actividades de training, lo que conlleva una curva de aprendizaje que limitará la productividad de la planta como se muestra...
13. Se adjunta el estudio de mercado que da sustento a la propuesta. Cabe destacar que se trabajó con información histórica hasta 2022 proyectando a futuro.
14. Sin perjuicio de que después de la aprobación de este anteproyecto se pasen las actuaciones a la consideración de las áreas económico-financieras de la Compañía, se adjuntan estimaciones de las inversiones resultantes, a los efectos de dar dimensión integral a la propuesta.

2.2.3 Otros temas

Como se señaló precedentemente, además de los detallados arriba, todos los otros desarrollos durante el cuatrimestre tuvieron aportes desde la Internet.

A saber:

2.2.3.1 Fuentes de energía renovables y no renovables

- Presentación del tema <https://youtu.be/LbdKgg7fRdA>
- Impacto ambiental: <https://youtu.be/sjPzBPcPNBA>
- Biomasa: <https://youtu.be/WkHRwdRz3nc>
- Visita virtual a la planta Atucha II. https://youtu.be/C_7110s0Ex0
- Documental sobre su construcción Atucha II: <https://www.youtube.com/watch?v=jlOWQ9yF8Ok>
- Conferencia del Ing. Antúnez, presidente de Nucleoeléctrica Argentina <https://www.youtube.com/watch?v=iVc321o5-Gg>. Material complementario.
- Futuro, fusión nuclear: Proyecto ITER 2015 Euronews <https://www.youtube.com/watch?v=9ReHz33uqZ8>
- Turbinas Pelton: [\(432\) Turbinas Pelton - YouTube](#)
- Turbinas Francis: <https://www.youtube.com/watch?v=Q0F-9HciA-A>
- Turbinas Kaplan: <https://youtu.be/0me1umijW2o>
- Comparación de funcionamiento de las turbinas: https://www.youtube.com/watch?v=rWup_oHBXZc
- Central de generación eléctrica mareomotriz: <https://www.youtube.com/watch?v=pxCPXLv--U4&feature=youtu.b>
- Pila de hidrógeno, aplicación automotriz: [\(432\) ¿Cómo funciona la pila de combustible de hidrógeno? | Toyota Mirai 2022 - YouTube](#)

2.2.3.2 Industria alimentaria

- Secaderos de bandeja o armario: [\(432\) Secador de Charolas o Bandejas - YouTube](#)
- Secaderos de tunel: [\(432\) Secador de Banda con circulación a través - YouTube](#); [\(432\) Air drying tunnel type LDT-100/5 - Sormac - YouTube](#)
- Secadero de lecho fluidizado: [\(432\) Secador Lecho Fluidizado - YouTube](#)
- Secadero por atomización: [\(432\) GALAXIE Proceso de Secado spray - YouTube](#)
- Visita virtual a una planta de molinera - fabricación de harina de trigo <https://youtu.be/9x1BsLgKxy0>
- Fabricación industrial de pastas <https://www.youtube.com/watch?v=zT0RW0rEGA0>
- Fabricación en PYME de pastas <https://youtu.be/vmjqlFr2rTc>
- Fabricación del chocolate: Proceso de fermentación https://youtu.be/1leAuHDJ_J4
- Cultivo de Cacao en Venezuela <https://youtu.be/4ylH0UAbVk4>
- Chocolate en México <https://youtu.be/92Z6W9vMrJY>
- Elaboración del vino tinto https://youtu.be/GxIQb_X6oEs
- Elaboración del, vino blanco <https://youtu.be/jeWW78rBMV4>
- Los dos tipos de vino mostrando las máquinas <https://youtu.be/xDgnV4WFfxU>
- Máquinas que incrementan la productividad en la Industria Alimentaria <https://youtu.be/yRbkikyE2XQ> Máquinas para procesar alimentos 1 <https://youtu.be/eijmOpMT6LE> Máquinas para procesar alimentos 2 [Industria de Conservas Duraznos](#) en lata

2.2.3.3 Industria textil

- El proceso textil <https://youtu.be/cV1EODIQ4nE>
- ¿Cómo es una fábrica textil de primera línea (en Paquistán)? <https://youtu.be/otcz6HzlBZg>
- Máquina cardadora en acción <https://youtu.be/b9UqakvKV0U>
- Hilatura <https://www.youtube.com/watch?v=0fT8FebTibw>

- Visitas virtuales
Recorrido planta Santana Textil (Brasil): [Recorrido en la planta de Santana Textiles algodón](#)
Recorrido planta COPROCA (Bolivia): alpaca [435\) Desde la fibra hasta el producto, conoce el proceso para obtener el hilo de alpaca - YouTube](#)

2.2.3.4 Industria del cuero

- Industria del cuero; desollado <https://youtu.be/hz5VpfMUJYE> operario, cuchillo
- Industria del cuero; desollado <https://youtu.be/dvXc9S9A3Go> operario, aire comprimido
- Industria del cuero; descarnado; <https://youtu.be/O9S7TQ-5PVg> manual
- Industria del cuero; descarnado; <https://youtu.be/Sb-2S1QgJKU> máquina
- Visita virtual a una curtidora de cueros <https://youtu.be/c4nanOgmu0Q> Colombia
- Bonus track de observación condicionada; industria cárnica https://youtu.be/Lb0AF_HEv4Y Matadero
- Del ganado en pie al bife de lomo, visita virtual a una empresa de Texas (USA) (inglés). [Hale Packer Video](#)

2.2.3.5 Pulvimetalurgia

- Bohler, acero pulvimetalúrgico <https://www.youtube.com/watch?v=NL8wucaAUQM>
- Sinterizado – Visita virtual a planta en Colombia https://youtu.be/D_qV54OpdQQ

2.2.3.6 Galvanización

- Visita virtual a planta en Bogotá, Colombia. <https://www.youtube.com/watch?v=rERpCwtA-uo>
- Visita virtual a planta en Granada, España. <https://www.youtube.com/watch?v=20ZDXUdu4rU>

2.2.3.7 Temas complementarios

- Tratamiento de Efluentes <https://youtu.be/P4lbdSHvAR8> **Introducción** al tratamiento de aguas residuales. Equipos y Sensores <https://youtu.be/jBeZ4AkgiPs> Equipos y sensores en el tratamiento de efluentes. ACUMAR: Autoridad de la Cuenca Matanza Riachuelo <https://youtu.be/gSP6imVEyxQ> Documental AYSA sobre Sistema Riachuelo. <https://youtu.be/K95AFTgYswM> Asociación Argentina de Túneles – AYSA - Explicación de obras a 2020.

3. RESULTADOS

3.1. Desarrollo de las clases y nivel de aprobación de los estudiantes

Los aportes desde la Internet estuvieron presentes en el desarrollo del curso, articulándose con las metodologías aplicadas por los docentes. La introducción de contenidos visuales de la Internet seleccionados por los temas a desarrollar durante las clases colaboró en su presentación dinámica favoreciendo el interés de los estudiantes por saber más al motivarlos, captando su atención, haciendo entretenida la clase; destaca que los estudiantes llegan a la clase tras la jornada laboral con el cansancio propio de tal circunstancia.

Esto se tradujo en aprobación de los trabajos prácticos y posterior examen final, con muy buenas calificaciones.

3.2. Cantidad de contenidos

Al aprovechar a la Internet, se profundizan los temas adecuadamente. Inclusive se exceden los contenidos mínimos completando el programa de estudios con otros temas que son de competencia de la Carrera. Se optimiza el tiempo de clase.

3.3 Saber Ser

En la Universidad, quienes encarnan los valores del Saber Conocer y el Saber Hacer son los docentes a cargo de las materias. El buen uso de la Internet se logra al incorporar contenidos según una

secuencia lógica que refleje las situaciones industriales en cuestión. Por ello se insiste en que el uso integral de Internet como complemento del desarrollo de clases requiere que el docente tenga o haya tenido experiencia profesional en el mayor número de temas de la asignatura y que se actualice permanentemente. También, que se actualice en técnicas pedagógicas y didácticas y en TIC (Técnicas de Información y Comunicación) (Técnicas de Información y Comunicación) para construir un ambiente áulico ameno donde los estudiantes se sientan cómodos y puedan participar activamente y creativamente.

Otro aspecto importante de acción que apuntala el Saber Ser es durante la evaluación. “La evaluación es concebida no sólo como un proceso final o producto del proceso de enseñanza, sino fundamentalmente como formativo y constitutivo de la vida en el aula, enraizado en la dinámica enseñanza y aprendizaje y donde el error es constructivo.” [1]. En esta línea, se encuentra la metodología del Caso, donde para una situación “real”, se resuelven temas no habiendo una única solución. Esta manera de tomar examen se complementa con ejercicios que obliguen a pensar al estudiante porque la respuesta a los problemas planteados no solo está en un libro o apunte, también se puede diseñar la actividad para que requiera elaboración vía razonamiento; tal como se planteó en Evaluación formativa y constructiva en tiempos de Coronavirus. [4]. El razonamiento constructivo es parte constitutiva de la profesión del ingeniero, toda actividad que lo ejercite y mejore está alineada con el Saber Ser.

4. CONCLUSIONES

Los contenidos audiovisuales y la información en general, obtenidos de Internet siguiendo las líneas de esta ponencia combinados con TIC, son un aporte valioso para la formación de los estudiantes coadyuvando a su formación, apuntalando su creatividad e innovación. Dando un aporte importante al Saber Ser.

5. REFERENCIAS

- [1] Vaquer, Alejandro; Traverso, María Delia; Vitaller, Laura; Di Maio, Sofía; Ingrao, Pablo. (2019). Hacia un Enfoque Curricular Promotor de la Creatividad y la Innovación en los Estudiantes de Ingeniería Industrial en el Ámbito de Industria 4.0. *Repositorio Institucional de la Universidad de Morón. Morón, Prov. de Bs.As. Argentina*. <https://repositorio.unimoron.edu.ar/handle/10.34073/113>; también en *Repositorio Institucional Abierto COINI (Congreso Internacional de Ingeniería Industrial) (2019)* <https://ria.utn.edu.ar/xmlui/handle/20.500.12272/4478>; también en *Brazilian Journal of Development (2023)* <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/56379>
- [2] Risetto, Miguel Ángel; Mendizabal, Federico. (2020). *El Saber Ser en la Ingeniería. 18 th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Engineering, Integration, and Alliances for a Sustainable Development” “Hemispheric Cooperation for Competitiveness and Prosperity on a Knowledge-Based Economy”*. Buenos Aires, Argentina.
- [3] Pérez Gómez, Ángel; Sacristán Gimeno. (1997). *Comprender y transformar la enseñanza*. Pérez Gómez, Ángel *El aprendizaje significativo de Ausubel*. Cap. 2. Ed. Morata. Madrid.
- [4] Vaquer, Alejandro. (2020). *Evaluación formativa y constructiva en tiempos de Coronavirus*. *Repositorio Institucional Abierto COINI 2020* <https://ria.utn.edu.ar/handle/20.500.12272/5393>; también en *Brazilian Journal of Development (2023)* <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/61235>