

INFORME CURSO TÉCNICO Terciario
AUTOTRÓNICA

OBSERVATORIO DE EDUCACIÓN y TRABAJO
Graciela Sanguinetti-Lourdes Chiriff
Junio 2020

CURSO TÉCNICO TERCIARIO DE AUTOTRÓNICA

Presentación.

El Observatorio de Educación y Trabajo radicado en el Programa Planeamiento Educativo desde su rol de investigar las necesidades y demandas de los diversos sectores productivos con respecto a la formación técnica, elabora a partir de relevamientos (entrevistas a informantes calificados, talleres de discusión, revisión bibliográfica, análisis del contexto nacional) recomendaciones y sugerencias para el diseño y/o rediseño de ofertas educativas técnicas y tecnológicas (actualización de programas, revisión del perfil de egreso, adaptación de la propuesta a las exigencias institucionales para todas la tecnicaturas).

Para este proceso se realizaron entrevistas a egresados, docentes y actores del sector productivo, sumado a una revisión bibliográfica y material visual que permite contextualizar esta actividad en la actualidad de nuestro país y el mundo.

En este informe tiene como objetivo el análisis del curso Técnico Terciario de Autotrónica que se dicta en el Instituto Técnico Superior Arias Balparda.

Es un curso en el cual las pautas generadas en el Programa se establecieron para desarrollar competencias a través de módulos. Estos módulos parten siempre de un módulo básico y luego módulos tecnológicos que abarcan sectores didácticos-pedagógicos referidos al campo laboral¹. Las asignaturas que complementan el Curso son: Derecho Laboral y Gestión Empresarial.

Aspectos a resaltar del Curso:

- Pocas asignaturas, y son técnicas: eso lo vuelve atractivo a los estudiantes (vienen del bachillerato con muchas asignaturas: las técnicas y las del tronco común)
- Turno nocturno eso permite el acceso a estudiantes que ya están insertados en el mercado laboral además los docentes trabajan también.
- Este curso en Uruguay es el nivel académico más alto en mecánica automotriz
- Los egresados se insertan casi en su totalidad en el rubro automotriz: es un nivel avanzado que les abre muchas puertas.
- Buena base teórica y algo de práctica, con una base para el diagnóstico
- Equipo docente: coordinación, intercambios, sugieren mejoras en los programas

¹ Resolución 2121/03 Exp.558/3 Acta 174 de fecha 13 de noviembre del 2003.

https://planeamientoeducativo.utu.edu.uy/sites/planeamiento.utu.edu.uy/files/2017-10/558_03_05_Res.PDF

- Contacto de docentes con las empresas facilitan el ingreso al mercado laboral.
- Que los docentes también trabajen en el sector automotriz, permite que el curso y los docentes estén aggiornados. Desde el equipo transmiten que se actualiza los contenidos de los programas permanentemente.

Contenido Curricular

Al ingresar los estudiantes deben tener conocimientos de electrónica: buena preparación (surge desde los discursos, fortalecer horas de electrónica en EMP-BP mecánica automotriz)

Actualmente al comienzo del curso se necesita hacer una nivelación sobre conocimientos de electrónica porque no todos los estudiantes se encuentran en el mismo punto de partida.

Electrónica

Al inicio del Curso los docentes les lleva algunas semanas nivelar a los estudiantes. Tienen que tener buena base de electrónica para poder proseguir con la tecnicatura. La Autotrónica representa todo aquello que hoy en día se maneja por sensores y procesadores electrónicos, los autos cada vez más pasaron de tener funciones mecánicas (controladas por válvulas de presión y ejes que marcaban indicadores en forma de reloj) a ser electrónicas, controladas por una computadora que arroja en pantalla informes detallados de la condición del vehículo.

Por esta razón los alumnos que provienen del EMT de electromecánica automotriz son los que vienen mejor preparados, ya que tienen más horas de electrónica: 2 horas de electrónica básica en segundo y 6 horas de electrónica analógica-digital, sin embargo en el EMP-BP de mecánica automotriz, solamente 3 horas de laboratorio de electrónica aplicada en el BP.

Laboratorio

- Se debería actualizar materiales didácticos, de diagnóstico (laboratorio data desde el 2001, hay cosas que ya no se usan).

Diversas formas de contar con materiales actualizados:

- Llegan por parte de los docentes que mantienen vinculaciones externas (ejemplo: empresas donan materiales)
- Docentes comparten los de su propiedad.
- Los estudiantes forman grupos de trabajo y compran los materiales (módulo 0)
- Se necesitan materiales actualizados, equipos de seguridad, inyección, transmisión, cajas automáticas, todo tiene nuevas tecnologías.
- Rever cantidad de estudiantes para la cantidad de tableros: los que ya trabajaban en un taller la práctica la dominan más.

Proyectos:

- Los docentes proponen formar grupos de trabajo desde el inicio para acostumbrarse a trabajar juntos para el proyecto.
- Requisitos: Innovador, Técnico (antes también comercial pero “se estaban acabando las ideas”)
- Novedosos y completos ya que enseñan a trabajar en equipo, solucionar problemas, los estimula y los despega a nivel personal.

Qué caracteriza el CTT de Autotrónica?

- Que las asignaturas en la currícula no son muchas y la mayoría son técnicas
- Los docentes y egresados coinciden en que no puede perder el atractivo de los laboratorios.
- Este CTT es una especialización en electrónica y es el Curso de mayor especialización en el área automotriz.
- La mayoría son jóvenes entre 18 y 20 años, de Montevideo y Canelones
- Los que optan por cursar Autotrónica son egresados del ITS del EMT o del BP, algunos provienen por recomendación de docentes de otras Escuelas.
- mayoría provienen del EMT electromecánica automotriz y del BP de mecánica automotriz: tienen una base para entender lo que se desarrolla en los laboratorios
- las cargas horarias son ajustadas
- buena base teórica, con una base para el diagnóstico
- se acerca más a una figura integral del mecánico electricista que se necesita hoy en día

Contexto Nacional del sector automotriz²

- El sector automotriz es considerado como uno de los sectores más globalizados dentro de la economía mundial. Pese a ello, el sector presenta un alto grado de concentración a nivel de empresas, con pocos actores manejando el total de la producción y el comercio mundial. (Análisis del Sector Automotriz, Departamento de Estudios Económicos, CIU, 2009)

² El documento utilizado para este punto está disponible en <https://www.uruguayxxi.gub.uy/es/centro-informacion/articulo/sector-automotriz/>

- En los últimos años, el ingreso de las economías emergentes y los altos niveles de inversión extranjera directa han permitido una importante dinamización de la producción del sector.
- Comercio exterior de Uruguay: Las exportaciones uruguayas presentan escasa importancia tanto en el ámbito internacional, como en el regional. Están concentradas en muy pocos productos: 69% están explicadas por las autopartes, seguido por los vehículos para el transporte de mercancías.
- Uruguay cuenta con amplia experiencia en armado de vehículos y en fabricación de autopartes. Se han instalado en Uruguay diversas plantas de armado de vehículos y fabricantes de autopartes, tanto de capitales nacionales como extranjeros. Actualmente hay más de 30 empresas operando, varias de las cuales poseen certificación internacional de calidad. La industria automotriz uruguaya cuenta con importantes empresas como son PSA, Joyson Safety Systems, Yazaki, Affinia, Bader, Faurecia, Fischer y JBS, algunas de las cuales abastecen el mercado regional y mundial desde plantas industriales ubicadas en Uruguay. (Oportunidades de Inversión. Sector Automotor y Autopartista, Uruguay XXI, Abril 2020).
- En cuanto al empleo, el número de personas empleadas totalizó 3.007 en 2019. Cabe destacar que en 2020 está prevista la reanudación en la producción de Lifan y un incremento en la producción de Joyson Safety System, lo que implicará la ocupación de 80 y 180 personas
- Política energética: sector energético ha incorporado energías de fuentes renovables no tradicionales a la red eléctrica nacional, y medidas de eficiencia energética en todos los sectores de actividad.
- Uruguay impulsa el transporte eléctrico: en la búsqueda de disminuir la dependencia del petróleo en el sector transporte y reducir las emisiones a la atmósfera de gases contaminantes. Se cuenta con infraestructura de redes de distribución y transmisión eléctrica para abastecer demanda. Desde 2012: medidas para tener diferentes tipos de vehículos más eficientes.
- Principales acciones: generación de una red de recargas eléctricas, generación de incentivos para el recambio de taxis a combustión por eléctricos y puesta en funcionamiento de un subsidio para que operadores de transporte público puedan cambiar sus buses diésel a eléctricos.

Actores del Sector Productivo:

Los entrevistados por el sector productivo consideran que los egresados de Autotrónica tienen un muy buen nivel de formación.

Buscan que los egresados tengan buena base teórica (que eso lo da la UTU).

Se prioriza la práctica. En general se manifiesta la necesidad de las horas de práctica.

También se manifiesta que aquellos que poseen conocimientos previos y la posibilidad de la práctica (adquirir destrezas) en algún taller familiar o de conocidos o que ya trabajan, se les facilita el aprendizaje y luego el desempeño en el mundo del trabajo.

Movilidad eléctrica³

A nivel nacional se implementa la política energética. El sector energético ha incorporado energías de fuentes renovables no tradicionales nacionales y medidas de eficiencia energética en todos los sectores de actividad.

Uruguay impulsa el transporte eléctrico: en la búsqueda de disminuir la dependencia del petróleo en el sector transporte y reducir las emisiones a la atmósfera de gases contaminantes. Se cuenta con infraestructura de redes de distribución y transmisión eléctrica para abastecer demanda. Desde 2012: medidas para tener diferentes tipos de vehículos más eficientes.

Principales acciones: generación de una red de recargas eléctricas, generación de incentivos para el recambio de taxis a combustión por eléctricos y puesta en funcionamiento de un subsidio para que operadores de transporte público puedan cambiar sus buses diesel a eléctricos.

Autos eléctricos, ideal para almacenar la energía tiene una batería con bastante capacidad. El vehículo acumula energía y por lo tanto aprovecha mejor la energía.

Actualmente hay 56 unidades eléctricas funcionando como taxis, son ágiles, tienen buenas prestaciones, similares a los autos convencionales.

Empresas que en nuestro país cuentan con unidades híbridos enchufables y no enchufables: ByD, BMW, Toyota, Hyundai (híbridos enchufables).

³ En esta web <https://movilidad.ute.com.uy/> se encuentra mucha información referenciada en el informe.

La mecánica es la misma pero la complejidad es diferente.

Un técnico necesita una capacitación específica para trabajar en estas unidades. Cada empresa capacita a sus técnicos. La tecnología es parecida en varios aspectos pero cada marca tiene sus particularidades, batería (BMS gestiona la batería), motor eléctrico, electrónica de potencia que controla ese motor y controla los flujos de energía de la batería hacia el motor, el cargador a la batería, de la batería a los sistemas auxiliares (calefacción, luces, radio, dirección eléctrica, dirección asistida esto ya se ve en los autos a nafta) todos estos componentes que tienen sus particularidades. El motor funciona como un generador. ***“El motor es más sencillo porque no tiene correa, no tiene válvulas, no tiene motor de arranque, no tiene pistones , no tiene cilindro...el sistema de refrigeración es mucho más sencillo”*** (Informante calificado). Hay mucho menor cantidad de piezas móviles. En conclusión se necesita tener conocimiento sobre batería, sobre BMS de la batería, sobre motor eléctrico, sobre electrónica de potencia (que controla el motor), sobre cómo interactúan los sistemas auxiliares, la batería con respecto del auto, sobre el cargador del auto, conocimientos sobre los cargadores que hay en la vía pública (porque es parte del auto). El auto se comunica con el cargador, ya que al haber distintas potencias hay que tener conocimientos. Conocer los cargadores que están en la vía pública, del formato del cargador. El auto se comunica con el cargador. Conocer el protocolo que existe entre el auto y el cargador.. El vehículo tiene además del motor todo el sistema de gestión. (El informante propone este contenido se dicte en un módulo aparte)

Renault fue la empresa pionera en movilidad eléctrica. Los autos eléctricos son hoy en día una gran novedad, con el fin de cuidar el ambiente, nuestro país tiene que comprar petróleo, y se tiene una muy buena capacidad de generar energía.

Proyecciones a futuro: Las proyecciones son que continúe creciendo la flota eléctrica. Actualmente se está fomentado el transporte colectivo de pasajeros (ómnibus eléctricos en Montevideo) y uso de algunas empresas ya que a nivel particular los vehículos eléctricos son caros .Se otorga ciertas facilidades al año por el uso en cuanto a costos. Se fomenta el uso de pasajeros. (30 ómnibus nuevos eléctricos en Montevideo).

2020 quedará completada todas las rutas del país, con cargadores eléctricos disponibles como máximo cada 60 kms. Se estima que para el 2025-26 el coche eléctrico cueste lo mismo que un coche a combustión.

Si aumentan la cantidad de autos eléctricos, Uruguay tiene capacidad asegurada de generación de energía, solo hay que mejorar la distribución que será en forma progresiva. Es decir que en

el momento la única limitación es la autonomía, pero eso progresivamente se irá mejorando. La expansión de la demanda de los mismos depende del costo de los vehículos y de la normativa de los países. Puede ser que los híbridos sean un auto de transición.

El hidrógeno se presenta como otra fuente de energía, pero aún no está tan avanzado.

Sugerencias para el re-diseño

Se podría agregar a la currícula Física, Química y Matemáticas, pero todas aplicadas al curso.

Inglés: para leer y entender lectura de manuales

Se tendría que poder realizar Pasantías: Tanto las empresas como los egresados manifiestan lo bueno que sería para ambas partes.

La práctica facilita la inserción laboral.

Dar a conocer el CTT de Autotrónica, hay mucho desconocimiento tanto entre docentes (del interior) como en las empresas, así como la oferta no es tan conocida en estudiantes del interior del país. Se necesita dar a conocer la propuesta a nivel nacional.

Se propone la expansión de la oferta del curso:

Hay servicios oficiales de todas las marcas en el país, va a aumentar la demanda laboral por un tema de caudal de autos, se necesitan técnicos que puedan manejar tecnologías avanzadas.

En el curso de Autotrónica se dicta actualmente contenido sobre movilidad eléctrica, pero debería incluirse en el nuevo programa un módulo con horas asignadas específicas para este contenido. Vehículos híbridos y eléctricos: debería ser un módulo.

Hay algunas cuestiones de seguridad a tener en cuenta para los autos eléctricos, por un lado el motor eléctrico es más sencillo, pero sin embargo al trabajar con voltaje, el trabajador necesita tener ropa adecuada y ciertas condiciones de seguridad.

Se considera oportuno al igual que en otras ofertas de esta área, la Incorporación de la plataforma **Electude**⁴. Es un simulador interactivo para estudiantes de mecánica automotriz. "La plataforma posee módulos específicos para el estudio y la enseñanza en Mecánica Automotriz. La mayoría de los módulos ya están armados, para que el docente elija los temas para trabajar con sus estudiantes. Puede elegir nivel y grado de dificultad, teniendo en cuenta

⁴ <https://www.utu.edu.uy/noticias/sitio-web-de-mecanica-automotriz-para-docentes-y-estudiantes>

el tipo de curso, nivel y perfiles de egreso”. En este periodo de emergencia sanitaria la utilización de esta plataforma expuso la utilidad de la misma, potenciando los aspectos favorables de contar con este recurso.

“Hoy contamos con una gran ayuda para las escuelas donde no se cuente con motores inyección o vehículos con esta tecnología. Gracias al simulador de ELECTUDE los alumnos pueden realizar prácticas de diagnóstico y funcionamiento del sistema sin necesidad de contar con los elementos físicos en Taller. Como beneficio adicional no existe peligro de que se dañen equipos de medición o el propio motor durante los procedimientos, ni de que nadie resulte con lesiones personales.” (Docente entrevistado)

Reflexión Final.

El CTT es una propuesta de buen nivel en el sector automotriz, con buena proyección y de mayor grado académico. Es importante resaltar la práctica en los laboratorios, sin perder de vista la incorporación de nuevas tecnologías.

“Esto implica tener los cambios próximos en los vehículos eléctricos no cuentan con una cantidad enorme de elementos que tienen los vehículos a combustión, entre ellos, no tiene aceite, bujías, sistema de escape, caja de cambios, embrague, sistema de combustible ni una gran cantidad de piezas móviles como árbol de levas, cigueñal, pistones, válvulas, bielas”.

<https://movilidad.ute.com.uy/vehiculos.html?tab=tipos-de-vehiculos>

Esto debe tenerse en cuenta en toda la oferta de mecánica automotriz de CETP/UTU.

Algunos de los entrevistados opinaron que para llegar a trabajar con la parte electrónica, tenes que saber todo lo anterior (tener práctica, destreza manual, aprender a hacer fuerza, conocer las herramientas), es decir tener los conocimientos sobre el funcionamiento del automóvil en general. Y además que los estudiantes y/o egresados necesitan empezar a trabajar para aplicar conocimiento técnico con un buen sustento teórico, es decir que lo teórico y técnico se complementa con la práctica, con la experiencia.

“EMP gatea, BP camina, CTT corre” (docente entrevistado)

El Curso Técnico Terciario en este proceso de re-diseño debe lograr incorporar contenido curricular sin perder el atractivo actual. Es un curso reconocido a nivel profesional, que brinda buena salida laboral a sus egresados.

Anexo

La metodología utilizada para este relevamiento fue entrevista semiestructurada a docentes, Egresados y actores productivos. En total se realizaron 27 entrevistas.

Se realizó revisión bibliográfica para fundamentar en sector en el contexto social.

El siguiente cuadro muestra los datos procesados de matrícula correspondiente a los años 2017, 2018, 2019 y 2020.

CTT Autotrónica. Instituto Tecnológico Arias Balparda

Tramos de Edad	2017	2018	2019	2020
18-20	30	31	28	27
21-24	11	10	11	9
25 y más	10	7	10	9
Total	51	48	49	45

La matrícula en su totalidad es de varones. Se sugiere que en la promoción de la Tecnicatura pudiera tener un enfoque de Género, poder promocionar el Curso con imágenes de mujeres y varones, utilizando lenguaje inclusivo.

Equipamiento de protección individual para trabajar con movilidad eléctrica-

Guantes de protección eléctrica

Guantes aislantes para trabajos eléctricos, clase 00, tensión de prueba 2500V, tensión de utilización 500V.

Equipamiento de protección individual de clase III, conforme con las normas :

Europeas : **EN 60 903**

Internacionales : **CEI 60 903**



Pantalla protectora

Protege la cara de las proyecciones de líquido/sólido y los arcos eléctricos de cortocircuito.

Equipamiento de protección individual conforme con las normas europeas :

EN 166: Protección individual del ojo, especificación.

EN 170: Protección individual del ojo, filtro para ultra-violeta.

