

**PRODUCCIÓN
MONOGRÁFICA
FINAL DE CARRERA
(PMFC)**

**INDUSTRIA 4.0 Y
EDUCACIÓN
TECNOLÓGICA**

**INSTITUCIÓN:
Instituto Normal
de Enseñanza
Técnica (INET)**

**CARRERA:
Maestro Técnico
en Electrotecnia**

**ESTUDIANTES:
Daiane Munitor
Mario da Luz**

**FECHA:
2023**

Índice

Introducción	3
Objetivos	4
General	4
Específicos	4
Industria 4.0	5
Síntesis de las Revoluciones Industriales	5
Conceptualización y retos de la industria 4.0 en Uruguay	7
Perfiles profesionales requeridos	9
Educación Técnica y Tecnológica	11
Diferenciación	10
Síntesis histórica	13
Conceptualización y Características	17
Prospección Educativa	19
Relación entre Industria 4.0 y Educación Tecnológica Nacional	21
Conclusiones	25
Bibliografía	29
Webgrafía	31
Anexos	32
1 - Formato digital (3 CDS)	32
2 - Formato digital (1 Pendrive)	33

Introducción:

La sociedad está en constantes transformaciones, desde distintos sectores como en lo económico, político, social, cultural, industrial, educativo, tecnológico, ambiental, etc. Interpretar la forma en que se han desarrollado tales transformaciones y cuáles han sido los logros obtenidos; son de importancia para el fortalecimiento de la relación entre los sectores.

Por lo mencionado, hemos seleccionado para el desarrollo de este trabajo, el sector industrial y el sector educativo; con la intención de analizar e identificar el vínculo entre ambos sectores, primero a través de una síntesis histórica de las revoluciones industriales y de la educación; todo esto desde la óptica nacional.

En el ámbito industrial, nuestro enfoque será la Industria 4.0, la cual tiene como principales características la utilización de la inteligencia artificial, la Internet de las Cosas (IoT), el uso masivo de dispositivos móviles, aplicaciones de comunicación en forma instantánea. Identificando además los retos, desafíos que impone y los perfiles profesionales requeridos.

Ya en lo educativo, el enfoque será en la educación tecnológica, con el análisis referente a la integración de distintas competencias (científicas, tecnológicas, etc.) hacia el desarrollo de los estudiantes, identificar los factores hacia una cultura del saber hacer, el uso de las nuevas tecnologías digitales, la realización de trabajos colaborativos y por medio de proyectos.

Objetivos:

Objetivo General:

Analizar e identificar, en la última década, la influencia de la industria 4.0 en la Educación Tecnológica, de nivel medio, a cargo de la Dirección General de Educación Técnico Profesional (DGETP), en nuestro país.

Objetivos Específicos:

1. Definir la Industria 4.0 desde la perspectiva nacional.
2. Caracterizar la Educación Media Tecnológica Nacional, desde la DGETP.
3. Describir el vínculo de la industria 4.0 y la Educación Media Tecnológica Nacional desde la DGETP.

Industria 4.0

Síntesis de las Revoluciones Industriales:

El proceso de la industrialización ha sido la palanca fundamental de la mayor transformación que ha experimentado la humanidad a lo largo de su historia; ha contribuido a modificar profundamente la forma de vida y las relaciones. Mencionamos en formato resumido algunas características cada de revolución industrial:

1° Revolución Industrial, Era de la Mecanización o Industria 1.0 (1784):

Se caracteriza por el diseño e implementación de los sistemas de potencia hidráulicos y térmicos en la manufactura, con los objetivos de aumentar la producción y disminuir en el tiempo de la misma. Con la mecanización se expandieron las industrias: minera (explotación del carbón mineral en sustitución del carbón vegetal), siderúrgica (utilización de hornos industriales para un mejor manejo del hierro) y la del transporte (uso de las vías férreas). Inicio del éxodo rural, por la necesidad de mano de obra en las nuevas industrias.

2° Revolución Industrial, Era de la Electricidad o Industria 2.0 (1873):

Los cambios se presentaron en nuevos medios de transporte (automóviles, ferrocarriles eléctricos, barcos con motor a caldera y prototipos de aviones), nuevas fuentes de energía (gas, electricidad y derivados del petróleo), nuevos materiales (acero, zinc, cobre y aluminio), avances en la utilización de productos químicos (fertilizantes, materiales explosivos) y avances en la comunicación (telégrafo, del teléfono y la radio). Implementación de las líneas de producción, caracterizada por la cadena de montaje con calidad de los productos, precios menores, optimización de rendimientos, estandarización y separación entre trabajo intelectual y manual.

3° Revolución Industrial, Era de la Informática o Industria 3.0 (1970):

Caracterizada por el uso de la automatización y la robotización en los procesos industriales, la implementación de circuitos integrados, microcontroladores, PLC (Control Lógico Programables). Implementación de las energías renovables, medios de transporte más eficientes y menos contaminantes, comunicaciones con redes Smart (Inteligente – traducción literal del español); las denominadas SmartCity (Ciudades Inteligentes), SmartGrid (Redes Inteligentes). Además de la denominada democratización en el acceso a información y comunicación, con el uso de la internet.

4° Revolución Industrial o Industria 4.0 (2011 - tiempos actuales):

Caracterizada por la adopción de las TIC (Tecnología de Información y Comunicación), funciones de la fábrica digital (Smart Factory) en la integración de Sistemas de Control Avanzado con sistemas ciber físicos (automatización, robótica, hiperconectividad, el Big Data, la internet de las cosas (IOT). Adquisición de nuevas competencias profesionales con destrezas interdisciplinarias, alto nivel de competencias sociales, adaptándose a los requerimientos de la producción digital, las tecnologías de información y de la telecomunicación.

Conceptualización y Retos de la Industria 4.0 en Uruguay:

El término Industria 4.0, surgió por primera vez en Alemania aproximadamente en el año de 2011, específicamente en la Feria de Hannover. La misma, puede denominarse como una nueva etapa en la industria, o la transformación digital de esta con el objetivo de que los procesos industriales sean automatizados y autónomos, englobando algunas características como el uso de nuevas tecnologías, la digitalización, el uso de internet por medio de dispositivos móviles y la inteligencia artificial, con un corto período de tiempo entre la idea, implementación y uso de las nuevas tecnologías y sus agregados.

El concepto de industria 4.0 describe la organización de procesos de producción basados en la aplicación de tecnologías y dispositivos que se conectan entre sí y a lo largo de una cadena de valor.

Además de la fusión entre lo real y lo virtual o digital, el fundamento básico es la conexión entre máquinas y sistemas usando protocolos basados en internet, por ejemplo, en los mantenimientos, con distintos modos de predecir las fallas en los procesos y la adaptación a los cambios en tiempo real, surgiendo así un nuevo papel del ser humano en la industria y un cambio en las estructuras empresariales existentes.

Este fenómeno representa un cambio tan grande en la industria que se considera también como la cuarta revolución industrial.

Debemos considerar también que este concepto a veces se lo puede utilizar cuando se habla de cambios en la industria o en los sistemas de producción o únicamente con el objetivo comercial.

Los sistemas productivos tradicionales empezarán a ser modernizados, el término Smart es direccionado hacia las fábricas, denominadas ahora como Smart Factory (Fábricas Inteligentes), las cuales adaptarán en forma rápida y autónoma según las necesidades del mercado. Al surgir tales transformaciones, se requerirán nuevas competencias profesionales, por lo tanto, se hace necesario la evolución de habilidades y capacidades del personal, haciéndose necesarios especialistas con destrezas interdisciplinarias, alto nivel de competencias sociales, adaptándose a los requerimientos de la producción digital; impactando en los medios y métodos de producción, así como en implementación de nuevos sistemas productivos.

A nivel nacional, tales transformaciones referentes a la industria 4.0, se iniciaron alrededor de 2016, cuando el Gobierno Uruguayo y el Gobierno Alemán, por medio de la Cámara de Comercio e Industria Uruguayo-Alemana (AHK), firmaron un acuerdo de cooperación para dar inicio a propuestas con énfasis en la digitalización, incorporación de nuevas tecnologías y reorganización de los medios de producción nacionales. Los principales objetivos con tal acuerdo, son la modernización del sector industrial nacional, por medio de la capacitación e intercambio de conocimiento, a través del uso del Centro de Automatización Industrial y Mecatrónica (CAIME).

Además de lo mencionado, se lograrán sujetos más capacitados, mejores puestos de trabajo, mayor productividad industrial, cambio de la matriz industrial nacional y mayor competitividad a nivel internacional.

Perfiles profesionales requeridos:

A medida que avanza la 4° Revolución Industrial, surgen nuevos desafíos en la formación de sujetos que están por ingresar al mercado de trabajo, así como la capacitación de aquellos que ya se encuentran en el mismo y considerar aquellos que no están en el mercado de trabajo, pero pueden volver al mismo.

Por tales razones, a nivel nacional, existen distintos convenios entre el Estado y otros organismos nacionales, para el perfeccionamiento del trabajador, así como de aquellos que están desvinculados del mercado laboral.

Algunos ejemplos lo son, INEFOP (Instituto Nacional del Empleo y Formación Profesional), con el programa “Despegue Digital”, hacia el desarrollo de habilidades digitales básicas de la población, en convenio con Ceibal, donde cada participante recibirá un dispositivo móvil para que sea utilizado en el propio curso y a futuro.

También, desde el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se creó la comisión especial de Futuros, la misión del año en curso es “El trabajo del Futuro y el Futuro del Trabajo”; enfocado hacía el impacto de la revolución industrial en la vida de los ciudadanos; ya que, con la tecnología, surgen nuevos debates, entre ellos la oferta y demanda del trabajo, las relaciones laborales, la educación y la formación profesional.

A diferencia de lo que sucedió en 3° Revolución Industrial donde el enfoque estaba hacía el producto final y, por lo tanto, los requerimientos de las competencias profesionales estaban direccionados hacía la automatización del proceso.

En esta nueva revolución, que estamos viviendo, es importante destacar que las nuevas competencias profesionales requeridas son la creatividad, el pensamiento crítico, la solución de problemas, la inteligencia emocional y las competencias técnicas. Con énfasis en la reorientación de las actividades laborales, formas de producción con flexibilización, personalización y el implemento de nuevas herramientas, surgiendo así nuevas oportunidades laborales y una redefinición de las categorías laborales y como consecuencia el desarrollo social y económico de la población. Por lo tanto, según Carly Fiorina, ex presidenta de H Packard, en uno de sus discursos en el año de 2004, las tecnologías evolucionan de lo analógico a lo digital (digitalización), de lo físico a lo virtual (virtualización), de lo fijo a lo móvil (movilidad) y de lo masivo a lo individual (personalización).

Además del enfoque hacia los trabajadores, existe también el vínculo con las empresas, hacia nuevas ideas de negocios, gestiones y actualizaciones. Un ejemplo a nivel país, es el proyecto nacional denominado “Impulsa Industria”, el cual tiene como principal objetivo, fomentar la creación de proyectos relacionados al desarrollo industrial, con implementación de nuevas capacidades y cooperación por distintas industrias. Por ejemplo, la aceleración de empresas vinculadas al sector industrial desde nuevos emprendimientos o servicios relacionados.

También se suman, a este proyecto el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), con el objetivo de elaborar un plan denominado “Plan de Transformación Digital hacia la Industria 4.0”, donde expertos en el área ayudarán las empresas a implementar las nuevas tecnologías en los procesos productivos que ya tienen en funcionamiento.

Educación Técnica y Tecnológica

Diferenciación

Al enfocar este trabajo, se hace necesario diferenciar e identificar las características más significativas sobre la educación técnica y tecnológica a nivel nacional.

Según la Ley General de Educación N° 18.437 del año 2008, en su artículo N° 28, en forma general menciona que la educación técnico profesional tendrá como objetivo la formación de nivel medio, del sujeto hacia su desarrollo profesional con una base técnica en las más variadas áreas. Además de proporcionar una continuidad educativa en los otros niveles educativos; considerando también créditos y/o reválidas que correspondan.

Al analizar la educación técnica, su principal cometido es auxiliar en la función del desarrollo del saber tecnológico hacia la práctica de los conocimientos adquiridos, por lo cual las instituciones educativas vinculadas, tienen el cometido de generar las competencias y el desarrollo intelectual vinculado a las aptitudes, habilidades, destrezas y técnicas específicas; además de la interacción de lo intelectual con lo instrumental (un paralelismo entre lo teórico y lo práctico).

La formación de este tipo de orientación, está dirigida hacia lo práctico, con el desarrollo de habilidades de una actividad laboral, así como los profesionales que se desempeñan en el área, los cuales son requeridos por empresas que formen parte de los procesos industriales y/o de mantenimiento.

Luego, la educación tecnológica tiene como principal tarea la realización de investigaciones e innovaciones tecnológicas enfocada a lo científico, con énfasis al mayor grado de especialización de lo ya existente; todo eso, por medio de la transmisión del conocimiento y la creación de las condiciones para que sean generadas tales innovaciones. Lo cual no solamente debe provenir del ámbito educativo, sino de una cultura técnica con énfasis a lo creativo, la investigación, la experimentación; donde el campo de aplicación es amplio, ya que la formación de los sujetos, está orientada

hacia los procesos orientativos en conjunto con dispositivos, softwares, todo a través de una metodología por proyectos y en constante transformación, caracterizadas por la creación, el crecimiento y la producción, lo cual también se puede entender como la innovación tecnológica, todo hacia la solución de problemas.

Según lo mencionado líneas arriba y lo expuesto en la página web institucional de la Dirección Nacional de Educación Técnico Profesional, en el apartado sobre la Educación Media Tecnológica (s.f), tenemos que:

La Educación Media Tecnológica comprende el último tramo de la educación obligatoria. Promueve la integración de un conjunto de competencias científicas, tecnológicas, técnicas y sociales que contribuyen al desarrollo integral del estudiante. Permite el desarrollo de una cultura tecnológica en saber hacer, la comprensión de la tecnología y sus implicancias socioculturales, la experimentación a través de talleres-laboratorios y espacios educativos, la estructuración de un pensamiento que contemple la sustentabilidad, la proyección de posibles escenarios futuros para la continuidad educativa y el tránsito a la vida laboral, así como ser coprotagonistas en las transformaciones de las estructuras productivas y del desarrollo nacional. Cumple con la doble función de acreditar el bachillerato y otorgar un certificado de auxiliar técnico en la orientación elegida.

Síntesis histórica

El enfoque de este trabajo está orientado hacia la Educación Media Tecnológica del DGETP, en la última década; pero nos parece de fundamental importancia realizar una síntesis histórica de esta institución de gran prestigio, desde sus inicios hasta los días actuales con los denominados mojones históricos, en el marco evolutivo de la misma. Lo mencionado, se refleja en la figura 1:

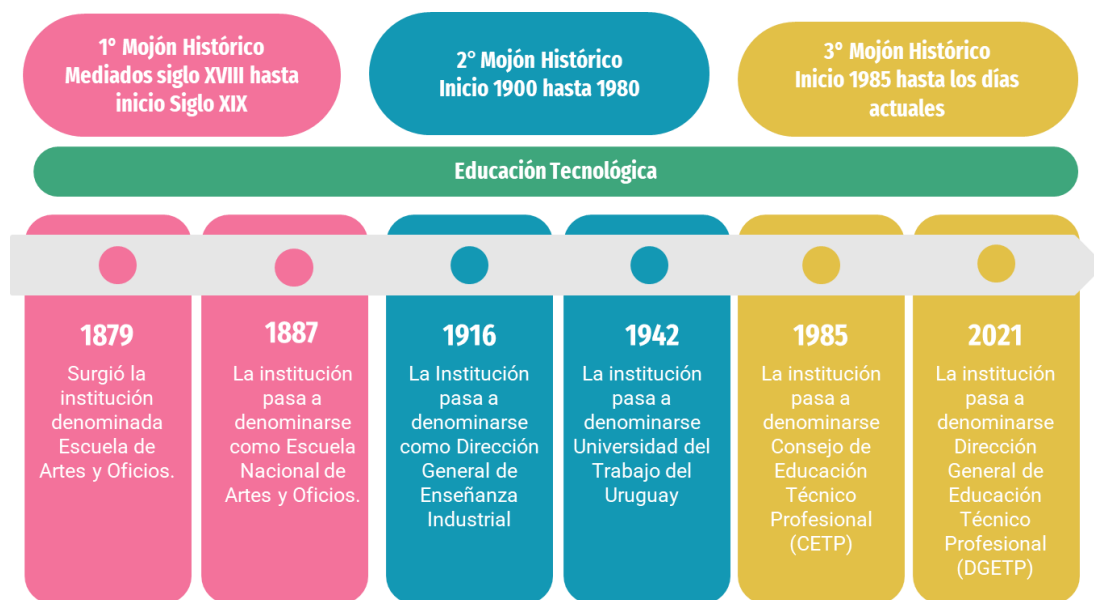


Figura 1: Mojones históricos y Características de la Educación Tecnológica Nacional

Fuente: Elaboración Propia.

1° Mojón Histórico, Medios Siglo XVIII hasta inicio Siglo XIX:

En el ámbito educativo, entre 1878 y 1879, la educación técnica fue impulsada por la creación de la Escuela de Artes y Oficios, la cual dependía del Ministerio de Guerra, con principal énfasis en la enseñanza industrial. Tal institución, tenía talleres dedicados a la enseñanza de herrería, carpintería, tipografía, zapatería, música y dibujo. En los años iniciales de la mencionada institución, esta fue considerada como un centro disciplinario, ya que los estudiantes que allí concurrieron, en su mayoría eran jóvenes con problemas de conducta y un cierto desprestigio por el trabajo manual.

Próximo al año 1887, tal institución pasa a manos del Ministerio de Justicia, Culto e Instrucción Pública. Surgiendo así, el denominado modelo de Bellas Artes, el cual fue adoptado por influencia del patriarcado colonial y de los grupos sociales dominantes

del período. En las últimas tres décadas del siglo XIX, tal modelo recibe influencia de los burgueses, surgiendo así un nuevo modelo denominado como “artístico-industrial”, donde el arte es considerado como un elemento “civilizador” y la industria el sinónimo de progreso.

Es así que, la antigua Escuela de Artes y Oficios, pasa a denominarse como Escuela Nacional de Artes y Oficios, con la función de enseñar manualidades a los jóvenes que vivían en régimen de internado. Tal institución era vista desde 2 puntos, la primera como una aspiración de una nueva burguesía emprendedora con importante mano de obra, cuyo origen era en las familias de inmigrantes. El segundo punto de vista, como una forma de cultura práctica de oficios y de la industria, a diferencia de las clases universitarias con una cultura teórica.

2° Mojón Histórico, a partir de 1900 hasta 1980:

En el año de 1900, Pedro Figari, presentó un proyecto de ley, para reorganizar la Escuela Nacional de Artes y Oficios, la cual pasaría a denominarse Escuela de Bellas Artes, satisfaciendo las demandas laborales con una cultura productora con relación directa entre el arte y la industria; lo cual no se llevó a cabo.

En 1908, la institución pasó a manos del Ministerio de Industria, Trabajo e Instrucción Pública, transformando así, la institución en un instrumento de las políticas laborales y pedagógicas del Estado. En 1913, ya a cargo del Ministerio de Industrias, con un modelo de enseñanza hacía la formación de obreros con oficio u “obreros hábiles en el ejercicio de la profesión”.

Luego en 1916, con la aprobación de la Ley de Enseñanza Industrial, que reglamentó la enseñanza profesional con la aplicación exclusiva de estudios teóricos y prácticos a la industria y el comercio. Pasa a denominarse Dirección General de Enseñanza Industrial, a cargo del Consejo Superior de Enseñanza Industrial, que en 1920 pasa a tener como presidente al Dr. José F. Arias, el cual implementó un nuevo proceso hacía la diversificación y ofertas técnicas de la institución en función de la demanda de la época; iniciándose la apertura de nuevas instituciones por el interior del país, tanto técnica como agrarias, lo cual pasó a tener el mismo prestigio que la enseñanza primaria y secundaria.

Para el año de 1942, se creó la Universidad del Trabajo del Uruguay (UTU), con la función de enseñar en forma completa, los conocimientos técnicos e industriales de

la época. En 1973, mismo año del inicio de la dictadura, se creó el Consejo Nacional de Educación, de esta forma la institución perdió su autonomía, pasando a manos del Consejo de Educación Técnico Superior. Luego en 1976, la institución pasa a contar con un ciclo básico obligatorio, un ciclo superior diversificado, cursos de formación profesional y un ciclo superior técnico diversificado.

3° Mojón Histórico, inicio 1985 hasta los días actuales:

A inicios del 1985, cuando finalizó la dictadura militar, el Consejo de Educación Técnico Superior pasó a denominarse Consejo de Educación Técnico Profesional (CETP), siguiendo sin autonomía, pero con un consejo desconcentrado de ANEP, la cual fue creada en ese mismo año.

En los primeros 5 años post dictadura (1985 y 1990), fue denominado como renovador, ya que se crearon nuevos planes de estudio, por medio de la creación de un ciclo básico único, hacía la renovación de las instituciones educativas. Luego un segundo período, entre 1990 y 2004, se inició la implementación de los bachilleratos tecnológicos y la reformulación de los cursos de formación profesional superior, además de la descentralización de las distintas áreas institucionales, hacía la especialización de las mismas y el surgimiento de las Direcciones de Programas.

Para inicios del año 1995, en lo que se refiere a reformas educativas, se presentó una de las más reconocidas, la cual estuvo a cargo del Prof. Germán Rama. En forma resumida, los principales objetivos estaban centrados en la consolidación de una equidad social, mejoramiento de la calidad educativa con una mayor cobertura en la educación inicial, mayor profesionalización docente con formación y capacitación, y el fortalecimiento de la gestión institucional con la informatización de las bedelías en los centros educativos. Con la reforma educativa iniciada en 1995, es que alrededor de 1997, según lo plasmado en el libro *A 140 años de la educación del Pueblo* (Edición 2014), en el CETP, se implementaron los niveles educativos, conocidos como niveles I, II y III, considerando el perfil educativo requerido, con lo cual se garantiza una mayor fluidez del estudiante en los distintos subsistemas de la institución. También fueron reformulados algunos programas, con el objetivo de que los estudiantes egresados tengan una mayor inserción laboral.

A partir del año 2000, se presentó una crisis económica a nivel país de grandes proporciones, lo cual impactó en forma significativa en lo educativo, con la

desaceleración de los cambios en este sector. Solamente a inicios de 2005 hasta los días actuales, el sector educativo retomó su crecimiento, con énfasis en la formación técnica para los jóvenes, aumento de las matrículas con el trabajo en conjunto de los distintos niveles educativos, la inclusión educativa con implementación de nuevas tecnologías, acreditación de saberes para los aprendizajes no formales y nuevos medios hacía articulación de lo educativo y lo productivo en conjunto con reformulación de planes y programas.

Conceptualización y Características

La educación técnica y tecnológica, están asociadas a un sistema de formación que se caracteriza por vencer algunas barreras, una de ellas es la inequidad. Para eso, se hace necesario muchos esfuerzos, uno de ellos es la inversión hacia la formación integral del sujeto para el trabajo, considerando las exigencias del mercado laboral y los avances tecnológicos.

Por lo tanto, tratar de conceptualizar, nos ayuda a interpretar de una mejor forma este tipo de educación. María Paola Sevilla B. (2017), menciona que este modo de educación es la combinación del aprendizaje teórico y práctico hacia un campo laboral específico. Además, la misma autora, distingue entre una educación inicial, la cual engloba los programas formales de nivel medio hacia los jóvenes que aún no ingresaron al mercado laboral; y otra educación denominada como continúa orientada a la formación de sujetos que ya se encuentran insertados en el mercado laboral o a los que están desvinculados del mismo.

A nivel nacional, tenemos la educación media tecnológica o los bachilleratos tecnológicos, en diversas orientaciones, con duración de 3 años y carga horaria entre 36 y 42 horas semanales, con dos espacios educativos bien enmarcados pero que trabajan en forma conjunta; uno es denominado el Espacio Curricular de Equivalencia, formado por las asignaturas teóricas o comunes, como su propia denominación lo dice; son asignaturas impartidas tanto en educación secundaria como en la educación técnico profesional.

Luego tenemos el otro espacio, denominado Espacio Curricular Tecnológico, compuesta por asignaturas específicas a cada orientación, sumado a los espacios denominados talleres y/o laboratorios, donde se desarrollan los ejercicios prácticos que son tan característicos para la formación profesional del estudiante.

El perfil de ingreso a este modo de educación de nivel medio, está orientada hacia jóvenes estudiantes que hayan finalizado la educación media básica (ciclo básico), independiente si este ciclo básico es tecnológico o no.

Al culminar este ciclo de estudio, existen perfiles de egreso específicos acorde a cada área de estudio, pero existen algunas competencias que son trabajadas durante estos 3 años de educación e independientes de la orientación elegida. Acorde el perfil de egreso general de la educación media tecnológica, plasmado en la página web de

UTU; algunas de las competencias adquiridas son por ejemplo: la integración de competencias científicas, tecnológicas, técnicas y sociales, el dominio de un lenguaje técnico acorde la orientación que se estudió, aplicación de los conocimientos adquiridos a la solución de problemas comprendiendo la tecnología y sus aplicaciones, elaboración de informes técnicos, planificación y ejecución procesos diversos, mantener una buena relación para el trabajo en equipo y la adaptación a nuevos sistemas productivos.

Cabe destacar, que el sujeto al egresar del bachillerato, independiente de la orientación elegida, además de desempeñarse en el campo laboral, podrán dar continuidad en sus estudios superiores, tanto a nivel universitario, como la formación docente o cursos técnicos terciarios de la propia institución donde cursó y culminó el nivel medio.

Históricamente a nivel país, la educación media tecnológica comenzó a diseñarse con sus características más relevantes, a partir de 1997, teniendo como presidente del CODICEN (Consejo Directivo Central) el profesor Germán Rama, en el período que corresponde desde 1995 hasta el año 2000. Este período de gestión frente al CODICEN, desde la perspectiva de la educación técnica profesional, se inició con la construcción de nuevos edificios, luego se implementó a nivel nacional nuevos modelos de simulación con el objetivo de crear nuevos ambientes de educación en conjunto con nuevos modelos de enseñanza y la formación docente, pasando así a ser considerada una educación tecnológica y no únicamente educación técnica.

Prospección Educativa

Podemos interpretar la prospectiva como una herramienta con base en ejercicios colectivos de investigación, análisis y comunicación, para identificar componentes probables de un escenario futuro o futuros posibles, ya que en escenarios presentes pueden surgir ciertas incertidumbres. La cual se utiliza con el objetivo de llegar a conocer nuevas informaciones, oportunidades, modelos y/o tendencias; con intención de pensar hacia el futuro en temáticas globales, como la ciencia, la tecnología, la educación, la industria, el comercio, etc.

Luego que se tengan tales informaciones obtenidas por medio de elementos esenciales de la misma, como son la implementación de la anticipación, las proyecciones, los métodos interactivos, es que se podrán tomar decisiones o delimitar las prioridades en el presente, pensando hacia dónde es que se quieren alcanzar y la planificación de las acciones futuras.

En lo educativo no lo es distinto, pero están más enfocados a la investigación de problemas de carácter didáctico pedagógico. En algunos aspectos de la educación, más específicamente en lo que respecta a políticas educativas la mayor preocupación es pensar en educación en términos de futuro. Existe la necesidad de una formación continua en un contexto de cambio tecnológico, donde se pretende abarcar a todas las poblaciones jóvenes y adultas. En Uruguay y la región este proceso se ve estrechamente vinculado a la globalización y avances tecnológicos, con la necesidad de mano de obra capacitada, profesionales capaces de adaptarse a los cambios que cada vez son más repentinos.

Debido a lo mencionado anteriormente, el área de la educación ya no ocupa solamente el escenario político-económico, sino que pasa a ocupar un lugar central en el sistema productivo. Por lo tanto, desde este sistema, existe una búsqueda constante por la eficacia en la educación hacia la formación del sujeto para el mundo del trabajo sin perder de vista la base fundamental de la misma; además de considerar el ingreso, buen desarrollo y mayor producción en el mercado laboral.

Por lo mencionado, debemos pensar en la formación del individuo para un mundo que exige adaptabilidad, movilidad, flexibilidad, y comprensión intercultural, un mundo globalizado. Donde el éxito y la eficacia de las organizaciones dependen de las

competencias y habilidades blandas de todos lo que la componen y no solamente de los directores y gerentes.

Con prospección en el futuro a medio y largo plazo debemos pensar en primer lugar a enseñar lo esencial y fundamental lo cual no es tarea fácil; ya que los planes y programas muchas veces tienen sobrecarga de conocimientos. Pero lo fundamental será definir las competencias mínimas del saber, saber ser, saber hacer, saber comunicar, competencias indispensables para incorporarse al mundo donde la aceleración del cambio presenta la dificultad del individuo a adaptarse, incorporarse e interactuar con las nuevas tecnologías. Con esto también surge la necesidad de que el individuo adquiera en la escuela una postura mental que acepte el cambio como algo frecuente en la vida. Y así avanzar para una educación donde la clave para la calidad educativa sea la inclusión, en un vínculo permanente el uno con el otro y nuevas pedagogías que acompañen el cambio, donde la escuela sea colectiva con plena conciencia de su fin fundamental para la formación integral del individuo y su mejora social.

A razón de lo mencionado, es que se hace necesario el uso de las técnicas prospectivas, englobada en la participación, integración, intercambio de conocimientos, todo eso reflejado en la regla denominada como las 5Cs (Comunicación, Concentración, Coordinación, Consenso y Compromiso). Siendo así el trabajo de prospección recobra un otro valor y sus resultados serán más confiables, ya que lo esencial en la prospección educativa no es una predicción, sino que puede nombrar tendencias futuras que consideran algunas variables como pueden ser: demografía, empleo, situación económica, equidad, valores, comportamientos, adaptabilidad, aceleración de los cambios, etc.

Siendo así, se hace necesario un gran esfuerzo de los actores sociales y/o políticos e instituciones públicas y/o privadas, para que se sigan desarrollando la prospección en educación, hacia una educación con características aún más enmarcadas en la integración con lo digital, con una formación permanente (con didácticas y metodologías actualizadas), un trabajo colaborativo con los agentes educativos (familias, docentes y estudiantes) y la adquisición de nuevas competencias.

Relación entre Industria 4.0 y Educación Tecnológica Nacional

La industria 4.0, implica un cambio fundamental en el modo de producción, donde existe una gran integración entre el mundo real y el mundo virtual por medio de las tecnologías de la información y de la comunicación. Este nuevo modo, tiene algunas características particulares como la utilización de componentes inteligentes con la comunicación bidireccional en la transmisión de datos, fácil adaptación de la línea de producción hacia la reducción o ampliación de la misma, utilización de simuladores virtuales permitiendo así la reconfiguración del proceso, obtención de productos finales customizados acorde la necesidad del cliente sin la pérdida de estándares de calidad y toma de decisiones optimizadas, entre otros.

Para aquellas industrias que se encuentren en funcionamiento y que quieran y puedan adaptarse a lograr las características mencionadas en estos nuevos medios de producción colaborativos, es que se hace necesario el desarrollo de las denominadas competencias interdisciplinarias, las cuales son la base en este nuevo formato de industria, con un enfoque hacia la adaptación y nuevas habilidades en función de lo tecnológico y la organización de las propias industrias. Estrechando las barreras de lo teórico con lo práctico hacia la formación integral del sujeto, ya que el perfil laboral actual hace referencia a la toma de decisiones complejas, tener presente el mantenimiento preventivo del proceso, la solución adaptativa frente a las fallas y una constante supervisión y actuación en el proceso industrial.

Los cambios surgen a pasos rápidos y en un movimiento continuo, lo que implica tener una capacidad de aprender en forma constante, adquiriendo nuevos conocimientos y formas de pensar. Desde lo educativo, algunos objetivos son de intensificar la capacidad de pensar hacia la solución de problemas, impartir disciplina de convivencia en base al respeto de las diferencias y las normas, una clara comunicación en forma escrita y en forma oral, etc.

A nivel nacional, la educación fue y sigue siendo uno de los pilares fundamentales hacia la identidad nacional y la equidad social, con una fuerte integración de la democracia, la adaptación a la modernidad y una comunicación continua. Considerando la modernización, está contribuye hacia el crecimiento de la sociedad como un todo y en

otros aspectos como lo económico, político, cultural, científico, tecnológico, modos de producción y consumo. Siendo un importante agente de cambio en la sociedad, lo que antes se “transmitía” de generación en generación, en los días actuales se aprende con lo cotidiano, lo cual podemos denominar como una nueva metodología de aprendizaje. Donde aquellos estudiantes que autorregulan su aprendizaje, consiguen reconocer y aplicar determinadas estrategias. hacía la solución de problemas.

Siendo así, el rol del docente en educación media, pasa a tener otros valores, uno está relacionado a la formación que pasa a tener un carácter formal y otra que los centros de formación docente, ya no se encuentran solamente en la capital, sino que están distribuidos en algunas regiones del país, de ahí el nombre de estas nuevas instituciones Centro Regional de Profesores (CeRP) o en carreras de carácter semipresencial en los Institutos Normales de Enseñanza Técnica (INET) hacía la formación de maestros técnico, profesor técnico y educador técnico. Desde las instituciones educativas de nivel medio, donde se desempeñarán los futuros profesionales, se implementaron los espacios de coordinación y nuevas formas de evaluación en base a nuevos indicadores considerando lo que realmente los estudiantes están aprendiendo y no solamente en el ámbito educativo sino también en lo social; lo cual ayuda a potencializar la mejora en el campo laboral.

Además del rol docente y los factores mencionados anteriormente, a nivel país entre los años de 1997 y 1999, con la reformulación de la educación media y la creación de los bachilleratos tecnológicos, surgieron grandes implementaciones como el uso de nuevos textos en lengua nacional, lengua extranjera (específicamente el idioma inglés), creación de centro de lenguas extranjeras (clases impartidas en portugués, francés e italiano), nuevos espacios tecnológicos incluso en el área de la informática con inicio de los trabajos en el modelo de aprendizaje por sí solo.

Luego entre los años de 2004 y 2008, se desarrollaron otras reformas educativas, enfocadas al fortalecimiento de la formación profesional con una renovación de los planes y programas, una extensión de la oferta educativa, una mayor relación con el sector productivo nacional, inversión en la infraestructura y equipos en las instituciones educativas y nuevas políticas educativas transversales caracterizadas por la integralidad de lo científico y lo tecnológico incorporando unidades curriculares de formación general que posibilitan un mayor nivel de integración a los conocimientos adquiridos y la continuidad educativa en niveles superiores.

La educación como un fenómeno social, necesita trabajar en conjunto y ajustarse a los cambios que ya están presentes y los que están por venir. Siendo así a nivel país una institución que tiene un gran vínculo con la educación tecnológica nacional es el Centro de Automatización Industrial y Mecatrónica (CAIME), el cual cuenta con entrenamientos en 4 áreas de importancia, ellas son: fluídica (neumática e hidráulica), electro-electrónica (eléctrica, electrónica y motores), mecatrónica virtual y automatización industrial. Todas con equipos modernos los cuales pueden llegar a simular procesos industriales reales; todo eso dirigido a estudiantes en educación media o superior, docentes, trabajadores en actividad, trabajadores hacia a la reconversión laboral, tanto a nivel público como privado, abarcando el país y la región. Con el objetivo fundamental de ofrecer una educación científico-tecnológico en forma integral y de calidad, según lineamientos del sector productivo nacional e internacional, promoviendo una mayor producción la cual pasará a contar con un producto final de mayor valor agregado.

En esta nueva modalidad de industria y con el rápido avance de las tecnologías, lo que cambia es la calidad y las formas de trabajo, por lo tanto, no existen pérdidas en los puestos de trabajo, sino que hay un aumento en la capacitación y una reconversión laboral del personal que ya se encuentre insertado.

Según lo mencionado, también tenemos presente un trabajo conjunto con la educación tecnológica nacional al Instituto Nacional de Empleo y Formación Profesional (INEFOP), tal instituto tiene como principal meta llevar a la práctica las políticas de formación profesional y mejorar las bases del empleo nacional. Todo eso a través de la oferta de capacitaciones, orientación laboral, asistencia técnica a empresas y emprendedores, entre otros.

Algunas de las tareas de INEFOP son por ejemplo el diseño y gestión de programas de formación profesional mediante acuerdos con instituciones públicas y privadas, la promoción de la capacitación para el trabajo a través de las instituciones de enseñanza formal una de ellas la DGETP, desarrollo de investigaciones en referencia a la situación del mercado de trabajo además de la divulgación de las mismas para contribuir a una eficaz orientación laboral, etc.

Con los convenios que se realizan entre INEFOP y la DGETP, se consigue promover grandes intercambios, distintos modos de cooperación hacia el fácil acceso a los recursos formativos, el fortalecimiento de las capacidades y habilidades de los trabajadores, trabajadores en seguro de desempleo, empresas y/o emprendedores; de modo que puedan acompañar las solicitudes del medio industrial del país.

Un ejemplo claro de este modo de trabajo en conjunto, son las Aulas Móviles, proyecto iniciado en 2017 el cual cuenta con 4 unidades o aulas móviles, equipos modernos hacia la capacitación en las áreas con estrecho vínculo industrial; tales áreas son hidráulica y electrohidráulica, neumática y electroneumática, automatismos (control de procesos) y electricidad básica e industrial. Tales aulas son denominadas como herramientas educativas que recorren varias regiones del país, con énfasis en el interior, brindando capacitación teórico-práctica de calidad, cubriendo así la demanda de capacitación de la mano de obra de las localidades y el sector industrial donde están instaladas y que están en crecimiento.

En este proyecto, la DGETP, quedó a cargo de la elaboración del programa de las referidas aulas, así como el perfil de egreso, las competencias que los sujetos adquieren al realizar tales capacitaciones, la fundamentación de las mismas en base a las demandas industriales y la rápida inserción o reinserción al mercado laboral, todo a través de una metodología dinámica y activa con fuerte participación e interacción de los que estén presentes, de este modo no se promueve solamente la parte técnica sino el desarrollo de otras habilidades, por ejemplo las habilidades blandas (comunicación, resolución de problemas, etc.) hacia las nuevas formas de trabajo que se presentan.

Conclusiones:

Sabemos que el mundo en sus más variadas perspectivas, entre ellas la tecnología están en constante transformación, con la intención de satisfacer las necesidades de los sujetos. Lo que es necesario considerar en la implementación y el uso de los distintos recursos tecnológicos, es una educación tecnológica basada en una perspectiva humanista valorando la dignidad y la vida del ser humano, o sea respetando al sujeto y evitando la mercantilización de los niños (Moacir Gadotti).

También es importante tener claro una integración curricular enmarcada en un trabajo colaborativo y no en la sobre posición de las distintas disciplinas. Siendo así, el éxito educativo en la implementación de la tecnología, no puede tomar como base solamente la creación de laboratorios de informática, conexiones wifi en los espacios educativos y la distribución de equipos móviles en distintos niveles educativos como la solución a la disminución de la brecha digital, la cual es considerada la “nueva” desigualdad del siglo XXI.

Lo que debe realizarse de forma eficaz es una verdadera inversión hacia los agentes educativos en los distintos niveles educativos, ya que son ellos los que están en continuo contacto con los estudiantes. Y desde nuestra perspectiva, son los sujetos más calificados para brindar informaciones sobre la realidad educativa, sin perder el ejercicio de la libertad y la justicia.

La educación tecnológica surge frente a la necesidad de una sociedad cambiante, la cual debe ser preparada frente a diversas situaciones que se podrán presentar, además de solucionar las mismas sin perjuicios para sí mismo y la propia sociedad. Por lo tanto, el estudiante no será más aquel sujeto pasivo, el docente no será el único que tiene el conocimiento y la educación no será más reproductivista; sino que todos los sujetos están involucrados en el quehacer educativo.

Es muy claro que la expansión tecnológica en el medio educativo se aceleró en los últimos años, pero lo fundamental es realizar una reflexión, considerando las distintas formas de saber (formales y/o informales, ya que en muchas situaciones solo educativo no prepara al sujeto para enfrentar la realidad del mundo; la educación brindada es en base a programas de diferentes disciplinas, las cuales en muchas situaciones no hace

un paralelismo con lo que podemos encontrar. Algunos denominan como un aislamiento entre lo educativo y lo real.

El objetivo más divulgado hacía una verdadera educación tecnológica, es desarrollar las potencialidades tanto de los docentes, con nuevas prácticas educativas motivadoras e innovadoras, y de los estudiantes para que permanezcan por más tiempo en el sistema educativo y que la salida de estos hacía el mercado laboral sea exitosa, ya que este campo laboral es cada vez más exigente y competitivo. Según Roberto Carneiro, en *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*, existen tres paradigmas, el primer de “Educación como industria” a “Educación como servicio”, el segundo de “Escuelas que enseñan” a “Escuelas que aprenden” y el tercero de “asociacionismo” en “constructivismo” de los aprendizajes.

Las políticas públicas, desde lo teórico, son las que pueden llegar a estrechar la brecha digital, pero lo que sucede en la realidad es bien distinta. Muchos que forman parte de las políticas públicas, no son los que están en continuo contacto con los estudiantes y no conocen la realidad educativa de las diferentes instituciones. El objetivo de la mayoría de los programas para la implementación de los dispositivos tecnológicos en la educación, es disminuir la brecha digital además de brindar de un aprendizaje significativo y el docente es un guía o facilitador en tales políticas educativas. Pero la pregunta que nos hacemos es, ¿existe verdaderamente un aprendizaje significativo con la implementación de los dispositivos tecnológicos? Existen otras cuestiones no menos importantes, pero lo que sí es fundamental tener en cuenta que solo disponer de dispositivos móviles y acceso a internet no son suficientes.

La figura del docente en este momento jamás puede ser vista como un facilitador, de esta forma están “sacando el alma del docente”, lo ven como una “máquina reproductora”, según palabras de Moacir Gadotti. Todos sabemos que en los últimos años el acceso a la información ha aumentado de forma significativa, pero en este punto surge un problema, ya que tener acceso a la información no significa realmente interpretar las mismas, por lo tanto, la figura del docente debe ser elevada a un grado superior, ya que, con el auxilio del mismo, los sujetos podrán interpretar las distintas informaciones recibidas y formar sus propias perspectivas y así en conjunto forma una sociedad mejor. Lo importante a destacar es que la tecnología a partir de los

tiempos actuales, pasará a ser utilizada como una herramienta complementaria en el área de la educación, ya que nunca podremos sustituir al docente por un dispositivo electrónico. El contacto humano docente-estudiante, es único, la interacción humana nunca podrá sustituirse; pero hay que destacar que, con la utilización de la tecnología, surgen nuevas formas de aprender y de enseñar, por lo tanto, lo tecnológico pasará a integrar las relaciones en la construcción del conocimiento y del propio sujeto, como ser libre, digno y crítico; cumpliendo su rol de forma activa en la sociedad.

Siempre que hablamos en educación y tecnología asociadas, se nos presentan grandes discusiones; ya que muchos entienden que la educación actual está enmarcada en una lógica industrial y por medio de la tecnología se presentará una reforma en el ámbito educativo. Pero lo importante es permitir que los estudiantes desarrollen determinadas destrezas y habilidades hacia la solución de los más variados problemas, fuera del ámbito escolar, consiguiendo de esta manera una formación integral del sujeto.

La implementación de lo tecnológico en la educación surge como una nueva oportunidad hacia la renovación de las distintas propuestas pedagógicas según la educación global, representando un verdadero desafío con cuestionamientos, inquietudes y diferentes puntos de vista.

Según el secretario general de la OEI, en el año de 2009 Sr. Álvaro Marchesi, en el libro *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*, la nueva generación de aprendices ya nació en la denominada era digital y por lo tanto enfrentan a tales tecnologías de modo diferente al pasado; mientras que los docentes son los denominados inmigrantes digitales, los cuales en cierta medida necesitan adaptarse e incluso aprender nuevamente con las herramientas digitales.

Las discusiones que surgen son hacia la forma en serán implementados las nuevas tecnologías en el aula, surgiendo así dos tipos de docentes, unos que se niegan o más bien rechazan la inserción de tales dispositivos, y otros que implementan en su práctica docente la utilización de los dispositivos aludiendo a su subjetividad. Por lo tanto, se hace necesario reformulaciones urgentes en los programas educativos, pensados a partir de ahora hacia la nueva generación de estudiantes, los cuales ya

muestran nuevos intereses, visiones para su futuro, y es por medio de la educación que ellos podrán ingresar y mantenerse en la sociedad que está en constante movimiento.

Pero algunas cuestiones importantes, siempre nos quedan para futuras reflexiones, ¿Nosotros como agentes educativos, estamos verdaderamente involucrados en auxiliar el desarrollo pleno del estudiante en la educación tecnológica? o ¿Estamos transformándonos en reproductivistas, ya sea de conductas o discursos en el área educativa?

Como palabras finales, en base a la frase de Germán W. Rama en el libro “Reforma de la Educación - una alternativa real”:

“La política educativa nacional lo que tiene que intentar es desarrollar las potencialidades. Los hombres mismos van construyendo su ideal.” (pág.20).

Bibliografía:

Alain, M. (2002). Una Visión Prospectiva de La Educación: Retos, Objetivos y Modalidades. Revista de Educación. [Archivo pdf]. Disponible en: <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:46bc125e-b133-4425-aa43-4e985b56571e/re20020311012-pdf.pdf>

Baéz, M. y otros. (2011). El modelo CEIBAL – Nuevas Tendencias para el aprendizaje. Centro CEIBAL – ANEP. [Archivo pdf]. Disponible en: <https://www.anep.edu.uy/sites/default/files/images/Archivos/publicaciones/plan-ceibal/>

Bunge, M. (2012), La filosofía de la tecnología y otros ensayos. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Perú.

Carvajal, Rojas. J. H. (s.f). La Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0 y su Impacto en la Educación Superior en Ingeniería en Latinoamérica y el Caribe. [Archivo pdf]. Disponible en: http://www.laccei.org/LACCEI2017-BocaRaton/work_in_progress/WP386.pdf

Conde, A. (2013). *Educación técnica y género en Uruguay: ¿Una realidad que se transforma?* Tesis de maestría. Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Ciencias Sociales. Departamento de Sociología. [Archivo pdf]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12008/7668>

Cortés de Cervantes, P. (2005), Educación para los medios y las TIC: reflexiones desde América Latina. Bolivia

Feldman, Daniel; Palamidessi, Mariano y otros (2015), Continuidad y cambio en el currículum. Los planes de estudio de educación primaria y media en Uruguay, INEE, Montevideo. [Archivo pdf]. Disponible en: <https://www.ineed.edu.uy/images/pdf/continuidad-cambio-curriculum.pdf>

Rosas, J. (2011) La educación del siglo XXI: Una apuesta de futuro. Fundación de la Innovación Bankinter. [Archivo pdf]. Disponible en:

https://www.fundacionbankinter.org/wp-content/uploads/2021/09/Publicacion-PDF-ES-FTF_Educacion.pdf

Rama, G. (1999) Reforma de la Educación - una alternativa real. Uruguay

Vaillant, D. (2013). Integración de TIC en los sistemas de formación docente inicial y continua para la Educación Básica en América Latina. Argentina: UNICEF. [Archivo pdf]. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/256487100_Integracion_de_TIC_en_los_sistemas_de_formacion_docente_inicial_y_continua_para_la_Educacion_Basica_en_America_Latina

Vidal, M.P (2006). Investigación de las TIC en la educación, Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 5 (2), 539-552. [http://www.unex.es/didáctica/RELATEC/sumario_5_2.htm]

Yarca Bouzón, I. (2017). *La Educación Media Técnica-Tecnológica en Uruguay y Argentina, 2006-2014, con énfasis en las propuestas de inclusión y en las trayectorias estudiantiles de los egresados*. Tesis de maestría. Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.

Webgrafía:

<https://ladiaria.com.uy/opinion/articulo/2018/2/estamos-preparados-en-uruguay-para-la-revolucion-40/>

<https://uruguay.un.org/es/86930-la-tecnologia-al-servicio-del-desarrollo-de-las-industrias-en-uruguay>

<https://ladiaria.com.uy/trabajo/articulo/2022/4/comision-de-futuros-la-revolucion-40-es-un-desafio-una-oportunidad-y-un-riesgo-por-la-inequidad-en-el-acceso-a-la-formacion-continua/>

<https://www.anep.edu.uy/15-d/el-futuro-desarrollo-educacion-technica-y-tecnologica-est-en-debate>

http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-74682012000100011&script=sci_arttext

<http://www.caime.uy/caime/index.php/institucional>

<https://www.inefop.org.uy/SIN-CATEGORIZAR/Aulas-Moviles-uc3432>

https://www.utu.edu.uy/sites/www.utu.edu.uy/files/resolucion/archivos/2019/07/res-1862-19_exp-04323-19-c-01295-18.pdf

Anexos:

1 - Formato digital (3 CDS)

2 - Formato digital (1 Pendrive)