

“Prospectiva de empleo y formación profesional en el Sector del Software y Servicios Informáticos (SSI) en Uruguay. “

Curso - Taller internacional “Aplicación del Modelo SENAI de Prospectiva en la Formación Profesional” organizado por Cinterfor – OIT

Diciembre 2014

Delegación Uruguay¹

¹ Integrado por: Mauricio Vidal, Tair Kasztan y Federico Araya por Ministerio de Trabajo y Seguridad Social; Ximena Ureta por Ministerio de Educación y Cultura; Iliana Santa Marta, Gabriela López y Natalia Figueroa, por CETP –UTU; Silvia García por Instituto Nacional de Empleo y Formación Profesional; Mariela Quiñones por Universidad de la República; con el apoyo de Gonzalo Graña por OIT/CINTERFOR.

1. Introducción

A partir del Diálogo Nacional por el Empleo impulsado por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social a través de la Dirección Nacional de Empleo en el año 2011, donde participaron organismos públicos, personas trabajadoras organizadas en el PIT - CNT, Cámaras Empresariales, Instituciones Formativas, Organizaciones de la Sociedad Civil, entre otros, se acordó diseñar e implementar un Sistema Nacional de Formación Profesional (SNFP) para el país.

Entre los cometidos del SNFP se encuentran la articulación de la oferta de capacitación y formación profesional con criterios de pertinencia, calidad y equidad, así como conocer las necesidades presentes y proyectadas desde el sector productivo, el mercado de trabajo, las estrategias de desarrollo productivo y social del país.

Es así que el SNFP se ha abocado entre otras cosas al diseño y aplicación de una metodología prospectiva de necesidades formativas y de empleo. Desde su comienzo en el año 2012 el SNFP comienza a discutir la necesidad de desarrollar una propuesta de prospectiva de formación profesional que permita la detección y anticipación de necesidades de formación profesional y empleo vinculadas a los cambios tecnológicos y organizacionales del trabajo que prevén los sectores productivos. En el año 2013 se diseñó y aplicó una primera herramienta prospectiva en el Sector Forestal Maderero destacándose su potencialidad, la que en el presente año se reforzó con la incorporación de expertos para la transferencia del Modelo Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial de Brasil (SENAI) de Prospección en la Formación Profesional.

El presente trabajo se realiza en el marco del Curso - Taller internacional “Aplicación del Modelo SENAI de Prospectiva en la Formación Profesional” organizado por OIT/Cinterfor– (marzo a diciembre de 2014). A partir del mismo se han generado grupos de trabajo por país con el objetivo de adaptar dicha metodología en sectores productivos priorizados. Es así que el Sistema Nacional de Formación Profesional define para la delegación de Uruguay trabajar con el sector TIC con el objetivo de incrementar la oferta de recursos humanos nacionales calificados al facilitar el análisis e identificación de las necesidades de empleo y formación profesional con una perspectiva de cinco años en adelante. Asimismo, se toma la decisión de abocarse dentro del sector en las actividades de Software y Servicios Informáticos (SSI) ya que es de las actividades con las que se cuenta más información a priori. La decisión se basa en el pedido de apoyo técnico realizado por el Consejo Sectorial de las Tecnologías coordinado por el Ministerio de Industria, Energía y Minería.

2. Características del Sector TI en Uruguay

El presente apartado tiene el objetivo de presentar en forma resumida y acotada, la situación del sector TIC's- SSI (Software y Sistemas Informáticos) y dentro de éste, el desarrollo de aplicaciones.

En los últimos años, el desarrollo de nuevas tecnologías de información y comunicación, y en especial internet, ha promovido e impulsado la internacionalización de los servicios a nivel global (2012, Uruguay XXI). En Uruguay, la producción de TIC's se ha centrado en el sector de software y servicios informáticos, en particular en tres segmentos: *“desarrollo de software”*, *“consultoría y servicios informáticos”* e *“Internet y transmisión de datos”*. La producción del sector se ha triplicado en pocos años y en la actualidad las TIC's representan el 2 % del Producto Interno Bruto del país. La industria uruguaya en TIC's aspira a consolidarse como un líder tecnológico a nivel latinoamericano, siendo reconocida por la excelencia de sus productos y servicios, alta flexibilidad en la comprensión de las necesidades de los clientes, el diseño y adaptación de la mejor solución tecnológica existente a precios competitivos y la diversidad de servicios que ofrece.

De esta forma Uruguay es percibido hoy como un proveedor de SSI para el continente mostrando un crecimiento sostenido, logrando constituirse en un sector claramente exportador, si bien muchos de los productos exportados se transforman rápidamente en commodities, cuestión que atenta contra la sustentabilidad en el mediano y largo plazo de las empresas (Betarte; Cancela; y Moleri, 2008).

Este desarrollo se da además, en un contexto nacional donde el sector de servicios está procesando una transformación profunda, incorporándose a los servicios tradicionales de transporte y turismo un conjunto de servicios de más reciente desarrollo gracias a las nuevas tecnologías. La incorporación de TIC's a las finanzas, la energía, sistemas de riego, la salud, el sistema de trazabilidad del ganado y las semillas, la pesca, así como aplicaciones para la educación, la logística y el comercio electrónico, está cobrando cada vez mayor importancia relativa, y contribuye a mejorar la calidad de los procesos productivos, la organización del trabajo y los procesos de administración.

Dentro de estos “servicios no tradicionales” se considera un sub- grupo denominado “Servicios Globales de Exportación (usualmente llamado *offshoring*), los cuales se componen de diversas actividades². En esta oportunidad se hará referencia a una categoría en especial, la denominada *“Information Technology Offshoring”* (ITO), *offshoring* en tecnologías de la información, que integra dos grandes áreas, una de ellas es “software y aplicaciones” y por otro lado, “actividades vinculadas a la infraestructura y el procesamiento de datos”.

Las exportaciones de estos servicios no tradicionales representaron el 33% de las exportaciones totales de servicios según datos del 2011, en contraposición al 15% que representaba en el 2000. Dentro de este 33%, un 15 % es de ITO- Informática (los principales productos exportados vinculados al sector son el software nacional y las consultorías).

² Hoy se reconoce que los mismos se pueden clasificar en tres grandes categorías Business Process Outsourcing (BPO), Information Technology Offshoring (ITO), Knowledge Process Outsourcing (KPO)

La mayor parte de las exportaciones uruguayas de productos TIC son realizadas por pequeñas y medianas empresas nacionales, ya que las multinacionales como *TCS, IMB, Sabre, Trintech y Microsoft* tienen como objetivo abastecer al mercado interno, principalmente al Estado uruguayo. En contraste con otros países emergentes en TIC's, en su mayor parte las empresas uruguayas no han apuntado a un modelo intensivo en “mano de obra de programación” donde no se compite en base a costos, sino a la incorporación de valor agregado en conocimiento.

El mercado vertical más obvio, y además en explosión, es el del propio sector de software (herramientas para desarrolladores o integradores, componentes a integrar en aplicaciones de terceros, etc.).

La industria del software nacional declarada de interés por el gobierno dispuso de una serie de beneficios fiscales durante más de una década (1999-2009) con la finalidad de potenciar el desarrollo del sector. En dicho lapso logró duplicar las exportaciones e incrementar en más del 50% el número de empleados.

Las mayores ventas (del sector TIC's) son al mercado interno, le sigue ventas desde Uruguay y, en tercer lugar, ventas desde filiales. Según el documento elaborado por el Consejo Sectorial TIC's en el 2011, el sector exportaciones se ubica en el primer lugar en relación a la facturación total del sector, pero debe aclararse que en dicho documento se excluye a los servicios de telecomunicaciones, que como podrá apreciarse más adelante, ocupa el primer lugar de facturación para el sector en el mercado interno.

Con excepción de la firma India TCS, la mayor parte de las exportaciones uruguayas de productos TIC's son realizadas por empresas nacionales, ya que las multinacionales tienen como objetivo abastecer al mercado interno, principalmente al Estado.

2.1 Mercado interno

En el 2010, los servicios de internet y telecomunicaciones representaron el 53.6% de la facturación de TIC's en el mercado interno, a los cuales le siguen los servicios de consultoría, con 19.5 %. En el mismo año, los principales destinos en el mercado interno para los productos nacionales fueron hacia las grandes empresas, un 47% de la facturación, PYMES, un 22%, y por último, el Estado, con un 14% (IECON, 2011).

Los principales destinos en el mercado interno para los productos TIC's nacionales fueron: grandes empresas (42% de la facturación), y MIPYMES (23%) (Consejo Sectorial TIC; 2013). Respecto a los principales sectores demandantes para las TIC's nacionales destacan, el sector financiero en primer lugar (25% al 30%) y, en segundo lugar, el sector logístico (15 %).

2.2 Mercado externo

Las exportaciones del sector TIC's en 2008, correspondieron en un 39% a productos y licencias, 37% a consultorías que acompañan a la venta de desarrollos, 16% por *outsourcing* (tercerizaciones) y 8% a servicios técnicos. Estas cifras podrían indicar que Uruguay es un exportador de servicios, pero un análisis más profundo de los datos revela que muchos de ellos son servicios asociados a la venta de productos de software (Betarte; Cancela; y Moleri, 2008).

En el 2010, el 90% de las colocaciones externas de TIC se realizaron en el continente americano, donde el principal destino de las exportaciones fue EEUU con el 26.8 %, seguidas por orden de importancia por Argentina, Brasil, Chile y México (IECON, 2011).

Si bien para la industria TIC's en su conjunto las exportaciones representan una parte importante del negocio, significando el 36.6 % de la facturación (2010), para algunos productos en particular constituye el principal destino para su producción. Un ejemplo de ello es el caso de lo facturado en el sector por software, donde el 69% fue por exportación, y algo similar ocurrió con los servicios de *outsourcing* donde el 67 % se facturó por exportación (IECON, 2011). Aunque es importante el valor exportado también es relevante la facturación hacia el mercado interno. Para el año 2020 la industria del software prevé exportar servicios por una cifra aproximada a los mil millones de dólares y aspira a desarrollarse en uno de los principales factores de exportación del país. Concretamente, a partir de los últimos datos disponibles en 2011 esta industria se expandió 22%, el mayor ritmo en los últimos cuatro años (Encuesta Anual CUTI).

2.3 Características del empleo en el sector

En nuestro país hay 320 empresas y 1600 unipersonales de profesionales, de las cuales un 48% son desarrolladoras de software y un 43% se dedican a consultoría y servicios informáticos. El 90 % se encuentran ubicadas en Montevideo (Consejo Sectorial, TIC, 2013).

El empleo generado en este sector se caracteriza por la alta concentración de trabajadores hombres jóvenes (el 60 % no supera los 35 años y entre 70 y 80 % son varones) y se estima unas 12 mil personas que se desempeñan en el sector más los varios miles de trabajadores indirectos. Entre el 2005 y el 2010 el incremento de personas ocupadas en el sector fue del orden del 110%. En el sector el desempleo no existe, lo que ocasiona que las empresas compiten fuerte por los trabajadores más calificados.

El sector presenta una formalidad del 80 %, de los cuales un poco más de la mitad son asalariados, seguidos de un 40 % de quienes trabajan por cuenta propia sin local. En general la remuneración es superior a la media nacional, y los trabajadores tienen alto nivel educativo (ingenieros, analistas, programadores, técnicos informáticos y otros profesionales universitarios) contando con 4 años más de escolarización que la media ocupada.

En cuanto al lugar de residencia de los trabajadores, en su mayoría viven en Montevideo, aunque se ha dado un incremento en el porcentaje de trabajadores que viven en el interior, dicha situación tiene su correlato con la ubicación geográfica de las empresas.

2.4 Desafíos planteados en relación a la formación de Recursos Humanos

Si bien el país y el sector tienen como objetivo duplicar para el 2020 las metas en relación a la facturación tanto en el mercado interno como en la exportación, es esencial consolidar una cultura de la calidad con respecto a los productos y procesos y las modalidades de entrega al mercado que contribuya a convertir al SSI en un sector relevante en el mercado regional y mundial. Cualquier estrategia en la modificación de la estructura productiva, fundamentalmente en los sectores agroindustriales, la industria y los servicios, debe integrar la formación de los Recursos Humanos en TIC. En este sentido se hace necesario realizar un

análisis de la brecha entre demanda y oferta de formación que permitirá generar los planes de formación y capacitación.

El sector SSI se encuentra en una situación de pleno empleo y tiene dificultades para encontrar los recursos humanos formados que necesita para crecer. La situación y perspectiva de expansión del mercado laboral local se ven agravadas por la expatriación de talento local, estimulada por políticas migratorias de varios países que enfrentan también una escasez de personal calificado en estas áreas. Por otra parte, el ritmo particularmente acelerado de desarrollo y la diversidad de servicios que caracteriza al sector TIC en el mundo, impone la permanente actualización y especialización de los conocimientos de los profesionales del área. Actualmente, esta necesidad se resuelve esencialmente a través del autoestudio y la formación en las propias empresas pero debería ser objeto de programas formales de formación.

Del lado de la oferta educativa, el número de egresados de las diversas propuestas y propuestas de formación (pública y privadas) en áreas afines a las TIC no se corresponde con las perspectivas de fuerte crecimiento del sector.

3. Prospectiva de Empleo y Formación Profesional

La prospectiva de empleo y formación profesional busca conocer cuáles serán las demandas de empleo y formación profesional en el largo plazo. Esto se lleva a cabo por medio del análisis de los impactos que resultan de la incorporación de tecnologías al sector en dos dimensiones: Gaps educativos y tendencias ocupacionales. Para llevar a cabo este análisis se utilizarán por un lado el método de Prospección Tecnológica y por otro el Análisis de impactos ocupacionales.

La aplicación metodológica del modelo en general involucró a los siguientes actores:

-Sistema Nacional de Formación Profesional:

- Comisión Interinstitucional (Director/a Nacional de Empleo del MTSS; Director/a del Área de Educación No Formal del MEC, Representante de OPP; Representante de UR, Consejera/o de UTU, Presidente del Consejo Directivo del INEFOP, Representante de Consejo Directivo de UTEC)
- Equipo Técnico ad-hoc (representantes de las instituciones)
- Equipo de Prospección (técnicos sectoriales designados por las instituciones)

-Consejo Sectorial (coordinado por MIEM y de carácter tripartito)

En el proceso se creó el Grupo Ejecutor conformado por personas expertas del sector de referencia y técnicos sectoriales que representan al sector productivo así como al sector formativo y al Estado. El mismo tiene por objeto:

- Selección, descripción y aprobación de las tecnologías de referencia
- Selección y aprobación de las listas de especialistas que intervendrán en el proceso

- Validación de los resultados de la prospección tecnológica y de los impactos ocupacionales
- Elaboración de las recomendaciones sectoriales

Para llevar a cabo la metodología de prospectiva se utilizan diferentes técnicas de prospección que pueden ser de carácter cualitativo y cuantitativo utilizando herramientas de opinión, de creatividad y de métodos estadísticos informáticos. Dada la metodología de construcción colectiva de escenarios futuros las herramientas de opinión son de las más utilizadas, aunque se toman también las cuantitativas basadas en métodos estadísticos informáticos.

En esta propuesta metodológica en particular se utilizaron las entrevistas en profundidad, el método Delphi y el análisis de impactos ocupacionales como principales técnicas de recolección de datos.

Las entrevistas fueron instancias de intercambio de información cara a cara donde la persona, por su calidad de informante calificado dio cuenta de elementos específicos sobre una lista de temas previstos, quedando abierta la posibilidad de incluir por iniciativa propia y en base a su calidad de persona experta nuevos temas no previstos pero de interés para el abordaje de la problemática. Antes de llevar a cabo las entrevistas se identificó una lista de informantes calificados elaborada principalmente con información brindada por el Grupo Ejecutor.

3.1 Prospección tecnológica.

El principal método de recolección de datos para la prospección tecnológica del sector fue el *Método Delphi*. El mismo consta en la aplicación de un cuestionario elaborado a partir de un proceso de consultas en forma individual y anónima, que va siendo retroalimentado y vuelto a aplicar a partir del aporte grupal. Se trata de un proceso en que los especialistas re-evalúan sus opiniones a la luz de la construcción colectiva. Su objetivo es la consecución de un consenso basado en la discusión entre personas expertas.

Para este estudio se propuso identificar cuáles serán las tecnologías emergentes en un horizonte temporal acotado. Para la determinación de las tecnologías se consultaron documentos del sector y al Grupo Ejecutor para que en base a su conocimiento del sector identificara las principales tecnologías emergentes en un período de 5 años. Asimismo se introdujo una variante al modelo previsto por SENAI incluyendo *entrevistas* a otras personas especialistas en el tema. Esta estrategia se consideró especialmente para profundizar en el conocimiento del sector y sus características, y para acceder a información calificada de los/as especialistas que no integraron el Grupo Ejecutor o por diferentes razones no pudieron participar de la aplicación de otras técnicas de consulta.

Antes de iniciar el método delphi se seleccionó el panel de especialistas y se garantizó su compromiso de colaboración. Las personas fueron elegidas no sólo por ser conocedores del tema sino que también se buscó la pluralidad de planteamientos para evitar la aparición de sesgos corporativos.

3.1.1 Cuestionario Delphi.

Se diseñaron y aplicaron dos cuestionarios Delphi³ que integraron la primera y segunda ronda de consultas. Ambos cuestionarios presentaron 16 tecnologías identificadas previamente para que las personas expertas dieran respuesta al grado de difusión previsto para cada una de ellas, agregando en el primer cuestionario (1era ronda) campos con preguntas abiertas para que pudieran ampliar con las razones de sus respuestas. Para la aplicación del cuestionario se convocó a personas expertas reunidas en una misma sala con equipos informáticos para que allí pudieran completar la primera y segunda ronda del cuestionario Delphi. Para la elaboración e implementación de los cuestionarios se adaptó el formato Delphi propuesto por SENAI a un formulario online a través de Google Forms. Tanto la aplicación de las dos rondas del cuestionario en una misma jornada, como la aplicación a través de un formulario online que centralizara la información fueron propuestas por el equipo a cargo del estudio, y significaron variantes innovadoras al modelo propuesto por SENAI.

Por último, en lo relativo a la aplicación del método Delphi se introdujo otra variante al considerar incluir entre las personas especialistas del sector a trabajadores/as, entendiendo que son expertos/as en las tareas que realizan.

Una vez finalizada la etapa de prospección tecnológica e identificada las tecnologías emergentes a partir de las técnicas antes mencionadas se procede al análisis de impactos ocupacionales.

3.1.2 Participantes en la aplicación del Cuestionario Delphi.

Participaron 7 personas representando a los siguientes actores: CUTI (Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información) 2 representantes; Uruguay XXI (de Oficinas de Planeamiento y Presupuesto) 2 representantes; UDELAR (Universidad de la República) 3 representantes.

No se contó con la representación de trabajadores del sector ni de otras instituciones educativas del sector a pesar de haber sido convocadas, lo cual se entiende que para futuras experiencias se debe reforzar este aspecto.

3.1.3 Resultados del Cuestionario Delphi: primera y segunda ronda⁴

A continuación presentamos los datos recogidos y sistematizados como resultado de la aplicación del formulario Delphi. Los resultados obtenidos se analizaron en base a dos criterios principales: la tasa de difusión de la tecnología debía ser mayor o igual al 70% para el año 2020 y el experto consultado debía estar familiarizado con la tecnología consultada. El análisis primario de los datos en base a los criterios definidos resultó en un listado de 8 tecnologías.

³Se adjuntan los cuestionarios en Anexos.

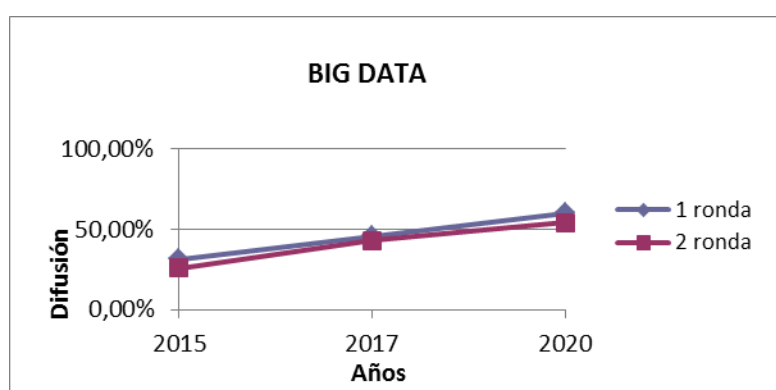
⁴Los resultados presentados no pueden ser generalizables para todo el Sector en Uruguay. Los mismos son un análisis de los datos obtenidos a través de las personas consultadas para este estudio en particular.

Tecnología
Mobile Apps
Cloud Computing
Metodologías ágiles
Calidad de datos
Verificación
Middleware
Business Intelligence
Sistema de Información Geográfica

Para cada una de las tecnologías seleccionadas se presentan los datos de tasa de difusión para los años 2015, 2017 y 2020 discriminados por ronda, seguido de un breve comentario relacionado con los resultados observados.

Tecnología 1: BIG DATA

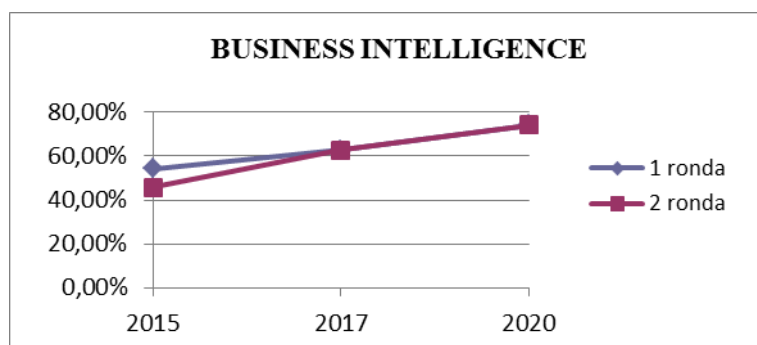
	2015	2017	2020
Primera ronda	31,43%	45,71%	60,00%
Segunda ronda	25,71%	42,86%	54,29%



En ambas rondas se puede observar la tendencia creciente, siendo muy parecidos los resultados, solo que en la segunda ronda la tendencia fue a ser un poco menor la difusión desde el comienzo y hasta el final.

Tecnología 2: BUSINESS INTELLIGENCE

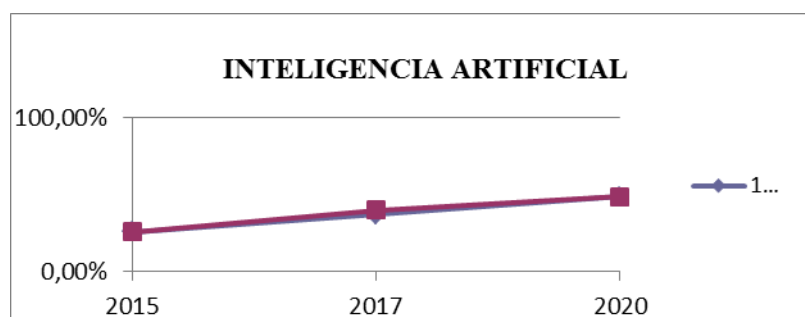
	2015	2017	2020
Primera ronda	54,29%	62,86%	74,29%
Segunda ronda	45,71%	62,86%	74,29%



En esta área del conocimiento los resultados de primera y segunda ronda tendieron a converger llegando a una difusión esperada de 75%, aunque en la primera ronda se espera que para el año 2015 la difusión sea apenas mayor que en lo presentado la segunda ronda. Ésta área de conocimiento es de las que presenta a 2015 mayor difusión.

Tecnología 3: INTELIGENCIA ARTIFICIAL

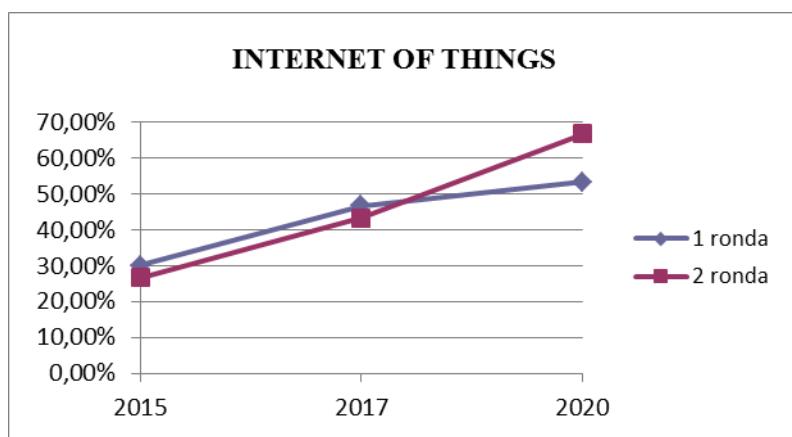
	2015	2017	2020
Primera ronda	25,71%	37,14%	48,57%
Segunda ronda	25,71%	40,00%	48,57%



En Inteligencia artificial son casi iguales los resultados de primera y segunda ronda no esperándose que supere el 50% del mercado relevante al 2020, aunque es también de las áreas de conocimiento que comienzan con una difusión más baja que el resto.

Tecnología 4: INTERNET OF THINGS

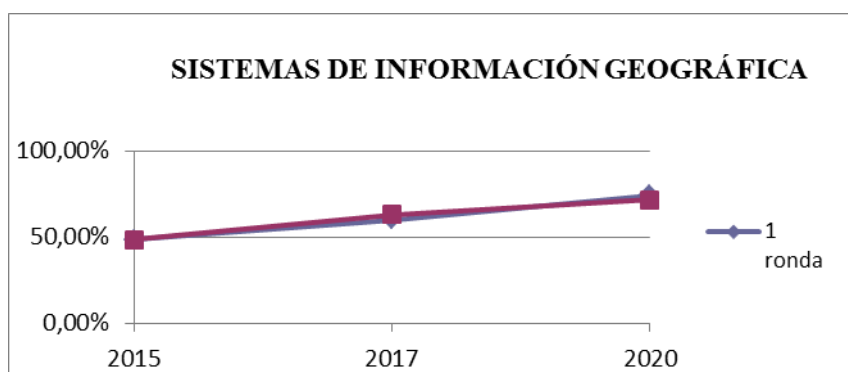
	2015	2017	2020
Primera ronda	30,00%	46,67%	53,33%
Segunda ronda	26,67%	43,33%	66,67%



Este caso a diferencia del resto, en la segunda ronda se espera mayor difusión a largo plazo que en la primera, con una diferencia de más de diez puntos porcentuales entre la primera y la segunda ronda.

Tecnología 5: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO

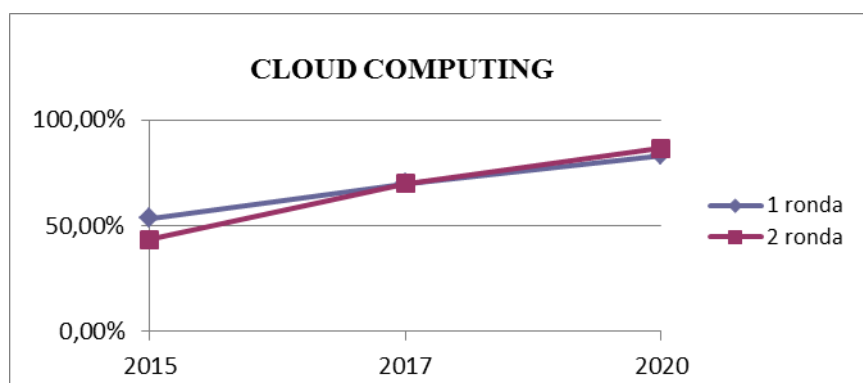
	2015	2017	2020
Primera ronda	48,57%	60,00%	74,29%
Segunda ronda	48,57%	62,86%	71,43%



Esta área de conocimiento parecería que rápidamente va a tener o tiene difusión en el mercado relevante de Uruguay, y aunque presentaría tendencia al aumento de la difusión, la misma no se estaría dando de manera muy rápida coincidiendo las respuestas en la primera y segunda ronda.

Tecnología 6: CLOUD COMPUTING

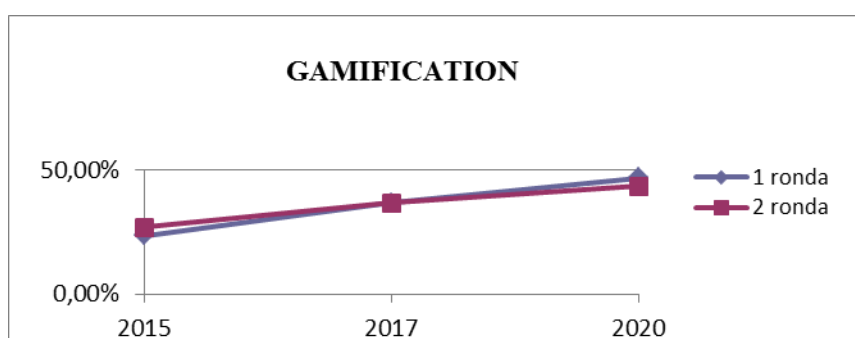
	2015	2017	2020
Primera ronda	53,33%	70,00%	83,33%
Segunda ronda	43,33%	70,00%	86,67%



Sin duda esta área de conocimiento parece tener alto y rápida difusión en el mercado relevante de Uruguay llegando a cerca del 90% de su difusión al 2020.

Tecnología 7: GAMIFICATION

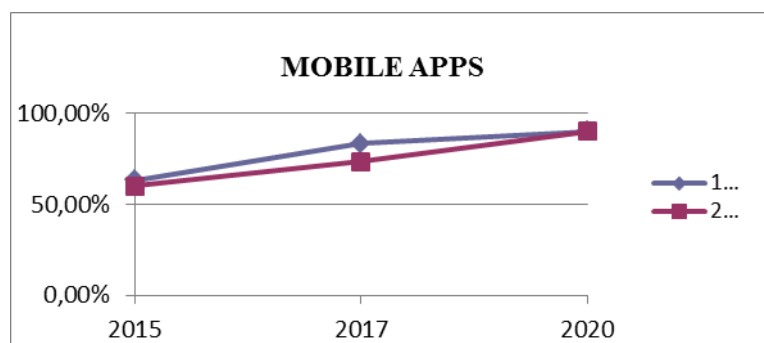
	2015	2017	2020
Primera ronda	23,33%	36,67%	46,67%
Segunda ronda	26,67%	36,67%	43,33%



Esta área de conocimiento no parece que en los próximos años vaya a tener gran difusión, no llegando al 50% del mercado relevante para el año 2020 en ninguna de las rondas.

Tecnología 8: MOBILE APPS

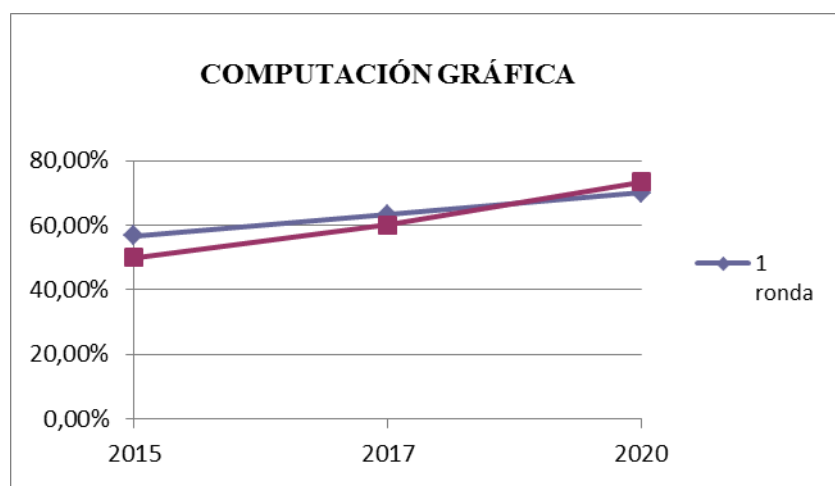
	2015	2017	2020
Primera ronda	63,33%	83,33%	90,00%
Segunda ronda	60,00%	73,33%	90,00%



Esta área de conocimiento parte de los niveles de difusión más altos llegando también a los más altos, convergiendo tanto la primer como la segunda ronda en la partida de aproximadamente un 60% de difusión y llegando al 90%.

Tecnología 9: COMPUTACIÓN GRÁFICA

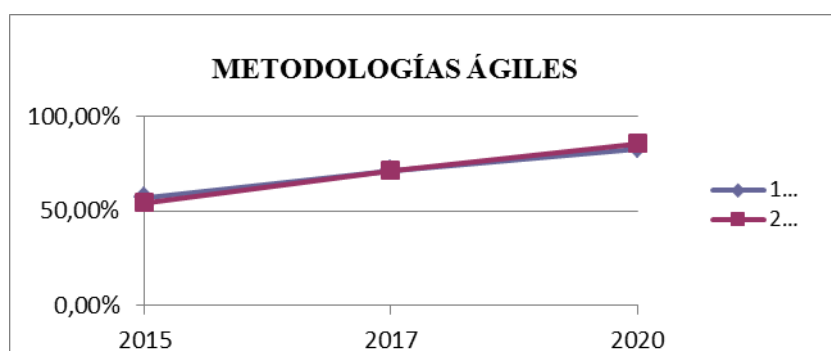
	2015	2017	2020
Primera ronda	56,67%	63,33%	70,00%
Segunda ronda	50,00%	60,00%	73,33%



En cuanto a computación gráfica no parece que vaya a haber grandes cambios en estos próximos años, ya que se parte de un escenario cercano al 50% de difusión y al 2020 no se espera más del 70% de difusión de la misma.

Tecnología 10: METODOLOGÍAS ÁGILES

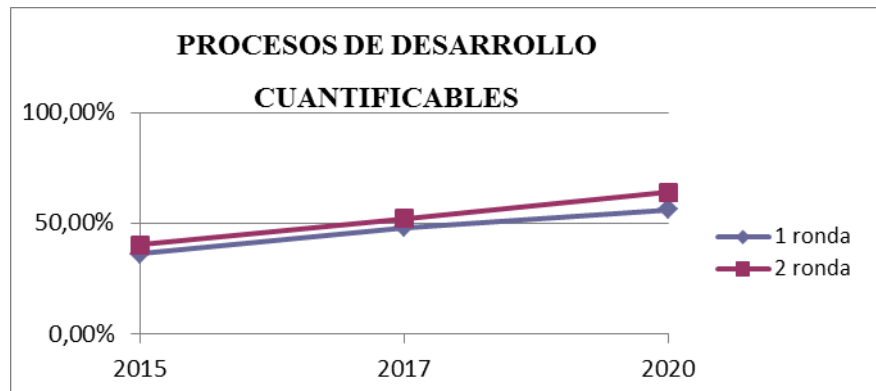
	2015	2017	2020
Primera ronda	57,14%	71,43%	82,86%
Segunda ronda	54,29%	71,43%	85,71%



Si bien las metodologías ágiles parecerían ya tener bastante difusión en el mercado relevante de Uruguay se presenta un escenario de difusión casi total llegando a casi el 90% en el 2020.

Tecnología 11: PROCESOS DE DESARROLLO CUANTIFICABLES

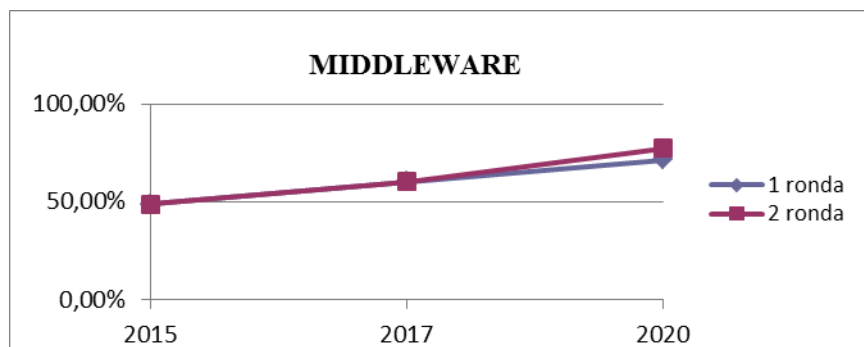
	2015	2017	2020
Primera ronda	36,00%	48,00%	56,00%
Segunda ronda	40,00%	52,00%	64,00%



Tampoco parecería tener un cambio muy grande, pasa en ambas rondas de cerca del 40 al 60% siendo un poco más optimistas en la segunda ronda, pero sin que los datos cambien mucho.

Tecnología 12: MIDDLEWARE

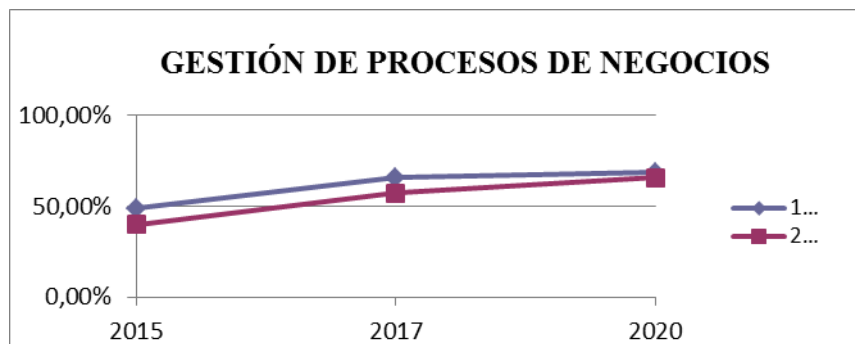
	2015	2017	2020
Primera ronda	48,57%	60,00%	71,43%
Segunda ronda	48,57%	60,00%	77,14%



Esta área de conocimiento es de las que presenta a 2015 mayor difusión enlenteciéndose un poco en el resto del período analizado siendo más optimistas en su difusión en la segunda ronda que en la primera.

Tecnología 13: GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS

	2015	2017	2020
Primera ronda	48,57%	65,71%	68,57%
Segunda ronda	40,00%	57,14%	65,71%



En esta área el escenario planteado por la primer ronda no presentaría grandes cambios en la difusión, pasando de cercano al 50% a valores cercanos al 70%, sin embargo en la segunda ronda si bien el resultado final de 2020 se mantiene se prevé para el 2015 una tasa de difusión de 40%, por lo que habría mayor cambio en el período de tiempo analizado.

Tecnología 14: WEB SEMANTICA Y LINKED DATA

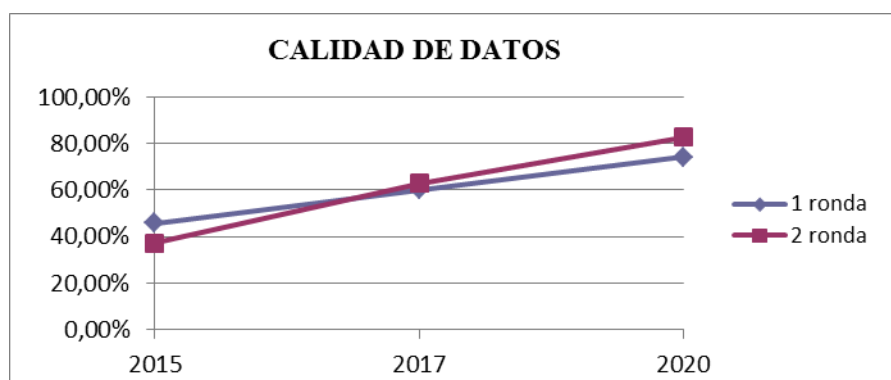
	2015	2017	2020
Primera ronda	30,00%	43,33%	56,67%
Segunda ronda	23,33%	33,33%	43,33%



Ambas instancias, el de la primera y la segunda ronda son bastante conservadoras en cuanto a la difusión que se pueda dar en este período. En ambas la difusión en estos 5 años aumentaría cerca de 20%, lo que difiere aunque no mucho es en el punto de partido, siendo un poco más optimistas en la primera ronda que en la segunda, aunque en ninguna supera el 60% de difusión al final del período.

TECNOLOGÍA 15 CALIDAD DE DATOS

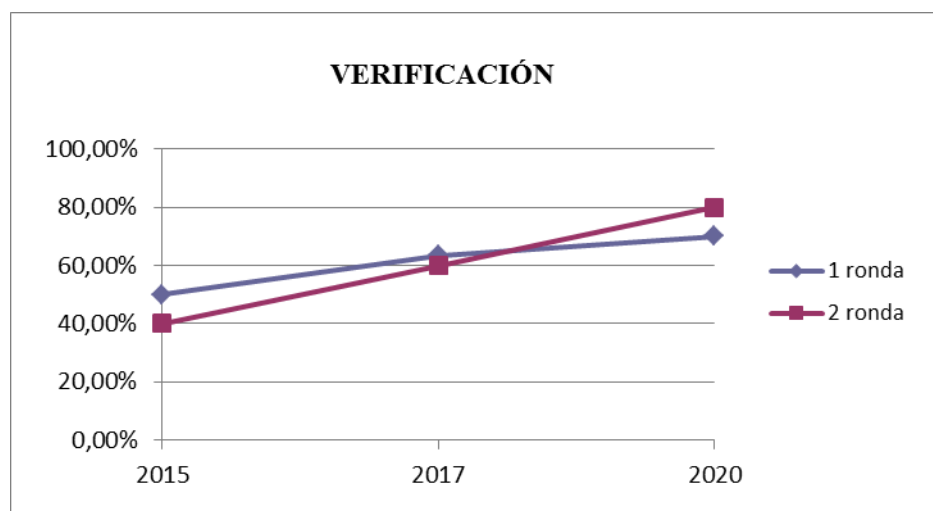
	2015	2017	2020
Primera ronda	45,71%	60,00%	74,29%
Segunda ronda	37,14%	62,86%	82,86%



En esta área de conocimiento se puede ver que la primera ronda es bastante más conservadora que la segunda, donde si nos guiamos por esta la difusión de “Calidad de datos” pasaría de menos de 40% en 2015 a más de 80% en 2020, representando este escenario un cambio importante en la posible difusión del área de conocimiento.

Tecnología 16: VERIFICACIÓN

	2015	2017	2020
Primera ronda	50,00%	63,33%	70,00%
Segunda ronda	40,00%	60,00%	80,00%



Esta es de las áreas de conocimiento que muestra mayor divergencia entre la primer y la segunda ronda, mostrando un salto mucho mayor en la segunda ronda que en la primera. En este caso tomando en cuenta la primera ronda no parecería haber grandes cambios en la difusión, ya que se partiría de aproximadamente 50% de difusión a 70% mientras que en la segunda ronda se pasaría de 40 a 80%, mostrando así escenarios bastante distintos.

3.2 Análisis de Impactos ocupacionales.

La segunda técnica utilizada fue el *Análisis de impactos ocupacionales*. El objeto de la técnica es, a través de la consulta a personas expertas del sector, prever posibles cambios en la oferta de educación profesional o la necesidad de construir nuevos perfiles profesionales que se adecuen a los cambios tecnológicos emergentes detectados en la prospección tecnológica.

Para ello se conforma un grupo integrado por representantes de empresas, de universidades, trabajadores/as y demás organismos participantes que lleve a cabo la identificación y reseña de posibles cambios en los perfiles ocupacionales producto del impacto de los cambios tecnológicos identificados. Del mismo, se podrán establecer nuevos estándares de conocimientos, habilidades y actitudes, que pueden incluso generar conjuntamente nuevas competencias profesionales.

Para este estudio se consideraron los resultados de la prospección tecnológica en base a los cuales se diseñó un formulario de consulta dirigido a un *Panel de Especialistas conformado por* el Grupo Ejecutor, empresarios/as del sector y representantes de instituciones formativas (Universidades, escuelas técnicas, etc.), entre otros actores que se consideraron relevantes.

El perfil de las personas seleccionadas para participar de los Paneles de especialistas contempló las siguientes características:

- Como mínimo ser un informante calificado/a en el sector o área prospectado.

- Ser reconocido/a por su elevado conocimiento sobre el sector o segmento a nivel nacional y/o internacional.
- Tener conocimiento sobre el estado tecnológico del sector, así como de tecnologías con elevada potencialidad de difusión en el mercado nacional e internacional.
- Tener conocimiento respecto a cómo se estructura el sector, así como de las principales tendencias organizativas de la cadena productiva del sector o segmento.
- Poseer habilidades de investigación y de análisis.
- Poseer actitudes como: proactividad, trabajo en equipo y debate en grupo y flexibilidad de pensamiento para aceptar posiciones contrarias a la suya.

3.2.1 Cuestionario de Análisis de impactos ocupacionales ⁵

Para la elaboración del cuestionario se consideró la necesidad de cruzar dos tipos de informaciones, por un lado las categorías ocupacionales del sector y por otro las 8 tecnologías resultantes del cuestionario Delphi.

Las categorías ocupacionales a diferencia de otros sectores productivos del país no están definidas ni consensuadas en un ámbito tripartito (MTSS, PIT – CNT, Empresarios) por lo que se debió consultar documentos del sector para confeccionar un listado. El mismo fue diseñado en base a un estudio realizado por Uruguay XXI y puesto en consideración por el Grupo Ejecutor el cual aprobó el listado de categorías ocupacionales que se presenta a continuación.

Lista de ocupaciones para el Sector TI (SSI)

Ocupación	Descripción
SOPORTE TÉCNICO	Maneja reclamos de funcionamiento, realiza ajustes. Trata con cliente/usuario y con el área de desarrollo.
TESTER	Responsable de la calidad, realiza pruebas de aplicaciones, verifica y documenta fallas, realiza/sugiere mejoras-ajustes, reporta a desarrollo esos ajustes para mejora
DESARROLLADOR/ PROGRAMADOR	Desarrolla componentes de software de complejidad baja o mediana, siguiendo la metodología de trabajo y los estándares de codificación de la empresa, logrando
ANALISTA FUNCIONAL/	Releva las necesidades del cliente, realiza la intermediación entre lo que el cliente requiere y el software a desarrollar. Conocimiento de gestión de proyectos, normas
EJECUTIVO COMERCIAL	Realiza las gestiones comerciales para venta y distribución de los productos (software), da apoyo a la implementación del sistema en la empresa. Tiene vínculo

⁵ Se adjunta el cuestionario en Anexos.

ARQUITECTO	Fabrica el producto (software), planifica diseña y construye el software-sistema. Tiene experiencia previa. Define el producto o servicio para el cliente. Diseña el
PROJECT MANAGER	Trabaja en el diseño y análisis del desarrollo. Lidera grupos de trabajo por proyecto. Se vincula con el cliente, es el referente del proyecto.

Los temas abordados en el cuestionario aplicado a los/as especialistas fueron:

- Conocimientos, habilidades y actitudes existentes que crecerán en importancia para la actuación del perfil o los perfiles profesionales considerados.
- Conocimientos, habilidades y actitudes existentes que mantendrán su importancia para la actuación del perfil o los perfiles profesionales considerados.
- Conocimientos, habilidades y actitudes existentes que perderán importancia para la actuación del perfil o los perfiles profesionales considerados.
- Nuevos conocimientos que se incorporarán en la formación de la referida al área.
- Surgimiento de nuevos profesionales en el sector industrial estudiado.

Cada uno de estos temas fue abordado para cada una de las ocupaciones consideradas y para cada una de las tecnologías (Ver cuestionario en Anexos).

3.2.3 Resultados Cuestionario Análisis de impactos ocupacionales.

3.2.3.1 Conocimientos que ganarán importancia para el área de conocimientos “Mobile Apps”

En este marco ganarán importancia, en función de las distintas ocupaciones, los siguientes conocimientos específicos y transversales:

Conocimientos que ganarán importancia para el área de conocimientos “Mobile Apps”		
Actividades vinculadas a arquitecto, desarrollador / programador / tester	Arquitecto	Arquitecturas complejas con apps nativas, middlewares, cloud, bases de datos, multithreading, servidores distribuidos, streaming multimedia integrado, Content Delivery Networks. Bases de datos no estructuradas, Hadoop, etc. Filosofía de Minimum Viable Product para poder lograr time to market adecuados
	Desarrollador/p programador	Variedad de lenguajes de programación: JAVA, C, Python, lenguajes funcionales, Ruby on Rails, etc. HTML 5. Ambientes de desarrollo para móviles: objective C. APIs con otros sistemas, integración de sistemas. Cloud y sistemas embebidos (IoT). Interfaz con sistemas inteligentes y de big data. Hadoop.

	Ingeniero	Procesos de ingeniería de software. Metodologías de desarrollo. Metodologías ágiles, procedimientos iterativos. Uso de herramientas automatizadas de testing. Normas y estándares de seguridad y calidad de software. Gobernanza de los procesos de desarrollo, implementación y mantenimiento de sistemas
Actividades vinculadas al cliente: Ejecutivo comercial, analista funcional, soporte técnico y Project manager	Ejecutivo comercial	Marketing digital, presencia en web y redes sociales, mecanismos de freemium, etc. Manejo de costos del uso de cloud y tipos de contrato que se pueden lograr, para optimizar costos. Manejo de estructura de costos de ventas en el ambiente de tiendas virtuales de apps. Interpretar necesidades técnicas y realizar propuestas comerciales
	Analista funcional	Nuevos modelos de negocios y arquitecturas aplicativas, con apps nativas, web y cloud. Identificar problemas y definir requerimientos asociados
	Soporte técnico	Uso de sistemas para seguimientos de incidentes técnicos: manejo de los sistemas operativos móviles (iOS y Android), configuración de dispositivos y devices de los usuarios en un ambiente heterogéneo. Prácticas de seguridad informática y control de privacidad
	Project manager	Nuevas arquitecturas tecnológicas y su relación con los modelos de negocios, para entender los caminos críticos y gestionar el time to market. Filosofía de Minimum Viable Product (MVP). Estimar alcance de mobile Apps

3.2.3.2 Conocimientos que ganarán importancia para el área de conocimientos “Cloud Computing”

En cuanto a impactos ocupacionales, fueron destacados los siguientes elementos en cuanto a conocimientos que ganarán en importancia con la difusión de las tecnologías, agrupados por conjuntos de ocupaciones:

Conocimientos que ganarán importancia para el área de conocimientos “Cloud Computing”		
Actividades vinculadas a arquitecto, desarrollador / programador / tester	Arquitecto	Programación avanzada, lógica, documentación, herramientas de mapeo gráfico, aseguramiento de calidad, sistemas operativos para servidores, arquitecturas complejas, servidores distribuidos.
	Desarrollador/p rogramador	Sistemas operativos para servidores y programación avanzada. Variedad de lenguajes de programación, bases de datos no estructuradas, big data y data engineering.
	Tester	Normas de calidad de software, herramientas de documentación y seguimiento de incidencias, lógica, ambientes de prueba, automatización de pruebas y técnicas de procesamiento distribuido
Actividades vinculadas al cliente: Ejecutivo comercial, analista funcional, soporte técnico y Project manager	Ejecutivo comercial	Análisis y Resolución de problemas, Documentación, Programación Básica, Negociación y Técnicas de Ventas; marketing digital, presencia en web y redes sociales, mecanismos de freemium, etc. Manejo de costos del uso de cloud y tipos de contrato que se pueden lograr, para optimizar costos. Manejo de estructura de costos de ventas en el ambiente de tiendas virtuales de apps.
	Analista funcional	Análisis y Resolución de problemas, Documentación, Programación Básica, Negociación; Nuevos modelos de negocios y arquitecturas aplicativas, con apps nativas, web y cloud.
	Soporte técnico	Hardware, Sistemas Operativos para Servidores y Dispositivos fijos/móviles, Normas de Calidad y Procesamiento Distribuido; Manejo de las plataformas cloud y sus componentes y herramientas de configuración y administración y monitoreo.

	Project manager	Metodologías Varias de Gestión de Proyectos, Técnicas de Gestión de Equipos y Negociación; nuevas arquitecturas tecnológicas y su relación con los modelos de negocios, para entender los caminos críticos y gestionar el time to market. Conocimiento del modelo de servicios que ofrece la cloud para ir gestionando los costos asociados en forma óptima
--	-----------------	---

3.2.3.3 Conocimientos que ganarán importancia para el área de conocimientos “Calidad de datos”

En cuanto a impactos ocupacionales, fueron destacados los siguientes elementos en cuanto a conocimientos que ganarán en importancia con la difusión de las tecnologías:

Conocimientos que ganarán importancia para el área de conocimientos “calidad de datos”		
Actividades vinculadas a arquitecto, desarrollador / programador / tester	Arquitecto	Programación Avanzada, Lógica, Documentación, Herramientas de mapeo gráfico, Aseguramiento de calidad, Sistemas Operativos de Servidores y Sistemas de Bases de Datos. Modelos de datos distribuidos y esquemas de sincronización. Gestión de las arquitecturas de datos y su documentación.
	Desarrollador/p programador	Sistemas Operativos para Servidores, Programación Avanzada y Análisis y Corrección de datos y registros. Bases de datos no estructuradas y distribuidas. Redundancia, sincronización. Integración de fuentes de datos diversas, medición de la calidad, prevención.
	Tester	Normas de Calidad, Herramientas de Documentación y Seguimiento de Incidencias, Lógica, Ambientes de Prueba, Automatización de Pruebas, Herramientas de Análisis y Corrección de datos y registros, Bases de Datos. Bases de datos no estructuradas y distribuidas. Redundancia, sincronización. Control de integridad y seguridad. Medidas de calidad, técnicas de evaluación de la calidad de los datos.
Actividades vinculadas al cliente: Ejecutivo comercial, analista funcional, soporte técnico y Project	Ejecutivo comercial	Análisis y Resolución de problemas, Documentación, Programación Básica, Negociación y Técnicas de Ventas.
	Analista funcional	Análisis y Resolución de problemas Programación Básica, Calidad y Negociación. Modelos de datos distribuidos y esquemas de sincronización
	Soporte técnico	Hardware, Sistemas Operativos para Servidores, Normas de Calidad. Manejo de los sistemas operativos móviles (iOS y Android), configuración de dispositivos y devices de los usuarios en un ambiente heterogéneo. Prácticas de seguridad

		informática y control de privacidad.
	Project manager	Metodologías varias de Gestión de Proyectos, Técnicas de Gestión de Equipos y Negociación. Modelos de datos distribuidos y esquemas de sincronización. Gestión de las arquitecturas de datos y su documentación.

3.2.3.4 Conocimientos que ganarán importancia para el área de conocimientos “Business intelligence”

En cuanto a impactos ocupacionales, fueron destacados los siguientes elementos en cuanto a conocimientos que ganarán en importancia con la difusión de las tecnologías:

Conocimientos que ganarán importancia para el área de conocimientos “Business intelligence”		
Actividades vinculadas a arquitecto, desarrollador / programador / tester	Arquitecto	Programación Avanzada, Lógica, Documentación, Herramientas de mapeo gráfico, Aseguramiento de calidad, Sistemas Operativos para Servidores, Bases de Datos. Arquitectura de datos y aplicativos, desde los datos de base a los middle wares de extracción y consolidación, a los algoritmos y procesos de análisis y las capas de presentación. Uso de plataformas de procesos de negocio.
	Desarrollador/programador	Sistemas Operativos para Servidores, Programación Avanzada, Estadística. Machine learning, bases de datos no estructuradas y distribuidas, estadística y data mining, big data. OLAP, Data Mining, Process Mining para desarrollo.
	Tester	Normas de Calidad, Herramientas de Documentación y Seguimiento de Incidencias, Lógica, Ambientes de Prueba, Automatización de Pruebas. Manejo de las herramientas de BI, tanto de front-end como de data extracción.
Actividades vinculadas al cliente: Ejecutivo comercial, analista funcional, soporte técnico y Project manager	Ejecutivo comercial	Análisis y Resolución de problemas, Documentación, Programación Básica, Negociación y Técnicas de Ventas. Data mining y estrategias de big data. Impactos en el negocio, tendencias, aplicaciones más comunes.
	Analista funcional	Análisis y Resolución de problemas, Programación Básica, Estadística y Negociación. Data mining y estrategias de big data.
	Soporte técnico	Hardware, Sistemas Operativos para Servidores, Normas de Calidad. Manejo de las herramientas de BI, tanto de front-end

		como de data extraction.
	Project manager	Metodologías Varias de Gestión de Proyectos, Técnicas de Gestión de Equipos y Negociación. Etapas y procesos de un proyecto de BI y Big data. Impacto en los negocios, casos típicos, etc.

3.2.3.5 Conocimientos que ganarán importancia para el área de conocimientos “sistemas de información geográfica”

En cuanto a impactos ocupacionales, fueron destacados los siguientes elementos en cuanto a conocimientos que ganarán en importancia con la difusión de las tecnologías, agrupados por conjuntos de ocupaciones:

Conocimientos que ganarán importancia para el área de conocimientos “Business intelligence		
Actividades vinculadas a arquitecto, desarrollador / programador / tester	Arquitecto	Programación Avanzada, Lógica, Documentación, Herramientas de mapeo gráfico, Aseguramiento de calidad, Sistemas Operativos para Servidores, Bases de Datos. Conocimientos específicos sobre las tecnologías de middleware (sistemas basados en eventos, enterprise service bus, etc.) para conocer mejor sus capacidades.
	Desarrollador/p programador	Sistemas Operativos para Servidores, Programación Avanzada, Herramientas ERP, CRM. Conocimientos específicos sobre las tecnologías de SIG (bases de datos geográficas, sistemas web geográficos como Google Maps, etc.) para desarrollo.
	Tester	Normas de Calidad, Herramientas de Documentación y Seguimiento de Incidencias, Lógica, Ambientes de Prueba y Automatización de Pruebas. Conocimientos específicos sobre las tecnologías de SIG (bases de datos geográficas, sistemas web geográficos como Google Maps, etc.) para interactuar a la hora de hacer pruebas.
Actividades vinculadas al cliente: Ejecutivo comercial, analista funcional, soporte técnico y	Ejecutivo comercial	Análisis y Resolución de problemas, Documentación, Programación Básica, Negociación y Técnicas de Ventas. Conocimientos específicos sobre las tecnologías de SIG (bases de datos geográficas, sistemas web geográficos como Google Maps, etc.) para conocer mejor sus capacidades.
	Analista funcional	Análisis y Resolución de problemas, Programación Básica y Negociación. Conocimientos específicos sobre las tecnologías de SIG (bases de datos geográficas, sistemas web geográficos como Google Maps, etc.) para conocer mejor sus capacidades.

	Soporte técnico	Hardware, Sistemas Operativos para Servidores, Normas de Calidad. Conocimientos específicos sobre las tecnologías de SIG (bases de datos geográficas, sistemas web geográficos como Google Maps, etc.) para darle soporte a las mismas.
	Project manager	Metodologías Varias de Gestión de Proyectos, Técnicas de Gestión de Equipos y Negociación. Conocimientos específicos sobre las tecnologías de SIG (bases de datos geográficas, sistemas web geográficos como Google Maps, etc.) para definir mejor el cronograma

Puede hacerse aún otra lectura y clasificación de los datos obtenidos que consiste en agruparlos exclusivamente según ocupación. Si se hace este ejercicio se podrá notar que en varios casos se repiten los conocimientos que se estima que ganarán importancia al interior de cada ocupación independientemente del área de conocimiento respecto de la cual se responde. Esto puede dar pistas de conocimientos “transversales” con relación a las tecnologías, que serán importantes para una ocupación dada más allá de cuál sea la tecnología en consideración.

3.2.3.6 Conocimientos que ganarán importancia para el área de conocimientos “Middleware”

A partir del cuestionario de impactos ocupacionales se pudieron relevar qué conocimientos ganarán importancia según la ocupación.

Conocimientos que ganarán importancia para el área de conocimientos “Business intelligence		
Actividades vinculadas a arquitecto, desarrollador / programador / tester	Arquitecto	arquitecturas complejas, con middlewares, cloud, bases de datos, etc., para poder entender y diagnosticar problemas. Herramientas de prueba de funcionamiento, monitoreo y operación de middle wares;
	Desarrollador/p rogramador	APIS y funcionalidad de los middlewares; Tester: arquitecturas complejas, con middlewares, cloud, bases de datos, etc., para poder entender y diagnosticar problemas. Herramientas de prueba de funcionamiento, monitoreo y operación de middle wares.
	Tester	
Actividades vinculadas al cliente: Ejecutivo	Ejecutivo comercial	No se aprecian diferencias en cuanto a los nuevos conocimientos que ganarían importancia a partir del desarrollo de esta área de conocimiento.
	Analista funcional	No se aprecian diferencias en cuanto a los nuevos conocimientos que ganarían importancia a partir del desarrollo

		de esta área de conocimiento.
	Soporte técnico	No se aprecian diferencias en cuanto a los nuevos conocimientos que ganarían importancia a partir del desarrollo de esta área de conocimiento.
	Project manager	Arquitecturas complejas, con middlewares, cloud, bases de datos, etc., para poder entender y diagnosticar problemas. Herramientas de prueba de funcionamiento, monitoreo y operación de middle wares.

En función de que esta área de conocimiento está estrictamente asociada al desarrollo de otras áreas de conocimiento y del uso que las empresas hagan de la misma la formación se podría resolver con actualizaciones puntuales a los especialistas encargados desarrollo de esta área de conocimiento, en primera instancia no se observa la necesidad de incorporar elementos curriculares específicos a las carreras ya existentes.

3.2.3.7 Conocimientos que ganarán importancia para el área de conocimientos “Verificación”

De este primer estudio parece no desprenderse formación específica en esta área de conocimiento, bastaría con la formación que los profesionales ya poseen con los perfiles de egreso que tienen las carreras ya existentes.

4. Antena temática

Por último, el modelo contempla todos los resultados obtenidos en las etapas anteriores para generar una serie de recomendaciones a ser tenidas en cuenta en acciones futuras de formación profesional. Este apartado tiene por objetivo la contextualización y las líneas generales de las recomendaciones que acompañan a la presentación del estudio de prospectiva laboral ante el Grupo Ejecutor.

4.1 Contextualización y recomendaciones para las tecnologías asociadas al desarrollo y programación de software

Específicamente se han realizado dos pasos:

- A. Preparación del contexto con información de la prospección tecnológica y de los impactos profesionales
- B. Esbozo de las líneas generales de las recomendaciones para la educación profesional en el sector estudiado.

A. Contexto general:

Para el análisis se tuvieron en cuenta fundamentalmente las respuestas del cuestionario Delphi y los resultados del estudio de impactos ocupacionales de las áreas de conocimiento identificadas en el Delphi como de mayor difusión futura.

En base a las áreas de conocimiento identificadas hemos decidido trabajar a partir de tres grandes agrupamientos:

- a) Tecnologías asociadas a Mobile apps. Queda restringida a Mobile apps.
- b) Tecnologías asociadas a los datos y manejo de datos. Incluye:
 - Cloud computing
 - Calidad de datos
 - Business intelligence
 - Sistemas de información geográfica
- c) Tecnologías asociadas al desarrollo y programación de software. Incluye:
 - Middleware
 - Verificación

Por otra parte, para efectuar el análisis se clasificaron y agruparon las ocupaciones consideradas en el estudio según se caracterizaran fundamentalmente por: i) estar vinculadas a la producción del software y, por lo tanto, no tener al trato con el cliente como unos de sus elementos definitorios; o ii) aquellas si vinculadas de manera importante con el trato con el cliente en sus diversas etapas, ya fuera a nivel de ventas, análisis de necesidades, soporte técnico, etc. A partir de estos criterios quedaron agrupadas las ocupaciones de la siguiente manera:

- i) Arquitecto, desarrollador/programador, tester;
- ii) Ejecutivo comercial, analista funcional, soporte técnico y Project manager.

a.1 Contexto de la prospección tecnológica y de los impactos ocupacionales por tipo de tecnologías.

Contexto específico para el área de conocimientos “Mobile Apps”

Esta área de conocimiento es la que presenta la mayor tasa de difusión para el futuro inmediato (90%).

Las actividades que ganarán importancia frente a esta difusión son:

- Uso de sistemas para seguimientos de incidentes técnicos. Bases de FAQ y monitoreo de funcionamiento de apps. Soporte a nuevos dispositivos incluirá hard + soft y a través de distribuidores y web.

- Metodologías de testing, generación de casos de uso, validación, aplicación de pruebas y documentación. Implementación de protocolos y de normas. Testeo automatizado, uso de herramientas tipo robot. Monitoreo de apps en uso, para detección temprana de bugs. Prueba integrada con dispositivos móviles, cloud, etc.
- Procesos de ingeniería de software. Metodologías ágiles. Arquitecturas distribuidas, sistemas embebidos, internet of things (IoT). APIs con sistemas en la nube. Bases de datos no estructuradas, big data y data engineering.

Contexto específico para el área de conocimientos “Cloud computing”

Cloud computing fue el área de conocimiento con segundo mayor valor de tasa de difusión esperada para el año 2020 en el Delphi, con un 86,67% y sin ningún participante declarando que sabe “poco” respecto de la misma.

Entre las principales variables que afectan su difusión, de acuerdo a quienes declaran estar muy familiarizados con el área de conocimiento, se encuentran factores legales y normativos por un lado, y de percepción de seguridad del manejo y control de los datos por parte del usuario por otro. La proliferación de proveedores también es indicado como una variable importante desde el punto de vista del consumidor.

Contexto específico para el área de conocimientos “Calidad de los datos”

El área de conocimientos de calidad de datos tiene una difusión esperada al 2020 de acuerdo a las respuestas del cuestionario Delphi de 82,86%. Todos los participantes respondieron con relación a esta área de conocimiento, aunque dos de ellos manifestaron estar poco familiarizados con la misma.

Entre las principales variables que afectan su difusión, de acuerdo a quienes declaran estar muy familiarizados con el área de conocimiento, se encuentran la enseñanza a nivel de grado de los procesos de evaluación de la calidad y limpieza de los datos y en general la formación en esta área, así como la concientización de la importancia del tema.

Contexto específico para el área de conocimientos “Business intelligence”

El área de conocimientos de business intelligence tiene una difusión esperada al 2020 de acuerdo a las respuestas del cuestionario Delphi de 74,29%. Todos los participantes respondieron con relación a esta área de conocimiento, y solamente uno de ellos manifestó estar poco familiarizado con la misma.

Entre las principales variables que afectan su difusión, de acuerdo a quienes declaran estar muy familiarizados con el área de conocimiento, se encuentran la necesidad de conocer mejor el estado de los negocios y proyectar y medir diversos escenarios posibles y su impacto en aquellos. Por otra parte se señala que lo principal es que el BI sea aplicado sobre datos de buena calidad y estructurados adecuadamente, para que el análisis sea posible y eficiente. Finalmente, como factor crítico para su difusión se identificó también a la madurez de los modelos de gestión de las organizaciones, que deben acostumbrarse a metodologías más

sistemáticas, basadas en la secuencia “mapa estratégico/indicadores/metas/balanced scorecard/etc.

Contexto específico para el área de conocimientos “sistemas de información geográfica”

El área de conocimientos de sistemas de información geográfica tiene una difusión esperada al 2020 de acuerdo a las respuestas del cuestionario Delphi de 71,43%. Todos los participantes respondieron con relación a esta área de conocimiento y ninguno declaró estar poco familiarizado con la misma.

Entre las principales variables que afectan su difusión, de acuerdo a quienes declaran estar algo familiarizados o muy familiarizados con el área de conocimiento, se encuentran la detección de necesidades de los usuarios, la calidad de la información disponible, el conocimiento del tema y el desarrollo de aplicaciones que permitan el aprovechamiento desde la red móvil y la carga de información relevante para sus diversos propósitos.

Contexto específico para el área de conocimientos “Middleware”

Middleware es el área de conocimiento es de las que presenta mayor tasa de difusión para el futuro inmediato (2015), luego de lo cual los expertos entienden que se enlentecerá el proceso de difusión para el período analizado.

La principal variable que impacta en la difusión de esta área de conocimiento tiene estricta relación con el uso que las empresas hagan como parte de su arquitectura, visualizándola como una clara ventaja.

La difusión de esta área de conocimiento está asociada al desarrollo de sistemas, plataformas y tecnologías ya que los middleware sirven como puentes entre otros sistemas o tecnologías. Los conocimientos que ganarán importancia en este marco son los relacionados con los sistemas basados en eventos, enterprise service bus, etc., tanto en lo referente al soporte como en la interacción a la hora de hacer pruebas, desarrollar y conocer sus capacidades. En relación a estos conocimientos las ocupaciones sobre las que el desarrollo de esta área de conocimiento podría impactar son las de soporte técnico, desarrollador, analista, ejecutivo comercial, arquitecto y jefe de departamento.

Contexto específico para el área de conocimientos “Verificación”

Esta área de conocimiento muestra un resultado divergente entre la primer y segunda vuelta de la aplicación del cuestionario Delphi, lo que puede estar indicando que no hay claridad en lo referente a la tasa de difusión de esta tecnología. En lo que si hay acuerdo es en que se aprecia un salto importante en la tasa de difusión entre el 2015 y el 2020, pasando de un 40% a un 80%. Si bien la tasa de difusión que se proyecta es alta en relación a los conocimientos que a partir de esto ganarán importancia no parece haber relación directa. Es decir, los expertos no entienden que sea necesario reforzar la formación de base que los profesionales que trabajan en el área de las Tic ya poseen.

Con relación al desarrollo de esta área de conocimiento a partir del cuestionario aplicado sobre impactos ocupacionales y los conocimientos que ganarán importancia para los distintos

perfiles ocupacionales, los expertos consultados indican que no implicaría nuevos conocimientos ni profundización de los ya existentes en ninguna de las ocupaciones.

Conocimientos que ganarán importancia para el área de conocimientos “Verificación”

De este primer estudio parece no desprenderse formación específica en esta área de conocimiento, bastaría con la formación que los profesionales ya poseen con los perfiles de egreso que tienen las carreras ya existentes.

a.2 Recomendaciones

En primer lugar, teniendo en cuenta que Uruguay dispone de una amplia oferta educativa en nuevas tecnologías de la información a partir de edades tempranas y a todos los niveles de formación⁶, parece necesario tomar como punto de partida un trabajo de sistematización que ubique a los distintos actores, tanto del sector formativo (oferta) como del sector productivo (demanda) ante la realidad formativa y ocupacional del sector. En este sentido una primera recomendación pasa por la elaboración de un mapeo exhaustivo de la oferta educativa, tanto pública como privada y a distintos niveles que contenga todas las variables de relevancia para la toma de decisiones.

Es necesario destacar que en general los actores reconocen que la formación básica ofertada posee un nivel satisfactorio y que es necesario sostener la calidad que esta posee así como los perfiles de egreso que tienen las carreras ya existentes. La mayor amenaza al respecto está dada por el crecimiento de la demanda, lo cual interfiere en la culminación de los estudios por parte del estudiantado. La diversificación de la oferta (oferta de títulos intermedios) y el incentivo de la matrícula en las áreas tecnológicas de nivel medio básico y superior, para que crezca la oferta de mano de obra puede ser un atenuante de este problema.

En segundo lugar, tomando en cuenta la naturaleza dinámica del sector, se sugiere que existan mecanismos de diálogo permanente que permitan mantener actualizada tanto la oferta educativa como la demanda de formación profesional. La conformación de un ámbito que integre a los actores representativos del sector parece la opción más pertinente para cumplir con este objetivo.

Este espacio debería ser complementado también con el desarrollo al interior de cada una de las instituciones de espacios de diálogo y mecanismos ágiles para los cambios de los diseños curriculares.

⁶ Contemplada a partir del año 2005 con la implementación del Plan Ceibal a nivel de educación primaria y media básica. Este impulso se ve reforzado a nivel de educación media superior **por parte de ANEP que en conjunto con** Universidad de la República (Udelar) **han desarrollado la oferta de una opción en** “Educación Tecnológica Terciaria” (CETP-UTU). La carrera de “Tecnólogo en Informática” **es parte de este esfuerzo.**

Complementariamente, teniendo en cuenta la diferenciación entre formación básica y actualizaciones puntuales, será necesario discutir en estos ámbitos la creación de un espacio de formación continua que cubra en plazos cortos y en forma rápida a la innovación.

Por último, en la medida en que se disponga de una definición de categorías ocupacionales para el sector, será más fácil la aplicación de esta metodología de prospectiva, algo de lo que se careció en esta instancia. Dar un paso en este sentido contribuiría en contar con perfiles profesionales adecuados a las necesidades del sector. Por ello, se sugiere que para en adelante para realizar cualquier abordaje desde la formación profesional en el sector, sea necesario contar con categorías ocupacionales definidas de forma tripartita y elaboración de perfiles profesionales y diseños de módulos formativos.

5. Bibliografía

Gabinete Productivo, R.O.U. (2013) “Consejo Sectorial, TIC, Lanzamiento”. Montevideo.

Uruguay XXI. (2012) “Informe desarrollo del sector TIC’S”. Montevideo.

Bianchi, C. & Snoeck, M. (2009) “Ciencia, Tecnología e Innovación en Uruguay: Desafíos Estratégicos, Objetivos de Política e Instrumentos. Propuesta para el PENCTI 2010-2030”. Montevideo.

Betarte, G. et al (2008) “Informe final de la consultoría sobre Tecnologías de la Información y Comunicación en el marco del Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación”. Montevideo.

SENAI – Cinterfor (2013) “Anticipación de las competencias profesionales. Transferencia del modelo SENAI de prospectiva” Montevideo.

Anexos

Cuestionarios Delphi

Delphi Uy V2

Estimados y estimadas,

Agradecemos su participación en el estudio de Prospectiva de Formación Profesional en el sector TI en Uruguay.

En esta etapa del cuestionario Delphi buscamos conocer su opinión sobre cuál será la proyección de ciertas áreas de conocimiento (en la que se agrupan tanto productos, servicios, metodologías, equipos y procesos) que son relevantes en el mercado tanto interno como externo de desarrollo de software de Uruguay, por:

- Estar en desarrollo o que se hayan introducido recientemente
- Ser técnicamente viables para ser introducidas durante los próximos años.
- Sean conocidas por el mercado de referencia pero aún presentan un bajo grado de difusión (adquisición y uso)

(No se consideraron los desarrollos de conocimiento en los campos científicos de larga aplicación ni tecnologías genéricas)

De tal manera le proponemos a partir de un listado de dieciséis de estas áreas de conocimiento, y en función de si está o no familiarizado con las mismas, nos brinde su opinión para cada una de ellas acerca de la tasa de difusión esperada en el mercado de la industria del software de Uruguay.

*Required

LETRA

1. Agradecemos escriba la letra que le tocó al ingresar * Esperamos que este formulario sea anónimo, por lo que le solicitamos escriba la letra que está dentro del sobre que tomó a la entrada.

BIG DATA

2. ¿Está familiarizado con BIG DATA? *

Por BIG DATA entendemos a los sistemas que manipulan grandes conjuntos de datos (o data sets). Las dificultades más habituales en estos casos se centran en la captura, almacenamiento, búsqueda, compartición, análisis, y visualización. El término Big Data puede referirse principalmente a tres aspectos: grandes volúmenes de datos, gran velocidad a la que llegan los datos, gran variabilidad de los datos (heterogeneidades de distintos tipos). Capacidad de almacenamiento y procesamiento de datos definidos como Big Data. En algunos casos esta tecnología se encuentra asociada al Cloud Computing. Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 5.

☐ Poco: pasa pregunta 3.

☐ Algo: pasa pregunta 3.

☐ Mucho: pasa pregunta 3.

Difusión BIG DATA

3. 3. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión del BIG DATA en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

4. 4. En pocas palabras exprese cuál considera Ud. es la principal variable que impacta en la difusión de BIG DATA

BUSINESS INTELLIGENCE

5. 5. ¿Está familiarizado con BUSINESS INTELLIGENCE? *

Por BUSINESS INTELLIGENCE entendemos al conjunto de estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización o empresa, o en fuentes externas a la misma, como por

ej. Las publicaciones de datos en la web. Tiene el objetivo de ofrecer conocimientos para respaldar las decisiones empresariales. Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 8.

☐ Poco: pasa pregunta 6.

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión BUSINESS INTELLIGENCE

6. 6. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión del BUSINESS INTELLIGENCE en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

7. 7. En pocas palabras exprese cuál considera Ud. es la principal variable que impacta en la difusión de BUSINESS INTELLIGENCE

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

8. 8. ¿Está familiarizado con la INTELIGENCIA ARTIFICIAL? *

Por INTELIGENCIA ARTIFICIAL se entienden los programas de computación diseñados para realizar determinadas operaciones que se consideran propias de la inteligencia humana, como el autoaprendizaje. Existen dos líneas sobre inteligencia artificial: Inteligencia artificial dura, se propone la creación de formas de inteligencia basada en las computadoras, que pueda razonar y resolver problemas. Inteligencia artificial blanda, basada en máquinas con sistemas operativos de rango limitado o dominio limitado (por ejemplo, aquellos dispositivos para regular la temperatura de los ambientes, cerrar puertas y ventanas, etc.). Marque sólo una opción.

☐ Nada: pasa pregunta 11.

☐ Poco

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión INTELIGENCIA ARTIFICIAL

9. 9. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de la INTELIGENCIA ARTIFICIAL en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

10. 10. En pocas palabras exprese cuál considera Ud. es la principal variable que impacta en la difusión de INTELIGENCIA ARTIFICIAL

INTERNET OF THINGS

11. 11. ¿Está familiarizado con INTERNET OF THINGS? *

INTERNET OF THINGS es un término que se refiere a una red de objetos cotidianos interconectados. Se Trata de equipar a los objetos o parte de estos con dispositivos de identificación minúsculos que permitan identificar su ubicación en todo momento. Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 14.

☐ Poco

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión INTERNET OF THINGS

12. 12. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de INTERNET OF THINGS en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

13. 13. En pocas palabras exprese cuál considera Ud. es la principal variable que impacta en la difusión la INTERNET OF THINGS

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

14. 14. ¿Está familiarizado con los SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA? *

Entendemos por los SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA el desarrollo de aplicaciones que permiten la organización, almacenamiento, manipulación, análisis y modelado de grandes cantidades de datos procedentes del mundo real que están vinculados a una referencia espacial. Está relacionado, aunque no exclusivamente, con "Internet of Things" INTERNET OF THINGS es un término que se refiere a una red de objetos cotidianos interconectados. Se Trata de equipar a los objetos o parte de estos con dispositivos de identificación minúsculos que permitan identificar su ubicación en todo momento. Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 17

☐ Poco

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión de SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

15. 15. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de los SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

16. 16 .En pocas palabras exprese cuál considera Ud. es la principal variable que impacta en la difusión de SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

CLOUD COMPUTING

17. 17. ¿Está familiarizado con el CLOUD COMPUTING? *

Por CLOUD COMPUTING entendemos al modelo que permite el acceso bajo demanda a un conjunto compartido de recursos de computación configurables que pueden ser rápidamente provistos con el mínimo esfuerzo de gestión del proveedor.

Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 20

☐ Poco

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión CLOUD COMPUTING

18. 18. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión del CLOUD COMPUTING en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

19. 19. En pocas palabras exprese cuál considera Ud. es la principal variable que impacta en la difusión del CLOUD COMPUTING

GAMIFICATION

20. 20. ¿Está familiarizado con la GAMIFICATION? *

Entendemos por GAMIFICATION aplicaciones de mecánicas, dinámicas y estéticas de juegos en entornos no lúdicos, con el objetivo de generar experiencias que aumenten la motivación de las personas en dichos contextos Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 23

☐ Poco

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión GAMIFICATION

21. 21. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de GAMIFICATION en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

22. 22. En pocas palabras exprese cuál considera Ud. es la principal variable que impacta en la difusión del GAMIFICATION

MOBILE APPS

23. 23. ¿Está familiarizado con las MOBILE APPS? *

Las aplicaciones móviles son programas diseñado para ejecutarse en los teléfonos móviles, tablets y otros dispositivos móviles. Las aplicaciones están generalmente disponibles a través de plataformas de distribución de las mismas. Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 26

☐ Poco

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión MOBILE APPS

24. 24. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de las MOBILE APPS en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

25. 25. En pocas palabras exprese cuál considera Ud. es la principal variable que impacta en la difusión de las MOBILE APPS

COMPUTACIÓN GRÁFICA

26. 26. ¿Está familiarizado con la COMPUTACIÓN GRÁFICA? *

La COMPUTACIÓN GRÁFICA es el campo de la informática visual donde se utilizan computadoras tanto para generar imágenes visuales sintéticamente como para integrar o cambiar la información visual y espacial probada del mundo real. Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 29

☐ Poco

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión COMPUTACIÓN GRÁFICA

27. 27. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de la COMPUTACIÓN GRÁFICA en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

28. 28. En pocas palabras exprese cuál considera Ud. es la principal variable que impacta en la difusión de la COMPUTACIÓN GRÁFICA

METODOLOGÍAS ÁGILES

29. 29. ¿Está familiarizado con las METODOLOGÍAS ÁGILES? *

Las METODOLOGÍAS ÁGILES son metodologías de ingeniería de software cuyo foco está puesto en el valor del individuo, la colaboración con el cliente y la rápida adaptación a los cambios del mercado en el desarrollo de aplicaciones o software, a los efectos de reducir los costos de desarrollo. Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 32

☐ Poco

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión METODOLOGÍAS ÁGILES

30. 30. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de las METODOLOGÍAS ÁGILES en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

31. 31. En pocas palabras exprese cuál considera Ud. es la principal variable que impacta en la difusión de las METODOLOGÍAS ÁGILES

PROCESOS DE DESARROLLO CUANTIFICABLES

32. 32. ¿Está familiarizado con los PROCESOS DE DESARROLLO CUANTIFICABLES? *

Las PROCESOS DE DESARROLLO CUANTIFICABLES refieren al uso de métodos, técnicas y tecnologías para cuantificar las actividades asociadas al desarrollo de software, desde la estimación de costos inicial hasta la evaluación de desvíos y resultados obtenidos. Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 35

☐ Poco

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión PROCESOS DE DESARROLLO CUANTIFICABLES

33. 33. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de los PROCESOS DE DESARROLLO CUANTIFICABLES en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

34. 34. En pocas palabras exprese cuál considera Ud. es la principal variable que impacta en la difusión de los PROCESOS DE DESARROLLO CUANTIFICABLES

MIDDLEWARE

35. 35. ¿Está familiarizado con el MIDDLEWARE? *

MIDDLEWARE son tecnologías que permitan integrar diferentes sistemas (y servicios) a través de componente distribuidos, heterogéneos y legados. La integración se puede dar a nivel de aplicaciones y servicios, por ejemplo utilizando una Arquitectura Orientada a Servicios, o a nivel de interacción con el usuario, por ejemplo utilizando Portales y Mashups. Mark only one oval.

- ☐ Nada: pasa pregunta 38
- ☐ Poco
- ☐ Algo
- ☐ Mucho

Difusión MIDDLEWARE

36. 36. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión del MIDDLEWARE en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

37. 37. En pocas palabras exprese cuál considera Ud. es la principal variable que impacta en la difusión del MIDDLEWARE

GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO

38. 38. ¿Está familiarizado con la GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS? *

La GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS (Business Process Management, BPM) se refiere a las actividades que realizan las organizaciones para optimizar o adaptar sus procesos de negocio a las nuevas necesidades organizacionales, involucrando el diseño y análisis de los procesos, su implementación, ejecución y evaluación de los mismos. Mark only one oval.

- ☐ Nada: pasa pregunta 41
- ☐ Poco
- ☐ Algo
- ☐ Mucho

Difusión de GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS

39. 39. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

40. 40. En pocas palabras exprese cuál considera Ud. es la principal variable que impacta en la difusión de la GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS

WEB SEMANTICA Y LINKED DATA

41. 41. ¿Está familiarizado con la WEB SEMANTICA Y LINKED DATA? *

La WEB SEMÁNTICA se orienta a la publicación de información de forma de que sea

procesable por una máquina, pasando de una Web de Documentos a una Web de Datos. LINKED DATA refiere al relacionamiento entre los datos publicados en la web, permitiendo que un humano o máquina pueda explorar la web de datos. Los datos son representados en RDF y los objetos son identificados por URIs HTTP.

Mark only one oval.

- ☐ Nada: pasa pregunta 44
- ☐ Poco
- ☐ Algo
- ☐ Mucho

Difusión WEB SEMANTICA Y LINKED DATA

42. 42. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de WEB SEMANTICA Y LINKED DATA en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

43. 43. En pocas palabras exprese cuál considera Ud. es la principal variable que impacta en la difusión de la WEB SEMANTICA Y LINKED DATA

CALIDAD DE DATOS

44. 44. ¿Está familiarizado con CALIDAD DE DATOS? *

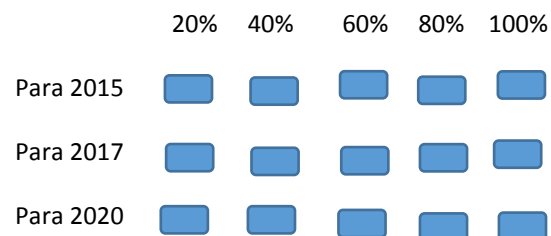
CALIDAD DE DATOS Refiere al uso de métodos, técnicas y tecnologías para la gestión de la calidad de los datos en sistemas de información y conjuntos de datos en general.

Se relaciona, aunque no exclusivamente, con Big Data. Mark only one oval.

- ☐ Nada: pasa pregunta 47
- ☐ Poco
- ☐ Algo
- ☐ Mucho

Difusión CALIDAD DE DATOS

45. 45. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de CALIDAD DE DATOS en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.



46. 46. En pocas palabras exprese cuál considera Ud. es la principal variable que impacta en la difusión de la métodos para CALIDAD DE DATOS

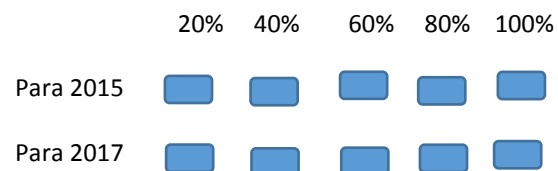
VERIFICACIÓN

47. 47. ¿Está familiarizado con VERIFICACIÓN? * Es el campo de la informática que se enfoca en comprobar que un sistema de software cumple con los requerimientos especificados inicialmente, tanto funcionales como no funcionales. Mark only one oval.

- ☐ Nada Stop filling out this form.
- ☐ Poco
- ☐ Algo
- ☐ Mucho

Difusión VERIFICACIÓN

48. 48. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de VERIFICACIÓN en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.



Para 2020 

49. 49. En pocas palabras exprese cuál considera Ud. es la principal variable que impacta en la difusión del área de VERIFICACIÓN Powered by

Delphi Uy V2

Estimados y estimadas,

Agradecemos su participación en el estudio de Prospectiva de Formación Profesional en el sector TI en Uruguay.

En esta etapa del cuestionario Delphi les solicitamos que en función de las respuestas grupales re-evalúe su proyección para cada área de conocimiento que sea relevante.

Le recordamos que por áreas de conocimiento entendemos aquellas que referidas tanto a productos, servicios, metodologías, equipos y procesos, son relevantes en el mercado tanto interno como externo de desarrollo de software de Uruguay, por:

- Estar en desarrollo o que se hayan introducido recientemente
- Ser técnicamente viables para ser introducidas durante los próximos años.
- Sean conocidas por el mercado de referencia pero aún presentan un bajo grado de difusión (adquisición y uso)

*Required

LETRA

1. 1. Agradecemos escriba la letra que le tocó al ingresar Esperamos que este formulario sea anónimo, por lo que le solicitamos escriba la letra que está dentro del sobre que tomó a la entrada.

BIG DATA

2. ¿Está familiarizado con BIG DATA? * Por BIG DATA entendemos a los sistemas que manipulan grandes conjuntos de datos (o data sets). Las dificultades más habituales en estos casos se centran en la captura, almacenamiento, búsqueda, compartición, análisis, y visualización. El término Big Data puede referirse principalmente a tres aspectos: grandes volúmenes de datos, gran velocidad a la que llegan los datos, gran variabilidad de los datos (heterogeneidades de distintos tipos). Capacidad de almacenamiento y procesamiento de datos definidos como Big Data. En algunos casos esta tecnología se encuentra asociada al Cloud Computing. Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 3.

☐ Poco: pasa pregunta 3.

☐ Algo: pasa pregunta 3.

☐ Mucho: pasa pregunta 3.

Difusión BIG DATA

3. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión del BIG DATA en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

BUSINESS INTELLIGENCE

4. ¿Está familiarizado con BUSINESS INTELLIGENCE? * Por BUSINESS INTELLIGENCE entendemos al conjunto de estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización o empresa, o en fuentes externas a la misma, como por ej. las publicaciones de datos en la web. Tiene el objetivo de ofrecer conocimientos para respaldar las decisiones empresariales. Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 6.

☐ Poco: pasa pregunta 5.

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión BUSINESS INTELLIGENCE

5. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión del BUSINESS INTELLIGENCE en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

6. ¿Está familiarizado con la INTELIGENCIA ARTIFICIAL? * Por INTELIGENCIA ARTIFICIAL se entienden los programas de computación diseñados para realizar determinadas operaciones que se consideran propias de la inteligencia humana, como el autoaprendizaje. Existen dos líneas sobre inteligencia artificial: Inteligencia artificial dura, se propone la creación de formas de inteligencia basada en las

computadoras, que pueda razonar y resolver problemas. Inteligencia artificial blanda, basada en máquinas con sistemas operativos de rango limitado o dominio limitado (por ejemplo, aquellos dispositivos para regular la temperatura de los ambientes, cerrar puertas y ventanas, etc). Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 8.

☐ Poco

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión INTELIGENCIA ARTIFICIAL

7. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de la INTELIGENCIA ARTIFICIAL en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

INTERNET OF THINGS

8. ¿Está familiarizado con INTERNET OF THINGS? * INTERNET OF THINGS es un término que se refiere a una red de objetos cotidianos interconectados. Se Trata de equipar a los objetos o parte de estos con dispositivos de identificación minúsculos que permitan identificar su ubicación en todo momento. Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 10.

☐ Poco

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión INTERNET OF THINGS

9. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de INTERNET OF THINGS en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

10. ¿Está familiarizado con los SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA? * Entendemos por los SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA el desarrollo de aplicaciones que permiten la organización, almacenamiento, manipulación, análisis y modelado de grandes cantidades de datos procedentes del mundo real que están vinculados a una referencia espacial. Está relacionado, aunque no exclusivamente, con "Internet of Things"INTERNET OF THINGS es un término que se refiere a una red de objetos cotidianos interconectados. Se Trata de equipar a los objetos o parte de estos con dispositivos de identificación minúsculos que permitan identificar su ubicación en todo momento. Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 12.

☐ Poco

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión de SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

11. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de los SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA en el mercado relevante para Uruguay? *

Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

CLOUD COMPUTING

12. ¿Está familiarizado con el CLOUD COMPUTING? * Por CLOUD COMPUTING entendemos al modelo que permite el acceso bajo demanda a un conjunto compartido de recursos de computación configurables que pueden ser rápidamente provistos con el mínimo esfuerzo de gestión del proveedor. Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 14.

☐ Poco

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión CLOUD COMPUTING

13. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión del CLOUD COMPUTING en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

GAMIFICATION

14. ¿Está familiarizado con la GAMIFICATION? * Entendemos por GAMIFICATION aplicaciones de mecánicas, dinámicas y estéticas de juegos en entornos no lúdicos, con el objetivo de generar experiencias que aumenten la motivación de las personas en dichos contextos Mark only one oval.

- ☐ Nada: pasa pregunta 16.
- ☐ Poco
- ☐ Algo
- ☐ Mucho

Difusión GAMIFICATION

15. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de GAMIFICATION en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐

Para 2017 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Para 2020 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

MOBILE APPS

16. ¿Está familiarizado con las MOBILE APPS? * Las aplicaciones móviles son programas diseñado para ejecutarse en los teléfonos móviles, tablets y otros dispositivos móviles. Las aplicaciones están generalmente disponibles a través de plataformas de distribución de las mismas. Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 18.

☐ Poco

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión MOBILE APPS

17. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de las MOBILE APPS en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

COMPUTACIÓN GRÁFICA

18. ¿Está familiarizado con la COMPUTACIÓN GRÁFICA? * La COMPUTACIÓN GRÁFICA es el campo de la informática visual donde se utilizan computadoras tanto para generar imágenes visuales sintéticamente como para integrar o cambiar la información visual y espacial probada del mundo real.

Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 20.

☐ Poco

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión COMPUTACIÓN GRÁFICA

19. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de la COMPUTACIÓN GRÁFICA en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

METODOLOGÍAS ÁGILES

20. ¿Está familiarizado con las METODOLOGÍAS ÁGILES? * Las METODOLOGÍAS ÁGILES son metodologías de ingeniería de software cuyo foco está puesto en el valor del individuo, la colaboración con el cliente y la rápida adaptación

a los cambios del mercado en el desarrollo de aplicaciones o software, a los efectos de reducir los costos de desarrollo. Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 22.

☐ Poco

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión METODOLOGÍAS ÁGILES

21. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de las METODOLOGÍAS ÁGILES en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

PROCESOS DE DESARROLLO CUANTIFICABLES

22. ¿Está familiarizado con los PROCESOS DE DESARROLLO CUANTIFICABLES? *

Las PROCESOS DE DESARROLLO CUANTIFICABLES refieren al uso de métodos, técnicas y tecnologías para cuantificar las actividades asociadas al desarrollo de software, desde la estimación de costos inicial hasta la evaluación de desvíos y resultados obtenidos. Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 24.

☐ Poco

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión PROCESOS DE DESARROLLO CUANTIFICABLES

23. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de los PROCESOS DE DESARROLLO CUANTIFICABLES en el mercado relevante para Uruguay? *

Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

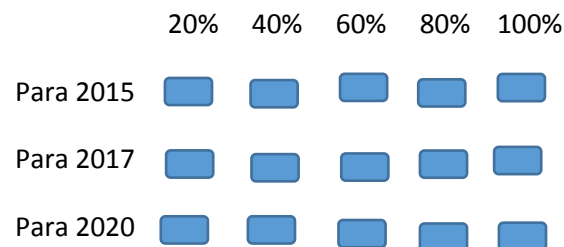
MIDDLEWARE

24. ¿Está familiarizado con el MIDDLEWARE? * MIDDLEWARE son tecnologías que permitan integrar diferentes sistemas (y servicios) a través de componente distribuidos, heterogéneos y legados. La integración se puede dar a nivel de aplicaciones y servicios, por ejemplo utilizando una Arquitectura Orientada a Servicios, o a nivel de interacción con el usuario, por ejemplo utilizando Portales y Mashups. Mark only one oval.

- ☐ Nada: pasa pregunta 26.
- ☐ Poco
- ☐ Algo
- ☐ Mucho

Difusión MIDDLEWARE

25. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión del MIDDLEWARE en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.



GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO

26. ¿Está familiarizado con la GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS? * La GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS (Business Process Management, BPM) se refiere a las actividades que realizan las organizaciones para optimizar o adaptar sus procesos de negocio a las nuevas necesidades organizacionales, involucrando el diseño y análisis de los procesos, su implementación, ejecución y evaluación de los mismos. Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 28.

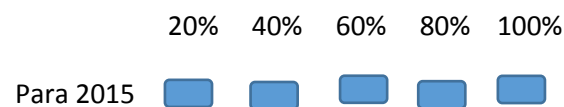
☐ Poco

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión de GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS

27. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.



Para 2017 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Para 2020 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

WEB SEMANTICA Y LINKED DATA

28. ¿Está familiarizado con la WEB SEMANTICA Y LINKED DATA? * La WEB SEMÁNTICA se orienta a la publicación de información de forma de que sea procesable por una máquina, pasando de una Web de Documentos a una Web de Datos.

LINKED DATA refiere al relacionamiento entre los datos publicados en la web, permitiendo que un humano o máquina pueda explorar la web de datos. Los datos son representados en RDF y los objetos son identificados por URIs HTTP. Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 30.

☐ Poco

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión WEB SEMANTICA Y LINKED DATA

29. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de WEB SEMANTICA Y LINKED DATA en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

20% 40% 60% 80% 100%

Para 2015 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Para 2017 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Para 2020 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

CALIDAD DE DATOS

30. ¿Está familiarizado con CALIDAD DE DATOS? * CALIDAD DE DATOS Refiere al uso de métodos, técnicas y tecnologías para la gestión de la calidad de los datos en sistemas de información y conjuntos de datos en general. Se relaciona, aunque no exclusivamente, con Big Data.

Mark only one oval.

☐ Nada: pasa pregunta 32.

☐ Poco

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión CALIDAD DE DATOS

Powered by

31. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de CALIDAD DE DATOS en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

VERIFICACIÓN

32. ¿Está familiarizado con VERIFICACIÓN? * Es el campo de la informática que se enfoca en comprobar que un sistema de software cumple con los requerimientos especificados inicialmente, tanto funcionales como no funcionales. Mark only one oval.

☐ Nada: Stop filling out this form.

☐ Poco

☐ Algo

☐ Mucho

Difusión VERIFICACIÓN

33. ¿Cuál considera será la Tasa de Difusión de VERIFICACIÓN en el mercado relevante para Uruguay? * Mark only one oval per row.

	20%	40%	60%	80%	100%
Para 2015	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2017	☐	☐	☐	☐	☐
Para 2020	☐	☐	☐	☐	☐

Resultados cuestionario Delphi				
Tecnología	Tasa de difusión a 2020	Cantidad de respuestas	Porcentaje de "Poco"	Casos "Poco"
Mobile Apps	90	6	0,00	0
Cloud computing	86,67	6	0,00	0
Metologías ágiles	85,71	7	28,57	2
Procesos de desarrollo cuantificables	85,71	5	40,00	2
Calidad de datos	82,86	7	28,57	2
Verificación	80	6	16,67	1
Middleware	77,14	7	14,29	1
Business intelligence	74,29	7	14,29	1
Computación gráfica	73,33	6	33,33	2
Sistemas de info. Geográfica	71,43	7	0,00	0
Internet of things	66,67	6	50,00	3
Gestión de procesos de negocios	65,71	7	0,00	0
Inteligencia artificial	62,86	7	28,57	2
Big data	54,29	7	0,00	0
Gamification	43,33	6	83,33	5
Web semántica y linked data	43,33	6	50,00	3
	Tasa de difusión a 2017			
Mobile Apps	73,33			
Metologías ágiles	71,43			
Cloud computing	70			
Business intelligence	62,86			

Sistemas de info. Geográfica	62,86			
Calidad de datos	62,86			
Computación gráfica	60			
Middleware	60			
Verificación	60			
Gestión de procesos de negocios	57,14			
Procesos de desarrollo cuantificables	52			
Inteligencia artificial	48,57			
Internet of things	43,33			
Big data	42,86			
Gamification	36,67			
Web semántica y linked data	33,33			
Tasa de difusión a 2017				

Propuesta: pauta entrevista a informante calificado/a

OBJETIVOS

Identificar las tecnologías emergentes y las necesidades de formación para el sector TICS en el área de desarrollo.

SOBRE EL SECTOR

1. ¿Cuáles considera son las principales tecnologías que se van a expandir en el sector?
2. ¿Cómo impactaría la expansión de estas tecnologías al sector?
3. ¿Cuáles consideras son las principales tecnologías que Uruguay debería desarrollar?
4. ¿Por qué?

FORMACIÓN

5. ¿Qué tipo de formación es la que más se estaría necesitando actualmente en el sector?
6. Y si esto se resolviese, ¿qué formaciones serían necesarias?

EXPERIENCIAS DE OTROS PAÍSES

7. ¿Conoces si en otros países se ha presentado una situación similar a la de Uruguay?

8. ¿Cómo lo han resuelto?

URUGUAY XXI

9. Sabemos que UXXI propone una estrategia de captación de recursos humanos calificados para el sector, ¿cómo viene funcionando el plan? ¿esto cambiaría de alguna manera las necesidades formativas?

10. En el documento de UXXI sobre Planes Estratégicos en TI de Enero de 2013 afirman que “Debido a que las tendencias globales son tan obvias, es difícil equivocarse en lo que refiere a la selección de áreas de software a seguir, ya sea horizontal o vertical. SaaS / Nube será tan dominante, que es un área clara de desarrollar. Smartphones (y ahora tablets) serán dispositivos dominantes.” ¿Esto se mantiene así?

11. ¿Se están llevando a cabo las estrategias propuestas por el plan estratégico de TI? Específicamente, ¿se está implementando o se va a implementar el Training Centre?

12. ¿Cómo identificaría el training centre las tendencias tecnológicas?

ANÁLISIS IMPACTO OCUPACIONAL

Estudio Prospectivo de Ocupaciones en el Sector TI

El objetivo de este cuestionario es identificar las **actividades y conocimientos** de algunas ocupaciones que ganarán importancia debido a la probable difusión de las **áreas de conocimiento** e identificar la posible emergencia de nuevas ocupaciones como consecuencia de dicha difusión. Considerando los resultados de la prospectiva tecnológica se indaga en torno a las actividades y conocimientos que ganarán o perderán importancia.

ACTIVIDADES

Son las acciones que el profesional desarrolla en la práctica o el ejercicio de la ocupación, cargo, servicio u oficio. Las respuestas deben hacer posible la definición de nuevos Perfiles Profesionales. De tal manera, el experto/a debe estar atento para detallar lo que el profesional deberá ser capaz de hacer para desempeñar su ocupación, cargo, servicio, oficio, etc.

CONOCIMIENTOS

Detallar cuáles son los Conocimientos que el profesional de las distintas Ocupaciones elegidas requiere para ejercer las “Áreas de conocimiento” especificadas y las Actividades seleccionadas.

CUESTIONARIO Estudio Prospectivo de Ocupaciones en el Sector TI			
Ocupación	Descripción	Considerando el contexto tecnológico indique las actividades y conocimientos actuales que ganarán importancia ante la difusión de la tecnología Mobile Apps	
		Actividades que ganarán importancia	Conocimientos que ganarán importancia
SOPORTE TÉCNICO	Maneja reclamos de funcionamiento, realiza ajustes. Trata con cliente/usuario y con el área de desarrollo.		
TESTER	Responsable de la calidad, realiza pruebas de aplicaciones, verifica y documenta fallas, realiza/sugiere mejoras-ajustes, reporta a desarrollo esos ajustes para mejora		
DESARROLLADOR/ PROGRAMADOR	Desarrolla componentes de software de complejidad baja o mediana, siguiendo la metodología de trabajo y los estándares de codificación de la empresa, logrando		
ANALISTA FUNCIONAL/	Releva las necesidades del cliente, realiza la intermediación entre lo que el cliente		

	requiere y el software a desarrollar. Conocimiento de gestión de proyectos, normas		
EJECUTIVO COMERCIAL	Realiza las gestiones comerciales para venta y distribución de los productos (software), da apoyo a la implementación del sistema en la empresa. Tiene vínculo		
ARQUITECTO	Fabrica el producto (software), planifica diseño y construye el software-sistema. Tiene experiencia previa. Define el producto o servicio para el cliente. Diseña el		
PROJECT MANAGER	Trabaja en el diseño y análisis del desarrollo. Lidera grupos de trabajo por proyecto. Se vincula con el cliente, es el referente del proyecto.		
Estudio Prospectivo de Ocupaciones en el Sector TI			
Ocupación	Descripción	Considerando el contexto tecnológico indique las actividades y conocimientos actuales que ganarán importancia ante la difusión de la tecnología Cloud computing	
		Actividades que ganarán importancia	Conocimientos que ganarán importancia
SOPORTE TÉCNICO	Maneja reclamos de funcionamiento, realiza ajustes. Trata con cliente/usuario y con el área de desarrollo.		
TESTER	Responsable de la calidad, realiza pruebas de aplicaciones, verifica y documenta fallas, realiza/sugiere mejoras-ajustes, reporta a desarrollo esos ajustes para mejora		

DESARROLLADOR/ PROGRAMADOR	Desarrolla componentes de software de complejidad baja o mediana, siguiendo la metodología de trabajo y los estándares de codificación de la empresa, logrando		
ANALISTA FUNCIONAL/	Releva las necesidades del cliente, realiza la intermediación entre lo que el cliente requiere y el software a desarrollar. Conocimiento de gestión de proyectos, normas		
EJECUTIVO COMERCIAL	Realiza las gestiones comerciales para venta y distribución de los productos (software), dá apoyo a la implementación del sistema en la empresa. Tiene vínculo		
ARQUITECTO	Fabrica el producto (software), planifica diseña y construye el software-sistema. Tiene experiencia previa. Define el producto o servicio para el cliente. Diseña el		
PROJECT MANAGER	Trabaja en el diseño y análisis del desarrollo. Lidera grupos de trabajo por proyecto. Se vincula con el cliente, es el referente del proyecto.		
Estudio Prospectivo de Ocupaciones en el Sector TI			
Ocupación	Descripción	Considerando el contexto tecnológico indique las actividades y conocimientos actuales que ganarán importancia ante la difusión de la tecnología Metodologías ágiles	
		Actividades que ganarán importancia	Conocimientos que ganarán importancia

SOPORTE TÉCNICO	Maneja reclamos de funcionamiento, realiza ajustes. Trata con cliente/usuario y con el área de desarrollo.		
TESTER	Responsable de la calidad, realiza pruebas de aplicaciones, verifica y documenta fallas, realiza/sugiere mejoras-ajustes, reporta a desarrollo esos ajustes para mejora		
DESARROLLADOR/ PROGRAMADOR	Desarrolla componentes de software de complejidad baja o mediana, siguiendo la metodología de trabajo y los estándares de codificación de la empresa, logrando		
ANALISTA FUNCIONAL/	Releva las necesidades del cliente, realiza la intermediación entre lo que el cliente requiere y el software a desarrollar. Conocimiento de gestión de proyectos, normas		
EJECUTIVO COMERCIAL	Realiza las gestiones comerciales para venta y distribución de los productos (software), dá apoyo a la implementación del sistema en la empresa. Tiene vínculo		
ARQUITECTO	Fabrica el producto (software), planifica diseña y construye el software-sistema. Tiene experiencia previa. Define el producto o servicio para el cliente. Diseña el		

PROJECT MANAGER	Trabaja en el diseño y análisis del desarrollo. Lidera grupos de trabajo por proyecto. Se vincula con el cliente, es el referente del proyecto.		
Estudio Prospectivo de Ocupaciones en el Sector TI			
Ocupación	Descripción	Considerando el contexto tecnológico indique las actividades y conocimientos actuales que ganarán importancia ante la difusión de la tecnología Calidad de datos	
		Actividades que ganarán importancia	Conocimientos que ganarán importancia
SOPORTE TÉCNICO	Maneja reclamos de funcionamiento, realiza ajustes. Trata con cliente/usuario y con el área de desarrollo.		
TESTER	Responsable de la calidad, realiza pruebas de aplicaciones, verifica y documenta fallas, realiza/sugiere mejoras-ajustes, reporta a desarrollo esos ajustes para mejora		
DESARROLLADOR/ PROGRAMADOR	Desarrolla componentes de software de complejidad baja o mediana, siguiendo la metodología de trabajo y los estándares de codificación de la empresa, logrando		
ANALISTA FUNCIONAL/	Releva las necesidades del cliente, realiza la intermediación entre lo que el cliente requiere y el software a desarrollar. Conocimiento de gestión de proyectos, normas		

EJECUTIVO COMERCIAL	Realiza las gestiones comerciales para venta y distribución de los productos (software), dá apoyo a la implementación del sistema en la empresa. Tiene vínculo		
ARQUITECTO	Fabrica el producto (software), planifica diseño y construye el software-sistema. Tiene experiencia previa. Define el producto o servicio para el cliente. Diseña el		
PROJECT MANAGER	Trabaja en el diseño y análisis del desarrollo. Lidera grupos de trabajo por proyecto. Se vincula con el cliente, es el referente del proyecto.		
Estudio Prospectivo de Ocupaciones en el Sector TI			
Ocupación	Descripción	Considerando el contexto tecnológico indique las actividades y conocimientos actuales que ganarán importancia ante la difusión de la tecnología Verificación	
		Actividades que ganarán importancia	Conocimientos que ganarán importancia
SOPORTE TÉCNICO	Maneja reclamos de funcionamiento, realiza ajustes. Trata con cliente/usuario y con el área de desarrollo.		
TESTER	Responsable de la calidad, realiza pruebas de aplicaciones, verifica y documenta fallas, realiza/sugiere mejoras-ajustes, reporta a desarrollo esos ajustes para mejora		

DESARROLLADOR/ PROGRAMADOR	Desarrolla componentes de software de complejidad baja o mediana, siguiendo la metodología de trabajo y los estándares de codificación de la empresa, logrando		
ANALISTA FUNCIONAL/	Releva las necesidades del cliente, realiza la intermediación entre lo que el cliente requiere y el software a desarrollar. Conocimiento de gestión de proyectos, normas		
EJECUTIVO COMERCIAL	Realiza las gestiones comerciales para venta y distribución de los productos (software), dá apoyo a la implementación del sistema en la empresa. Tiene vínculo		
ARQUITECTO	Fabrica el producto (software), planifica diseña y construye el software-sistema. Tiene experiencia previa. Define el producto o servicio para el cliente. Diseña el		
PROJECT MANAGER	Trabaja en el diseño y análisis del desarrollo. Lidera grupos de trabajo por proyecto. Se vincula con el cliente, es el referente del proyecto.		
Estudio Prospectivo de Ocupaciones en el Sector TI			
Ocupación	Descripción	Considerando el contexto tecnológico indique las actividades y conocimientos actuales que ganarán importancia ante la difusión de la tecnología Middleware	
		Actividades que ganarán importancia	Conocimientos que ganarán importancia

SOPORTE TÉCNICO	Maneja reclamos de funcionamiento, realiza ajustes. Trata con cliente/usuario y con el área de desarrollo.		
TESTER	Responsable de la calidad, realiza pruebas de aplicaciones, verifica y documenta fallas, realiza/sugiere mejoras-ajustes, reporta a desarrollo esos ajustes para mejora		
DESARROLLADOR/ PROGRAMADOR	Desarrolla componentes de software de complejidad baja o mediana, siguiendo la metodología de trabajo y los estándares de codificación de la empresa, logrando		
ANALISTA FUNCIONAL/	Releva las necesidades del cliente, realiza la intermediación entre lo que el cliente requiere y el software a desarrollar. Conocimiento de gestión de proyectos, normas		
EJECUTIVO COMERCIAL	Realiza las gestiones comerciales para venta y distribución de los productos (software), dá apoyo a la implementación del sistema en la empresa. Tiene vínculo		
ARQUITECTO	Fabrica el producto (software), planifica diseña y construye el software-sistema. Tiene experiencia previa. Define el producto o servicio para el cliente. Diseña el		
PROJECT MANAGER	Trabaja en el diseño y análisis del desarrollo. Lidera grupos de trabajo por proyecto.		

	Se vincula con el cliente, es el referente del proyecto.		
Estudio Prospectivo de Ocupaciones en el Sector TI			
Ocupación	Descripción	Considerando el contexto tecnológico indique las actividades y conocimientos actuales que ganarán importancia ante la difusión de la tecnología Business intelligence	
		Actividades que ganarán importancia	Conocimientos que ganarán importancia
SOPORTE TÉCNICO	Maneja reclamos de funcionamiento, realiza ajustes. Trata con cliente/usuario y con el área de desarrollo.		
TESTER	Responsable de la calidad, realiza pruebas de aplicaciones, verifica y documenta fallas, realiza/sugiere mejoras-ajustes, reporta a desarrollo esos ajustes para mejora		
DESARROLLADOR/ PROGRAMADOR	Desarrolla componentes de software de complejidad baja o mediana, siguiendo la metodología de trabajo y los estándares de codificación de la empresa, logrando		
ANALISTA FUNCIONAL/	Releva las necesidades del cliente, realiza la intermediación entre lo que el cliente requiere y el software a desarrollar. Conocimiento de gestión de proyectos, normas		
EJECUTIVO COMERCIAL	Realiza las gestiones comerciales para venta y distribución de los productos (software), dá apoyo a la implementación del sistema en la empresa. Tiene vínculo		

ARQUITECTO	Fabrica el producto (software), planifica diseña y construye el software-sistema. Tiene experiencia previa. Define el producto o servicio para el cliente. Diseña el		
PROJECT MANAGER	Trabaja en el diseño y análisis del desarrollo. Lidera grupos de trabajo por proyecto. Se vincula con el cliente, es el referente del proyecto.		
Estudio Prospectivo de Ocupaciones en el Sector TI			
Ocupación	Descripción	Considerando el contexto tecnológico indique las actividades y conocimientos actuales que ganarán importancia ante la difusión de la tecnología Sistemas de info. Geográfica	
		Actividades que ganarán importancia	Conocimientos que ganarán importancia
SOPORTE TÉCNICO	Maneja reclamos de funcionamiento, realiza ajustes. Trata con cliente/usuario y con el área de desarrollo.		
TESTER	Responsable de la calidad, realiza pruebas de aplicaciones, verifica y documenta fallas, realiza/sugiere mejoras-ajustes, reporta a desarrollo esos ajustes para mejora		
DESARROLLADOR/ PROGRAMADOR	Desarrolla componentes de software de complejidad baja o mediana, siguiendo la metodología de trabajo y los estándares de codificación de la empresa, logrando		
ANALISTA FUNCIONAL/	Releva las necesidades del cliente, realiza la intermediación entre lo que el cliente		

	requiere y el software a desarrollar. Conocimiento de gestión de proyectos, normas		
EJECUTIVO COMERCIAL	Realiza las gestiones comerciales para venta y distribución de los productos (software), dá apoyo a la implementación del sistema en la empresa. Tiene vínculo		
ARQUITECTO	Fabrica el producto (software), planifica diseño y construye el software-sistema. Tiene experiencia previa. Define el producto o servicio para el cliente. Diseña el		
PROJECT MANAGER	Trabaja en el diseño y análisis del desarrollo. Lidera grupos de trabajo por proyecto. Se vincula con el cliente, es el referente del proyecto.		
Estudio Prospectivo de Ocupaciones en el Sector TI			
Indique las nuevas ocupaciones que surgirán como consecuencia de los cambios tecnológicos y sus respectivas actividades y conocimientos necesarios			
Actividades que ganarán importancia			Conocimientos que ganarán importancia

Principal variable que impacta en la difusión de las tecnologías emergentes según conocimiento de los expertos.

Tecnología	Conocimiento		
	Poco conocimiento	Algo de conocimiento	Mucho conocimiento
Big Data	El uso de grandes infraestructuras de datos	Mañana se va a llamar de otra manera. Las empresas comenzaran a comprender las ventaja que pueden obtener de las aplicaciones que usan BIG DATA. Aplicabilidad real del paradigma, paradigma adecuado para la necesidad concreta.. No siempre BIG DATA brinda la solución a los problemas de datos. Influye en la difusión la calidad de la información obtenida	Moverse de un tema tecnológico a una solución de uso empresarial masiva. La unificación de los conceptos de Big Data por parte de las empresas que trabajan con dichas tecnologías a nivel mundial. El concepto de Big Data incluye cualquier tecnología que procese gran cantidad de datos, por lo que considerar que alguien sabe o no de Big Data es sumamente relativo La madurez de los sistemas de información de las organizaciones locales que pueda aprovechar BIG DATA, y la disponibilidad de técnicos que manejen los algoritmos y las plataformas necesarias. Serán grandes organizaciones o conjuntos de ellas explotando grandes conjuntos de información para determinar patrones de diverso tipo, a partir de datos de usuarios, sensores sistemas transaccionales.
Business intelligence	La proliferación de herramientas y la capacitación de calidad sobre dicho conjunto de tecnologías. Reconocer la necesidad o pertinencia de su utilización y de su relación costo/beneficio.	La madurez de las herramientas software del BI en el mercado, la disponibilidad de profesionales que conozcan del negocio en cuestión y al mismo tiempo de la tecnología disponible para extraer la información relevante.	Necesidad de conocer mejor el estado de los negocios y proyectar y medir diversos casos posibles y su impacto en el negocio. Ubicar este concepto fuera de los ambientes tecnológicos. BI aplicado sobre datos de buena calidad y estructurados adecuadamente para que el análisis sea posible y eficiente. La principal variable es la capacidad de contar con fuentes de datos adecuadas para BI. La madurez de los modelos de gestión de las organizaciones, que deben acostumbrarse a metodologías más sistemáticas, basadas en la secuencia "Mapa Estratégico / Indicadores / Metas / Balanced ScoreCard / etc.
Inteligencia artificial	Escasa formación de grado en el área en UdelarR. Para visualizar una tasa de difusión mayor a la actual es necesario algún avance que muestre la viabilidad del uso del mismo. Esto principalmente aplica al mercado relevante para Uruguay, donde no se ha	Disponer de profesionales capacitados. Hoy son muy escasos. La aplicabilidad a problemas concretos, más allá de aplicaciones académicas o de investigación. La disponibilidad de aplicaciones y tecnología y la adopción del público. A diferencia de los casos anteriores, la IA puede venir	Más ejemplos de uso de la IA en la vida cotidiana y de negocios. Crecimiento de la necesidad de procesar más información y tomar acciones contextuales de manera automática

	aplicado por no solucionar esta ""tecnología"" problemas relevantes para la producción de software nacional. El conocimiento sobre la temática.	"empaquetada" en productos como "Asistentes Digitales Inteligentes", "Asesores Expertos", "Robots Inteligentes", y servicios accesibles por la red, tales como el Watson de IBM o el Siri de Apple. Esas aplicaciones podrán difundirse bastante rápido, dependiendo de la adopción del público. Otro asunto son las que requieren "customización" a nuestro medio, que requieren de expertos y tecnología madura para su desarrollo, y se apoyan muchas veces en BIG DATA.	
--	---	--	--

Tecnología	Conocimiento		
	Poco conocimiento	Algo de conocimiento	Mucho conocimiento
Internet of things	Tecnología aún poco madura. A medida que los dispositivos con inteligencia (que pueden ser considerados como componentes de Internet of Things) proliferen en el mercado, el pasaje de esta idea al mainstream va a ser algo inevitable. El concepto debe madurar un poco más en los mercados donde se producen dispositivos.	La disponibilidad de aplicaciones relevantes para los clientes finales, sin conocimientos profundos de TI.	Reconocer que se suman contribuyentes de información de manera exponencial y que mucha de esa información llega en un formato diferente que precisa gestión tecnológica de reconocimiento. La disponibilidad de la tecnología y el desarrollo de algunas plataformas nacionales que faciliten e impulsen su uso. Algunas aplicaciones pueden utilizar plataformas globales, o sistemas sencillos, otras requieren de conexión con sistemas o plataformas locales (como la smart grid) que demorarán más en desarrollarse. La conexión de alarmas y cámaras, u otros dispositivos del hogar será rápida, la gestión de la energía a nivel urbano, será más lento
Sistemas de información		Detectar necesidades de los usuarios. El uso de los SIG se da de manera natural ya que actualmente se ve el uso diario de sistemas de información geográfica. La calidad de la información. El conocimiento en la temática. No hay grandes impedimentos tecnológicos para que se puedan difundir estos sistemas. Es fundamental incrementar la formación en este aspecto. El desarrollo de aplicaciones que permita su aprovechamiento desde la red móvil, y la carga de información relevante de acuerdo a su propósito. Es una tecnología madura y bastante difundida, apalancada por los smartphones con GPS, etc. Algunas plataformas globales como Google Maps permiten montar sobre ellas	La interrelación entre los datos y la geolocalización es un atributo que potencia la información y la utilidad de la misma para usos humanos y de inteligencia artificial

		aplicaciones.	
Cloud Computing		Aspectos de seguridad impactan fuertemente en la difusión. Remover la inercia de los usuarios y las empresas a tener los datos en "servidores propios", porque tienen la sensación de así tener mayor seguridad y control (en realidad es al revés).	Posibilidad de moverse desde la gestión de activos tecnológicos al uso rentado de los mismos. Si nos paramos desde el lado de usuarios (la utilización del Cloud computing como plataforma para los desarrollos o trabajos en IT), va a depender de la proliferación de proveedores. Si nos paramos desde el lado del proveedor (dar productos de Cloud), la difusión dependerá de la creación de capacidades que permitan mantener y sostener tecnológicamente esa base y que hoy no son el foco de la enseñanza tecnológica (por ejemplo, infraestructura tecnológica). Preocupaciones sobre la seguridad de los datos (generalmente infundadas) y sobre cuestiones legales o normativas. La superación de dudas de seguridad o barreras legales. Ya existe una amplia difusión del uso de la nube, pero las grandes organizaciones están transitando el proceso más lentamente, por la base instalada que tienen y por las dudas o aprensiones de pérdida de control de los datos críticos, a veces con fundamento legal.
Conocimiento			
Tecnología	Poco conocimiento	Algo de conocimiento	Mucho conocimiento
Gamificación	Enseñar al mercado qué cosas se pueden hacer. Remover paradigmas antiguos de educación. Tal vez cuesta verlo como algo "empresarial" (algo similar a lo que ocurre con las redes sociales corporativas). El desarrollo de aplicaciones que permitan llevar el concepto a la práctica.		Aumento del uso de redes sociales y la "humanización" de las aplicaciones tecnológicas.
Mobile apps			La masificación de los smartphones. Mejor y mayor disponibilidad de medios móviles capaces de mayor procesamiento. Disponibilidad de ejemplos prácticos de valor gracias al uso de aplicaciones móviles. El mercado ya se está encargando de difundir estas tecnologías, usando los usuarios masivos como tractor. Costo (de los dispositivos y de los planes de telefonía de internet). La difusión de los smartphones.
Computación Gráfica	Disponibilidad de técnicos especializados en los programas de diseño 3D, etc. En segundo plano: disponibilidad de equipos y SW especializado. Considerar como un área de estudio/trabajo en	Apreciación de las ventajas de una manera diferente de representar datos. Disponibilidad de equipos que permitan visualizar con tecnologías avanzadas (ej. google glass, hologramas, etc.)	La computación gráfica ya está difundida. Desde el lado de usuarios ya existe una gran difusión. Falta aún preparación a nivel de las Universidades para ser actores en el

	Uruguay, la dificultad técnica del objeto de estudio es uno de las principales barreras (ej: uso de modelos matemáticos).		desarrollo y creación de herramientas para la computación gráfica. A medida que la difusión se vaya dando, el concepto se va a difundir más de lo que está difundido. En su uso ya está muy difundida, y la explosión de aplicaciones a nivel global es mucha. En la generación de soluciones nacionales la variable central es la disponibilidad de recursos humanos y la llegada a un mercado atractivo
--	---	--	--

Tecnología	Conocimiento		
	Poco conocimiento	Algo de conocimiento	Mucho conocimiento
Metodologías ágiles	Acercar al usuario final en etapas tempranas de diseño. El conocimiento sobre las metodologías de parte de los distintos niveles de profesionales.	La capacitación de los ingenieros de software y la aceptación del mercado de esta forma de trabajo.	Las metodologías ágiles son una moda. Si siguen se seguirán difundiendo y expandiendo pero si deja de ser moda va a bajar su adopción. Menores tiempos para ejecutar un proyecto tecnológico que impacte en el valor para las empresas. Aumento de velocidad en la competitividad por llegar con soluciones útiles, prácticas, fáciles de usar y novedosas para el usuario. Actualmente es muy difundido y la propia industria lo viene trabajando. A medida que las Universidades lo incluyan dentro de su set educativo y se difunda desde la formación, va a tener el espaldarazo para difundirse más. Hay un tema cultural a romper en las Universidades para que perciban a las metodologías ágiles como algo más serio. El uso de metodologías ágiles está ampliamente difundido en el Uruguay, al menos en la industria de TI, tal vez no en igual medida en el Estado, y la principal variable es conocer a fondo y de primera mano las metodologías, pues no basta con saber "algo" sino con realmente involucrarse con ellas para poder sacarles provecho.
Procesos de desarrollo	Gestión de costos en la entrega de proyectos de tecnología. Mayor necesidad por producir más con menos. La adopción por parte de los equipos de desarrollo	La medición y control del proceso de desarrollo de software es absolutamente necesaria, y de hecho las metodologías ágiles proponen formas de hacerlo. En nuestro país falta camino en cuantificar estos procesos.	Lamentablemente los desarrolladores piensan que estos temas no son interesantes y que no tienen importancia ninguna. La ing. soft. sigue siendo demasiado artesanal y poco ingenieril.
Middleware	El conocimiento de las herramientas existentes para esto y la formación para hacer un diseño adecuado de estas arquitecturas.	Mayor necesidad de integración de diferentes soluciones que gustan al usuario pero requieren acceso a sistemas históricos. Más opciones de interconexión entre aplicaciones requieren modelos de transición con soluciones	La capacitación sería en middleware y su concepto es clave. Las empresas comenzaran a usar como parte de su arquitectura.

		de middleware. Es una tecnología que casi por definición está limitada en su difusión pues sirve de "puente" entre otros sistemas o tecnologías (por eso su baja difusión). En la medida que prolifera heterogeneidad de sistemas, plataformas y tecnologías, los middleware tendrán una mayor participación. El dominio de la tecnología y la generación de las interfaces necesarias entre los sistemas "core" y legados con las capas de intermediación, cuando son específicas de las arquitecturas legadas.	
--	--	---	--

	Conocimiento		
Tecnología	Poco conocimiento	Algo de conocimiento	Mucho conocimiento
Gestión de procesos de negocios		Conocimiento del tema y herramientas de soporte a la ejecución de los procesos. Son temas concernientes al negocio, y dado que TI no siempre se acerca a las áreas de negocios, no es sencillo que desde éstas se acepten herramientas o metodologías de TI en temas de negocios. La disposición de las organizaciones a invertir recursos en modelar correctamente sus procesos de negocio.	Alcanzar a empresas de menor porte, PYMES. En general, estas tecnologías son usadas hace tiempo por empresas medianas y grandes, el futuro próximo debería llevar a la difusión de esta gestión en empresas cada vez de menor porte. Acercar los procesos basados en tecnología a las áreas interesadas que no son las de informática. Darle más poder al usuario para definir sus propios procesos de manera sencilla y aprovechando al máximo diversas aplicaciones y herramientas disponibles globalmente. La propia complejidad de los procesos de negocio actuales deberían ser los tractores para el uso de las tecnologías y la difusión de la misma. Las Universidades deberían formar más. Difusión del concepto y la implementación de soluciones con BPM
Web semántica Linked data	Al aumentar la información disponible es importante procesarla y mostrarla de manera sencilla para el usuario. En la medida que hay cada vez más información publicada, se hace cada vez más necesario darle sentido a esa información. No obstante, es un área de estudio compleja.	El uso de esas tecnologías con éxito. Hay pocos casos de usos comerciales de esas tecnologías. La complejidad de los lenguajes. La falta de conocimiento sobre su utilidad y de gente formada en el tema.	

Calidad de datos	En la medida que hay mayor madurez en el uso de sistemas de información y mayor criticidad en su uso para las organizaciones, este es un tema que se irá abordando cada vez con más seriedad.	Necesidad de comprender y comparar diferentes situaciones de negocio y temas sociales representados en datos comparables. El crecimiento de las bases de datos y la proliferación de bases complejas debieran ser tractores para esto. Se debería capacitar tanto a las nuevas generaciones como a las generaciones que actualmente son los responsables de los datos.	Enseñanza a nivel de grado los procesos de evaluación de la calidad y limpieza de datos. La concientización de la importancia del tema. A medida que se va tomando conciencia de su importancia se va difundiendo el interés en su aplicación. La formación en el tema es otra variable fundamental. La restricción es la generación e implementación de los procesos que aseguran la calidad de datos.
Verification	La principal barrera (desde la perspectiva de una empresa de desarrollo de software) es el costo que esta actividad implica. Son las empresas de productos de software las que más seriamente lo han considerado	La maduración de los procesos de desarrollo de software. Es imprescindible un mayor desarrollo en esta área.	Trabajo serio de las empresas en este aspecto y la visualización de las ventajas de la capacitación. Falta una jerarquización de estas actividades. Usuarios más exigentes en cuanto a la calidad de lo que utilizan, su reducida tolerancia a las fallas y el costo para los proveedores de entregar soluciones sin verificar. La verificación ya está difundida y establecida

Oferta Educativa UTU

Nivel	1. Nombre del curso	Título otorgado	Ámbito	Institución/es	Perfil de Ingreso	Descripción Perfil de Egreso/ Objetivos	Duración (horas o años)	Gratuito	Currícula
	Capacitación Profesional Inicial Operador Básico en Informática	Operador Básico en Informática	Público	UTU	Egresados de Educación Primaria y 15 años de edad.	Las habilidades adquiridas en este curso le permitirán al egresado: Reconocer los componentes básicos del computador personal. Conocer y practica cuidados y hábitos para el buen uso del computador personal. Adquiere los primeros conceptos de la importancia de la informática como herramienta potenciada de su actividad práctica y personal. Adquiere las destrezas necesarias en el manejo del teclado y el mouse. Presenta adecuadamente un texto utilizando las herramientas que el	120 horas	SI	Operación Básica Internet - Correo electrónico –Chat Aplicación de Procesadores de Texto Aplicación de Planilla de Cálculos Creación y diseño de material gráfico

						procesador de texto ofrece. Adquiere los conocimientos para la elaboración y presentación de documentos (cartas, currículum, presupuestos). Utiliza y selecciona software adecuado para diseñar anuncios y carteles simples de uso cotidiano. Diseño sencillo de tarjetas personales o folletos simples. Reconoce en distintas extracciones bibliográficas el uso y pertinencia de los elementos bibliográficos utilizados en el procesador de textos. Propone ante una producción de textos el uso adecuado de estos elementos en función del enriquecimiento de la presentación del documento.			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

						Adquiere los conceptos de red, navegación buscadores. Usa adecuadamente Internet. Evalúa la calidad y fiabilidad de la información de un sitio web en cuanto a su validez (origen, autoría, actualización de la información), aspectos técnicos (funcionalidad), y presentación de la información (diseño gráfico, colores, tipos de letra, presentación de las imágenes o videos, etc.). Realiza búsquedas de información seleccionando adecuadamente el idioma y limitación del entorno. Lee y realiza una selección crítica de la información solicitada.			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

					Almacena la información obtenida en forma organizada. Recupera la información almacenada sin dificultades. Capta, edita, modifica y compagina imagen y sonido. Utiliza adecuadamente los diccionarios virtuales en idioma Español e Inglés. Conoce y practica cuidados y hábitos para el buen uso del computador personal ingresando a sitios seguros. Reconoce las principales características de una Planilla Electrónica Diferencia las tareas específicas de esta herramienta de otras herramientas de oficina Reconoce los elementos que conforman la interfaz			
--	--	--	--	--	---	--	--	--

						de la planilla Crea fórmulas sencillas utilizando funciones u operadores para resolver cálculos sencillos de aplicación cotidiana (cálculo de descuentos, IVA, porcentajes en general) Genera y usa filtros automáticos.			
I	Capacitación Superior Operador Informático	Operador Informático	Público	UTU	Egresado de Educación Media Básica	Operar el sistema operativo gráfico de un PC optimizando sus recursos Elaborar un documento utilizando las herramientas de un procesador de texto Ingresar y procesar información en una planilla electrónica usando fórmulas y funciones Crear presentaciones para divulgar información valorando el contenido, la forma y	120 horas	SI	Introducción Sistema Operativo Procesador de Texto Planilla de Cálculos Presentaciones Internet

						la estética Almacenar, recuperar e imprimir la información utilizada en el PC			
I	Capacitación Profesional Inicial Informática Básica - Plan Ceibal	Informática Básica	Público	UTU	Primaria Completa Padres o responsables de alumnos comprendido s dentro del Plan Ceibal	Las competencias adquiridas en este curso le permitirán al egresado: Reducir la brecha digital de los padres de alumnos del Plan Ceibal Facilitar la comunicación digital padre – hijo a través de tecnologías informáticas.	32 horas	SI	Plan Ceibal XO Entorno SUGAR Red Internet Ingreso a los programas Emulador de XO para PC Propuesta final con el diseño de uno o varios proyectos cooperativos
I	Capacitación Profundización Profesional Operador Informático Básico II	Operador Informático Básico II	Público	UTU	Primaria Completa y 15 años Egresado del curso de Capacitación Profesional Básica en Operador Básico Informática	Profundizar el conocimiento del sistema operativo permitiendo almacenar la información de manera más eficiente Manejar los contenidos de Internet de manera más activa agregando nueva información en forma de blog	120 horas	SI	Sistema Operativo Internet Editor de Textos Avanzado Planilla Electrónica Presentaciones

						Utilizar internet como una herramienta que permite el mantenimiento más eficiente de la computadora Utilizar herramientas del procesador de textos que permiten el manejo automatizado del texto Usar una planilla electrónica para el manejo básico de fórmulas con coordenadas fijas y relativas Aplicar funciones básicas de la Planilla Electrónica Presentar información usando Presentaciones con Diapositivas Formatear y animar textos e imágenes de las Presentaciones			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

I	Capacitación Profundización Profesional Operador Informático Avanzado	Operador Informático Avanzado	Público	UTU	Tercer año de Ciclo Básico aprobado o equivalente, sin previas. Egresado de Capacitación Superior Operador Informático Plan 98	Usar la planilla electrónica con profundidad logrando resultados más funcionales y profesionales, a través de las herramientas que la planilla contiene. Diseñar, implementar y consultar Bases de Datos de pequeño y mediano alcance, aplicables en administración, gestión y/o organización de empresas. Obtener y publicar información a través de Internet, mediante los navegadores más populares del mercado. Comunicarse mediante correo electrónico a través de un web mail o un cliente de correo que podrá usar, instalar y	120 horas	SI	Nivelación Planilla Electrónica Avanzada Base de Datos Internet Cliente de Correo Comunicación entre paquetes
---	--	-------------------------------------	---------	-----	--	--	-----------	----	--

						configurar. Enviar, recibir y transformar datos desde y hacia las aplicaciones ofimáticas más populares Trabajar con grandes volumenes de información, analizarlos y resumirlos a través de las aplicaciones ofimáticas			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

I	Formación Profesional Básica (Plan 2007)	Operario Práctico Informática	Público	UTU	Jóvenes / adultos mayores de 15 años, que han concluido Enseñanza Primaria y no han completado el Ciclo Básico o Educación Media Básica Obligatoria, que manifiestan voluntad de continuar estudiando y desean obtener una formación con un componente profesional específico.	El estudiante adquiere como resultado de la formación una cultura general e integral y una serie de capacidades profesionales comunes a todas las orientaciones que le permite: Participar en la sociedad democrática como un ciudadano con competencia y habilidades para la vida desde un rol pro-activo, creativo y responsable. Comprender la importancia de la ciencia, la tecnología y de la técnica en nuestra sociedad actual y futura y su relación con el mundo del trabajo. Elegir su continuidad educativa en niveles superiores, desde	TRAYECTO I 6 módulos (2900 horas/cursó y 180 horas en la Unidad de Alfabetización Laboral) TRAYECTO II 4 módulos (2168 horas /cursó y 120 horas en la Unidad de Alfabetización Laboral) TRAYECTO III 4 módulos (1912 horas/cursó y 120 horas en la Unidad de Alfabetización Laboral)	SI	Ciencias Experimentales Espacio Cs. Sociales y Artístico Idioma Español Informática Inglés Matemática Taller Tecnología Representación Técnica Unidad de Alfabetización Laboral
---	--	-------------------------------	---------	-----	---	---	---	----	--

						una visión de experiencia propia vinculada a su contexto local y/o regional. Realizar las operaciones básicas de su campo ocupacional con eficiencia y responsabilidad. Seguir las pautas recomendadas para la ejecución de procedimientos y operaciones. Observar, detectar y comunicar aquellas situaciones anómalas que no están bajo su dominio de resolución. Registrar e interpretar información básica en los sistemas de registro usuales en su área laboral. Aplicar las normas de seguridad recomendadas para			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

						su trabajo y las tareas que realiza. Desarrollar hábitos adecuados de desempeño laboral, tanto en forma individual como equipo de trabajo. El Operario Práctico en Informática: Está preparado para continuar sus estudios de nivel medio, específicamente para el ingreso a cursos informáticos, tanto en el área de software como de hardware. Utiliza un equipo informático como operario práctico con responsabilidad, creatividad y eficiencia, en el campo operativo y/o de desarrollo.			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

						Maneja las herramientas básicas de ofimática en equipos PC y de Plan Ceibal, tanto sobre plataformas propietarias como de software libre. Desarrolla sus propias aplicaciones de carácter comercial y personal, de alcance local o global utilizando Internet como herramienta intrínseca de trabajo. Utilizar las asignaturas tecnológicas como referentes teóricas para el desarrollo práctico como trabajador individual o en equipo.			
II	Educación Media Profesional	Operario calificado en Reparación PC	Público	UTU	Educación Media Básica (3er. año de Ciclo Básico en sus distintas modalidades)	Las competencias construidas, desarrolladas y consolidadas durante los dos años posibilitarán al egresado: Armar equipos e	2 años - conformados de 30 a 36 horas semanales cada uno (de 1920 a 2304 horas semanales)	SI	Análisis y Producción de Textos Matemática Ciencias Sociales (Historia) Inglés Mantenimiento de

					Formación Profesional Básica (Plan 2007). Articulación Educación Media Básica.	instalar software de base. Realizar operaciones de mantenimiento de equipos informáticos. Realizar instalaciones de cableado de datos de acuerdo a normas internacionales. Instalar equipamiento de red. Verificar instalaciones existentes utilizando instrumental específico. Desempeñar su actividad bajo supervisión trabajando en forma individual o en equipo; sigue procedimientos sistematizados; atiende normas de seguridad. Dominar lenguajes y códigos para realizar cursos de software y de electrónica mayor nivel.			Dispositivos Informáticos Teoría de Arquitectura Práctica Profesional Laboratorio de Redes Sistemas Operativos Soportes de Sistemas Electrónica Laboratorio de Electrónica Informática Matemática Aplicada Comunicaciones Procesos y Modelos Aplicados a la Computación Física Aplicada Lógica Programación
II	Educación Media Tecnológica	Bachiller Tecnológico en Informática	Público	UTU	Educación Media Básica (3er. año de	Las competencias adquiridas en este curso le permitirán al	3 años, conformados de 36 a 42 horas	SI	Análisis y Producción de Textos

					Ciclo Básico en sus distintas modalidades) Formación Profesional Básica (Plan 2007). Articulación Educación Media Básica.	egresado: Operar un PC, como usuario altamente calificado. Diagnosticar fallas, errores y repararlos cambiando algunos de sus componentes dañados. Instalar hardware y software de aplicación o productos existentes en el mercado para asesorar en la ampliación o sustitución de los mismos. Analizar y diseñar pequeñas aplicaciones o programarlas. Instalar y administrar redes.	semanales cada uno (de 3456 a 4032 horas semanales).	Biología C. T. S. Ciencias Sociales (Economía) Ciencias Sociales (Historia) Ciencias Sociales (Sociología) Filosofía Inglés Matemática Química C. T. S. Análisis y Diseño de Aplicaciones Diseño de Páginas Web Electricidad Electrónica Física Informática Formación Empresarial Geometría Introducción a la Computación Lógica para Computación Programación I II III Proyecto Sistemas Operativos I II III Sistemas de Bases de datos I II Taller de Mantenimiento I II III
--	--	--	--	--	--	--	---	---

II	Bachillerato Profesional - Curso Técnico Nivel Medio Soporte y Mantenimiento Informático	Bachiller Profesional - Técnico Nivel Medio Soporte Informático	Público	UTU	Educación Media Profesional - Plan 2004 en Reparación PC.	Comprender los fundamentos científicos-tecnológicos de los procesos productivos, relacionando la teoría con la práctica en las diversas áreas del saber, con vistas al ejercicio de la ciudadanía y la preparación para el trabajo. Buscar, seleccionar, interpretar y comunicar información científico - técnico - tecnológica referida al área de formación específica. Aplicar medidas de protección ambiental valorando la dualidad beneficio-perjuicio del desarrollo científico - técnico - tecnológico. Desarrollar actitud ética, autonomía	1 año - conformados en hasta 40 horas semanales (1280 horas/curso).	SI	Análisis y Producción de Textos Ciencias Sociales (Economía) Introducción a la Filosofía Matemática Diseño Web Formación Empresarial Ofimática Proyecto y Presupuesto Sistema operativo Linux Tecnología de Gestión Taller Instalación de Software Taller de redes
----	---	---	---------	-----	--	---	--	----	---

						intelectual y pensamiento crítico. Comprender el entorno social, económico, cultural y ambiental en que viven. Proyectar planes de mantenimiento de instalaciones y equipos, modificaciones y adaptaciones donde fuere necesario, ateniéndose a especificaciones de fábrica y reglamentos vigentes. Operar los diferentes equipos, instrumentos, máquinas y herramientas de uso a el diagnóstico y reparación de equipos. Desmontar y determinar la solución más conveniente (repara			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

						o sustituye), armar y volver a montar componentes, para lograr el correcto funcionamiento de los equipos. Instalar equipos siguiendo normativas y especificaciones de los fabricantes e interpretar diagramas. Supervisar la correcta ejecución de los trabajos proyectados, verificar la calidad de materiales, elementos utilizados, previendo que los mismos se ajusten a especificaciones técnicas y de calidad, y que las tareas se realicen de acuerdo a procedimientos y normas de seguridad recomendados. Asistir y asesorar técnicamente en lo que se refiere a la compra, venta de			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

						equipos e insumos, mantenimiento y utilización de los mismos, productos y materiales de uso en el área de producción y mantenimiento. poner en práctica si fuera necesario o recomendar si está a su nivel, acciones para la protección del medio ambiente y la seguridad laboral de los operarios. Conformar equipos de trabajo multidisciplinarios que proyecten, asesoren, coordinen o gestionen acciones relacionadas con la especialidad.			
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

III	Curso Técnico Terciario en Redes	Técnico en Redes	Público	UTU	Educación Media Tecnológica Informática Plan 2004 (sin previas). Bachillerato Tecnológico Procesamiento y Mantenimiento Informático Plan 1997 (sin previas). Bachillerato Profesional Soporte y Mantenimiento Informático Plan 2008 (sin previas). Curso Técnico Informática Plan 1989.	El egresado debe ser un técnico capaz de: Instalar, configurar, administrar y mantener todo tipo de redes de área local, con todos sus servicios y softwares, conectados o no a Internet. Diseñar, implementar y gestionar bases de datos, instalando y administrando el software de gestión de datos, diseñando programas de software libre que permitan interactuar con datos locales y remotos. Enmarcar su trabajo dentro de un proyecto web con páginas estáticas y dinámicas. Ejecutar procedimientos para la recuperación de datos y aplicaciones	3 semestres de 16 semanas cada uno, 1120 horas/curso	SI	Auditoría de redes Base de datos Tutoría base de datos Conectividad Diseño web Ingeniería de software Idioma electivo Programación Tutoría programación Introducción al proyecto Proyecto de redes Redes ms Tutoría redes ms Redes posix Tutoría redes posix Seguridad de redes
-----	----------------------------------	------------------	---------	-----	--	---	--	----	---

					ante fallos y pérdidas de datos en el sistema. Elaborar documentación técnica y administrativa del sistema, determinar presupuestos y asesorar al cliente. Los productos de software libre y propietario deben tener un adecuado balance, preparando al estudiante en ambos ambientes y obteniendo lo mejor de cada propuesta.			
III	Curso Técnico Terciario en Redes y Comunicaciones Ópticas	Técnico en Redes y Comunicaciones Ópticas	Público	UTU	Egresados de: Educación Media Superior en Electro - Electrónica o Informática Bachillerato Profesional en Electrónica o Instalaciones Las competencias adquiridas en este curso le permitirán al alumno: Trabajar en montaje, prueba y ajuste de equipamiento de Redes de Fibra Óptica. Interpretar lectura de instrumentos de	4 semestres (1632 horas)	SI	Cálculo aplicado a las Telecomunicaciones Electrónica I Física I Inglés técnico I Redes y comunicaciones I Taller de fibra óptica I Diseño asistido por

					Eléctricas Bachillerato Diversificado - Opción Científico del Consejo de Educación Secundaria Curso Técnico (Plan 89) en Instalaciones Eléctricas o Informática Capacitación Profesional Inicial Fibra Óptica con certificados de Instalador Empalmador de Fibra Óptica	medición en Fibras Ópticas para el mantenimiento de la red. Utilizar principios de metrología en calibración de instrumentos. Conocer el funcionamiento y configurar equipos de comunicaciones. Interpretar y asistir en el diseño de planos y esquemáticos para Redes Ópticas. Utilizar equipamiento de seguridad para prevención de accidentes laborales.			computadora (CAD) Electrónica y cálculo aplicado II Inglés técnico II Redes y comunicaciones II Taller de fibra óptica II Comunicaciones III Derecho Laboral Emprendedurismo Gestión de Proyecto Laboratorio Comunicaciones III Proyecto o Pasantía
--	--	--	--	--	---	---	--	--	--

III	Tecnólogo en Informática	Tecnólogo en Informática	Público	UTU- UdelAR	Egresados del Bachillerato Tecnológico Procesamiento y Mantenimiento Informático Egresados de Educación Media Tecnológica Informática Egresados del Bachillerato Profesional Soporte y Mantenimiento Informático Egresados de Educación Secundaria habilitados a ingresar a Facultad de Ingeniería	Las competencias adquiridas en este curso le permitirán al egresado: Contar con una formación en las áreas fundamentales de la computación con una profundización en alguna sub área de la misma. Dicha formación incluirá aspectos teóricos fundamentales y una fuerte componente práctica, incluyendo el manejo de tecnologías actualizadas. También incluirá la experiencia de desarrollo de una solución informática a un problema real, preferentemente realizada en el contexto de una pasantía en una empresa. (Proyecto/Pasantía). Ser capaz de	3 años lectivos desarrollados en 6 semestres (Aproximadamente 2416 horas presenciales totales). Se requieren 252 créditos para acceder al título. Se dicta en conjunto con la Facultad de Ingeniería, donde se realiza la inscripción	SI	Actividad complementaria 1 Actividad complementaria 2 Actividad complementaria 3 Actividad complementaria 4 Actividad complementaria 5 Administración de infraestructuras Arquitectura Bases de datos Estructuras de datos y algoritmos Ingeniería de software Matemática discreta y lógica Matemática discreta y lógica Matemáticas Opcional en matemática Opcional tecnológica 1 Opcional tecnológica 2 Opcional tecnológica 3 Opcional tecnológica 4 Opcional
-----	--------------------------	--------------------------	---------	-------------	--	--	--	----	---

					desarrollar sistemas de pequeño y mediano porte y podrá integrarse a grupos de desarrollo de proyectos de porte superior. Contar con la habilidad de construir y evaluar soluciones informáticas abarcando las tareas de construcción, pruebas y documentación, integrando eventualmente distintas tecnologías. Deberá poseer habilidades de comunicación, tanto para presentar sus soluciones dentro del área, como para interactuar con profesionales de otras áreas y público en general. Esto incluye la capacidad de trabajar en equipo en todos los aspectos de su actividad.		tecnológica 5 Opcional tecnológica 6 Pasantía laboral Principios de programación Programación de aplicaciones Programación avanzada Proyecto Redes de computadoras Sistemas operativos
--	--	--	--	--	---	--	---

III	Curso Técnico Terciario modalidad Binacional- Informática para Internet	Técnico en Informática para Internet	Público	UTU	Egresados de Educación Media Superior que acredite calidad de bachiller. RADICACIÓN: SANTA ANA DO LIVRAMENTO	El egresado debe ser un técnico capaz de: Ser un ciudadano responsable, crítico y atento a las necesidades de la sociedad en la que vive. Desempeñarse como profesional con perfil emprendedor, proactivo y competente, con conocimiento suficiente para hacer uso de los paradigmas, metodologías y técnicas de programación actuales o emergentes para Internet, sabiendo reaccionar al dinamismo característico de esta área. Tener capacidad de iniciativa para buscar soluciones innovadoras y adecuadas a la realidad del	4 semestres de 19 semanas cada uno, 1600 horas/curso), más 240hs. de Pasantía curricular obligatoria	SI	Análisis y proyecto de software orientado a objetos Comunicación y Expresión en Español/Portugués Construcción de Páginas Web Diseño en Proyecto de Sitios Desarrollo de Aplicaciones para Web Emprendedurismo y Gestión de Negocios de Informática Fundamentos Matemáticos para Computación Inglés instrumental para Informática III Introducción a la Informática y Sistemas Operativos Lenguaje de Programación para Web Lógica y Algoritmos Organización y Gestión de Empresas Preparación de
-----	--	--	---------	-----	--	---	---	----	--

						mercado, utilizando la tecnología de desarrollo de sistemas para web con creatividad, sabiduría y eficiencia. Implementar, configurar y gerenciar servicios de Internet. Desarrollar sistemas informatizados, utilizando lenguajes para web, integrando la programación y diseño de base de datos. Utilizar técnicas de programación para dinamizar y enriquecer aplicaciones para web, haciéndolos interactivos e ilustrativos. Crear interfaces gráficas para sistemas web. Analizar, proyectar y desarrollar soluciones de software bajo un paradigma estructurado y		Pasantía Proyecto Sistemas de Banco de Datos Redes de Computadoras Redes Multimedia Relaciones Humanas del Trabajo Seguridad de la Información
--	--	--	--	--	--	--	--	--

						orientado a objetos, garantizando la calidad del software a través de la utilización de medidas y estrategias de pruebas de fallas. Implementar bases de datos relacionadas y orientadas a objetos. Instalar, configurar y operar sistemas operativos diversos. Trabajar en equipo, con ética y respeto por el ser humano. Emprender negocios en el área de la informática. Comunicar con claridad y cohesión diferentes situaciones lingüísticas.			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--