

## TECIT301 – Tecnologías de Internet (1) – Tecnologías IoT & IA –<sup>i</sup>

Felipe Alfonso González L.

Continuidad en Ingeniería en Informática, IACC Chile., 2020-2021

Instituto Superior de Artes y  
Ciencias de la Comunicación,  
IACC  
Av. Salvador 1318, Metro Santa  
Isabel, Providencia, Santiago.  
Chile.

[f.alfonso@res-ear.ch](mailto:f.alfonso@res-ear.ch) – [felipe.alfonso.glz@gmail.com](mailto:felipe.alfonso.glz@gmail.com) – <https://twitter.com/felipealfonsog>  
<https://glzengrg.com> - <https://freeshell.de/felipe> - <https://linkedin.com/in/felipealfonsog>

### Introducción al periodo

*El IoT<sup>1</sup> supone la evolución desde una red de computadoras conectados a una red de objetos (Industria 4.0). Es una fuente de recolección de datos que crece exponencialmente, y la IoT pasa a ser una fuente de recolección de datos. El IoT permite crear arquitecturas escalables, lo positivo es que también puede haber eficiencia energética (Energías alternativas y renovables). Se podría decir que una desventaja es que hay que mantener protocolos de seguridad altos. La elección de buen diseño puede ser condicionante de alguno de los verticales, se debe contar recursos para ello. Otro punto de vista delicado es que debe cumplir con aspectos como acopio, fabricación, montaje PCB, test electrónico, fabricación de moldes y fabricación de capsulas encapsuladas. Puede haber tecnologías convencionales, de corto alcance y tecnologías IoT de bajo costo (algo importante a considerar) como: Sigfox y Lora.*

*El termino IoT fue acuñado por el pionero británico Kevin Ashton, después Alan Turin y Nicola Tesla anticiparon la conectividad global, luego científicos franceses lograron transmitir datos climáticos, luego vinieron diferentes hitos que dieron origen al IoT.*

*El IoT supone la evolución de Internet desde una red de computadoras conectados a una red de objetos (Industria 4.0). Esto ha significado que las IoT sean una fuente de recolección de datos que crece exponencialmente y por ende todo objeto pasa a ser un origen de datos.*

### 1.

Protocolos y Estándares:

- Algunos son privados.
- Algunos tienen estándares abiertos.
  - Protocolo (IP).

Permite interoperabilidad de los sistemas:

- 1- HTTP: Cliente Servidor.
- 2- XMPP (Protocolo extensible de mensajería y presencia).

Es tecnología Web, sus ventajas son:

- Direccionamiento.
- Seguridad.
- Escalabilidad.

#### 3- WebSocket:

Protocolo que proporciona comunicación Duplex a través de TCP. Se pueden enviar mensajes entre cliente y servidor (Forma parte de HTML5).

- 4- CoAP, es un protocolo extremadamente ligero, es semántico y RestFul (Uso de APIS)
- 5- Transporte de Telemetría de cola de mensajes, Es un transporte de mensajería de publicación / suscripción muy ligero e ideal para conectar equipos pequeños a redes de ancho de banda mínimos.

S. Sharma (Creador del termino IoT en el MIT) describe la arquitectura IoT bajo estos conceptos:

1 - Aplicaciones: Apps nativas, amigables o web gracias al uso de Apis y servicios web.

2- Procesamiento de datos: Es el eje central de las IoT, garantiza gestión de datos y su uso inteligente. Dentro de esto se encuentra el BIG Data, Machine Learning, Data Mining, y conceptos de análisis.

3- Puntos de acceso: Dispositivos que logran conectividad de las cosas y su uso inteligente. Establece conexión entre periféricos y la nube, esta conexión tiene que ser segura, robusta y tolerante a fallos.

4-Cosas, objetos y dispositivos: Elementos visibles para el usuario, actúan sensores, actuadores y hardware.

Procesos de creación de soluciones IoT:

No implica grandes procesos de automatización, sino también situaciones cotidianas como:

- Automóviles que se autoconducen.
- Conexiones sin cables.
- Electrodomésticos y domótica.

Y todos aquellos dispositivos que faciliten la vida de las personas bajo el principio de automatización.

De acuerdo a la empresa Garner (Inc) hay 5 pasos:

1-Documentarse.

2-Evaluar capacidades y recursos que necesita.

<sup>1</sup> IACC (2019 ). Introducción al internet de las cosas . Tecnologías de Internet . Semana 3

## Visualización

Se debe tomar en cuenta: La algorítmica de negocios y competencia.

Con estos elementos se podrán identificar retos, productos conectados y ecosistemas.

Caso Stanley Black and Decker:

Deshicieron mandar información al Sistema en tiempo real y a los gerentes.

Motivaron a sus empleados y a ayudarles si es necesario.

Aumentaron su eficiencia en un 25%.

Caso Disney:

Mejoraron la experiencia con los usuarios. Cada persona recibe una pulsera (MagicBand) que se comunica con miles de sensores y transmiten datos en tiempo real.

El objetivo era “Eliminar toda la fricción dentro de la experiencia Disney World”. Actúan como llaves, tarjetas de crédito, boletos, pasajes y más.

hoy en día se podría decir según ya NIC Chile que se encuentra en optimas condiciones habilitar IPv6. Permite asignar a cada dispositivo un identificador numérico único, El IPv6 soporta una gran cantidad de direcciones IP, por lo cual lo hace ideal para acceso remoto de distintas cámaras a una propiedad. NIC Chile, como se mencionó de alguna manera anteriormente ha implementado un plan piloto desarrollado por Google. Ahora bien, si no existe la posibilidad de acceder a una infraestructura IPv6, Se puede implementar, claro que con menos capacidades que IPv6, IPv4, por ejemplo, soporta un tamaño de direcciones que puede ser de 32 bits mientras que IPv6 soporta un numero de 128 bits. IPv4 es de  $2^{32}$  =aprox. millones, mientras que IPv6 puede soportar un tamaño de direcciones de  $2^{128}$ = aprox. 16 trillones de IP. El formato de direcciones es algo importante, IPv4 se compone de notación decimal como: 199.43.0.202. En IPv6 se compone de notación hexadecimal como : 2001:500:4::48.,

, para tener acceso a la propiedad se podría utilizar tecnología ZigBee, que se encuentra disponibles en casi todas las plataformas móviles, ZigBee es una plataforma centrada en aplicaciones Domóticas o Industriales, Estos se basan en el protocolo IEEE una tecnología que opera de manera optima a 2.4 GHz, es una tecnología ideal por el bajo consumo en sistemas complejos, seguridad superior, robustez, alta escalabilidad y soporta gran cantidad de nodos. Esto lo hace ideal para tener acceso a cámaras de seguridad en distintas propiedades. Ahora, hay diferentes arquitecturas e infraestructuras para dispositivos portátiles o teléfonos móviles, que reciben datos a través de antenas, que se implementan en base a una -cuadrícula- celular-. A través de GPS, se puede determinar donde se encuentran las cámaras de seguridad. Hay ya empresas que utilizan Glonass, una tecnología, Rusa, para posicionar diferentes productos, como por ejemplo Google que además permite utilizar su API para desarrollar las necesarias aplicaciones parra este caso, que pueden utilizarse bajo redes 2G o 3G, aunque ya existe tecnología 4G y ya se esta implementando 5G. También se puede acceder a las respectivas aplicaciones para recibir los datos por parte de las redes que componen el sistema GPS en si, utilizando tecnología Wifi, ya que es ideal para usuarios y desarrolladores, debido a su omnipresencia de su entorno; en lo doméstico y comercial.

## **‘Raspberry Pi & Arduino’<sup>ii</sup>**

Raspberry Pi, «es un ordenador de tamaño de tarjeta de

crédito que se conecta a su televisor y un teclado». Es una placa que soporta varios componentes necesarios en un ordenador común. «Es un pequeño ordenador capaz, que puede ser utilizado por muchas de las cosas que un PC de escritorio hace, como hojas de cálculo, procesadores de texto y juegos. También reproduce vídeo de alta definición»<sup>iii</sup>, Raspberry Pi esta destinado a pequeños prototipos de miniordenadores.

Para el procesador ARM, su arquitectura es distinta a la acostumbrada a Desktops o Laptops. Esta arquitectura es de tipo RISC, es decir, utiliza un sistema de instrucciones muy simples, lo que le permite ejecutar tareas con un mínimo consumo de energía.

El diseño de Raspberry Pi se conforma por:

- Un Chip set Broadcom BCM2835, contiene una CPU ARM1176JZF-S a 700 Mhz El firmware incluye unos modos Turbo para que el usuario realice Overclocking, concepto utilizado para mejorar el rendimiento, de hasta 1 Ghz sin perder garantía.
- Un procesador grafico (GPU) VideoCore IV.
- Un modulo de 512 de memoria RAM, aunque fue lanzado originalmente con 256 RAM.
- Un conector RJ45 conectado a un integrado LAN9512 -jzx de SMSC que proporciona conectividad a 10/100 Mbps.
- Dos puertos USB.
- Una salida analógica de audio estéreo por Jack de 3.5 MM.
- Salida digital de video + audio HDMI.
- Salida analógica de video RCA.
- Pines de entrada y salida de propósito general.
- Conector de alimentación Micro USB.
- Lector de tarjetas SD.

Arduino, puede realizar prototipos IoT, basado en la integración de hardware y software libre. Esta plataforma se ha convertido en un estándar por su facilidad de uso para programar diferentes estructuras micro controladores. Arduino permite programar microcontroladores al construir aplicaciones y conectarlos a sensores y actuadores para implementarlo en cualquier ámbito:

- Industrial.
- Domótica, etc.

Crespo (2017)<sup>iv</sup> define las principales características en una placa de Arduino, entre ellas:

El microcontrolador permite realizar operaciones complejas. La alimentación de Arduino es mediante USB mientras se programa, después se puede desconectar para que funcione de manera autónoma, mediante una pila de 9 V.

Las entradas y salidas realizan diferentes actuaciones,

Crespo (2017) también señala la distribución de pines de la placa:

- Se tienen 14 pines digitales que pueden ser configurados como entradas o salidas, las cuales pueden ser serigrafiadas con el símbolo ~ y pueden ser utilizados como señales PWM 6 pines.
- Se tienen igualmente 6 pines analógicos serigrafiadas desde A0 hasta A5 para las entradas analógicas.
- La placa también cuenta con 3 pines GND para conectar a tierra los circuitos que se desarrollen. Y,

por ultimo, 2 pines de alimentación de 5V y 3.3 V, respectivamente.

Los principales componentes de una placa Arduino son fundamentalmente:

- Un microprocesador, cerebro de la placa, integra hardware y software.
- Convertidor A/D, permite señales analógicas de sensores a un lenguaje digital que sea entendido por el microprocesador.
- RAM, es donde se cargan los programas y las variables que se ejecutan.
- Oscilador, este elemento genera una frecuencia para manejar los tiempos de respuestas y de operación del microprocesador.
- Memoria de programa, es el programa cargado que contiene las instrucciones que se ejecutan por medio de la placa Arduino.

En la actualidad se ha desarrollado como un software o programa informático a partir de diferentes herramientas de programación.

Los núcleos de Laptops, Tablets y Mobiles mantienen dispositivos llamados SOCC (System on a Chip) y son la tendencia de desarrolladores como ARM que buscan la integración de módulos de un sistema en un solo chip o circuito. Hoy en día esta tecnología esta siendo desarrollada para mejorar la vida del usuario final, por ejemplo, logrando acercarse a un poder de un tamaño lo mas reducido posible. Compañías como Nokia y Samsung en el pasado comenzaron el desarrollo de los primeros mobiles gracias a los orígenes de -Systems of a Chip- concepto que se refiere a permitir de forma efectiva la transmisión de datos.

Para entender las exigencias de una empresa y lograr resultados considerando los datos que se pueden enmarcar en varios procesos, como la obtención de datos, almacenamiento, transformación de datos crudos, a aquellos analizables en una BB.DD., existen distintos tipos de planteamientos para gestionar y analizar los datos y comenzar una estrategia eficiente en una empresa. Es necesario considerar -la practica de organizar y mantener procesos de datos. Para poder analizar los datos, deben ser recogidos, revisados, codificados, computarizados, verificados, confirmados y convertidos a formularios adecuados para llevar a cabo el correspondiente análisis., documentado todo el proceso, para fundamentar análisis e interpretación y tomar decisiones eficientes como parte de una estrategia. Definir un control de calidad optimo como:

Prevenir y detectar errores a través de procedimientos escritos. Evitar las inconsistencias, errores y datos faltantes. Evaluar la calidad de los datos. El 'sentir' de los datos. Una eficaz gestión de datos.

Es también ideal, el uso de practicas para visualizar datos para representar de manera grafica la información y los datos mediante el uso de programas utilitarios, sistemas para el uso de elementos visuales, como gráficos y mapas. Esto es importante a considerar en la estrategia de una empresa también, para lograr resultados, debido a que ofrece una manera accesible la detección de y comprensión de tendencias, los valores atípicos y los patrones en los datos. Esto permite interpretar datos, siendo su objetivo final comunicar la información de manera clara a través de

gráficos, diagramas, entre otros.

Las herramientas y tecnologías de visualización de datos son un aspecto esencial para analizar grandes cantidades de información y así la empresa u organización pueda tomar las mejores decisiones basadas en ellos. Existen herramientas para la visualización y el análisis de datos. Las hay de todo tipo: Simples, complejas y de intuitivas a inmutables.

Un ejemplo mencionado en el documento de estudio de esta semana<sup>v</sup>, es el caso de la empresa UPS, esta empresa almacena grandes cantidades de datos, muchos de sensores en sus vehículos. Estos monitorean desempeño y han logrado un diseño en las rutas de sus vehículos. Esta operación en UPS, se denominó ORION (On-Road Integration Optimization and Navigation), fue un gran proyecto de investigación apoyados en datos de mapas. El proyecto genero ahorros de 8.4 millones de galones de combustible tras recortar 85 millones de millas en rutas. Esto para UPS en tan solo una milla ahorra 30 millones de USD.

La gestión de los datos resulta esencial dentro del contexto de Big Data. Para esto se debe analizar:

La gestión de datos y gestión de recursos. Esto significa en la gestión de recursos de datos, desarrollo y ejecución de arquitecturas, políticas, prácticas, y procedimientos para gestionar el ciclo de vida completo de los datos de una empresa.

En la actualidad el concepto de Big Data ha logrado tener mucha importancia en los negocios, transformándose en un elemento indispensable para todas las organizaciones y mantenerse en los mercados globales.

Según el Portal SAS (2017)<sup>vi</sup>, significa recopilar y almacenar grandes cantidades de datos para luego ser analizados.

En el año 2000 el analista de la industria Doug Laney articuló la definición del Big Data como las tres V: Volumen, Velocidad, Variedad.

De acuerdo con IBM (2012)<sup>vii</sup>, Hay diferentes datos a comprender, que se estudian y se evalúan en el Big Data, que para una empresa puede ser de mucha importancia para tomar decisiones de enfoque o directrices optimas, estas son:

Web & Social Media, Machine to Machine, Big Transaction Data, Biometrics, Human Generated.

#### **‘Aplicaciones IoT’<sup>viiiix</sup>**

La vida inteligente y las IoT en las ciudades buscan aplicaciones para satisfacer a toda una sociedad. Smart Cities donde se aplica el IoT en diferentes ámbitos y sectores, transforman a las localidades en ciudades mas eficientes en recursos ahorrando energía, mejorando servicios promoviendo un desarrollo sustentable y sostenible.

El objetivo, es solucionar problemas de ciudadanos, mejorando calidad de vida y beneficios en general.

Las Smart Cities buscan modernizar ciudades y su gestión, fomentando la interacción, entre instituciones y ciudadanos. Por ejemplo: Seguimiento en rutas en el transporte, sistemas de monitoreo, automatización de tramites tradicionales,

*Reconoce las aplicaciones empresariales con tecnología IoT.*

IoT crece vertiginosamente y ha tenido relevancia en varios ámbitos de la sociedad:

- Nivel personal.
- Domótica.
- Industrial.
- Empresarial.

Tres áreas claves de IoT en las empresas, son:

- Manufactura inteligente: funciones en maquinarias que pueden mejorar antes de que se presente, una falla.
- Cadenas inteligentes de suministros: Información en tiempo real, de la oferta, demanda, y envío a los clientes. Asegurando extravío o robo.
- Infraestructuras inteligentes: oficinas inteligentes contribuyen a generar ahorro de energía, mejorar sustentabilidad y colaboración entre los empleados.

Las tecnologías de Internet en cosas como tarjetas de crédito o un trámite en el registro civil, han permitido que exista un tremendo impacto el acceso a internet, que a crecido un 45.3% en los últimos dos años y la economía digital creció un 11% en el mismo periodo.

La domótica implica la automatización de tareas cotidianas en el hogar, es común la interacción entre teléfonos inteligentes, televisores, electrodomésticos e incluso encendido de luces, alarmas, etc. Esto ha sido una revolución para la sociedad, al permitir la domótica al alcance de todos. Este avance a permitido que la edificación inteligente haya podido crecer de manera exponencial.

Entre los principales ámbitos de acción de la domótica hay:

- Ahorro de energía e implementación de energías alternativas.
- Esto supone un ahorro de energía al permitir programar tiempos de una ampolleta, encendidos de luces, aire acondicionado, apertura de ventanas y su cierre.

La domótica fomenta entornos mas accesibles. Viviendas y edificios tienen capacidad para controlar accesos, aperturas de objetos desde celular.

En seguridad también permite contribuir a través de cámaras (CCTV) grabaciones y alarmas.

Se puede controlar de forma remota accesos, logrando un entorno mas seguro. El celular permite chequear edificios, oficinas y tomar medidas.

Comunicaciones. Por medio de IoT mejoran las comunicaciones:

- Transferencias de voz, esto permite comunicación entre personas de un edificio domatizado y móviles., esta comunicación entre personas en un edificio domatizado y móvil; permite el chequeo de averías y anomalías, así como tomar medidas para solucionar problemas.

Sin duda los entornos domatizados permiten que todo sea mas confortable. Todo se puede hacer desde un botón. Estas tecnologías estas revolucionando el mundo.

La norma ISO 27.032, corresponde a un standard de ciberseguridad del año 2012, definida por la Organización

Internacional de Normalización ISO. Este documento permite fortalecer la seguridad informática.

La ISO 27.032, muestra las prácticas de seguridad de referencia, para los interesados en el Cyberspacio, ofreciendo, las siguientes visiones generales:

- 1) Visión general de seguridad.
- 2) Explicación de la relación entre ciberseguridad.
- 3) Definición de las partes interesadas.
- 4) Orientaciones para cuestiones de seguridad.
- 5) Un marco para las partes interesadas.

Lo anterior se refiere a los protocolos de seguridad disponibles para la tecnología IoT.

A nivel de normativas de seguridad vigentes en cumplimiento de la ley 20.500 el ministerio del interior del Gobierno de Chile, había creado un comité interministerial sobre Ciberseguridad, hasta el año 2016.

La política nacional de Ciberseguridad esta basada hoy en 3 pilares fundamentales:

- Prevención.
- Protección.
- Persecución.

Chile a avanzado mucho en materias de ciberseguridad a través de la ley 20.285 que permite a los ciudadanos conocer datos sobre el Gobierno de turno.

### **‘Integración de aplicaciones IoT’<sup>xxi</sup>**

Una red de telecomunicaciones es necesario un conjunto de elementos físicos y lógicos. La informática y las telecomunicaciones permiten la interconexión de sistemas. Entre ellos esta el MQTT, se orienta a la comunicación de sensores, debido al bajo consumo de ancho de banda, es utilizada por Facebook Messenger.

El MQTT es un protocolo para el manejo de mensajes que se basa en publicaciones – suscripciones, esta diseñado para conexiones de ubicaciones remotas donde se requiere administrar un ancho de banda limitado o una autenticación con código. La conexión que utiliza el MQTT, es M2M o, Machine to Machine. Su tipo de arquitectura sigue una topología de estrella, con un nodo central, que hace de servidor o Broker con una capacidad de hasta 10.000 clientes.

El Broker es el encargado de gestionar la red y transmitir mensajes y para mantener activo el canal. La comunicación se estructura en forma de Topics, un cliente publica un mensaje y este mensaje crea nodos, que se suscriben a el. Representa una cadena y tiene una estructura jerárquica, que podría ser ejemplificada con esta sintaxis:

“editorialmaker/electrónica/placasdesdesarrollo/arduino”  
“/editorialmaker/programación/programacionbackend/nodejs”

De acuerdo con Yuan(2017)<sup>xii</sup> inicialmente , MGTT, fue inventado y desarrollado por IBM a finales de los 90’, vinculaba sensores en oleoductos de petróleo a satélites, y permite comunicación asíncrona. El protocolo MQTT define dos tipos de entidades en la red:

- Broker de mensajería
- Numerosos clientes.

El Broker es un servidor que recibe mensajes de los clientes y redirige estos mensajes a los clientes de destinos relevantes. El cliente se conecta al Broker y puede suscribirse a cualquier “Tema”.

JASON-LD es un formato de código ligero. JSON es un

subconjunto de notación literal de objetos de JS, es usado como alternativa a XML.

JSON-LD es el formato recomendado por buscadores Web como Google para entregar datos enriquecidos tal como indican en las “Structured Data General Guidelines”.

Amazon provee un servicio robusto llamado AWS IoT Core, un servicio de nube. Interactúa con dispositivos conectados de manera fácil y segura en la nube y otros dispositivos.

Facilita el uso de AWS Lambda, AWS Kinesis, AWS S3, Amazon Sage Maker, Amazon CloudWatch, AWS CloudTrail.

Conecta fácilmente dispositivos:

- HTTP
- WebSockets
- MQTT

Con Amazon IoT se puede Filtrar, transformar y utilizar datos (de dispositivos sobre la marcha).

Se pueden implementar reglas para nuevas características de dispositivos y Apps, cuando lo desee. AWS IoT Core facilita servicios de AWS como:

- AWS Lambda
- AWS Kinesis
- S3
- Machine Learning
- DynamicDB
- CloudWatch
- Elasticsearch Service

Así logra apps IoT más eficientes.

Amazon menciona los diferentes componentes de AWS IoT, y son:

- Gateway para dispositivos (Los dispositivos se comunican de manera segura y eficaz).
- Agente de mensajes (Proporciona un mecanismo seguro para Apps y dispositivos. Usan el protocolo MQTT directamente sobre WebSockets).
- Puede usar Http Rest para publicar.
- Motor de reglas (Procesamiento de mensajes e integración. Puede utilizar SQL para cargar datos.).
- Servicio de seguridad e identidad (Comparte la responsabilidad de seguridad)
- Registro (Organiza recursos asociados a cada dispositivo en la nube).
- Registro de grupos (Administra varios dispositivos clasificándolos en grupos. Pueden crear grupos y jerarquías).
- Sombra del dispositivo (Documento JSON utilizado para almacenar y recuperar información del estado actual de un dispositivo).
- Servicio Device Shadow (Proporciona representaciones persistentes de los dispositivos en la nube).
- Servicio de aprovisionamiento de dispositivos (Esto se logra mediante una plantilla, que describe, un objeto, un certificado, una o varias políticas).
- Servicio de autenticación personalizado (Se definen autorizadores personalizados para administrar su propia estrategia de autenticación y

autorización. Utiliza la autorización y autenticación de Tokens al portador y se pueden implementar estrategias como, verificación de JSON Web Token, proveer de OAuth, etc.).

- Servicio de Jobs (Define un conjunto de operaciones remotas a uno o mas dispositivos conectados a AWS IoT).

#### ‘Industria 4.0’<sup>xiiiiv</sup>

La industria IoT, es un pilar de la industria 4.0. Son diversos dispositivos individuales que se conectan a Internet para conectarse entre si. Es una filosofía de procesos productivos, equivalentes al concepto de IoT. Si Disney no hubiese aplicado esto, no habría aumentado su productividad, ya que, se mantiene un concepto total de IoT, en:

- Tecnologías de Red.
- Una App. que empleados pueden usar a distancia.
- Sensores y otros para monitorear procesos y enviar información.

Esta revolución tecnológica esta marcada por:

- Diseño en robótica, AI. etc.
- Identificación en una organización para satisfacer necesidades.
- Cultura tecnológica

Deloitte (2016)<sup>xv</sup>, señala que, para líderes acostumbrados a datos y comunicaciones lineales, el cambio, con acceso en tiempo real a datos e inteligencia de negocios será una transformación, permitirá un flujo continuo y cíclico de información entre mundos digitales y físicos.

Si bajo un ecosistema relacionado con la industria 4.0, no se generara un cambio no ingresan a esta industria 4.0 y pierden cuota de mercado y competitividad. Las organizaciones al ajustarse a estos procesos pueden adaptarse mejor, a que en tiempo real los datos permitan mayor receptividad, preadictación y proactividad. Para los individuos (Personas o empleados) significarán cambios positivos, y, clientes tendrán una mejora en servicios y productos.

Las personas tienen un papel importante de liderazgo. Esto se extrapola, a ciertas comparaciones para identificar desventajas en empresas digitales y las que nacieron no-digitales. Espinoza (2018)<sup>xvi</sup> reflexiona que las personas están más adelantadas que las organizaciones ya que la sociedad está mas conectada a la nube, se utilizan tecnologías basadas en AI. Este concepto en Disney, fue un total éxito.

Teleprocesos:

Consiste en el procesamiento de datos a través de las comunicaciones tomando en cuenta procesos de transmisión de datos, comunicaciones analógicas, digitales, etc. Se consigue un nivel de precisión predictiva. La tarea de teleprocesos debe considerar mejorar siempre en velocidad y eficiencia, menores costos y mejor control de calidad.

Interfaces adecuadas para la transformación y automatización digital:

Requiere adaptación, tomar las oportunidades que ofrecen estos escenarios y la automatización en los negocios y conexión con los clientes.

McKinsey & Co., mencionó en el 2013, que comenzaría una

transformación digital en las empresas o industrias con un alto impacto, ahí donde el público no observaba:

- En la organización y producción de las factorías.
- Gestión de la relación con el cliente

Hoy es el turno de la industria inteligente o 4.0, que involucra la digitalización de procesos productivos en industrias mediante sensores o sistemas de información, donde los empleados como en Disney han podido tener entrenamiento bajo instalaciones de sensores o gracias a la pulsera MyMagic+ y significa no solo una iniciativa de éxito total gracias a una inversión de mil millones de dólares, para los clientes ha sido una experiencia estupenda, ya que según ellos mismo, la han calificado como 'muy buena' o 'excelente'. Esto permite que los clientes puedan abrir puertas o directamente pagar con la mencionada pulsera MyMagic+. Estas implementaciones de IoT, ya sea en Industrias como la energética o en infraestructuras que mantienen un concepto similar a Disney y que se denomina 'SmartCities'.<sup>xvii</sup>

La transformación digital y la conexión en la industria 4.0 son:

- Adaptación.
- Personalización.
- Post venta uno a uno.
- Diseño, servicios, etc.
- Servicios al mundo físico.
- Series de información cortas y rentables.
- Aprovechar distintos canales para análisis.

Phoenix Contact: Desarrollando la industria 4.0 en la minería en Chile.<sup>xviii</sup>

- Su fuerte en la industria 4.0 que como empresa sostienen, en minería está relacionado a tres aplicaciones: por un lado, a un monitoreo en línea, que permite ejecutar acciones y transmitirlos a un proceso vía wireless, anticipándose a condiciones de falla.
- Phoenix Contact en la minería, ha implementado innovaciones asociadas a la interconexión de las instalaciones de sus clientes.
- "Contribuimos a que el país se adapte a los nuevos retos. Hoy en día llegar a tener información en línea de lo que ocurre a largas distancias es una verdadera optimización de procesos y mejoramiento en términos de seguridad industrial", remarca el Gerente General.

Caracterizando la logística requerida en los proyectos IoT.

Hoy es común pensar que IoT se conecta a equipos inalámbricos y todo tipo de redes, esta tecnología está creciendo hacia áreas industriales. Es así, como ha afectado a diferentes sectores de la sociedad.

Cada solución IoT debe adecuarse a las necesidades de cada organización.

Actualmente, la industria 4.0, resalta que menos del 1% de los objetos físicos están conectados a Internet, esto da una visión del bajo impacto. Según Cisco®, hoy el consumidor promedio de un país desarrollado ya está rodeado de todos

los objetos conectados, y para el 2020 "los ordenadores" (PC, Tablets, Smartphones) representarán el 17% y el 83% restante está generado por el IoT.

El área de logística de estas empresas 4.0, en medio de estas previsiones, tendrá un papel clave en esta revolución, para la que ya se encuentra preparado. La movilidad ha generado que las tecnologías de sensores maduren y sean más accesibles. En la próxima década las tecnologías 4.0 impactarán en diferentes áreas de la sociedad, se tratará de la digitalización logística. La cadena de suministro en las empresas será más transparente.

La eficiencia logística; son muchos de los productos rastreados, así es como el seguimiento se vuelve más importante. Así también, se podrá analizar datos activos en la cadena de suministro y analizar datos. De acuerdo con DigitalBiz(2017)<sup>xix</sup> los beneficios y ventajas se extienden a toda una cadena logística y de operaciones, seguridad, experiencia del cliente y modelos de negocios.

IoT tiene una variedad de uso, según DigitalBiz(2017):

- Prevención de riesgos laborales.
- Vision Picking (Gafas inteligentes para operarios para visualizar productos y artículos).
- A nivel sanitario (Operaciones de Picking ligadas a la localización y recogida de productos).
- Conexión entre el personal de distribución y vehículos.

Ejemplificando los procesos mineros con tecnología IoT.

Según Maqueo(2015)<sup>xx</sup> aborda el IoT explorando posibilidades interesantes con tecnología ya aplicada en procesos mineros. Por Ejemplo:

- Respuestas ante cuestiones de seguridad y emergencias mineras, rastreo de personas, comunicaciones, analíticas, video vigilancia, gestión médica en tiempo real, aplicaciones subterráneas.
- Optimización a la adaptación a minas, rastreo de minerales, rendimiento de los equipos, combustible y gestión de aguas y otros.
- Gestión inteligente de equipos, monitoreo, mantenimiento preventivo, sistemas de mantenimiento y departamento de compras.

Cada uno de los sistemas y dispositivos mencionados incluye información que puede ser enviada a otro sistema para activar "eventos inteligentes".

Analizando los sistemas biomédicos y de transporte y energía con tecnología IoT.

IoT en las ciencias médicas tiene como concepto IoMT: El internet de las cosas médicas. Es una colección de dispositivos y aplicaciones médicas bajo redes informáticas online. Hoy hay cada vez más dispositivos médicos equipados con wifi, machine to machine, base del IoMT.

Principales arquitecturas de aplicación de IoT en biomedicina., es posible monitorear los movimientos corporales y son enviados directamente a un centro de salud a través de sensores. La IPv6 sobre redes de sensores de área personal 6LoWPAN – es un protocolo que proporciona compatibilidad de IPv6 con las redes de sensores.

#### Áreas de aplicación en salud:

- Servicio de emergencia inteligente que permite dotar a equipos externos como ambulancias o una casa para ser monitorizada si necesita dicho servicio.
- Asistencia medica en hogares inteligentes, se han desarrollado aplicaciones para el cuidado de pacientes, preferentemente adultos mayores.
- Servicio de medicación inteligente, sistemas de administración de medicamentos, ayudan a controlar la medicación del paciente en el hogar, logrando menos complicaciones para quienes le rodean.
- Dispositivos biométricos portátiles inteligentes, son dispositivos o sensores que permiten monitorear a adultos mayores en el hogar. Esto fue algo que desplego en USA, el “Oregon Center for Aging and Technology”.
- Servicio de redes sociales enfocadas en la salud, con IoT crece aún mas comunidades para apoyo social.
- Servicios de telemedicina, atención medica a través de computadores bajo el personal experto del área de la salud.

Sistemas de transporte con tecnología IoT. Existen funciones específicas que la tecnología IoT optimiza dentro de los sistemas de transportes, estas tareas son:

- Monitorización del entorno, diseño e implementación de sistemas para monitorizar y ajustar datos. Permite generar alertas.
- Detección y prevención de amenazas, herramientas que detectan aperturas no autorizadas, evitando robos.
- Trazabilidad en tiempo real, seguimiento de artículos, vehículos o envíos.

La hiper-conectividad optimiza el transporte, el IoT a la logística ayuda a determinar cual camino es mas rápido y el menos transitado para llegar a destino y poder entregar el pedido.

- Rutas, permiten ahorrar tiempo y combustible, también puede integrarse a barcos y aviones.
- Flota, con IoT se puede revelar la cantidad exacta de vehículos disponibles para su uso. También tienen sensores para monitorear CO2 y asegurar sostenibilidad.

Sistemas de energía con IoT, Esto se relaciona con la eficiencia energética y el uso de energías alternativas en el hogar vía termostatos y calefacción. Mantiene sistemas de domótica más flexibles.

Hoy se pueden programar eventos tipo ‘regreso a casa’ para

encender dispositivos, y el evento opuesto apagar todo, al ‘salir de casa’.

Respondiendo a la búsqueda en internet de publicaciones y noticias del último tiempo, seleccionando una innovación dentro del sector de minería, específicamente en Chile, para luego, identificar el impacto de esta innovación, el tipo de tecnología que se utiliza y describir brevemente la aplicabilidad o relación con la Industria 4.0:

De acuerdo al artículo de ‘Transformación Digital hacia la Industria 4.0’ en el portal ‘portalinnova.cl’,

“Tanto la Automatización, Robótica, Internet de las Cosas, Inteligencia Artificial; como cualquier otra revolución tecnológica presente y futura, sólo pueden ser aplicadas a la Industria Minera en base a una sólida conectividad óptica como columna vertebral que comunique a máquinas y sistemas, con las personas”.

Por Luiz Henrique Zimmermann Felchner

Gerente de Aplicaciones Furukawa Electric LatAm

En la Minería, acciones como estas también suceden, todos los días, aunque la principal diferencia con lo anterior es la escala y el impacto. Los grandes camiones de carga autónomos son utilizados en el mundo por Rio Tinto desde 2008, hace ya más de una década. Y más cerca, en Chile, los camiones autónomos de la Mina Gabriela Mistral, de Codelco, han significado aumentos en la productividad de 25%.

Por otro lado, la IA es utilizada en procesos que van desde la determinación de los puntos de prospección y perforación, con el objetivo de hacer más eficiente, y rentable la búsqueda del mineral, hasta la lixiviación de los concentrados, donde la productividad sólo se mejora con el aprendizaje automático, y éste, con la capacidad de almacenar, procesar e interpretar miles, e incluso millones de datos en tiempo real.

Con Gemelos Digitales, se crea un modelo virtual alimentado de datos en tiempo real desde el terreno, donde los escenarios se pueden probar rápidamente, optimizando así las operaciones y, en definitiva, generando un impacto positivo de la producción.

La capacidad de probar decisiones antes de que se implementen, en un escenario donde la experimentación no supervisada puede significar altos costos, se traduce directamente en ahorros y mejoras constantes en la eficacia, y la eficiencia.

La Industria Minera requiere adoptar los avances que implica la Transformación Digital hacia un entorno 4.0. El cambio es imprescindible, los que creen que esta transición es algo prorrogable, simplemente desconocen que la Minería del futuro ya está aquí.<sup>xxi</sup>

## Uso de IoT y sistemas ciberfísicos considerados para el bienestar personal, salud; análisis y visiones<sup>xxii</sup>

Tal como se trato anteriormente en el trabajo de la semana sobre los sistemas de salud y la industria 4.0, expondré aquí textos con elementos que son pensar e incluir dentro del estudio de el uso de IoT e industria 4.0 en la biomedicina, basados en el libro de Llanea González, P. (2018)<sup>xxiii</sup> “Seguridad y responsabilidad en la internet de las cosas (IoT)”. El envejecimiento de la sociedad lleva asociado el incremento del coste de los sistemas asistenciales, de acompañamiento y de salud en la sociedad. En ese escenario, el uso de CPS<sup>xxiv</sup> y robots asistenciales, para quien puedan permitírsele, pueden ser una solución a las limitaciones asociadas con la edad o la dependencia, como son los exoesqueletos y otros elementos de mejora física que nos esperan a la vuelta de la esquina. La obsesión por ser eternos, además, nos lleva a incorporar *wearables*<sup>xxv</sup> que nos faciliten parámetros de nuestra conducta para mejorarla, competir con la comunidad y publicar nuestros logros. Los *wearables* están ampliamente implantados con su alto riesgo para la privacidad de las personas, sobre las que, a no mucho tardar, se clasificará para la obtención de seguros y créditos en atención a los datos de salud facilitados a una plataforma IoT o publicados en una red social.

Sí que lo es avizorar cómo y en qué medida los dispositivos IoT y los CPS se van a incorporar a nuestra vida<sup>xxvi</sup>, con la consabida necesidad de determinar cómo y a quien podemos hacer responsable del resultado dañoso causados por el mal funcionamiento de dispositivos médicos (como un marcapasos, una bomba de insulina, instalada en el cuerpo, o un robot médico) cuyo mal funcionamiento puede llegar a causar un daño grave al paciente. El ecosistema no es homogéneo y está compuesto de diversas tipologías de dispositivos. En todo caso, y siguiendo al Parlamento Europeo, la evolución en la robótica, los CPS y la inteligencia artificial debe concebirse de modo que preserve la dignidad, la autonomía y la autodeterminación del individuo, especialmente en el ámbito de la atención y la compañía a las personas, y en el contexto de los dispositivos médicos que «reparen» o mejoren a los seres humanos<sup>xxvii</sup>.

### Rehabilitación e intervenciones en el cuerpo humano.

Los grandes progresos de la robótica, así como su potencial futuro en el ámbito de la rehabilitación de órganos dañados y el restablecimiento de funciones corporales reducidas, plantean cuestiones morales y de responsabilidad nuevas que no están resueltas, que requieren de comités éticos y de directrices nacionales e internacionales que establezcan los límites de lo posible y aceptable. En el ámbito de aplicaciones médicas vitales, como las prótesis robóticas, debe garantizarse el acceso continuo y sostenible al mantenimiento, la mejora y, en particular, las actualizaciones de software que subsanen fallos y vulnerabilidades. Una cuestión extrajurídica que plantea este tipo de mejoras en los sistemas de salud universal, es quien las paga y si van a estar incluidas en la carta de servicios que se pueden obtener de manera pública. En previsión de este riesgo, el Parlamento Europeo en el tan mencionado informe de robótica exige garantizar el acceso en pie de igualdad para todos a estas innovaciones tecnológicas, a los instrumentos y a las intervenciones de

que se trate, solicitando a la Comisión y a los Estados miembros que promuevan el desarrollo de tecnologías de apoyo, con el fin de promover el desarrollo y la adopción de estas tecnologías por parte de los individuos que las necesiten.

Una de las cosas importantes e interesante es la de los problemas de la discontinuación de las actualizaciones de software y del soporte del fabricante en los dispositivos IoT. Ello es especialmente crítico en el caso de los dispositivos médicos IoT. Por ello el Parlamento Europeo en su informe sobre robótica sugiere que se prevea la obligación de que los fabricantes proporcionen instrucciones de diseño global, incluido el código fuente, a estas entidades de confianza independientes, de forma similar al depósito legal de publicaciones en una biblioteca nacional, para que, si ellos no quieren permitan a los usuarios o a terceros la continuación del soporte y la actualización del software.

**Robots asistenciales.** Con el tiempo, la investigación y el desarrollo de robots de asistencia geriátrica han pasado a ser más habituales y menos costosos, ofreciendo productos con mayor funcionalidad y mejor aceptación entre los consumidores. La amplia gama de usos de estas tecnologías incluye ejercer funciones de prevención, asistencia, seguimiento, estimulación y compañía de las personas de edad avanzada o que padecen demencia, trastornos cognitivos y pérdida de memoria.

**Robots médicos.** Es interesante analizar como el Parlamento Europeo hace hincapié en la necesidad de definir los requisitos profesionales mínimos que deberá cumplir un cirujano para operar y estar autorizado a utilizar robots quirúrgicos. Considera fundamental que se respete el principio de autonomía supervisada de los robots, en virtud del cual la programación inicial de los cuidados y la elección final sobre la ejecución pertenecen en todo caso al ámbito de decisión de un cirujano humano, lo que coloca la responsabilidad por las decisiones tomadas en el profesional, pero deja sin resolver la cuestión de los daños causados por el robot en razón de sus propias decisiones o en caso de defecto o software inseguro.

Los sistemas IoT de diagnóstico y autodiagnóstico obligan al personal médico a formarse ¿Quién sería responsable por una decisión médica basada en un diagnóstico erróneo de una máquina pirateada o que ha funcionado de manera errónea? Aunque confiemos en la extensión del sistema de evaluación de la conformidad de los dispositivos médicos a los dispositivos IoT y CPS, las inter-dependencias con plataformas de datos que traten los de otros pacientes para parametrizar enfermedades, reconocerlas y diagnosticarlas complican la identificación de la responsabilidad. Médicos cada vez más dependientes de sistemas de autodiagnóstico o de robots quirúrgicos se harán, inevitablemente, menos críticos con su funcionamiento. De momento, en los programas de diagnóstico que la IA de IBM Watson está



llevando a cabo, la responsabilidad sigue recayendo de manera plena en el médico. Se cree que esta situación, por la propia inercia de las compañías de seguros y ante el

<sup>222 2</sup> Título por Felipe Alfonso González, alumno Continuidad en ingeniería en informática, IACC, 2021.

<sup>2</sup> Llana González, P. (2018). Seguridad y responsabilidad en la internet de las cosas (IoT). Madrid, Spain: Wolters Kluwer España. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/iacc/58379>.

<sup>2</sup> ¿Que es un CPS? [https://en.wikipedia.org/wiki/Cyber-physical\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Cyber-physical_system)

<sup>2</sup> ¿Que es un Wearable? [https://en.wikipedia.org/wiki/Wearable\\_technology](https://en.wikipedia.org/wiki/Wearable_technology)

<sup>2</sup> Scientific Foresight study Ethical Aspects of Cyber-Physical Systems. Study. June 2016. Ethical Aspects of Cyber-Physical Systems Scientific Foresight study. STUDY EPRS | European Parliamentary Research Service Scientific Foresight Unit (STOA) PE 563.501. Science and Technology Options Assessment.

<sup>2</sup> Considerando P del Informe del Parlamento Europeo con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica, ibídem 73.

Un viaje al interesante mundo de la diferencia entre visualización de datos vs infografía.<sup>2</sup>

Hay datos que dicen que la infografía y la visualización se consideran sinónimos, pero de hecho no son lo mismo, la infografía de forma indistinta expresa temas diversos. Pero, ¿Qué es una infografía?, la infografía es mas bien una representación visual que lo que se pueda intervenir en descripciones, narraciones, etc. La infografía nace para transmitir información de manera icónica y textual, empleando herramientas informáticas.

Una visualización de datos, dispone de representaciones visuales de los valores numéricos; y los cuadros y gráficos son visualizaciones de datos.

En comparación con la infografía, la visualización es la representación visual de los datos abstractos (interactivos), para reforzar la cognición humana. Podríamos establecer que la infografía implica la representación de manera estática mientras que la visualización de datos tiene como eje principal el componente dinámico y la capacidad de exploración de ellos.

Teniendo situado el concepto básico de la visualización de información, claramente podemos identificarlos en el periodismo, transporte, política, turismo, multimedia, informes, redes sociales.

Algo de historia:

El diseño de datos esta en todo nuestro alrededor, pues estamos rodeados de representaciones visuales, aunque es fascinante y se relaciona con herramientas digitales, el concepto de la comunicación visual no es nuevo. Los seres humanos hemos dibujado desde hace miles de años, desde pictogramas, en una cueva rupestre, pasando por jeroglíficos egipcios, hasta iconografía moderna. Nuestro cerebro esta diseñado para entender imágenes de esta forma. Ahora en el mundo moderno hay herramientas ofimáticas que nos permiten crear visualizaciones de datos para informes que pueden ser relacionados con Big Data, y comprender a profundidad datos, así como el análisis de ellos.

En el pasado estas disciplinas eran parte del sector académico, de ingenieros y estadísticos, pero ahora es común, por la necesidad de gestionar la carga cognitiva, es decir para adquirir la capacidad de discriminar y filtrar la información que circula por la red, para análisis. En la historia de la comunicación humana ya había pinturas

aumento de la capacidad e independencia de los CPS, no se va a mantener en el tiempo.<sup>2</sup>

rupestres en el periodo 3200 AC y 400 DC en Egipto ya que eran ejemplos de uso de la infografía.

Se dice que Leonardo Da Vinci, anotaba ideas de sus investigaciones en forma de dibujos explicativos.

Ya avanzado el siglo XIX, Charles Minard, fue un destacado ingeniero civil francés, reconocido por su notable trabajo, en el terreno de los gráficos informativos, pionero en el uso estadístico y técnico.

El caso mas reconocido por todos los expertos en la visualización de la información no llego hasta el siglo XIX con el medico ingles, John Snow, quien creo un mapa considerado uno de los primeros ejemplos del uso del método geográfico, para describir los casos de una epidemia.

Mundo moderno, visualización de controversias en Twitter.

En la Copa Mundial de FIFA 2014, después de junio del 2013, se convirtió en un evento marcado por intensas discusiones que trascendieron lo deportivo y dieron actuaciones bastante diversas. En ese sentido tomamos la copa mundial de FIFA 2014, como una controversia que de acuerdo con los fundamentos planteados en la Teoría del Actor-Red<sup>2</sup> (*Actor-Network Theory*) para el estudio de proyectos tecno-científicos, evidencia el aspecto social a partir de asociaciones entre una heterogeneidad de actores en acción.<sup>2</sup>

De las muchas situaciones controvertidas vinculadas al mega evento, podemos elegir el debate en Twitter a partir de la derrota de la selección brasilera, frente a Alemania (7 x 1). El objetivo detrás de esto, era analizar las redes de RTs con el hashtag *#vergoahnabrazil*.

La multiplicación de vestigios de asociaciones socio técnicas en ambientes digitales justifico el acercamiento de la cartografía de las controversias *a técnicas y perspectivas de las ciencias de la computación como de la visualización de datos*.

A partir de un Dataset con 37.029 RTs agenciados por el hashtag mencionado, se elaboraron diferentes visualizaciones de las principales redes de RTs con los softwares Gephi y Tableau Public. Inspirados entre la cartografía de las controversias (que se pueden decir que son Análisis de sentimiento<sup>2</sup> (también conocido como minería de opinión) y los métodos digitales<sup>2</sup> así estas visualizaciones (bajo algoritmos avanzados de interpretaciones de análisis de sentimiento y de datos objetivos crudos) basándose en las dinámicas de las redes de RTs planteando como las criticas e ironías frente al Gobierno, el País y la selección brasilera fueran cambiando durante el periodo investigado y de que manera las principales redes de RTs se distribuyeron en una dimensión espacial visual en los datos. Esta experiencia en Twitter narra como la visualización de datos pudo especificar en el tiempo redistribuciones e investigaciones de datos en el tiempo, asociándolos a lo que en el pasado era solo comunicación humana reflejada en dibujos y jeroglíficos, así como también de fundamentos de la Teoría del Actor Red se han asociado a la nuevas tecnologías y algoritmos avanzados, que he tratado de reflejar en la historia en el tiempo hasta las técnicas utilizadas en compañías expertas en Big Data como Twitter. Para mi ha sido algo fascinante escribir sobre estos temas.

## Un viaje al interesante mundo de la diferencia entre visualización de datos vs infografía.<sup>2</sup>

Hay datos que dicen que la infografía y la visualización se consideran sinónimos, pero de hecho no son lo mismo, la infografía de forma indistinta expresa temas diversos. Pero, ¿Qué es una infografía?, la infografía es mas bien una representación visual que lo que se pueda intervenir en descripciones, narraciones, etc. La infografía nace para transmitir información de manera icónica y textual, empleando herramientas informáticas.

Una visualización de datos, dispone de representaciones visuales de los valores numéricos; y los cuadros y gráficos son visualizaciones de datos.

En comparación con la infografía, la visualización es la representación visual de los datos abstractos (interactivos), para reforzar la cognición humana. Podríamos establecer que la infografía implica la representación de manera estática mientras que la visualización de datos tiene como eje principal el componente dinámico y la capacidad de exploración de ellos.

Teniendo situado el concepto básico de la visualización de información, claramente podemos identificarlos en el periodismo, transporte, política, turismo, multimedia, informes, redes sociales.

Algo de historia:

El diseño de datos esta en todo nuestro alrededor, pues estamos rodeados de representaciones visuales, aunque es fascinante y se relaciona con herramientas digitales, el concepto de la comunicación visual no es nuevo. Los seres humanos hemos dibujado desde hace miles de años, desde pictogramas, en una cueva rupestre, pasando por jeroglíficos egipcios, hasta iconografía moderna. Nuestro cerebro esta diseñado para entender imágenes de esta forma. Ahora en el mundo moderno hay herramientas ofimáticas que nos permiten crear visualizaciones de datos para informes que pueden ser relacionados con Big Data, y comprender a profundidad datos, así como el análisis de ellos.

En el pasado estas disciplinas eran parte del sector académico, de ingenieros y estadísticos, pero ahora es común, por la necesidad de gestionar la carga cognitiva, es decir para adquirir la capacidad de discriminar y filtrar la información que circula por la red, para análisis.

En la historia de la comunicación humana ya había pinturas rupestres en el periodo 3200 AC y 400 DC en Egipto ya que eran ejemplos de uso de la infografía.

Se dice que Leonardo Da Vinci, anotaba ideas de sus investigaciones en forma de dibujos explicativos.

Ya avanzado el siglo XIX, Charles Minard, fue un destacado ingeniero civil francés, reconocido por su notable trabajo, en el terreno de los gráficos informativos, pionero en el uso estadístico y técnico.

El caso mas reconocido por todos los expertos en la visualización de la información no llego hasta el siglo XIX con el medico ingles, John Snow, quien creo un mapa considerado uno de los primeros ejemplos del uso del método geográfico, para describir los casos de una epidemia.

Mundo moderno, visualización de controversias en Twitter.

En la Copa Mundial de FIFA 2014, después de junio del 2013, se convirtió en un evento marcado por intensas discusiones que trascendieron lo deportivo y dieron actuaciones bastante diversas. En ese sentido tomamos la copa mundial de FIFA 2014, como una controversia que de acuerdo con los fundamentos planteados en la Teoría del Actor-Red<sup>2</sup> (*Actor-Network Theory*) para el estudio de proyectos tecno-científicos, evidencia el aspecto social a partir de asociaciones entre una heterogeneidad de actores en acción.<sup>2</sup>

De las muchas situaciones controvertidas vinculadas al mega evento, podemos elegir el debate en Twitter partir de la derrota de la selección brasilera, frente a Alemania (7 x 1). El objetivo detrás de esto, era analizar las redes de RTs con el hashtag *#vergoahnabrazil*.

La multiplicación de vestigios de asociaciones socio técnicas en ambientes digitales justifico el acercamiento de la cartografía de las controversias *a técnicas y perspectivas de las ciencias de la computación como de la visualización de datos*.

A partir de un Dataset con 37.029 RTs agenciados por el hashtag mencionado, se elaboraron diferentes visualizaciones de las principales redes de RTs con los softwares Gephi y Tableau Public. Inspirados entre la cartografía de las controversias (que se pueden decir que son Análisis de sentimiento<sup>2</sup> (también conocido como minería de opinión) y los métodos digitales<sup>2</sup> así estas visualizaciones (bajo algoritmos avanzados de interpretaciones de análisis de sentimiento y de datos objetivos crudos) basándose en las dinámicas de las redes de RTs planteando como las criticas e ironías frente al Gobierno, el País y la selección brasilera fueran cambiando durante el periodo investigado y de que manera las principales redes de RTs se distribuyeron en una dimensión espacial visual en los datos. Esta experiencia en Twitter narra como la visualización de datos pudo especificar en el tiempo redistribuciones e investigaciones de datos en el tiempo, asociándolos a lo que en el pasado era solo comunicación humana reflejada en dibujos y jeroglíficos, así como también de fundamentos de la Teoría del Actor Red se han asociado a la nuevas tecnologías y algoritmos avanzados, que he tratado de reflejar en la historia en el tiempo hasta las técnicas utilizadas en compañías expertas en Big Data como Twitter.

<sup>i</sup> **Todos los derechos reservados para Felipe Alfonso González López, Estudiante IP IACC Continuidad en Ingeniería en Informática – 2020 – 2021.**

<sup>ii</sup> Partes del trabajo han sido desarrolladas y sintetizadas, con el documento de estudio de IACC.

<sup>iii</sup> ABC Tecnología, abc.es – Recuperado de: <https://bit.ly/3gLLB7F>

<sup>iv</sup> Crespo, E. (2017). Hardware Arduino para la educación. Recuperado de: <https://bit.ly/3gNxajA>

<sup>v</sup> IACC (2019) Ciencia de Datos . Tecnologías de Internet . Semana 4

<sup>vi</sup> SAS (2017). Analítica del Big Data. Qué es y por qué es importante. Recuperado de:

[https://www.sas.com/es\\_cl/insights/big-data/what-is-big-data.html](https://www.sas.com/es_cl/insights/big-data/what-is-big-data.html)

<sup>vii</sup> IBM (2012). ¿Qué es Big Data? Recuperado de:

<https://www.ibm.com/developerworks/ssa/local/im/que-es-big-data/index.html>

<sup>viii</sup> Síntesis del documento IACC (2019). Aplicaciones IoT. Tecnologías de Internet. Semana 5.

<sup>ix</sup> Síntesis del documento IACC (2019). Aplicaciones IoT. Tecnologías de Internet. Semana 5.

<sup>x</sup> Síntesis de IACC (2019). Integración de Aplicaciones IoT. Tecnologías de Internet. Semana 6

<sup>xi</sup> Síntesis de IACC (2019). Integración de Aplicaciones IoT. Tecnologías de Internet. Semana 6

<sup>xii</sup> Yuan, M. (2017). Conociendo MQTT. Recuperado de:

<https://www.ibm.com/developerworks/ssa/library/iot-mqtt-why-good-for-iot/index.html>

<sup>xiii</sup> Yuan, M. (2017). Conociendo MQTT. Recuperado de:

<https://www.ibm.com/developerworks/ssa/library/iot-mqtt-why-good-for-iot/index.html>

<sup>xiv</sup> Síntesis, IACC (2019). La industria 4.0. Tecnologías de Internet. Semana 7

<sup>xv</sup> Síntesis, IACC (2019). La industria 4.0. Tecnologías de Internet. Semana 7

<sup>xvi</sup> Deloitte (2017). ¿Qué es la Industria 4.0? Recuperado de:

<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/manufacturing/articles/que-es-la-industria-4.0.html>

<sup>xvii</sup> Espinoza, M. (2018). Transformación Digital: un cambio en la sociedad, personas y empresas? Recuperado de:

<https://mba.americaeconomia.com/articulos/columnas/transformacion-digital-un-cambio-en-la-sociedad-personas-y-empresas>

<sup>xviii</sup> Datos agregados para corregir material del trabajo según datos de Feedback en la calificación; estos datos se apegan a lo necesario a lo que se acoto como faltante: 'El manifestar cuál fue el rol de los empleados (trabajadores de Disney) en el proceso implementado para lograr un proceso de transformación digital. También, considerar cómo fue la experiencia del cliente en este caso.'

<sup>xix</sup> Datos obtenidos del sitio web 'Minería' – mch.cl -

<https://www.mch.cl/2017/05/08/phoenix-contact-desarrollando-la-industria-4-0-la-mineria-chile/#>

<sup>xx</sup> Deloitte (2017). ¿Qué es la Industria 4.0? Recuperado de:

<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/manufacturing/articles/que-es-la-industria-4.0.html>

<sup>xxi</sup> Espinoza, M. (2018). Transformación Digital: un cambio en la sociedad, personas y empresas? Recuperado de:

<https://mba.americaeconomia.com/articulos/columnas/transformacion-digital-un-cambio-en-la-sociedad-personas-y-empresas>

<sup>xxii</sup> Datos agregados para corregir material del trabajo según datos de Feedback en la calificación; estos datos se apegan a lo necesario a lo que se acoto como faltante: 'El manifestar cuál fue el rol de los empleados (trabajadores de Disney) en el proceso implementado para lograr un proceso de transformación digital. También, considerar cómo fue la experiencia del cliente en este caso.'

<sup>xxiii</sup> Datos obtenidos del sitio web 'Minería' – mch.cl -

<https://www.mch.cl/2017/05/08/phoenix-contact-desarrollando-la-industria-4-0-la-mineria-chile/#>

<sup>xxiv</sup> DigitalBiz (2017). IoT en los procesos logísticos. Recuperado de:

<https://www.digitalbizmagazine.com/iot-en-los-procesos-logisticos/>

<sup>xxv</sup> Maqueo, A. (2015). IoT se expande al sector minero como aliado de crecimiento y seguridad. SearchDataCenter.techtarget.com. Recuperado de: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/opinion/IoT-se-expande-al-sector-minero-como-aliado-de-crecimiento-y-seguridad>

<sup>xxvi</sup> IACC (2019). IoT para la industria 4.0. (Síntesis) Tecnologías de Internet. Semana 8

<sup>xxvii</sup> DigitalBiz (2017). IoT en los procesos logísticos. Recuperado de:

<https://www.digitalbizmagazine.com/iot-en-los-procesos-logisticos/>

<sup>xxviii</sup> Maqueo, A. (2015). IoT se expande al sector minero como aliado de crecimiento y seguridad. SearchDataCenter.techtarget.com. Recuperado de: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/opinion/IoT-se-expande-al-sector-minero-como-aliado-de-crecimiento-y-seguridad>

<sup>xxix</sup> Título por Felipe Alfonso González, alumno Continuidad en ingeniería en informática, IACC, 2021.

<sup>xxx</sup> Llana González, P. (2018). Seguridad y responsabilidad en la internet de las cosas (IoT). Madrid, Spain: Wolters Kluwer España. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/iacc/58379>.

<sup>xxxi</sup> ¿Que es un CPS? [https://en.wikipedia.org/wiki/Cyber-physical\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Cyber-physical_system)

<sup>xxxii</sup> ¿Que es un Wearable? [https://en.wikipedia.org/wiki/Wearable\\_technology](https://en.wikipedia.org/wiki/Wearable_technology)

<sup>xxxiii</sup> Scientific Foresight study Ethical Aspects of Cyber-Physical Systems.

Study. June 2016. Ethical Aspects of Cyber-Physical Systems Scientific Foresight study. STUDY EPRS | European Parliamentary Research

-Service Scientific Foresight Unit (STOA) PE 563,501. Science and Technology Options Assessment.

<sup>xxxiv</sup> Considerando P del Informe del Parlamento Europeo con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica, ibidem 73-

<sup>xxxv</sup> Alcalde, I. (2015). Visualización de la información: de los datos al conocimiento. Editorial UOC. <https://elibro.net/es/ereader/iacc/57832?page=31>

<sup>xxxvi</sup> Bijker, W. E., Hughes, T. P. y Pinch, T. (1987). (Eds.). The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology. Cambridge (Mass.): The MIT Press.

<sup>xxxvii</sup> **Todos los derechos reservados para Felipe Alfonso González López, Estudiante IP IACC Continuidad en Ingeniería en Informática – 2020 – 2021.**

<sup>xxxviii</sup> Partes del trabajo han sido desarrolladas y sintetizadas, con el documento de estudio de IACC.

<sup>xxxix</sup> ABC Tecnología, abc.es – Recuperado de: <https://bit.ly/3gLLB7F>

<sup>xl</sup> Crespo, E. (2017). Hardware Arduino para la educación. Recuperado de: <https://bit.ly/3gNxajA>

<sup>xli</sup> IACC (2019) Ciencia de Datos . Tecnologías de Internet . Semana 4

<sup>xlii</sup> SAS (2017). Analítica del Big Data. Qué es y por qué es importante. Recuperado de:

[https://www.sas.com/es\\_cl/insights/big-data/what-is-big-data.html](https://www.sas.com/es_cl/insights/big-data/what-is-big-data.html)

<sup>xliiii</sup> IBM (2012). ¿Qué es Big Data? Recuperado de:

<https://www.ibm.com/developerworks/ssa/local/im/que-es-big-data/index.html>

<sup>xliiiii</sup> Síntesis del documento IACC (2019). Aplicaciones IoT. Tecnologías de Internet. Semana 5.

<sup>xlv</sup> Síntesis del documento IACC (2019). Aplicaciones IoT. Tecnologías de Internet. Semana 5.

<sup>xlvii</sup> Síntesis de IACC (2019). Integración de Aplicaciones IoT. Tecnologías de Internet. Semana 6

<sup>xlviii</sup> Síntesis de IACC (2019). Integración de Aplicaciones IoT. Tecnologías de Internet. Semana 6

<sup>xlvix</sup> Yuan, M. (2017). Conociendo MQTT. Recuperado de:

<https://www.ibm.com/developerworks/ssa/library/iot-mqtt-why-good-for-iot/index.html>

<sup>l</sup> Yuan, M. (2017). Conociendo MQTT. Recuperado de:

<https://www.ibm.com/developerworks/ssa/library/iot-mqtt-why-good-for-iot/index.html>

<sup>li</sup> Síntesis, IACC (2019). La industria 4.0. Tecnologías de Internet. Semana 7

<sup>lii</sup> Síntesis, IACC (2019). La industria 4.0. Tecnologías de Internet. Semana 7

<sup>liiii</sup> Deloitte (2017). ¿Qué es la Industria 4.0? Recuperado de:

<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/manufacturing/articles/que-es-la-industria-4.0.html>

<sup>liv</sup> Espinoza, M. (2018). Transformación Digital: un cambio en la sociedad, personas y empresas? Recuperado de:

<https://mba.americaeconomia.com/articulos/columnas/transformacion-digital-un-cambio-en-la-sociedad-personas-y-empresas>

<sup>lv</sup> Datos agregados para corregir material del trabajo según datos de Feedback en la calificación; estos datos se apegan a lo necesario a lo que se acoto como faltante: 'El manifestar cuál fue el rol de los empleados (trabajadores de Disney) en el proceso implementado para lograr un proceso de transformación digital. También, considerar cómo fue la experiencia del cliente en este caso.'

<sup>lvi</sup> Datos obtenidos del sitio web 'Minería' – mch.cl -

<https://www.mch.cl/2017/05/08/phoenix-contact-desarrollando-la-industria-4-0-la-mineria-chile/#>

<sup>lvii</sup> Deloitte (2017). ¿Qué es la Industria 4.0? Recuperado de:

<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/manufacturing/articles/que-es-la-industria-4.0.html>

<sup>lviii</sup> Espinoza, M. (2018). Transformación Digital: un cambio en la sociedad, personas y empresas? Recuperado de:

<https://mba.americaeconomia.com/articulos/columnas/transformacion-digital-un-cambio-en-la-sociedad-personas-y-empresas>

<sup>lvix</sup> Datos agregados para corregir material del trabajo según datos de Feedback en la calificación; estos datos se apegan a lo necesario a lo que se acoto como faltante: 'El manifestar cuál fue el rol de los empleados (trabajadores de Disney) en el proceso implementado para lograr un proceso de transformación digital. También, considerar cómo fue la experiencia del cliente en este caso.'

<sup>lvi</sup> Datos obtenidos del sitio web 'Minería' – mch.cl -

<https://www.mch.cl/2017/05/08/phoenix-contact-desarrollando-la-industria-4-0-la-mineria-chile/#>

<sup>lviii</sup> DigitalBiz (2017). IoT en los procesos logísticos. Recuperado de:

<https://www.digitalbizmagazine.com/iot-en-los-procesos-logisticos/>

<sup>lvi</sup> Maqueo, A. (2015). IoT se expande al sector minero como aliado de crecimiento y seguridad. SearchDataCenter.techtarget.com. Recuperado de: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/opinion/IoT-se-expande-al-sector-minero-como-aliado-de-crecimiento-y-seguridad>

<sup>lviii</sup> IACC (2019). IoT para la industria 4.0. (Síntesis) Tecnologías de Internet. Semana 8

<sup>lvi</sup> DigitalBiz (2017). IoT en los procesos logísticos. Recuperado de:

<https://www.digitalbizmagazine.com/iot-en-los-procesos-logisticos/>

<sup>lviii</sup> Maqueo, A. (2015). IoT se expande al sector minero como aliado de crecimiento y seguridad. SearchDataCenter.techtarget.com. Recuperado de: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/opinion/IoT-se-expande-al-sector-minero-como-aliado-de-crecimiento-y-seguridad>

---

<sup>xxviii</sup> Título por Felipe Alfonso González, alumno Continuidad en ingeniería en informática, IACC, 2021.

<sup>xxviii</sup> Llana González, P. (2018). Seguridad y responsabilidad en la internet de las cosas (IoT). Madrid, Spain: Wolters Kluwer España. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/iacc/58379>.

<sup>xxviii</sup> ¿Que es un CPS? [https://en.wikipedia.org/wiki/Cyber-physical\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Cyber-physical_system)

<sup>xxviii</sup> ¿Que es un Wearable? [https://en.wikipedia.org/wiki/Wearable\\_technology](https://en.wikipedia.org/wiki/Wearable_technology)

<sup>xxviii</sup> Scientific Foresight study Ethical Aspects of Cyber-Physical Systems. Study. June 2016. Ethical Aspects of Cyber-Physical Systems Scientific Foresight study. STUDY EPRS | European Parliamentary Research

<sup>xxviii</sup> Una versión completa de este artículo (en portugués y en inglés) fue publicada en el 29(3) de la Revista Brasileira de Ciências da Comunicação (Intercom)

Castro, C. Barredo Ibáñez, D. y Castro, C. (2017). Analítica y visualización de datos en Twitter. Barcelona, Spain: Editorial UOC. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/iacc/58659?page=140>.

<sup>xxviii</sup> Análisis de Sentimientos en Redes Sociales [Infografía] por Rosana Rosas - <https://rosanarosas.com/analisis-sentimiento-redes-sociales/>

<sup>xxviii</sup> Rogers, 2015; Venturini, Jacomy y Pereira, 2014, entre otros),

Castro, C. Barredo Ibáñez, D. y Castro, C. (2017). Analítica y visualización de datos en Twitter. Barcelona, Spain: Editorial UOC. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/iacc/58659?page=141>.