



ANÁLISIS DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL SECTOR BIOTECNOLÓGICO

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
CONTENIDO	5
APARTADO 1: POSIBLES APLICACIONES DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS	6
Big Data	7
Inteligencia Artificial	8
Blockchain	10
Realidad virtual o realidad aumentada	12
BioRobótica	12
Internet of things (IoT)	13
APARTADO 2: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA SOBRE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL SECTOR BITECNOLÓGICO	16
MUESTRA DE LOS PARTICIPANTES	17
GRADO DE IMPLANTACIÓN E INTERÉS DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS	18
APLICACIONES DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN BIOTECNOLOGÍA	21
BARRERAS PARA SU APLICACIÓN	24
PRINCIPALES CONCLUSIONES	27

INTRODUCCIÓN

Las nuevas tecnologías digitales, sobre las que se apoyan las innovaciones tecnológicas tienen repercusión en todos los ámbitos de la sociedad. La difusión de las tecnologías digitales y la utilización de datos presentan un gran potencial en ámbitos estrechamente ligados con el progreso social como la salud, la protección del medio ambiente, la seguridad alimentaria o la eficiencia energética.

La utilización de las nuevas tecnologías como el *big data*, la inteligencia artificial, la robótica o la computación cuántica es clave en la innovación, necesaria para encontrar soluciones para los retos sociales a los que hacemos frente.

Estas nuevas tecnologías en la medida en que permiten optimizar recursos, innovar en procesos y productos, mejorar la toma de decisiones y predecir acontecimientos futuros

suponen el potencial de proporcionar nuevas capacidades a las empresas, tanto a nivel interno como en cuanto a los servicios y productos que ofrecerán a sus clientes en el futuro.

Además, recientemente el **Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia** puesto en marcha por el Gobierno, ha anunciado que destinará un 17% de los fondos destinados a la recuperación de nuestro país a la ciencia y la innovación. De este Plan, dos de las cuatro transformaciones se refieren a la **transición verde y la digitalización**, dos grandes áreas en las que la biotecnología está siendo estratégica para promover la innovación y la generación de valor añadido para la economía.

Creemos que es una gran oportunidad para conocer cuál es la **intersección entre la biotecnología y las nuevas tecnologías**. Hasta ahora, desde AseBio y la Plataforma no se había hecho ningún análisis sobre cuáles son las tecnologías con mayor potencial en el

sector biotecnológico, ni tampoco se conocía cómo las compañías biotecnológicas las están utilizando en sus procesos. Tampoco se conoce si existen barreras a la hora de su utilización y/o de su implantación.

Por ello, desde el **Grupo de trabajo de Biotecnología y Digitalización**, se puso en marcha una nueva iniciativa con el objetivo de **conocer y analizar, cuál es el grado de desarrollo y utilización de las**

nuevas tecnologías en el sector biotecnológico.

Por un lado, se ha recogido información de cuáles son estas posibles tecnologías y cómo podrían aplicarse en el sector.

Por otro lado, se ha realizado una encuesta entre los socios de AseBio y miembros de la Plataforma de Mercados Biotecnológicos para conocer cuáles de ellas usan, para qué las utilizan y qué barreras encuentran para su utilización.

CONTENIDO

Apartado 1

En este primer apartado se recogen seis nuevas tecnologías identificadas por AseBio, el grupo de trabajo y la Plataforma de Mercados Biotecnológicos con mayor potencial de aplicación dentro del sector biotecnológico.

La biotecnología puede tener aplicación en diferentes áreas industriales, y en base a ello, podemos diferenciar tres tipos de biotecnología:

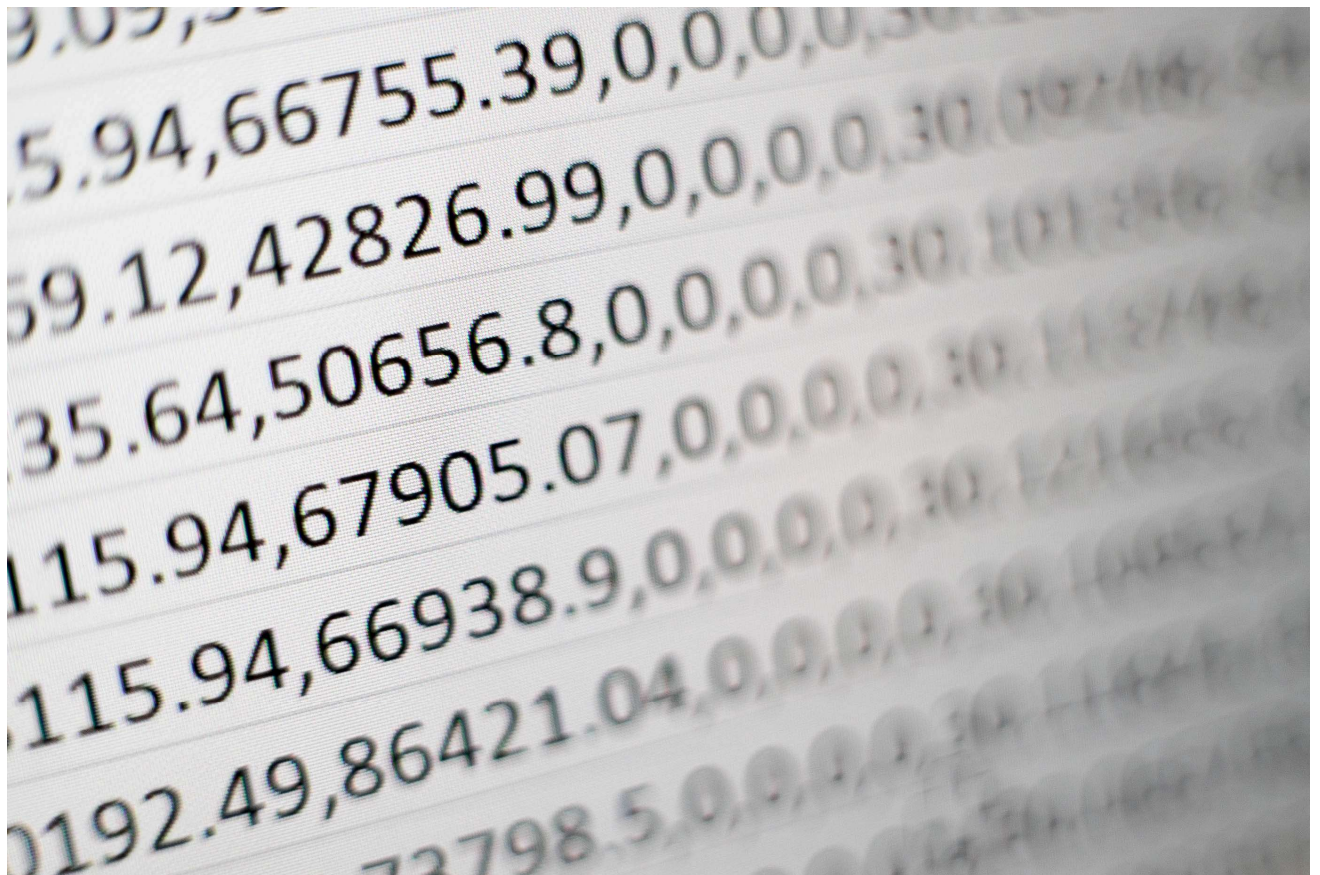
la biotecnología roja o sanitaria, la biotecnología verde o agroalimentaria y la biotecnología blanca o industrial.

Se describe, brevemente, cuál es su definición y se identifican las posibles aplicaciones.

Apartado 2

Recoge el análisis de los resultados de la encuesta realizada a los socios de AseBio y miembros de la Plataforma de Mercados Biotecnológicos donde se les preguntó sobre su nivel de conocimiento y utilización de las nuevas tecnologías. Además, se recogen las aplicaciones más comunes de cada uno de los socios y miembros de esas nuevas tecnologías.

Por último, se muestran las principales barreras de cada tecnología y cuáles, globalmente son las mayores dificultades a las que se enfrentan.



APARTADO 1: POSIBLES APLICACIONES DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

Big Data

Definición: Big Data es un término que se refiere a un gran volumen de datos, estructurados o no, que pueden aprovechar las empresas, personas o instituciones para conseguir buenas ideas que les ayuden a tomar mejores decisiones en sus negocios. (Asociación Española para la Digitalización, 2020)

Aplicaciones en biotecnología:

- **Salud:**
 - **Análisis del genoma/proteoma/metaboloma** de pacientes. Este campo incluye la secuenciación, mapeo y análisis de los códigos ADN y ARN para la predicción de enfermedades y su posterior tratamiento personalizado.
 - **Estudio de enfermedades genéticas.** El estudio de su ADN puede dar importantes pistas a los científicos para entender mejor las enfermedades genéticas y en el futuro disponer de mejores tratamientos para otros pacientes que sufran estas enfermedades.
 - Permite a los profesionales de la salud disponer de información sobre **últimos avances médicos en tiempo real**. Los análisis de Big Data recopilan y organizan datos de historias familiares, informes, notas, reportes de enfermeras, prescripciones y archivos. También es posible intercambiar opiniones con colegas y comparar precedentes para elaborar evaluaciones muy precisas.
 - **Registros de pacientes.** Se pueden proporcionar diagnósticos u opciones de tratamiento casi de inmediato.
 - **Predicción de enfermedades.** La IA junto con el Big Data es capaz de predecir enfermedades basándose en algoritmos.
- **Agroalimentación:**
 - **Mejorar decisiones en explotaciones agrarias.** Previsiones meteorológicas y mediciones en tiempo real sobre el nivel freático de la topografía, para establecer un plan de riego

- eficiente de la plantación, hasta determinar la cantidad óptima de pesticida a utilizar según la predicción de plagas.
- En el sector industrial permite la **optimización de la logística**, inventario o producción gracias al conocimiento de la información en tiempo real. Analizando la información extraída de flujos de trabajo, diagnósticos predictivos, variabilidad en procesos de fabricación o trazabilidad, se permiten mejorar los procesos internos de producción.
 - **Optimización procesos industriales.** Análisis del big data generado a lo largo del proceso productivo para identificar *bottlenecks* y puntos de mejora del mismo.

Inteligencia Artificial

Definición: es la simulación de procesos de inteligencia humana por parte de máquinas, especialmente sistemas informáticos, es ya una realidad, con aplicaciones que van desde la medicina a los negocios, pasando por la educación, las finanzas, la ley y la fabricación de productos (Asociación Española para la Digitalización, 2018)

Aplicaciones en biotecnología:

- **Salud:**
 - **Desarrollo de fármacos:**
 - **Drug Discovery. Diseño y selección de medicamentos biológicos.** Su uso va dirigido a la selección de regiones de proteínas que interactúan con el sistema inmune, predecir su funcionamiento y para finalmente, preparar moléculas. *Screening* virtual.
 - **Reposicionamiento de fármacos.** Mediante el conocimiento del funcionamiento y aplicación de determinados compuestos, se puede analizar su potencial aplicación para el tratamiento de otras enfermedades.

- **Pacientes**
 - **Comparar el rastro genético** de un número significativo de casos de cáncer o bien otro tipo de enfermedades en poco tiempo
 - **Optimización de procedimientos** de diagnóstico, prescripción y tratamiento.
 - **Predicción de enfermedades.** La IA junto con el Big Data es capaz de predecir enfermedades basándose en algoritmos.

- **Medicina personalizada:**
 - **Optimización de procedimientos** de diagnóstico, prescripción y tratamiento. Gracias a la conectividad inteligente el médico se puede apoyar en la identificación de opciones de tratamiento. Para ello se usa un sistema basado en la información de una nube que almacena los datos de los pacientes. El objetivo es realizar diagnósticos y prescripciones adecuadas a las circunstancias y al entorno particular de cada persona

- **Agroalimentación**
 - **Agricultura de precisión.** La aplicación de esta tecnología ofrece información sobre el momento óptimo para sembrar, regar, fertilizar o cosechar cultivos obteniendo una mayor trazabilidad de la producción de las explotaciones. Con la aplicación de esta tecnología se aprende del comportamiento de, por ejemplo, hojas sanas y enfermas para determinar en dónde rociar un herbicida y en dónde no. El aprendizaje sobre cómo se han desarrollado las lluvias, por ejemplo, en distintos períodos de tiempo puede ayudar a elegir un método de riego o incluso un cambio de tipo de cultivo. La IA ayuda a ser más eficientes en el cultivo y a utilizar la cantidad de recursos óptima.
 - **Nutrición personalizada.** Análisis inteligente de los millones de datos generados por los múltiples aspectos que intervienen en la nutrición. La IA permite extraer, almacenar y modelizar datos

clínicos, nutricionales, físicos, ómicos -los relacionados con la genómica, la proteómica, la metabolómica y la microbiota- deportivos y de la salud, para descubrir, mediante técnicas de modelizado matemático, las relaciones entre todas estas variables y obtener patrones que ayuden a las empresas del sector e instituciones médicas a pautar una alimentación totalmente personalizada.

- **Cosmética personalizada**: formulaciones personalizadas.
- **Industrial**
 - Aplicación del machine learning junto con el big data para el **diseño computacional de moléculas nuevas en la naturaleza con aplicación industrial** (nuevas interacciones moleculares beneficiosas, vías metabólicas con actividad específica, mejora de bioprocesos para producción de enzimas)
 - **Asistentes de laboratorio**. Plataformas para el diseño de construcciones genéticas mediante el uso de la inteligencia artificial (ejemplo: Deskopt Genetics ha creado plataforma para la generación de construcciones para tecnología CRISPR mediante IA).
 - **Extracción de patrones de imágenes** mediante machine learning para estudio del mecanismo de formación de biofilms.

Blockchain

Definición: tecnología que apuesta por un sistema descentralizado que comparte y gestiona la información apoyándose en las matemáticas y la criptografía, posibilitando aspectos fundamentales de la economía colaborativa y la transformación digital en las empresas. Permite garantizar una gestión segura e inviolable de transacciones y de manipulación de datos sin tener que depender de entidades centralizadas, posibilitando así la creación de una infinidad de nuevos modelos de negocio y, también, la disrupción de muchos otros (AMETIC, 2018)

Aplicaciones en biotecnología

- **Salud:**
 - **Manejo de datos genéticos de pacientes y otros datos** relacionados, de **manera segura** ya que la información es manejada con encriptación de alto nivel.
 - **Favorecer el uso de la energía renovable.** Agiliza transacciones entre agentes, certifica el origen renovable y permite al usuario producir y transferir energía renovable. La tecnología blockchain puede garantizar en tiempo real que la energía que se suministra y consume es 100% renovable. Esta tecnología permite, por ejemplo, unir las plantas donde se produce la electricidad con los puntos de consumo y trazar así su origen incrementando la transparencia y favoreciendo el uso de la energía renovable. Esta tecnología permite asignar de manera ágil los activos de generación al punto de consumo e, incluso, establecer una jerarquía de prioridades en las fuentes de origen. Se logra así acelerar y automatizar los procesos de certificación de energía renovable, ya que se obtiene un mayor grado de trazabilidad.
- **Agroalimentación:**
 - **En la alimentación asegura la trazabilidad.** Con esta tecnología se pueden registrar las transacciones (cantidades físicas, importes y protagonistas) realizadas sobre una determinada partida de alimentos a lo largo de toda la cadena de valor. Así, obtendríamos un primer nivel de trazabilidad y una clara ganancia de transparencia en el mercado, en el que todos los participantes en la plataforma correspondiente podrían tener acceso a toda la información.
- **Industrial:**
 - **Trazabilidad de proveedores de materiales en procesos industriales.** El blockchain permite la digitalización segura y eficiente de procesos propios de la biotecnología blanca (firma de contratos, trazabilidad de los materiales...).

Realidad virtual o realidad aumentada

Definición: La realidad aumentada se establece como la combinación de información real y virtualizada por un ordenador, efectuando una fusión en tres dimensiones con el fin de generar un modelo digital observable (Azuma, 1997; Azuma et al., 2001; Billinghurst, Kato, & Poupyrev, 2001; C. González, Martín-Gutiérrez, & Domínguez, 2013; Martín Gutiérrez et al., 2010; Milgram & Kishino, 1994; Milgram, Takemura, Utsumi, & Kishino, 1995; Ruiz Torres, 2013).

Aplicaciones en biotecnología

- Salud:
 - La realidad aumentada permite **recoger en tiempo real datos de un paciente** con el uso de sensores no invasivos con la resonancia magnética, la tomografía o imágenes por ultrasonido. Permite una vista interna del paciente sin necesidad de cirugía, tareas de visualización y de precisión en el quirófano.
 - El **entrenamiento médico**.
 - **Diagnóstico por imagen**, aprendizaje de procedimientos e intervención guiada por imagen.
- Agroalimentación: En la agricultura permite ver el **mapa de la zona cultivada** con los datos de altitud, rendimiento de cultivo esperado y rendimiento de cultivo real facilitando así tomas de decisiones para mejoras en la productividad.

BioRobótica

Definición: biorobótica es una rama de la ingeniería que se mezcla con la biología para desarrollar sistemas con características biológicas o que pueden interactuar con organismos biológicos.

Aplicaciones en biotecnología:

- **General:**

- **Automatización de laboratorios de cultivos celulares o laboratorios analíticos** por medio de robots y software de tal forma que la manipulación de muestras biológicas y errores se minimizan y las operaciones se maximizan.
- **Salud:**
 - **Creación de prótesis** para gente que ha sufrido amputaciones
 - **Creación de órganos mediante** una combinación de células madre. Buscan acabar con el rechazo de órganos trasplantados.
 - Pueden utilizarse para **llevar medicamentos** de forma inteligente por el interior del cuerpo de un paciente o en la eliminación de residuos tóxicos reduciendo el rechazo del paciente.
 - Impresión de órganos 3-D.
 - Microórganos en chips para estudios de farmacocinética
 - Operaciones a distancia.
- **Agricultura:**
 - **Reconocimiento de enfermedades de cultivos**, control de germinación de semillas y training virtual para agricultores facilitan la productividad. La aplicación de sensores en robots o drones, permitirían hacer estas labores.
- **Industrial**
- **Equipos robotizados para el procesamiento y optimización del cultivo de microorganismos.** Los equipos robotizados incluyen varios fermentadores y un robot pipeteador, además de que permiten el muestreo automatizado ¹

Internet of things (IoT)

Definición: El concepto de Internet de las Cosas, o IoT, engloba el conjunto de tecnologías y servicios que facilitan la interconexión, transacción de información, interacción y acción de elementos finales (dispositivos y cosas) de tal manera que puedan ser direccionados e identificados

¹ <https://www.toulouse-white-biotechnology.com/en/twb-and-hamilton-develop-a-unique-microbial-culture-robot/>

unívocamente. De un modo más simple, el IoT se define como la interconexión digital de objetos cotidianos a través de internet (AMETIC, 2020).

Aplicaciones en biotecnología:

- **Salud**

- **Monitorización remota de enfermedades crónicas (telemedicina).**

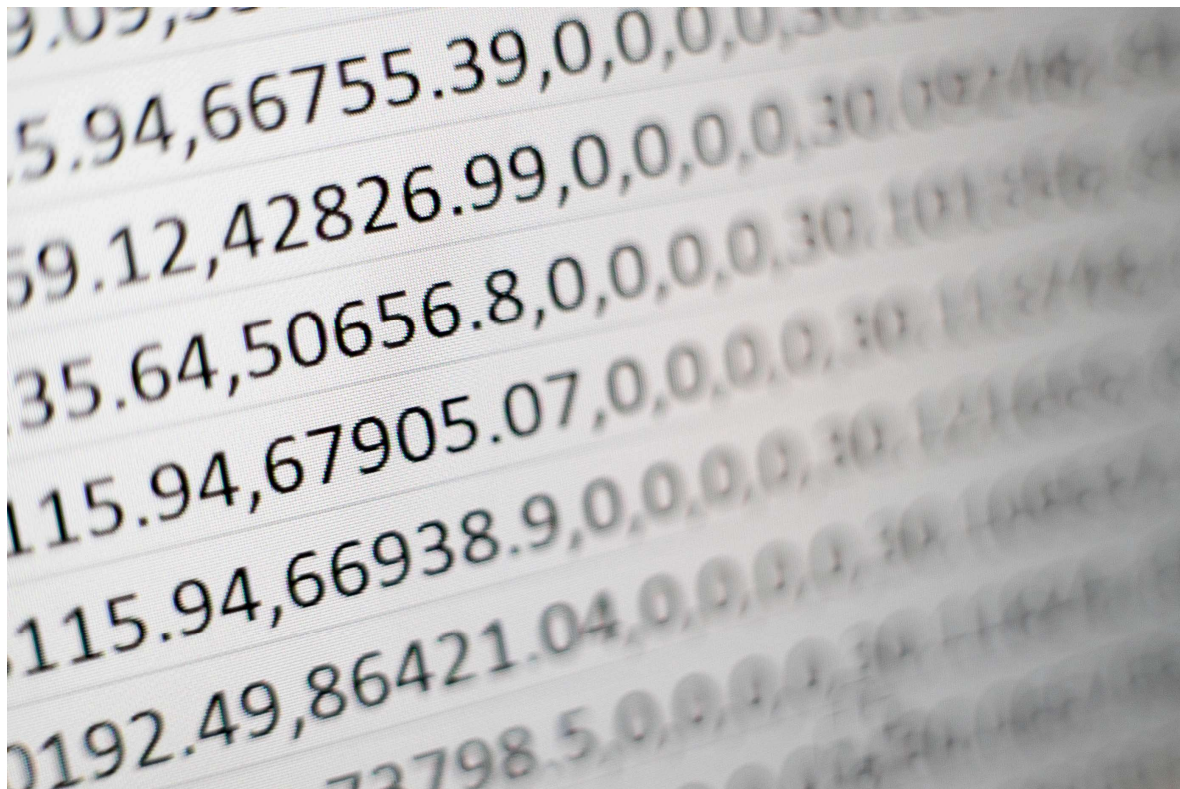
Recogida de datos: Dispositivos como los relojes inteligentes o las pulseras deportivas, son capaces de medir continuamente niveles como el ritmo cardíaco, la quema o ingesta de calorías e incluso la calidad del descanso, junto con otros wearables, equipos de vigilancia en casa, etc. Se genera información de manera remota que junto con los registros electrónicos de salud suponen una información vital para los interesados en la gestión de las enfermedades crónicas, la salud de la población y la seguridad de los pacientes antes, durante y después de una hospitalización o consulta médica.

Respuesta: Dispositivos miniaturizados capaces de liberar biomoléculas y fármacos necesarios para el bienestar de los pacientes. Por ejemplo, si detectan que baja el azúcar, liberan insulina y así se sustituye la inyección periódica.

- Utilizar los datos de salud generados por el paciente para **completar la Historia Clínica del Paciente**. Smartphones y wearables están implicando un importante cambio de comportamiento por parte de los pacientes respecto a su salud y su calidad de vida. Toda esta información es recogida de forma pasiva a través de internet y puede ser utilizada para completar de forma automática la historia clínica de los pacientes que actualmente están diseñadas para recoger información únicamente en los episodios asistenciales presenciales. Esta nueva información amplía la historia clínica del paciente ayuda a

la mejor atención del paciente mejorando la eficiencia, integridad y exactitud en la recopilación de información

- **Análisis predictivo.** Cómo y cuándo los servicios de urgencias deben de tener recursos disponibles de tal forma que pacientes o grupos en alto riesgo en un momento dado, sean dirigidos hacia lugares de atención menos costoso y más eficientes que los servicios de urgencias.
- **Seguimiento de los pedidos de medicación de los pacientes.**
- **Agricultura**
 - **Monitorear las condiciones del campo desde cualquier lugar.** Mediante el uso de sensores (luz, humedad, temperatura, humedad del suelo), se construye un sistema para monitorear el campo de cultivo y la automatización del sistema de riego. Permitirá a los productores y agricultores reducir el desperdicio y mejorar la productividad, desde la cantidad de fertilizante utilizado hasta el combustible utilizado en la maquinaria agrícola.
- **Industrial**
 - **Automatización del control de equipos.** Aplicación del IoT para integrar las capacidades del big data e inteligencia artificial en equipos industriales (como biorreactores). Predicción de apagones, regulación automática de los parámetros de producción.



APARTADO 2: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA SOBRE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL SECTOR BITECNOLÓGICO

MUESTRA DE LOS PARTICIPANTES

En la encuesta han participado **51 encuestados** socios de AseBio y miembros de la Plataforma de Mercados Biotecnológicos.

En cuanto al perfil de los encuestados, el 71% de los encuestados centran su actividad en la biotecnología sanitaria, un 25% en la agroalimentaria, un 10% a otras

actividades y un 8% a la biotecnología industrial.

Entre las actividades de los encuestados que marcaron “otras actividades” se encuentran, inversores de Venture capital o compañías de servicios especializados.

Área de actividad de la entidad



Sanitaria

71%



Agroalimentación

25%



Industrial

8%



Otros

10%

GRADO DE IMPLANTACIÓN E INTERÉS DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

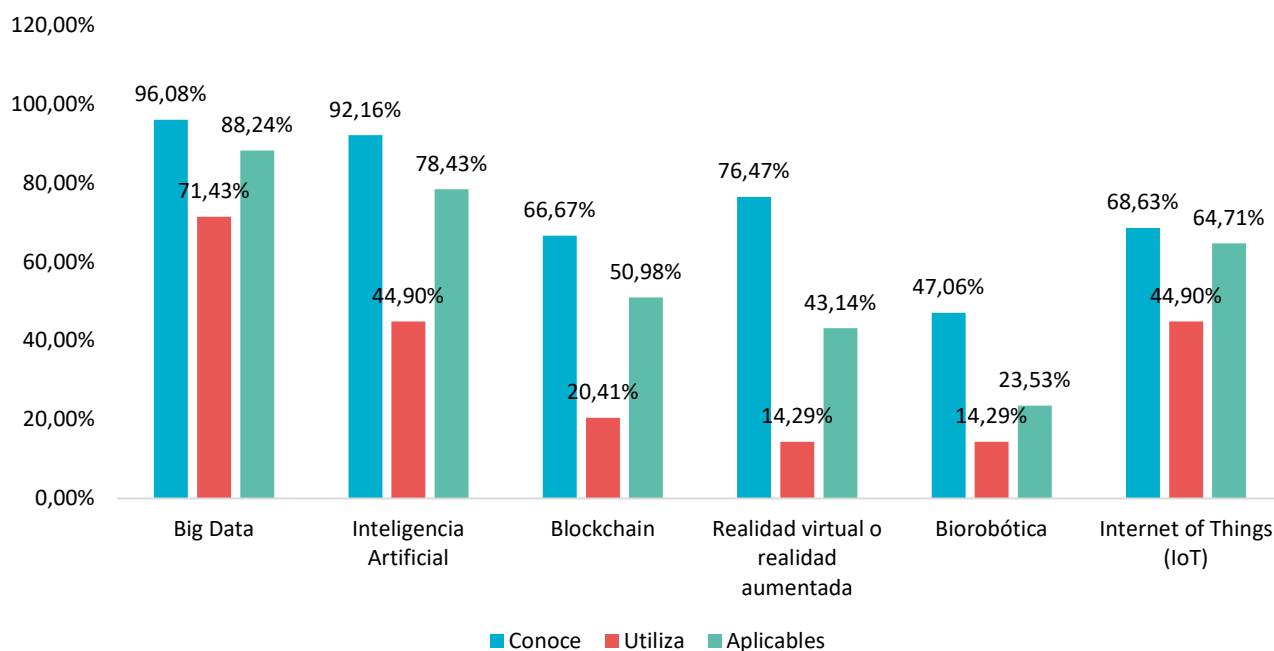
En este apartado se analiza el grado de conocimiento, de utilización de las seis nuevas tecnologías consultadas, así como el grado de aplicación en sus procesos.

Las nuevas tecnologías que, prácticamente, **la totalidad de los encuestados conocen son el Big Data, con un 96% y la Inteligencia Artificial, con un 92%** y la menos conocida, la Biorobótica, un 47% afirma conocerla. La realidad virtual o realidad aumentada la conocen el 76% de los encuestados, Internet of Things (IoT) son conocidas por el 68% de los encuestados, y por último, el Blockchain lo conocen el 66% de los encuestados.

Si vemos el grado de utilización, el **Big Data es la tecnología más utilizada**, un 71% de los encuestados afirma utilizarla. Sin embargo, los siguientes puestos y con el mismo porcentaje de contestación estaría **la Inteligencia**

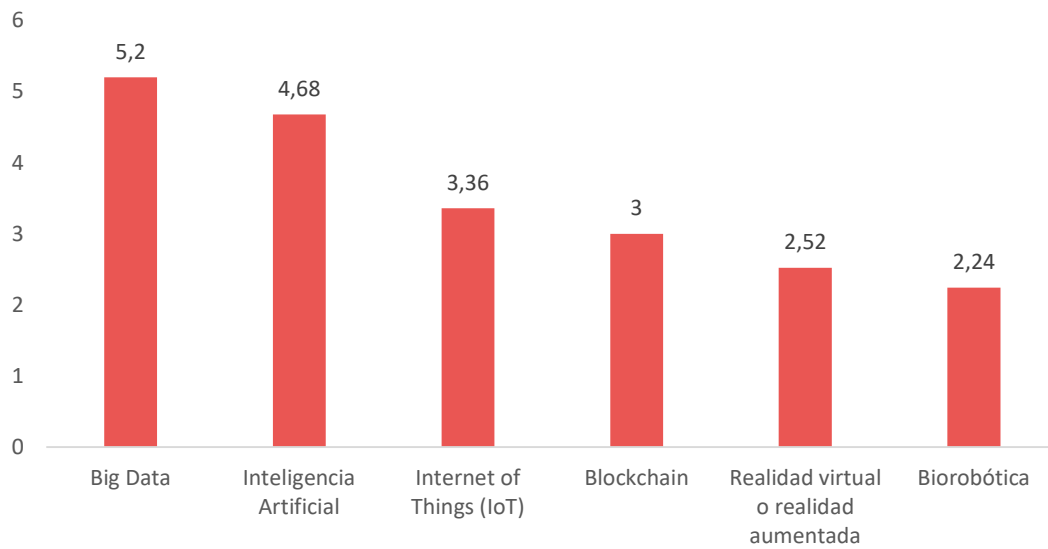
Artificial e Internet of Things, con un 45% en cada caso. Un dato curioso de ésta última, Internet of Things, es que, a pesar de estar en 3^a-2^a posición como la tecnología más utilizada por las empresas, está en 4^a posición en grado de conocimiento de entre las seis tecnologías consultadas.

En cuanto a la pregunta de cuáles de ellas son aplicables en la compañía, tanto el **Big Data como la Inteligencia Artificial e IoT, son las más aplicables según los encuestados**, con un 88% en el caso del Big Data, un 78% para el caso de la Inteligencia Artificial y un 64% para IoT. Le sigue con algo menos de puntuación, el Blockchain (50%), realidad virtual o aumentada (43%) y en último lugar, Biorobótica (23%). Este último como se verá más adelante, puede ser porque no todas las empresas biotecnológicas tienen opción, por su actividad, de una posible utilización en sus procesos.



Cuáles conoce, utiliza y son aplicables a la compañía.

Siguiendo los resultados de las anteriores preguntas, los encuestados consideran **el Big Data y la Inteligencia Artificial** como las nuevas tecnologías **más interesantes por su posible aplicación** en los procesos de la compañía tanto internos como para explorar nuevos modelos de negocio. En contraste con los resultados anteriores, IoT, estaría en 3ª posición cerca del Blockchain, que se sitúa en cuarta posición. En las últimas posiciones estaría la realidad virtual o aumentada y la Biorrobótica.

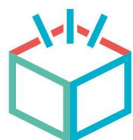


Orden de las nuevas tecnologías, según su interés por la posible aplicación en los procesos de la compañía tanto internos como para explorar nuevos modelos de negocio

APLICACIONES DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN BIOTECNOLOGÍA

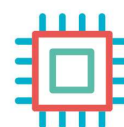
En este apartado se incluyen los principales resultados y los más relevantes de las aplicaciones de cada una de las nuevas tecnologías analizadas. En el Anexo 2 se incluye el listado completo.

Big Data



- Análisis datos genómicos, ómicos y proteómico
 - Análisis de datos de clientes y mercado / marketing
 - Análisis datos clínicos
 - Análisis transcriptómica, tratamiento datos de validaciones funcionales
- Descubrimiento nuevas moléculas
- Descubrimiento de biomarcadores
- Digitalización agricultura y toma de decisión
- Identificar factores de Riesgo CCR
- Información para el desarrollo de modelos computacionales

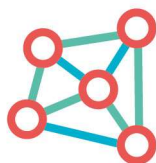
Inteligencia Artificial



- Análisis de datos
- Control y mejora de procesos
- Desarrollo de algoritmos para el diagnóstico de enfermedades
 - Descubrimiento de nuevas moléculas
- Descubrimiento de biomarcadores
 - Modelos predictivos

- Predicción de toxicidad/eficacia
 - Producción y logística

Blockchain



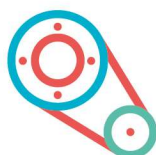
- Certificados digitales
- Gestión de stocks, política de calidad, administrativa, financiera
- Administración de datos clínicos de pacientes
- Seguimiento procesos de comercialización
 - Seguimiento de la trazabilidad de resultados

Realidad virtual o realidad aumentada



- Formación
- Imaging y microscopía
- Proyección y visualización de imágenes 3D
- Simulación en proyectos biomédicos
- Telemedicina

Biorrobótica



- Automatización de procesos
- Caracterización biológica de algunos estudios internos
- Descubrimiento de nuevas moléculas
 - Descubrimiento de biomarcadores
- Estudio in vivo de tipos de células y sus funciones

Internet of Things (IoT)

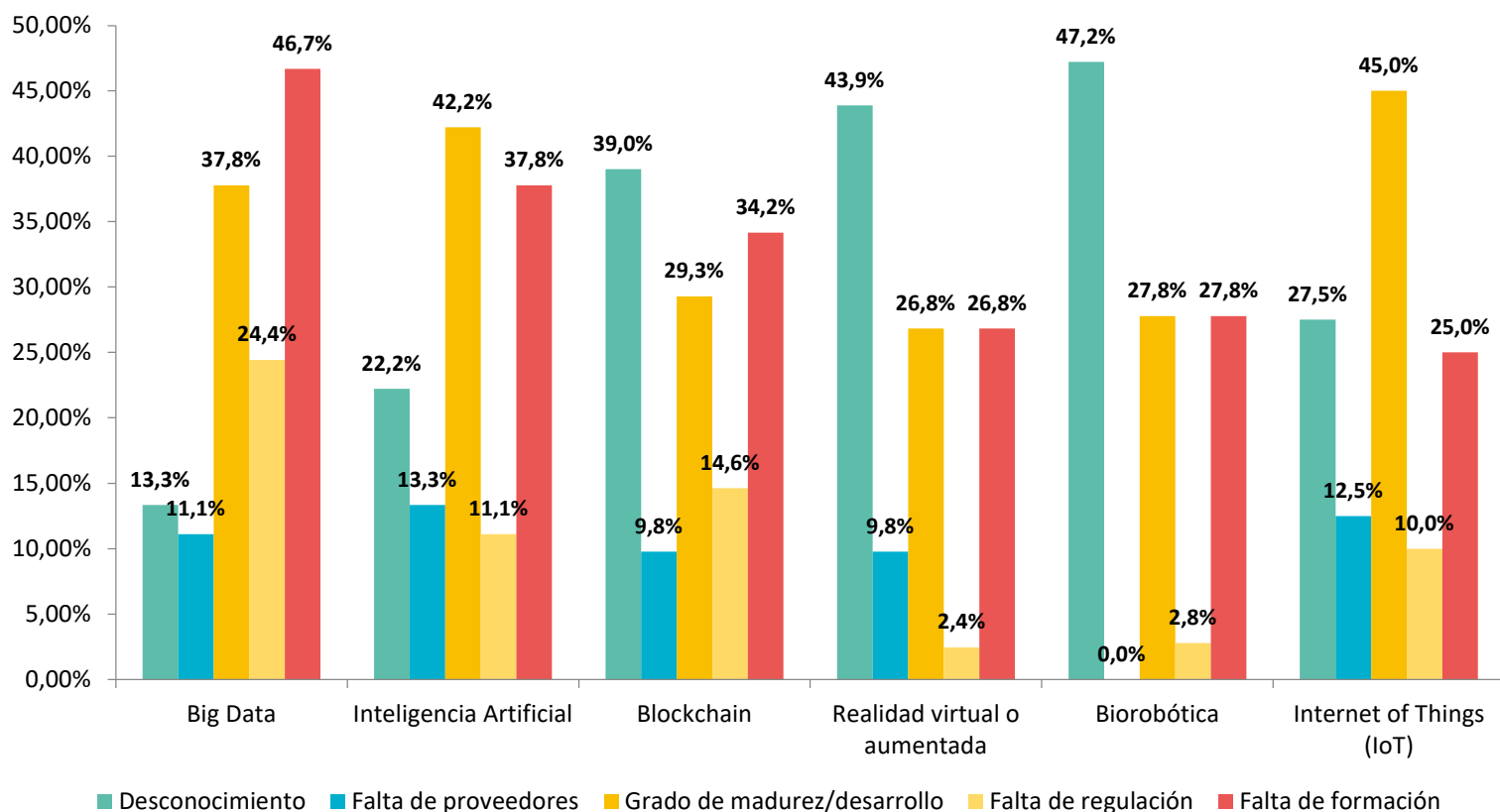


- Asistente Virtual
- Captura información
- Comercialización de servicios
- Conectividad entre equipos de bioprocesos
 - Control automático de procesos
 - Fabricación
 - Intercambio de datos
- Servicios web para usuarios y desarrollo de aplicaciones

BARRERAS PARA SU APLICACIÓN

En este apartado se analizan las barreras y limitaciones a la hora de utilizar o aplicar las nuevas tecnologías en los procesos de las compañías.

Las barreras consultadas son el desconocimiento, la falta de proveedores, el grado de madurez o desarrollo, la falta de regulación y la falta de formación. El análisis se hace analizando cada tecnología y qué barrera o limitación es la más puntuada.



Limitaciones/barreras que los encuestados encuentran para la utilización de cada una de las nuevas tecnologías a la hora de utilizarlas/aplicarlas en los procesos de su compañía (por nuevas tecnologías)

Por tecnologías en el caso de Big Data, la principal limitación sería la

falta de formación, seguida por el grado de madurez o desarrollo, la

falta de regulación, el desconocimiento y la falta de proveedores.

Para el caso de la Inteligencia artificial, a diferencia que el Big Data, la principal barrera es el grado de madurez o desarrollo formación, seguida de cerca, por la falta de formación. Le siguen, más alejadas, el desconocimiento, la falta de proveedores y la falta de regulación.

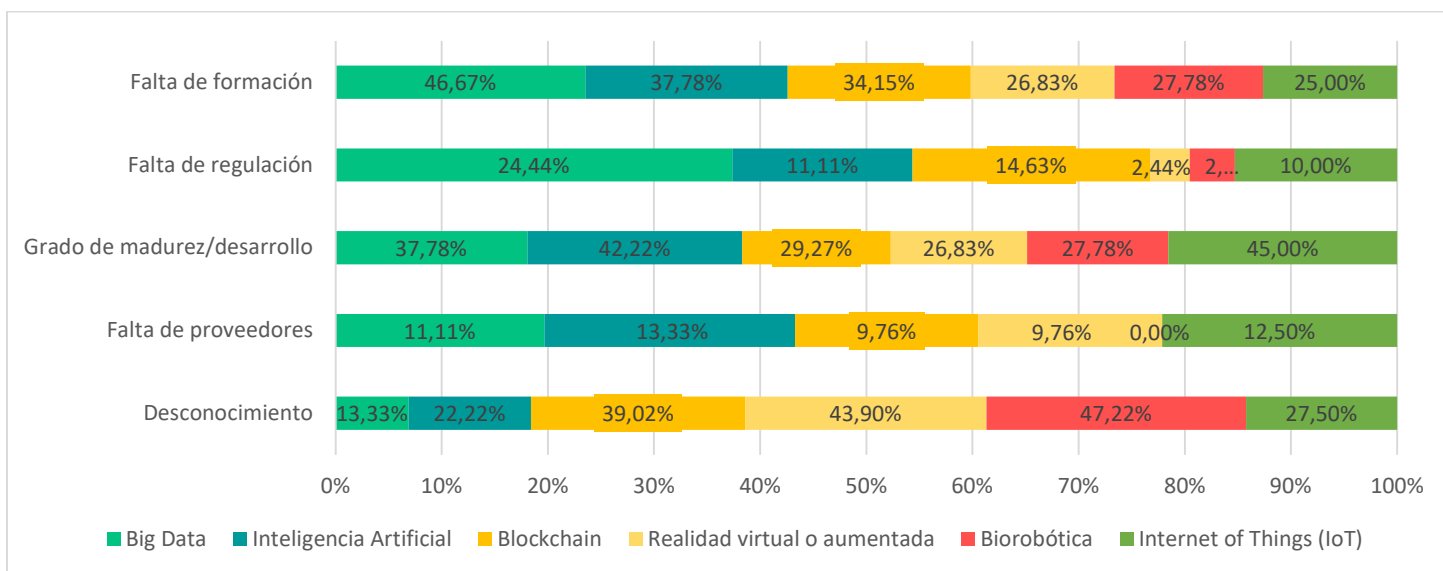
En el Blockchain, la primera barrera es el desconocimiento, seguida por la falta de formación, el grado de madurez o de desarrollo, la falta de regulación, y la falta de proveedores.

Para el caso de la Biorrobótica, la principal barrera y con diferencia con respecto al resto, sería el descornamiento. Le sigue de lejos la falta de formación y el grado de madurez o de desarrollo, que están al mismo nivel, LE sigue también de lejos, la falta de proveedores y, por último, la falta de regulación.

Por último, para Internet of Things, el grado de madurez o de desarrollo es considerado la principal barrera, le sigue el desconocimiento, la falta de formación, la falta de proveedores y por último, la falta de regulación.

Analizando cada barrera o limitación, el grado de madurez o de desarrollo, junto con la falta de formación serían las principales barreras que los encuestados consideran que les limita para utilizar o aplicar en los procesos de la compañía. Le sigue, de cerca, el desconocimiento.

Tanto la falta de proveedores como la falta de regulación se posicionan en los últimos lugares, con lo que se deduce que no se trataría de barreras muy limitantes para la utilización de estas nuevas tecnologías en los procesos de las compañías.



Limitaciones/barreras que los encuestados encuentran para la utilización de cada una de las nuevas tecnologías a la hora de utilizarlas/aplicarlas en los procesos de su compañía (por limitación/barrera)

PRINCIPALES CONCLUSIONES

Los resultados de la encuesta realizada a los socios de AseBio y miembros de la Plataforma de Mercados Biotecnológicos pone de manifiesto que el **Big Data** y la **Inteligencia Artificial** son las nuevas tecnologías más conocidas, más utilizadas y con un mayor nivel de aplicación en los procesos de las compañías e incluso para incorporarlas para explorar nuevos modelos de negocio. Le sigue, de cerca Internet of Things, en cuanto a posibles aplicaciones como en su utilización, aunque parece que es menos conocida y la realidad virtual o aumentada, es conocida pero poco aplicable.

El grado de desarrollo o de madurez junto con la falta de formación serían las principales barreras que los encuestados consideran como limitantes para utilizar o aplicar en los procesos de la compañía.

Pero esto no ocurre con todas las nuevas tecnologías, es decir, según la tecnología que estemos analizando las barreras variarían.

Para las nuevas tecnologías más utilizadas y conocidas, el Big Data y la Inteligencia Artificial, sus principales barreras serían la falta de formación y el grado de madurez o desarrollo. Tanto para el Blockchain y la Biorobótica la principal barrera es el desconocimiento y para el caso de Internet of Things, vuelve a ser el grado de madurez o de desarrollo.

Aún existe mucho potencial de aplicación de estas nuevas tecnologías, sin embargo, ya se puede afirmar que algunas de ellas están ampliamente extendidas entre las empresas biotecnológicas.

Dentro del Big data y la Inteligencia Artificial, claramente el análisis de datos ómicos, genómicos y proteómicos, el análisis clínico y el establecimiento de métodos de predicción, son las aplicaciones que más frecuentemente utilizan las compañías. Para el caso del Blockchain, sería la trazabilidad la aplicación más común.

ANEXO 1: TABLAS APLICACIONES

Listado completo de aplicaciones para el Big Data

Análisis datos genómicos
análisis de cartera + tecnología propia en 2 de nuestras participadas
Análisis de datos
Análisis de datos ómicos
Análisis de datos para los resultados de estudios de investigación
Análisis de datos relacionales
Análisis de gran cantidad de datos
Análisis de los datos generados en nuestros clientes
Análisis de mercado
Análisis de resultados clínicos
Análisis estadístico de datos clínicos
Análisis genético
Análisis genómico y de biomoléculas en general
Análisis proteómicos
Análisis transcriptómica, tratamiento datos de validaciones funcionales
Análítica predictiva, tratamiento y almacenamiento.
Análisis diversas áreas
Aplicar en RWE
Ayuda al diagnóstico. Resultados en Salud
Biomarcadores y tratamientos
Captura y almacenamiento de datos desde biosensores
Control
Descubrimiento nuevas moléculas, biomarcadores
Digitalización agricultura y toma de decisión
Estudio a posteriori de procesos para su optimización

Gestión de datos clínicos de pacientes de distinto formato y tipo
Gestión de resultados en nube
Identificación de nuevos marcadores diagnósticos
Almacenamiento y procesado externo.
Identificar factores de Riesgo CCR
Información para el desarrollo de modelos computacionales
Investigación
Manejo de datos genómicos
Marketing y actividades de I+D
para marketing, necesidades del usuario, desarrollo de productos
Predicción de toxicidad/eficacia
Producción y logística
Reproducibilidad de los ensayos preclínica y clínica
Salud
Medicina traslacional
Visitas página web

Listado completo de aplicaciones para la Inteligencia Artificial

Adaptación instalaciones productivas y protocolos de cultivo a condiciones climatológicas cambiantes e intereses específicos. Adaptación de aplicación de productos en función de condiciones cambiantes.
Algoritmos para el desarrollo de modelos computacionales
análisis de cartera + base tecnológica de 4 de nuestras compañías
análisis de datos
Análisis de datos obtenidos por biosensores para su optimización y predicción de resultados
Ayuda al diagnóstico y tratamiento. Resultados en Salud
Control de procesos
Desarrollo de algoritmos automáticos de diagnóstico del cáncer
descubrimiento nuevas moléculas, biomarcadores
Diagnóstico predictivo

Diseño de estudios para asegurar resultados y evitar repetir fallos
Soluciones para Drug discovery
Evolución de algoritmos para la toma de decisiones médicas
Interpretación automática de resultados, procesos productivos
Investigación
Mejora de procesos
Modelos predictivos
Nuevos procedimientos
Nutrición personalizada
Optimización de procesos bioinformaticos, drug discovery
Actividades de I+D
Optimización de procesos en tiempo real
Predicción de toxicidad/eficacia
Procesado e interpretación de imágenes.
procesos
R&D, Optimización Procesos Industriales
Recuento de Especies
Salud
Simulaciones in sílico
Toma de decisiones
Toma decisiones en diagnóstico

Listado completo de aplicaciones para el Blockchain

Certificación del dato captado por los biosensores y almacenado en la nube
certificados digitales
Contratos Inteligentes
gestión de stocks, política de calidad
Gestión documental, administrativa, financiera
Intercambio de datos clínicos

Nutrición personalizada
Procesos
Protección de datos clínicos de pacientes para explotación por inteligencia artificial
Salud y alimentación
Seguimiento proceso comercialización
Seguridad
Tracking
Trazabilidad
Trazabilidad
Trazabilidad
Trazabilidad de resultados en la cadena de valor
Utilizado en 4 de las compañías de nuestro portfolio

Listado completo de aplicaciones para la Realidad Virtual o Aumentada

Control de procesos y nuevas tecnologías de diagnóstico
Experiencia del paciente
Formación
Formación
Imaging y microscopía
industrial
Marketing
Microcopy image analysis
Proyección y visualización de imágenes 3D
Reuniones
Simulación en proyectos biomédicos
tecnología propia de 1 de nuestras participadas
Telemedicina
Training, Employee engagement, Branding

Listado completo de aplicaciones para la Biorrobótica

Automatización de bioprocesos
Automatización de procesos
descubrimiento nuevas moléculas, biomarcadores
Estudio in vivo de tipos de células y sus funciones
Evaluación funcional
Fabricación avanzada de medicamentos celulares
Industrial agroalimentaria
Para caracterización biológicas de algunos estudios internos
procesos
Procesos productivos

Listado completo de aplicaciones para Internet of things

Asistente Virtual
Captura información con maquinaria agrícola
Citometría de flujo asesorada in situ on line
Comercialización de servicios
Conectividad entre equipos de bioprocesos
Conectividad para nuestros equipos con nuestra plataforma
Conexión de los biosensores a la nube
Control
Control automático de procesos
Control de los diferentes elementos de medición
Control distribuido
Data management
Desarrollo de Plataforma comunicación laboratorios
Diagnóstico de punto de atención
Distribución, difusión, actualización.

Fabricación
Hospitalización a domicilio
industrial, agroalimentaria, Salud
integración y automatización procesos
Intercambio de datos de nuestros sistemas
Manejo del día a día de las operaciones, instalaciones
Mejora procesos productivos
Para el trabajo diario
Procesos industriales
Sensores de automatización industrial
Servicios web para usuarios y desarrollo de aplicaciones