**CAPITULO II**

**PLAN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN**

**2.1 Identificación del problema técnico de la empresa**

En la empresa HARWARE DATA & SYSTEN SAC, surge el inconveniente de las tardanzas de los trabajadores, debido a que no existe un control de asistencia.

No existe un sistema adecuado para poder registrar las horas de llegada y salida de los trabajadores. A causa de las tardanzas de los empleados, la empresa sufre una cierta cantidad de perdida de dinero, por los servicios que no se pueden realizarse debido a su ausencia.

El sistema de control de asistencia el cual se maneja en la empresa HARWARE DATA & SYSTEN SAC, es muy fácil de manipular a como los trabajadores lo deseen, es por esto que se genera una pérdida de ingresos económicos para la empresa, como también los clientes optan por buscar otros lugares que atiendan más temprano su puesto de servicio técnico, favoreciendo a la competencia por la tardanza de los trabajadores.

El motivo que el personal llega a una hora inadecuada es porque puede modificar su hora de llegada sin ningún reclamo porque no hay nadie que supervise el control de asistencia de firmas con la hora de llegada.

Es por este motivo que se busca implementar un sistema biométrico que ayude al control de ingreso de una manera más segura a través del sistema biométrico de la huella digital. El sistema biométrico digital impedirá que otras personas suplanten al compañero, de ese modo el registro de la asistencia será únicamente personal.

La empresa consiste en cuatro locales, que se encuentra establecido Av. Carlos Izaguirre #200 Int. 1A-20. “Galerías Comerciales San Lázaro”. Uno de los locales viene siendo la tienda principal, donde se realiza las firmas de las horas de llegadas de los trabajadores.

**2.2 Objetivos del Proyecto de Innovación**

**2.2.1. Objetivos generales**

“Implementar un sistema biométrico de huella digital, para mejorar el control de ingreso de asistencia del personal, que se encuentra empleando en los talleres y en la tienda principal.”

**2.2.2. Objetivos Específicos**

* Evitar las pérdidas de dinero, erradicado las tardanzas en los trabajadores.
* Erradicar las demoras en las entregas de los equipos, para poder dar una mejor imagen a la empresa.
* Producir más ingresos en la empresa a nivel económico, tanto como en las ventas y en los servicios a realizar.

**2.3 Antecedentes del Proyecto de Mejora**

* Balmelli (2006), presento la tesis cuyo nombre es **Verificación de Identidad de Personas mediante Sistemas Biométricos para el Control de Acceso a la Universidad católica**, se confirmó que en el 2007 se realizó la implantación de la tesis en la misma universidad, con la tesis implantada se mejoró sustancialmente algunos de los problemas que presentaba la universidad, como los casos de falta de seguridad y comodidad para ingresar al campus (pp. 56).
* Carrión (2009). Presento la tesis cuyo nombre es **desarrollo de un algoritmo de clasificación de la huella dactilar para la policía nacional del Perú** Actualmente no existe el algoritmo perfecto de clasificación y de identificación para sistemas biométricos, todos se encuentran a la vanguardia haciendo innovaciones y mejorando sus algoritmos. Gracias a la tesis realizada se pudo logra algunos alegorismos que se logró realizar el sistema de huella dactilar con una mayor seguridad en el sistema t para la escuela de policía nacional del Perú.
* Martínez, (2010), presento una tesis cuyo nombre es **Análisis de factibilidad de la implementación de un sistema de asistencia a clase mediante huella dactilar en la Facultad de Ingeniería,** que fue presentadaalCentro Universitario Tampico – Madero, cuya conclusiones fueron elegir una tecnología biométrica, en especial en un sensor de huellas dactilares.

Al ser implementada las tesis se logró todos los objetivos propuestos, se mejoró las asistencias a la hora puntual de los estudiantes de la faculta de ingeniería, como también se mejoró la seguridad en la hora de los exámenes semestrales de la facultad, ante cualquier suplante de identidad (pp N°22).

* Sandovall,(2011) presentaron la tesis cuyo nombre es **análisis y diseño e implementación del sistema de control de asistencia de personal docente y administrativo de la escuela fiscal mixta Rafael Aguilar** **pesantez**, que se presentó a la universidad Politécnica, se concluyó que a la hora de analizar y diseñar un sistema de asistencia nos da una opción para la elaboración de las plantillas de cada personal.

Con el sistema de control de asistencia, permitió que la Escuela fiscal mista Rafael Aguilar Pesantez tuviera un mejor control en su personal docente y en el are de a de administración. El sistema empleado favoreció mucho en la escuela ya que existía una manera más fácil de realizar las platillas y disminuyo la inseguridad en la escuela Rafael Aguilar (pp N°147).

* Mérida (2012) presento el proyecto cuyo nombre es **Reconocimiento biométrico basado en imágenes de huellas digitales**, presentada a la Universidad Autónoma de Madrid, se determinó que la habilidad y seguridad en los métodos de identidades de personas se han convertido en una necesidad clave en la sociedad interconectada en la que vivimos.

Frente a esta necesidad, los sistemas automáticos de reconocimiento biométrico han venido sustituyendo, cada vez más rápido desde las últimas décadas, a los sistemas de identificación tradicional como tarjetas o claves. Gracias al sistema implantado en la Universidad Autónoma de Madrid se redujo la suplantación de identidad a la ora de los examen de admisión (pp N° 155).

* Guerreros(2013) presento el proyecto cuyo nombre es **Control de Asistencia de Docentes con Dispositivo Biométrico para la Universidad “San Luis Gonzaga” de Ica,** que fue entregada a la universidad de Ica, se llegó a la conclusión que con el sistema biométrico implementado, logro todos los objetivos propuestos.

Gracias al sistema biométrico se mejoró la seguridad dentro de la universidad entre los alumnos y docente,como también en el campo y las aulas al momento del igreso de las clases.

* González, (2013) presento el proyecto cuyo nombre es **Sistema de identificación biométrica basado en huella dactilar mediante binarización sobre plataformas Androi,** qué fue presentada a la Universidad Carlos III de Madrid, el proyecto proporciona una gran funcionalidad a la hora de identificar personas mediante huella dactilar, como también la seguridad de la universidad mejoro gracias al sistema implantado. (pp N° 82).´
  1. **Justificación del Proyecto de Mejora**

Debido a la falta de control del personal y de las pérdidas de clientes y a su vez, las pérdidas de dinero a causa de las tardanzas de los trabajadores en la empresa Hardware Data & System se presenta el proyecto cuyo nombre es, **Implementación de un sistema biométrico de huella digital para el control del personal en la empresa Hardware Data & System”.**

Los motivos que nos llevaron a la implementación de un Sistema Biométrico se debe a que los trabajadores llegan a una hora inadecuada, sin respetar el horario de llegada, pasándose del límite de tolerancia de la hora determinada y como consecuencia de ello, la empresa pierde una cierta cantidad de dinero, por el tiempo en el que los trabajadores no llegan a la hora puntual.

Con el Sistema Biométrico implementado se podrá lograr un mejor control en la horas de llegada ya que no podrán suplantar al compañero a la hora de las asistencias, que solo reconocerá la huella digital de cada uno de los trabajadores, que a su vez proporcionando información irrelevante a cada fin de mes para los respectivos planillas de cada uno de los trabajadores.

El sistema de control de asistencia que maneja la empresa, se basa en firma en un cuaderno que se brinda a la hora de llegada, ese sistema es totalmente vulnerable a la modificación en cualquier momento ya sea por la misma persona que firma u otro miembro del personal. Con el sistema ya implementado, se ganaría prestigio ante los clientes que necesiten de calidad de nuestro servicio técnico y mejorar así la cantidad de clientes que necesiten de nuestro servicio a una hora puntual.

Otros de los motivos por el cual decidimos implementar el sistema biométrico, es porque en algunas ocasiones en los descuentos por tardanza o por falta y entre oros motivos son muy excesivos al descontar y eso es una gran inquietud por parte del personal técnico ya que nos afecta en nuestra economía.

Él fin de la implementación del sistema biométrico es tener un mejor control de personal e eliminar las tardanzas y mejorar la producción para la empresa, de igual manera mejorara el estado económico de cada uno de los trabajadores.

**2.5 Marco Teórico y Conceptual**

**Biométrica**

La biometría (del griego bios vida y metron medida) es la toma de medidas estandarizadas de los seres vivos o de procesos biológicos. Se llama también biometría al estudio para el  de [personas](https://es.wikipedia.org/wiki/Homo_sapiens) basado en uno o más rasgos [conductuales](https://es.wikipedia.org/wiki/Conducta) o [físicos](https://es.wikipedia.org/wiki/Anatom%C3%ADa_humana) intrínsecos.

La biometría analiza factores personales que pueden ser divididos en dos clases; fisiológicos y de comportamiento. Entre los fisiológicos podemos encontrar las huellas digitales, los rasgos de la cara, el iris y la retina en los ojos, la morfología de las manos, la voz y los olores corporales. Entre los de comportamiento se pueden mencionar la forma de caminar, de hablar, de escribir o de teclear. En el Grafico N°7 se muestra la tabla comparativa del sistema biométrico.

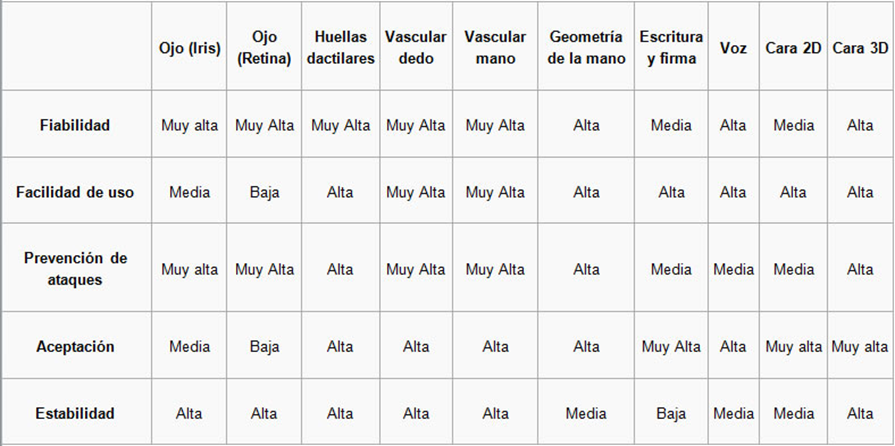


Grafico N°7

**Marcas de sistemas biométricos**

* **Pyxis security:** Inhalare ha sido firmemente establecida en México desde hace 25 años, representando y ofreciendo más de 60 marcas reconocidas que cubren todas las líneas de producto; Video vigilancia, Intrusión, Control de Acceso, Detección de Fuego, TI y Tecnología IP.Tan sólo en México, Inalarm tiene 11 sucursales, lo que proporciona la más amplia cobertura geográfica de cualquier empresa similar en la región, y de toda América Latina. Además contamos con oficinas satélites en EE.UU. y Guatemala extendiendo y facilitando nuestra operación y logística. En el grafico N°8 se muestra el logo de la empresa.



Grafico N°8: Logo de empresa

* **Keri systems:** Mediante el diseño rentable, fácil de instalar y utilizar productos, Keri Systems se ha convertido en uno de los fabricantes más rápidos sistemas de control de acceso de la tarjeta cada vez mayor en el mundo. El fundador original de Indala Corporation (ahora Motorola / Indala), los primeros pioneros y líderes del mercado de lectores de proximidad y tarjetas de proximidad digital, comenzó Sistemas Keri en 1990.

Situado en el corazón del famoso Silicon Valley, California, la compañía se basa en la riqueza de la zona de profesionales de experiencia y de la industria de seguridad tecnológicos para llevar los productos de precio / rendimiento superior al mercado sistemas de control de acceso de la tarjeta. Keri productos están disponibles en todo el mundo a través de una red de concesionarios y distribuidores, y los principales productos de Keri todos llevan la marca CE para su aprobación en los países miembros de la Comunidad Económica Europea.

En los primeros años, Keri Systems ha diseñado y vendido autónomo de control de acceso de tarjeta-puerta sólo individual. Keri ahora fabrica sistemas de control de acceso de la tarjeta para la gestión de los sistemas de 1 puerta en un solo lugar a miles de puertas repartidas en múltiples sitios, especializada en la tecnología de proximidad, sino también con la capacidad de utilizar cualquier tecnología de lector de tarjetas Wiegand.

La primera incursión de Keri allá de la aplicación de una sola puerta independiente en 1998 fue el controlador PXL-500 Tiger plataforma con lectores de proximidad Serie MS , para su uso exclusivo en los controladores de Keri, combinan un rendimiento superior y un bajo coste en atractivos paquetes pequeños, elegantes. El sistema es administrado por la aclamada Puertas ™ para su uso con Windows ™ programa, que no tiene parangón en términos de facilidad de uso.

Puertas tiene toda la sofisticación mayoría de los usuarios necesitan, pero está diseñado para ser utilizado por personas reales, no por científicos de cohetes. Esta plataforma es todavía muy popular hoy en día, después de haber sido mejorado en los últimos años con nuevas características y la adición de la Entraguard línea de productos de Entrada Telefónico adquirido de Marlee la electrónica en los últimos años 90.

En 2007, Keri se convirtió en uno de los primeros proveedores de hardware de control de acceso basado en Ethernet con su NXT línea de productos, incluyendo los controladores de puerta 2 y 4 y el software NetXtreme. En 2010, Doors.NET se introdujo para gestionar un sistema basado en NXT, un paso más en la funcionalidad de control de acceso y facilidad de uso. Las características avanzadas tales como la integración de vídeo, gestión de alarmas, correo electrónico y mensajería SMS, y más están disponibles con Doors.NET.

Dando un paso atrás un año, en 2006, Keri entró en el mercado a gran escala y de clase empresarial con la adquisición de Digital Horizon Solutions de Dallas, TX. Su Eclipse paquete de software fue desarrollado para gestionar un sistema que utiliza el hardware de seguridad Mercurio, y desde entonces ha sido ampliado para utilizar hardware NXT de Keri también. Es la misma aplicación de software como Doors.NET, pero con aún más características habilitadas y pueden satisfacer los requisitos de prácticamente cualquier cliente, desde, la gestión comercial / industrial propiedad, salud, transporte, entretenimiento, juegos de casino, la industria y la educación, a gobierno y la defensa.

Keri continuará su búsqueda del liderazgo tecnológico y de mercado con la introducción de nuevos productos de control de acceso y sistema integrado más emocionantes, así como mejoras a los productos existentes. En el grafico N°9 se muestra el logo de la empresa.

Grafico N°9: Logo de empresa

* **ZKTeco:** En 1985, ZKTeco (anteriormente 'ZKSoftware') inició el desarrollo de un algoritmo biométrico revolucionario, dando como resultado la creación de nuestros algoritmos de reconocimiento de huella digital y de rostro líderes en la industria.

Gracias a estas innovaciones, ZK ha desarrollado el primer equipo autónomo de control de acceso por huella digital, el primer panel de acceso biométrico, el primer dispositivo multi-biométrico y la primera cerradura de reconocimiento facial a nivel mundial. Durante casi tres décadas hemos trabajado para compartir esta avanzada tecnología biométrica para el beneficio de los demás y estamos muy orgullosos de que los productos y soluciones ZK hayan definido el crecimiento de la industria biométrica y de seguridad.

En el 2009, ZKTeco construyó una zona industrial de 50,000m2 con certificación ISO9000. La instalación permite controlar la calidad, investigación, diseño, fabricación, ensamblaje y envió de productos, todo bajo un mismo techo. Desde entonces, ZKTeco expandió rápidamente su presencia global y fuerza de trabajo con el fin de satisfacer los requerimientos del cliente además de expandir las líneas de productos de control de acceso, tiempo y asistencia, cerraduras inteligentes (2008) y sistemas de videovigilancia (2010).

En el 2015, con el objetivo de proporcionar una solución total de seguridad, se libera el software ZKBioSecurity el cual permitirá la gestión de control de acceso, asistencia, patrullaje, estacionamiento, control de elevadores, módulo de visitantes, videovigilancia y cerraduras inteligentes en una misma plataforma basada en web.

Hoy en día, el servicio y la red de ventas de ZK dependen sus socios y oficinas en todo el mundo. Más de 220 millones de personas utilizan productos ZKTeco en aproximadamente 200 países. ZKTeco se ha convertido en una marca reconocida y respetada en la industria de la seguridad y tecnología biométrica.

El éxito de ZKTeco está basado en la lealtad y las relaciones. Valoramos a cada cliente. Nuestro lema: "Responsabilidad, Integridad, Innovación y Excelencia" es evidente en todo lo que hacemos. ZKTeco busca sin cesar las formas de mejorar, sus productos y soluciones para ayudar a los negocios a operar de manera más eficiente y segura haciendo de nuestro planeta un mejor y más seguro lugar para todos. En el grafico N°10 se muestra el logo de la empresa.

C:\Users\HOTMking\Pictures\Captura3.PNG

Grafico N°10: Logo de empresa

* **NORTEC:** Nortek Seguridad y Control es el líder en seguridad inalámbrica, domótica y sistemas de seguridad personal y dispositivos. Con más de 4 millones de sistemas comerciales, residenciales y personales desplegados, y más de 20 millones de dispositivos inalámbricos conectados, nuestros proveedores de servicios y de distribuidores asociados, así como a nuestros clientes finales, confiar en nosotros innumerables veces al día para proteger lo que más importa y hacer su vida más fácil. Estamos transformando la Seguridad, Domótica, Salud personal y los mercados de bienestar con nuestras marcas de confianza: 2GIG, lineal, Numera y GoControl.

La innovación y la excelencia de fabricación está en nuestro ADN. Desde el primer abridor de puerta de garaje inalámbrico del mundo, los sistemas de guiado por voz para, a controles de pantalla táctil con estilo, Nortek Seguridad y Control está a la vanguardia de la industria de seguridad y casa inteligente.

Estamos empujando los límites de la tecnología para crear un mundo más seguro, más inteligente y más conectados. Para nuestros socios, eso significa que las instalaciones más rápidas, mejoradas complementos con una compatibilidad superior para permitir soluciones más de aumentar las ventas y de venta cruzada con soporte de rendimiento de la marca de confianza. Para nuestros clientes finales, Nortek está entregando el fiable y fácil de usar soluciones que hacen sonreír con confianza y sea la envidia de sus competidores de negocios y vecinos.Nortek Seguridad y Control. Por lo que es fácil, por lo que puede hacer que suceda. En el grafico N°11 se muestra el logo de la empresa.



Grafico N°11: Logo de empresa

* **STID:** Empresa industrial fundada en 1996 y sólida experiencia técnica de más de 10 años, IDCT se especializa en tecnología de identificación sin contacto (RFID). Stid diseña, fabrica y vende lectores y etiquetas para los mercados de personas que se identificaron (control de acceso, gestión del tiempo, etc.), vehículos (control de acceso automático de vehículos, gestión de flotas, seguimiento, etc.) y objetos (objetos de trazabilidad crítico, logística, etc.). En el grafico N°12 se muestra el logo de la empresa.

Grafico N°12: Logo de empresa

* **RCI:** Después de la Primera Guerra Mundial y durante los años 20's, una pequeña tienda de venta de hardware se abrió en la ciudad de Galt, Ontario, Canadá, por J.H. Shellard Rutherford. Desde un principio, la innovación y la previsión distinguió a Rutherford de sus competidores. Anticipándose a una necesidad, J.H. fue uno de los primeros en la región en aprovechar la creciente demanda de productos eléctricos mediante la venta de una amplia variedad de bienes y suministros eléctricos.

En 1962, Jack Rutherford tomó las riendas de su padre, cambiando la dirección de la empresa desde el hardware al por menor a distribución de hardware de arquitectura.

El introdujo una oferta más global en el mercado Canadiense, mediante la importación de productos innovadores de alta calidad que el diseñó específicamente para el mercado Norteamericano.

En los años 70's y 80's, la empresa, entonces llamada Rutherford Marketing Services, creció a pasos agigantados en tres generaciones; las hijas de Jack, Tracey y Victoria, se unieron al negocio familiar. La empresa evolucionó a Rutherford Controls, y creció hasta un tramo de América del Norte, con divisiones en Canadá y Estados Unidos.

Conocido hoy como, Rutherford Controls Int'l Corp. ha forjado alianzas estratégicas globales y proporciona el hardware de arquitectura, cerrajería y mercados de valores, con las mejores cerraduras eléctricas, herrajes para puertas y productos de control de acceso. En el grafico N°13 se muestra el logo de la empresa.



Grafico N°13: Logo de empresa

* **SAFRAN:** Safran identidad y seguridad, es un líder mundial en soluciones de seguridad e identidad, la implementación de soluciones en más de 100 países. Empleamos a más de 8.000 personas en 62 países y generó unos ingresos de casi 1,9 mil millones de € en 2016.

Con el respaldo de más de 40 años de experiencia en la biometría, la compañía desarrolla tecnologías innovadoras para una amplia gama de mercados y aplicaciones para las personas, los gobiernos y los negocios. Nuestras soluciones gestionan identidades, pagos seguros y transacciones y proteger la identidad, para un mundo cada vez más digital y conectado. En el grafico N°14 se muestra el logo de la empresa.



Grafico N°14: Logo de empresa

* **KANTECH:** Fundada en 1986, Kantech (parte de Tyco Security Products) diseña, comercializa y soporta las tecnologías de control de acceso integrados que están listos para usar nada más sacarlo de la caja. Las soluciones de Kantech proporcionan una solución compacta, de nivel de entrada para las pequeñas empresas, mientras que el software de control de acceso de EntraPass combina con las poderosas KT-300 o KT-400 controladores de puerta para proporcionar capacidades mejoradas para aplicaciones de escala empresarial.

Para mayor comodidad y seguridad, soluciones Kantech permiten una fácil conexión a los sistemas de gestión de vídeo digital Intellex de American Dynamics para proporcionar un control de acceso y la solución de vídeo integrada. Kantech también ofrece fuera de la caja con la integración de detección de intrusos y sistemas de entrada telefónicos.

Todo ello gestionado desde un paquete de software unificada.Kantech ofrece una gama completa de productos de control de acceso que son fiables, fácilesde instalar y fácilmente escalables.En el grafico N°15 se muestra el logo de la empresa.



Grafico N°15: Logo de empresa

* **BOON EDAM:** Con entornos de trabajo cada vez más global y dinámica, la entrada se ha convertido en el centro de la actividad en muchos edificios.

A medida que la importancia de la entrada como a la movilidad aumenta hotspot, las demandas que ponen en gestionar el paso de personas a través de ellos crecen. Con más de 140 años de experiencia en soluciones de entrada de ingeniería de calidad, el Royal Boon Edam se ha convertido en un experto en la creación de futuros puntos de acceso de movilidad prueba de que cumplen los requisitos relativos a la sostenibilidad, la seguridad y el servicio. En el grafico N°16 se muestra el logo de la empresa.

Grafico N°16: Logo de empresa

* **Software House:** Cuando las empresas Fortune 500, los clientes del gobierno, o cualquier otras aplicaciones empresariales que se ocupan de los problemas de seguridad críticos necesitan una solución fiable en su día a día las operaciones, más a menudo que no, que a su vez a Software House y sus tecnologías de seguridad y gestión de eventos actualmente instalado en miles de instalaciones en todo el mundo. En el grafico N°17 se muestra el logo de la empresa.

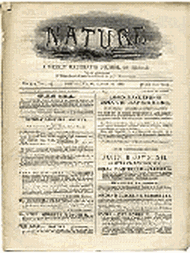
Grafico N°17: Logo de empresa

**Historia de la biometría y las tecnologías biométricas**

Según reportes de João de Barros en el siglo XIV en [China](http://www.monografias.com/trabajos13/cultchin/cultchin.shtml), los mercaderes estampaban las huellas de la palma de la mano y los pies de los [niños](http://www.monografias.com/trabajos16/espacio-tiempo/espacio-tiempo.shtml) en un papel con tinta para distinguir a los niños uno de otro. En 1686 el Italiano Marcello Malpighi, fue el primero que identificó que los patrones de la [piel](http://www.monografias.com/trabajos10/protoco/protoco.shtml#CINCO) en los dedos eran diferentes.

En 1823 Jan Evangelista Purkine, médico y científico natural checo, identificó la [naturaleza](http://www.monografias.com/trabajos36/naturaleza/naturaleza.shtml) única de las huellas digitales de los individuos, el identificó las espirales, elipses y [triángulos](http://www.monografias.com/trabajos36/poligonos-triangulos/poligonos-triangulos.shtml) en las huellas digitales. En 1858 Sir William Herschel, trabajador del [servicio](http://www.monografias.com/trabajos14/verific-servicios/verific-servicios.shtml) civil de la [India](http://www.monografias.com/trabajos14/la-india/la-india.shtml), imprimió la huella de la mano al reverso de un [contrato](http://www.monografias.com/trabajos6/cont/cont.shtml) para cada trabajador para distinguir los empleados de otros que intentaran suplantar a los trabajadores el día de pago.

Alphonse Bertillon [desarrollo](http://www.monografias.com/trabajos12/desorgan/desorgan.shtml) el [sistema](http://www.monografias.com/trabajos11/teosis/teosis.shtml) "Bertillonaje" o antropometría descriptiva en 1870 como se muestra en el grafico N°18 como un [método](http://www.monografias.com/trabajos11/metods/metods.shtml) para identificar individuos basado en [registros](http://www.monografias.com/trabajos7/regi/regi.shtml) detallados de medidas de su cuerpo. Henry Faulds publicó el 28 de octubre de 1880 en Nature un artículo sobre cómo identificar criminales a partir de sus huella digitales llamado "On the Skin-Furrows of the Hand".



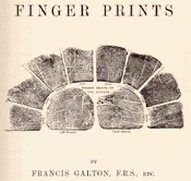
**Grafico N°18: Artículo de Henry Faulds publicado en Nature en 1880**

Desde 1882 y hasta 1890 fue utilizado en [Francia](http://www.monografias.com/trabajos4/revolfrancesa/revolfrancesa.shtml) la técnica desarrollada por Bertillion como instrumento de las [investigaciones](http://www.monografias.com/trabajos11/norma/norma.shtml) de la policía.

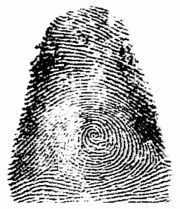
En1883 Mark Twain publica el [libro](http://www.monografias.com/trabajos13/librylec/librylec.shtml) "life on the Mississippi", donde un asesino es identificado usando la identificación de huellas digitales.

El primero de Septiembre de 1891 comenzó a utilizarse oficialmente el método Juan Vucetich en el servicio de identificación por medio de impresiones digitales en Argentina basado en lo ideado por Francis Galton. Vucetich inventó los elementos para captar lo más perfectamente posible los [dibujos](http://www.monografias.com/trabajos13/histarte/histarte.shtml#ORIGEN) dactilares de los dedos de ambas manos y puso en práctica todo cuanto fue necesario para sistematizar el método. Vucetich logró simplificar el método de Galton basándolo en cuatro rasgos principales: arcos, presillas internas, presillas externas y verticilos.

Sir Francis Galton publicó en 1892 un libro llamado "Finger Prints"como se muestra en el grafico N°19, detallado estudio de huellas digitales en donde presento un nuevo sistema de clasificación usando las huellas digitales de los 10 dedos de las manos. El método Galtoneano o Icnofalangometría.



**Grafico N°19: Portada libro "Finger Prints" publicado por Macmillan and Co.**

El 29 de Junio de 1892 en la ciudad de Necochea, Argentina, Francisca Rojas asesino a sus dos hijos y fue condenada en base a las huellas dejadas por sus dedos ensangrentados en la escena del crimen de sus dos hijos. Como se muestra en el grafico N°20 la huella pulgar derecho de Francisca rojas.

**Grafico N°20. Huella pulgar derecho de Francisca Rojas**

En 1894 Mark Twain publica un libro llamado "The Tragedy of Pudd’nhead Wilson", que es una [novela](http://www.monografias.com/trabajos7/lano/lano.shtml) que habla sobre el uso de las huellas digitales en un juicio en la corte.Sir Edward Henry, Inspector General de la Policía de Bengal, En 1896 una vez que el sistema de huella digital fue implementado, Azizul Haque, un trabajador de Henry, desarrollo un método de clasificación y [almacenamiento](http://www.monografias.com/trabajos12/dispalm/dispalm.shtml) de [información](http://www.monografias.com/trabajos7/sisinf/sisinf.shtml), haciendo más sencillo y eficiente el [proceso](http://www.monografias.com/trabajos14/administ-procesos/administ-procesos.shtml#PROCE) de búsqueda. Más tarde Sir Henry estableció el primer [archivo](http://www.monografias.com/trabajos7/arch/arch.shtml) de huellas digitales en Londres.

El sistema de clasificación de Henry, como se llegó a conocer, fue el precursor de los [sistemas](http://www.monografias.com/trabajos11/teosis/teosis.shtml) de clasificación usados durante muchos años por [organizaciones](http://www.monografias.com/trabajos6/napro/napro.shtml) de [justicia](http://www.monografias.com/trabajos14/hanskelsen/hanskelsen.shtml) criminal. En 1900 Scotland Yard adopta el sistema de huellas digitales de Henry.

En 1903 el departamento de policía de New York empieza los [archivos](http://www.monografias.com/trabajos7/arch/arch.shtml) de huellas digitales de personas arrestadas En 1903 El sistema Bertillon Colapsa al ser sentenciados dos hombres, posteriormente determinados gemelos idénticos, en la penitenciaria norteamericana de Leavenworth, Kansas. Sus nombres Eran Will y William West como se muestra en el grafico N° 21.



**Grafico N°21:**[**Fotografía**](http://www.monografias.com/trabajos13/fotogr/fotogr.shtml)**de William y Will West en la penitenciaría de Leavenworth**

Entre 1905 y 1908 se implementa el uso de sistemas de huellas digitales en la [Fuerza](http://www.monografias.com/trabajos12/eleynewt/eleynewt.shtml) Aérea, Ejército y Armada de Estados Unidos.El 4 de Agosto de 1915 el Inspector Harry H. Caldwell del departamento de policía de Oakland (California, USA) solicitó a "Criminal Identificación Operators" realizar una reunión en Oakland con el propósito de crear una [organización](http://www.monografias.com/trabajos6/napro/napro.shtml) para llevar más allá los ideales de la profesión de identificación. Un [grupo](http://www.monografias.com/trabajos14/dinamica-grupos/dinamica-grupos.shtml) de veintidós hombres se encontraron y como resultado en Octubre de 1915 se fundó la asociación internacional para Identificación criminal (IAI).

En 1918 Edmond Locard escribió que si 12 puntos o detalles Galton coinciden en una comparación de dos huellas digitales, es suficiente para una identificación positiva, sin embargo no hay un estándar mundial sobre el uso mínimo de puntos para identificación positiva y algunos países tienen sus propios estándares al respecto.

Los oftalmólogos Carleton Simón y Isodore Goldstein escriben un artículo para New York State Journal of Medicine que fue publicado en Septiembre de 1935 y se tituló "A new Scientific Method of Identification", en este artículo plantean que los patrones vasculares de la retina son únicos en cada [individuo](http://www.monografias.com/trabajos28/aceptacion-individuo/aceptacion-individuo.shtml).

El oftalmólogo Frank Burch propone el [concepto](http://www.monografias.com/trabajos10/teca/teca.shtml) de usar los patrones del iris como método de reconocimiento individual en 1936.La primera patente que registra el uso de huellas digitales es la No.2530758 del 21 de Noviembre de 1950 en Estados Unidos que se trataba de una cámara de identificación y huellas digitales, desarrollada por William T. Cirone,

En 1955 Paul Tower publica un artículo en Archives of Ophthalmology titulado "The fundus Oculi in monozigotic twins: Report of six pairs of identical twins", en este artículo él afirma que lo que menos se parece en dos gemelos idénticos son los patrones vasculares de la retina.

Gunnar Fant, [profesor](http://www.monografias.com/trabajos27/profesor-novel/profesor-novel.shtml) suizo, publicó en 1960 un [modelo](http://www.monografias.com/trabajos/adolmodin/adolmodin.shtml) describiendo los componentes fisiológicos de la [producción](http://www.monografias.com/trabajos54/produccion-sistema-economico/produccion-sistema-economico.shtml) del [discurso](http://www.monografias.com/trabajos16/discurso/discurso.shtml) acústico. El 9 de marzo de 1963 el "nature publishing group" publica un artículo de Mitchell Trauring titulado "Automatic Comparison of Finger-Ridge Patterns".

Durante 1964 y 1965 Woodrow Wilson Bledsoe, Helen Chan Wolf y Charles Bisson trabajaron en el uso del [computador](http://www.monografias.com/trabajos15/computadoras/computadoras.shtml) para el reconocimiento facial humano. Desarrollaron el primer sistema semi-automático de reconocimiento. La Aviación Norteamericana desarrolló el primer sistema de reconocimiento de firma en 1965.

El 14 de Mayo de 1968 Claus Helmut Claassen y Louis Dell Green patentaron un sistema de [seguridad](http://www.monografias.com/trabajos/seguinfo/seguinfo.shtml) [personal](http://www.monografias.com/trabajos11/fuper/fuper.shtml) que tiene [tarjetas](http://www.monografias.com/trabajos10/tarin/tarin.shtml) personales portables con identificación de huella digital, asignado a Internacional Business Machines Corporation (IBM) con la patente de [Estados Unidos](http://www.monografias.com/trabajos7/esun/esun.shtml) 3383657.

En 1969 el FBI impulsa a automatizar el proceso de reconocimiento de huella digital, contactando al National Institute of Standards and Technology (NIST) para que estudiarán el proceso de [automatización](http://www.monografias.com/trabajos6/auti/auti.shtml) de identificación de huellas digitales. Se identificaron dos retos principales: 1. Escanear las tarjetas de huella digital e identificar las minucias y 2. Comparar y coincidir la lista de minucias.

John Pierce de Bell Telephone Laboratories público en "The Journal of the Acoustical Society of América" en Octubre de 1969 un articulo titulado "Whither Speech Recognition?", que trataba sobre [la investigación](http://www.monografias.com/trabajos54/la-investigacion/la-investigacion.shtml) en el reconocimiento del discurso.

**Tipos de sistemas biométricos**

* **Lectores de Huellas Dactilares**: Los lectores de huella digital computarizados siempre aparecían solo en películas de ciencia ficción como un símbolo exótico de seguridad extrema. Sin embargo, hoy aparecen en todas partes, desde el más avanzado sistema de seguridad hasta cualquier aparato cotidiano como un mouse o un teléfono. Son una herramienta muy útil para restringir accesos y controlar el uso de dispositivos y áreas en instalaciones.
* **Control Biométrico por Verificación de Voz:** El tono de voz de cada persona es único en el mundo, es por eso que puede ser utilizado como medio de identificación. Sin embargo, estos sistemas biométricos presentan ciertas condiciones debido a que el ruido exterior, alguna enfermedad, o el envejecimiento de la persona, pueden afectar la identificación.
* **Biometría por Patrones Oculares:** El iris y la retina pueden ser utilizados como medios de identificación en las personas. Los controles biométricos basados en estos son muy efectivos, al igual que con las huellas dactilares, es casi imposible que alguien duplique o falsifique estas partes de nuestro cuerpo, haciéndolos altamente confiables.
* **Emisión de Calor:** Estos controles se utilizan en especial para identificar la presencia de personas en ciertas zonas, se facilita con el uso de cámaras especializadas para este fin. Son efectivos, pero es difícil lograr identificar una persona en particular solo con este tipo de sistemas, es importante complementarlos con otros dispositivos de identificación.

Al generar espacios a los que solo se pueda acceder mediante sistemas biométricos, no solo estará creando ambientes mucho más seguros, sino también reduciendo el tiempo de identificación de sus empleados, lo cual se impactará en la productividad y eficiencia en el trabajo. Además de reducir costos relacionados con la gestión de información y producción de carnet o dispositivos de identificación.

Implementar elementos de seguridad que involucren sistemas biométricos es una excelente opción y usted verá la inversión multiplicada en muchos factores dentro de su organización.

**Clases de la biometría**

* Fisiológica
* Comportamiento

**Características fisiológicas**

1. **Huella dactilar:** El reconocimiento de huella dactilar es el método de identificación biométrica por excelencia debido a que es fácil de adquirir, fácil de usar y por ende goza de gran aceptación por parte de los usuarios, el uso de huellas dactilares para establecer la identidad de una persona tuvo su origen a mediados del siglo XIX.

La huella dactilar es una característica física única que distingue a todos los seres humanos y la ciencia que se encarga de su estudio se conoce como Dactiloscopia, que viene de los vocablos griegos daktilos (dedos) y skopein (examen o estudio). Este nombre fue inventado por el doctor Francisco Latzina, en el año 1892. Todos los sistemas dactiloscópicos se basan en tres principios fundamentales:

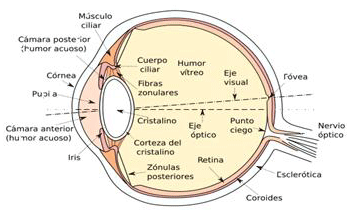
* **Perennidad:** Gracias al fisiólogo checo Juan Evangelista Purkinje se sabe que las huellas dactilares se manifiestan a partir del sexto mes del desarrollo del embrión y que están presentes a lo largo de toda la vida de los seres humanos y hasta la descomposición del cadáver.
* **Inmutabilidad:** Las huellas dactilares no se ven afectadas en sus características por el desarrollo físico de los individuos ni por enfermedades de ningún tipo y en caso de que llegase a presentarse un desgaste involuntario (por ejemplo una herida o quemadura), el tejido epidérmico que la conforma es capaz de regenerase tomando su forma original en un periodo de 15 días.
* **Diversidad Infinita:** Las huellas dactilares son únicas e irrepetibles, cada ser humano posee huellas dactilares con características individuales. Es un error común pensar que los gemelos idénticos no cumplen con este principio, sin embargo las huellas dactilares no se desarrollan debido a un proceso genético sino a un proceso aleatorio por lo que no existe ningún tipo de correlación entre gemelos idénticos o individuos de una misma familia.

A simple vista toda persona puede observar que la piel no es enteramente lisa o uniforme, sino que está cubierta de rugosidades, protuberancias y depresiones en la dermis, a continuación se describen estas rugosidades:

* **Papilas:** Son las pequeñas protuberancias que nacen en la dermis y sobresalen completamente en la epidermis, sus formas son muy variadas; unas son crónicas, otras hemisféricas y otras piramidales o simulando verrugas. El número de papilas agrupadas en cada milímetro cuadrado se calcula que es de 36 y su tamaño es de 55 a 225 milésimo de milímetro de altura.
* **Crestas:** Las crestas son los bordes sobresalientes de la piel que están formados por una sucesión de papilas, estos bordes siguen las sinuosidades de los surcos en todas direcciones y forman una infinidad de figuras en las yemas de los dedos, son más amplios en su base que en la cúspide, dan el aspecto de una montaña en miniatura y reciben el nombre de crestas papilares.
* **Surcos:** Se les da el nombre de surcos a los espacios hundidos los que se encuentran entre papila y papila. También se les conoce con el nombre de surcos interpapilares debido a que al entintar los dedos, la tinta no cubre completamente las yemas, por ello al hacer la impresión de las huellas sobre cualquier superficie plana quedan espacios en blanco.
* **Poros:** Los poros son los pequeños orificios que se encuentran situados en la cúspide de las crestas papilares o cerca de su vértice, tienen la función de segregar el sudor. Estos poros tienen diferentes formas que pueden ser circulares, ovoidales, triangulares, etc.

Los dibujos o figuras formadas por las crestas papilares reciben el nombre de dactilogramas palabra que deriva de los vocablos griegos; daktylos (dedos) y grammas (escrito).

* **Dactilograma natural**: Es el que está en la yema del dedo, formado por las crestas papilares de forma natural.
* **Dactilograma artificial:** Es el dibujo que aparece como resultado al entintar un dactilograma natural e imprimirlo en una zona idónea.
* **Dactilograma latente:** Es la huella dejada por cualquier dactilograma natural al tocar un objeto o superficie. Este dactilograma queda marcado, pero es invisible. Para su revelación requiere la aplicación de un reactivo adecuado. De igual forma un dactilograma se puede dividir en tres partes como se muestra en el grafico N°22, que se conocen como: sistemas dactilares los cuales son el Sistema basilar, el Sistema marginal y el Sistema nuclear.



**Grafico N22: A) Sistema Marginal, B) Sistema Nuclear, C) Sistema Basilar**

1. **Iris y retina:** La utilización del ojo humano en la identificación de personas ha dado lugar a dos técnicas biométricas diferentes: una basada en las características del iris ocular y otra que utiliza las características distintivas de la retina.

Únicamente tienen en común que se sirven de un mismo órgano, el ojo humano, sin embargo en numerosas ocasiones se suele confundir uno con otro y ambas se consideran como una única técnica denominada biometría del ojo, por lo tanto es importante resaltar que el iris y la retina oculares dan lugar a dos tipos de sistemas biométricos completamente diferentes, tanto en los métodos de captura de imagen y las técnicas de extracción de características como en los métodos de comparación.

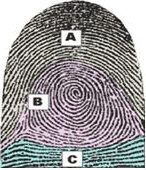
****El ojo humano es un órgano fotorreceptor, cuya función consiste en recibir los rayos luminosos procedentes de los objetos presentes en el mundo exterior y transformarlos en impulsos eléctricos que son conducidos al centro nervioso de la visión en el cerebro. La estructura del ojo se puede observar en el grafico N°23. El sistema óptico está formado básicamente de tres capas: la capa externa, la capa media y la capa interna.

Grafico N°23: Estructura del globo ocular

La capa externa está compuesta de la córnea, la esclerótica y el limbo.

La esclerótica es una membrana opaca, densa y fibrosa de color blanco cuya función es la de dar forma al globo ocular y proteger a los elementos más internos. Cubre aproximadamente las cuatro quintas partes del ojo.

La esclerótica presenta dos orificios principales, uno posterior por donde salen las fibras del nervio óptico, y otro anterior donde se localiza la córnea. Los seis músculos de la esclerótica mueven el globo ocular, ambos ojos se mueven de forma coordinada en la misma dirección. Estos músculos son: músculo oblicuo superior, músculo oblicuo inferior, músculo recto lateral, músculo recto inferior, músculo recto medio y músculo recto superior.

La córnea es una  membrana resistente a través de la cual la luz penetra en el interior del ojo. Detrás de la córnea hay una cámara llena de fluido claro y húmedo (humor acuoso) que separa la córnea del cristalino. La córnea se encuentra unida a la esclerótica por medio del limbo y se puede considerar como una lente externa que posee el mayor poder refractivo dentro del ojo. El limbo es la zona de transición entre la cornea y la esclerótica que contiene las estructuras responsables del drenaje de líquido del ojo (humor acuoso).

La capa media, también denominada  tracto úvealo simplemente úvea, está formado por el iris, el cuerpo ciliar y la coroides. El iris, visible a través de la córnea, es la parte del tracto úveal más accesible para una inspección directa. Es una estructura pigmentada que contiene los músculos esfínter y dilatador del iris, que actúan como diafragma ocular.

El iris se encuentra situado entre la córnea y el cristalino y presenta una abertura en su parte central denominada pupila; El tamaño de la pupila depende de un músculo que rodea sus bordes, aumentando o disminuyendo cuando se contrae o se relaja, controlando la cantidad de luz que entra en el ojo. El cuerpo ciliar es adyacente y continuo al iris, se puede visualizar como un anillo.

Contiene los músculos ciliares que hacen posible la acomodación del cristalino cuando los ojos se enfocan en algo. De igual forma el cuerpo ciliar contiene la porción epitelial que se encarga de realizar la unión con la retina y la producción del humor acuoso. La coroides es una capa de vasos sanguíneos que se encuentra entre la esclerótica y la retina y que suministra de oxígeno y nutrientes al globo ocular.

La capa interna del ojo se denomina retina; es la capa cuya función es transformar la luz en un impulso nervioso que será dirigido al cerebro. En la superficie de la retina se pueden observar diversas estructuras:

* **Ora Serrata**: Es el límite de la retina. Existe una ora serrata nasal o medial y una ora serrata lateral o temporal.
* **Fóvea:** Es una pequeña depresión en la retina que se encuentra en el centro de la mácula lútea que es una mancha amarilla ovalada en el centro de la retina que permite al ojo percibir detalles finos, es decir, otorga la agudeza visual. La fóvea es el área donde se enfocan los rayos luminosos y se encuentra especialmente capacitada para la visión aguda y detallada, no posee bastones sino sólo conos que son los responsables de la percepción de colores. La visión nocturna corresponde a la periferia de la retina que es donde abundan los bastones. Un objeto que el ojo enfoca se fija siempre de manera tal que su reflejo se ubique exactamente justo en la fóvea.
* **Área central de la retina:** Es la porción de la retina que rodea a la fóvea y donde se produce la mayor fotorrecepción.
* **Área periférica de la retina:** Los elementos de la retina son de menor número, de mayor tamaño y distribuidos menos regularmente. Tiene menos capacidad de fotorrecepción.
* **Punto ciego:** Este es encontrado en la parte posterior del globo ocular, se le denomina así por el orificio o perforación que se encuentra en esa región, por el cual el nervio óptico llega al ojo atravesando así la membrana esclerótica, las coroides y finalmente la retina.

En el interior del glóbulo ocular se encuentra el cristalino que es una lente biconvexa y carente de nervios que está situado detrás del iris y delante del humor vítreo. Su propósito principal consiste en permitir enfocar objetos situados a diferentes distancias Este objetivo se consigue mediante un aumento de su curvatura y de su espesor, proceso que se denomina acomodación.

El cristalino se caracteriza por su alta concentración en proteínas, que le confieren un índice de refracción más elevado que los fluidos que lo rodean. Este hecho es el que le otorga su capacidad para refractar la luz, ayudando a la córnea a formar las imágenes sobre la retina.

A medida que la edad del sujeto aumenta, el cristalino va perdiendo progresivamente su capacidad para acomodar. Este fenómeno se conoce como presbicia o vista cansada y afecta a la totalidad de la población a partir de los cincuenta años, exigiendo el uso de anteojos para enfocar objetos cercanos.

La parte del globo ocular que se encuentra en contacto con el exterior, la córnea y la parte de la esclerótica se encuentra a su vez protegidos por los párpados y por las segregaciones de las glándulas lagrimales. Tanto la superficie interior de los párpados como la cara anterior de la esclerótica están tapizados por la conjuntivaque además ayuda a lubricar el globo ocular, produciendo mucosidad y lágrimas, aunque éstas en una cantidad menor que las glándulaslagrimales.

1. **Geometría de la mano:** El uso de la geometría de diversas partes del cuerpo para identificar a las personas se inició en la época de los antiguos egipcios. En el siglo XIX, alrededor de 1870 el antropólogo francés Alphonse Bertillon propuso un sistema de identificación de personas basado en el registro de las medidas de diversas partes del cuerpo. Este método conocido como Sistema Bertillon o Bertillonaje fue adoptado por las policías de Francia y otras partes del mundo. En 1903 el sistema colapsa al ser sentenciado un hombre inocente en la penitenciaria norteamericana de Leavenworth, Kansas que tenía el mismo conjunto de medidas del hombre que había cometido el crimen.

Desde el abandono de dicho sistema no se ha avanzado mucho en esta técnica biométrica.La Real Academia Española define a la mano como una parte del cuerpo humano unida a la extremidad del antebrazo y que comprende desde la muñeca hasta la punta de los dedos. Anatómicamente la mano consta de un esqueleto óseo provisto de veintisiete huesos articulados entre sí, tiene los movimientos de pronación (palma hacia abajo), supinación (palma hacia arriba), extensión y flexión. Esta última da a la mano la posibilidad de tomar objetos, que es la base de la actividad manual propia del humano y presenta además la posibilidad de oposición del dedo pulgar a los otros dedos que le permiten realizar trabajos de precisión.

En la mano existen fundamentalmente tres grupos de huesos: los del carpo, metacarpo y dedos. El carpo es la parte más próxima de la mano, cercana a la muñeca, y consta de ocho huesos dispuestos en dos filas, cuatro en cada una. El segundo grupo está formado por los cinco metacarpianos y forman la parte más distal del esqueleto de la palma.

El tercer grupo, los dedos, está constituido por los huesos de los dedos, las falanges, pequeñas y cortas, de las que hay tres en cada dedo, exceptuando el pulgar que tiene dos.

Los músculos de la mano se dividen fundamentalmente en dos grupos: flexores, los de la cara palmar, y extensores, los de la dorsal. Existen también los músculos propios de la mano, dispuestos en tres regiones: eminencia tenar, o del pulgar, eminencia hipotenar, o del bordel cubital, y región palmar o media de la mano.

En conjunto, los músculos de la mano son: cuatro de la eminencia tenar (flexor corto del pulgar, oponente del pulgar, abductor del pulgar, abductor corto del pulgar), cuatro de la eminencia hipotenar y once de la palma, cuatro lumbricales, cuatro interóseos dorsales y tres interóseos ventrales. En total, diecinueve músculos propios, más otros quince músculos del antebrazo.

Fisiológicamente la mano está dotada de la posibilidad de realizar una gran cantidad de movimientos gracias a la riquísima disposición muscular y del esqueleto óseo. Como ya se mencionó, la posibilidad de oposición del pulgar es una de las principales características de la mano del hombre.

El primer sistema comercial para reconocimiento de geometría de mano estuvo disponible a principios de los años 70. La Universidad de Georgia fue una de las primeras instituciones en utilizarlo en 1974. El ejército de Estados Unidos lo probó para su uso en bancos en 1984, pero el concepto no fue patentado hasta 1985.

David Sidlauskas desarrolló y patentó el concepto de geometría de la mano en 1985 creando al mismo tiempo la empresa Recognition Systems Inc., cuyo primer sistema comercial estuvo disponible al año siguiente. En los Juegos Olímpico de 1996 se hizo uso de este tipo de sistemas para controlar y proteger el acceso físico a la Villa Olímpica.

1. **Reconocimiento facial:** Los sistemas de reconocimiento facial permiten identificar a una persona analizando las características biométricas de su rostro. Aunque hace algunos años se usaban modelos geométricos simples para el análisis del rostro, la extracción de la información relativa a las características biométricas del rostro está actualmente ligada a sofisticados procesos matemáticos y algoritmos de coincidencia. Lo que ha propulsado el avance la tecnología de reconocimiento facial en diversos mercados.

Una de las características principales de este tipo de sistemas es que es un método no intrusivo y que no requiere apenas colaboración por parte del usuario. Existen principalmente dos tipos de sistemas de reconocimiento facial: Aquellos basados en los rasgos faciales del individuo: ojos, nariz, boca, etc. Utilizan además mediciones de distancias entre los distintos rasgos y mediciones de los ángulos de la cara. Son los llamados sistemas geométricos.

Los sistemas fotométricos, que aportan información de forma global, del rosto completo. Existen también sistemas mixtos, que engloban las características de los dos anteriores.

Aunque el proceso del reconocimiento facial se realiza principalmente en cinco fases, existe una fase previa que resulta determinante: la fase de registro. En ella se da de alta a nuevos usuarios en el sistema y se lleva a cabo la extracción de las características faciales que van a formar parte de su patrón biométrico y que, junto con los datos identificativos del individuo, serán almacenados en la base de datos.

Tras ello, el procedimiento de reconocimiento se realiza en las siguientes fases:

* **Una fase de detección:** en la que se recoge la imagen del rostro del usuario a identificar a través del dispositivo elegido, ya sea una cámara fotográfica o una cámara de vídeo.
* **Preprocesado de la imagen:** en esta fase se realizan tareas esenciales para la extracción de la información biométrica, tales como la alineación de la cara respecto a ciertas propiedades geométricas y para hacerla también independiente de la iluminación de la imagen capturada o de la gama de colores obtenida.
* **Fase de extracción de las características faciales:** en la que se obtiene la información biométrica de los rasgos faciales, almacenándose esta en un patrón biométrico facial.
* **Fase de comparación:** En esta fase se coteja la información biométrica obtenida con aquellas almacenadas en la base de datos, a través de una comparación 1:N.

Los resultados obtenidos indican el porcentaje de similitud del usuario a identificar, con aquellos almacenados en la base de datos.Fase de toma de decisiones: en la que, utilizando la matriz de similitudes, se identifica al individuo como aquel que mayor porcentaje de similitud ha obtenido, siempre que se encuentre por encima de un umbral determinado.

**Características de comportamiento**

1. **Firma y escritura:** La escritura es un sistema de representación gráfica de una lengua, por medio de signos grabados o dibujados sobre un soporte. Es un método de comunicación humana que se realiza por medio de signos visuales que constituyen un sistema y ha estado presente en todas las culturas que han existido a lo largo de la historia. La escritura actúa no solamente como pilar de la civilización, sino que también hace duraderos los logros de la misma.

Pese a que la puesta en escena de nuevas tecnologías en almacenamiento y transmisión puede hacer pensar que la escritura pasa a segundo plano en la actualidad, el texto manuscrito sigue siendo la forma más natural y directa de registro de información.

La continua automatización de los sistemas de administración de la Información ha favorecido la creación de tecnologías que permiten que sistemas automáticos realicen funciones que antiguamente llevaban a cabo personas. Sin embargo, todavía hay campos donde se requiere la presencia de un operario humano que supervise la tarea, como es el caso del procesado de cheques bancarios, clasificación y difusión de correos de los sistemas postales. Por otra parte, la aparición de equipos informáticos sofisticados que permiten el uso de lápices y punteros con interfaz de usuario (PDA’s, teléfonos móviles con pantallas táctiles,Tablet PC’s, entre otros) ha reavivado el interés en el estudio de la escritura con objeto de su reconocimiento automático.

Las técnicas de adquisición de firma escrita se clasifican en dos grandes grupos: Técnicas off-line y técnicas on-line. En multitud de ocasiones en las que hay que efectuar el reconocimiento de firma sólo se dispone de éstas realizadas sobre papel.

A la adquisición de este tipo de firma se le denomina captura off-line, debido a que la ejecución de dicha firma no coincide temporalmente con la adquisición de los datos. En este caso la firma se realizó en un momento indeterminado y posteriormente se efectuó la captura. Puesto que la información resultante de la ejecución de la firma es la imagen impresa en papel, la captura de la imagen consiste en la digitalización de dicha imagen. Por otro lado y mediante el empleo de dispositivos tales como tabletas digitalizadoras o acelerómetros acoplados a bolígrafos, se puede realizar un muestreo temporal de la trayectoria del bolígrafo durante la ejecución de la firma.

En este caso, el proceso de adquisición de los datos es simultáneo a la ejecución de la firma y se dice que la adquisición de los datos es on-line.

La principal diferencia entre los sistemas de adquisición on-line y off-line es la simultaneidad entre la realización de la firma y la adquisición de información de la misma. Como ya se mencionó la adquisición off-line consiste en la digitalización de la imagen de la firma.

En este caso se pierde la información temporal, no se conoce su duración ni la secuencia ordenada de los trazos. Hay información de la dinámica y de la presión de la firma que se puede recuperar mediante el análisis minucioso de la dispersión de la tinta en el papel, aunque debido a la dificultad de extraer esta información de forma automática, se considera perdida.

Esto hace que la información que se utilice normalmente en sistemas off-line se limite a información estática. En cambio, mediante la adquisición on-line no sólo se dispone de la información geométrica, sino también de la información dinámica y temporal de la firma: duración, secuencia ordenada de ejecución de los trazos, velocidades y aceleraciones de la mano, entre otras.

Además dependiendo de las especificaciones del dispositivo empleado en la captura on-line, también se puede obtener información adicional como la presión instantánea ejercida a lo largo de la firma, o los ángulos de inclinación del bolígrafo.

1. **La voz:** La comunicación mediante el habla es la forma más habitual de transmitir información entre personas. En este tipo de comunicación, la identidad del interlocutor va a estar fuertemente correlacionada con las características fisiológicas y de comportamiento del mismo (hábitos lingüísticos, entonación de las frases, entre otras).

Las bases para el reconocimiento de voz fueron desarrolladas por la compañía Texas Instruments alrededor de 1960 y desde ese momento la identificación por voz ha estado bajo intensas investigaciones y desarrollos.

A pesar de esto, la variabilidad presente en la señal de la voz al momento de llevar a cabo el proceso de identificación haciendo uso de sistemas reconocedores de voz resulta perjudicial pues el locutor no puede repetir de forma exacta una misma frase o palabra.

Este tipo de Sistemas deben de ser capaces de trabajar de tres formas distintas:

* + - **Modo de Entrenamiento:** En esta fase se obtienen los patrones y valores de referencia correspondientes a cada uno de los usuarios.
    - **Modo de Funcionamiento o servicio:** Esta es la fase de utilización del sistema, y en la cual a partir de señales de voz el sistema tomará decisiones acerca de la identidad del locutor.
    - **Modo de actualización:** Durante la vida útil del sistema, éste deberá ser capaz de incorporar nuevos locutores, dar de baja a usuarios, y opcionalmente actualizar o mejorar modelos y referencias correspondientes a los usuarios presentes del sistema.

En el grafico N°24 podemos observar el diagrama de bloques de un sistema de reconocimiento de voz. Como se puede observar el sistema parte de una realización acústica (una palabra o sucesión de palabras) procedente de un locutor no identificado. En primer lugar será tarea del sistema la conversión de la señal acústica en una serie de vectores de características que extraigan de forma eficiente la información presente en la señal de voz. Esta función será realizada en el módulo de reprocesado acústico.

****

Grafico N°24: Diagrama de bloques de un sistema de reconocimiento

de locutores

El sistema debe disponer de patrones correspondientes a los distintos locutores “conocidos” por el sistema. Estos patrones habrán sido obtenidos en la fase de entrenamiento del sistema a partir de la señal de voz procedente de cada uno de los locutores que se va a incorporar al sistema, y serán almacenados en el módulo de patrones y referencias.

Una vez obtenidos los vectores de características correspondientes a la señal de voz de entrada, y teniendo disponibles los patrones correspondientes a los distintos locutores, el sistema debe disponer de un método para obtener el parecido o similitud entre la realización acústica de entrada y cualquiera de los modelos conocidos por el reconocedor. Este proceso será realizado en el módulo de cálculo de similitudes.

1. **Dinámica del teclado:** La acción que conlleva escribir en el teclado una palabra o frase de forma frecuente y repetitiva provoca que esta se realice de forma inconsciente y automática. Este es el principio de los sistemas de autenticación basados en la dinámica del tecleo.

Para determinar esta huella que un individuo imprime al escribir se tienen en cuenta diversas medidas, como el tiempo de pulsación de cada tecla o el tiempo entre pulsaciones. Teniendo en cuenta todos los parámetros medidos pueden crearse diversos patrones de comportamiento, que conforman una huella característica y pueden ayudar al proceso de identificación del usuario en un sistema determinado. Todo esto independientemente de que la contraseña utilizada (o la frase) para determinar la dinámica de tecleo se haya introducido o no correctamente.

Aunque este rasgo de nuestro comportamiento individual no permite identificarnos unívocamente dentro de un grupo grande de personas, por lo menos sí ofrece información suficiente para permitir la verificación de nuestra identidad.

Para que el sistema de identificación resulte efectivo, la frase de control utilizada debe caracterizarse por: Componerse de letras y números sin sentido. En este caso el cerebro ha de pensar qué teclas pulsar y mover las manos de su posición natural. Si se utilizara una frase con sentido la suplantación de identidad sería posible, ya que las manos se encontrarían en una posición natural y la cadencia sería más fácil de imitar.

La fase de entrenamiento del sistema, o de inscripción de un nuevo usuario, ha de ser extensa para disponer de muchas muestras y realizar correctamente el patrón de comportamiento del individuo frente al tecleo.

La dinámica del tecleo resulta una buena técnica de control, para la identificación del usuario, y más si es complementaria a otras, como la autenticación mediante usuario y contraseña.

Resulta una aplicación sencilla y práctica, que puede ser integrada sin complicaciones en numerosos entornos informáticos. El coste de los dispositivos que capturan los datos, los teclados, es muy reducido y muchos entornos informáticos ya disponen de ellos.

La fase de inscripción y obtención de las muestras necesarias para determinar el patrón puede realizarse de forma continua mientras el usuario se encuentra tecleando. Eso sí, el sistema ha de tener en cuenta que los distintos teclados pueden variar el ritmo con el que usuario teclea. Otros factores externos, como el estado de concentración del usuario o posibles lesiones físicas pueden influir en el ratio de falsos negativos. Es por ello que este tipo de sistemas suelen ser complementarios a otros sistemas de control de acceso.

**2.5. Conceptos de términos utilizados**

1. **Intrínsecos:** El factor intrínseco gástrico o factor intrínseco de Castle (llamado así en honor a William Bosworth Castle en reconocimiento a sus contribuciones), [[cita requerida](https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Verificabilidad)] comúnmente simplificado como factor intrínseco, es una glucoproteína producida por las células parietales de la mucosa gástrica ([estómago](https://es.wikipedia.org/wiki/Est%C3%B3mago)), la cual es necesaria para la absorción intestinal de la [vitamina B12](https://es.wikipedia.org/wiki/Vitamina_B12).
2. **Dactiloscopia:**Sistema de identificación de las personas basado en el examen de las huellas dactilares.
3. **Epidermis:** La epidermis, en los [vertebrados](https://es.wikipedia.org/wiki/Vertebrado), es la capa externa de la [piel](https://es.wikipedia.org/wiki/Piel), un [epitelio plano estratificado](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Epitelio_plano_estratificado&action=edit&redlink=1), compuesto de [queratinocitos](https://es.wikipedia.org/wiki/Queratinocito) que proliferan en su base y se [diferencian](https://es.wikipedia.org/wiki/Diferenciaci%C3%B3n_celular) progresivamente, a medida que son empujados hacia el exterior. La epidermis es la barrera más importante del cuerpo al ambiente externo hostil. En los humanos, su grosor varía desde un mínimo de 0,1 mm en los [párpados](https://es.wikipedia.org/wiki/P%C3%A1rpado), a un máximo de 1,5 mm en las palmas de las [manos](https://es.wikipedia.org/wiki/Mano) y en las plantas de los [pies](https://es.wikipedia.org/wiki/Pie). Su origen [embrionario](https://es.wikipedia.org/wiki/Embri%C3%B3n) es [ectodérmico](https://es.wikipedia.org/wiki/Ectodermo).
4. **Dactilograma:** El dactilograma (del [griego](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_griego)  "dedo" y dibujo") es el dibujo formado por las [crestas papilares](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Cresta_papilar&action=edit&redlink=1) de las [yemas de los dedos](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Yema_de_dedo&action=edit&redlink=1) de las [manos](https://es.wikipedia.org/wiki/Mano).
5. **Fotorreceptor:** En general, un fotorreceptor es un mecanismo capaz de convertir la [energía óptica](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Energ%C3%ADa_%C3%B3ptica&action=edit&redlink=1) de la [luz](https://es.wikipedia.org/wiki/Luz) que incide sobre una superficie sensora en [energía eléctrica](https://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_el%C3%A9ctrica), mediante un proceso que se denomina transducción. En la naturaleza, los foto receptores son [células](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula) [fotosensibles](https://es.wikipedia.org/wiki/Material_fotosensible), tanto en [animales](https://es.wikipedia.org/wiki/Animales) como en [vegetales](https://es.wikipedia.org/wiki/Plantae), que permiten la [visión](https://es.wikipedia.org/wiki/Visi%C3%B3n).

Las células foto receptoras del sistema visual de los [vertebrados](https://es.wikipedia.org/wiki/Vertebrados) son diferentes a los sistemas visuales de otros animales como los [insectos](https://es.wikipedia.org/wiki/Insectos) o los moluscos. También hay fotorreceptores electrónicos, que son [componentes electrónicos](https://es.wikipedia.org/wiki/Componente_electr%C3%B3nico) que detectan la **luz. Permite** recibir los estímulos provenientes de las fuentes de luz es decir la intensidad lumínica gracias a esto tenemos una rápida reacción en las neuronas motoras.

1. **Córnea:** Es la parte frontal [transparente](https://es.wikipedia.org/wiki/Transparente) del [ojo](https://es.wikipedia.org/wiki/Ojo) que cubre el [iris](https://es.wikipedia.org/wiki/Iris), la [pupila](https://es.wikipedia.org/wiki/Pupila) y la [cámara anterior](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1mara_anterior). La córnea, junto con la cámara anterior y el [cristalino](https://es.wikipedia.org/wiki/Cristalino), [refracta](https://es.wikipedia.org/wiki/Refracci%C3%B3n) la luz. La córnea es responsable de dos terceras partes de la potencia total del ojo. En humanos, el poder refractivo de la córnea es de aproximadamente 43 [dioptrías](https://es.wikipedia.org/wiki/Dioptr%C3%ADa). Aunque la córnea contribuye a la mayor parte del poder de enfoque del ojo, su enfoque es fijo. Por otro lado, la [curvatura](https://es.wikipedia.org/wiki/Curvatura) del cristalino se puede ajustar al enfoque dependiendo de la distancia al objeto.

No obstante, la córnea no es tan solo una lente, ya que es el tejido con mayor densidad de terminaciones nerviosas en el cuerpo humano. Los términos médicos relacionados con la córnea suelen comenzar con el prefijo "[querat-](https://es.wiktionary.org/wiki/kerat-)" del [griego antiguo](https://es.wikipedia.org/wiki/Griego_antiguo)  “cuerno”.

1. **La esclerótica**: Es una membrana de color blanco, gruesa, resistente y rica en fibras de [colágeno](https://es.wikipedia.org/wiki/Col%C3%A1geno) que constituye la capa más externa del [globo ocular](https://es.wikipedia.org/wiki/Globo_ocular). Su función es la de darle forma y proteger a los elementos internos. Coloquialmente a la parte anterior y visible de la esclerótica se le llama el blanco del ojo.
2. **Metacarpo:** Es una de las tres partes de las que se componen los [huesos](https://es.wikipedia.org/wiki/Hueso) de la [mano](https://es.wikipedia.org/wiki/Mano) y está formado por los cinco huesos metacarpianos (Ossa metacarpalia), que son delgados y ligeramente alargados y ocupan toda la palma de la mano.
3. **PDA:** Del [inglés](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_ingl%C3%A9s) personal digital assistant*,* asistente digital personal, computadora de bolsillo, organizador personal o agenda electrónica de bolsillo, es una [computadora](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora) de mano originalmente diseñada como [agenda personal](https://es.wikipedia.org/wiki/Agenda_personal) [electrónica](https://es.wikipedia.org/wiki/Electr%C3%B3nica) (para tener uso de calendario, lista de contactos, bloc de notas, recordatorios, dibujar, etc.) con un sistema de reconocimiento de escritura. Estos dispositivos fueron sustituidos por los [teléfonos inteligentes](https://es.wikipedia.org/wiki/Tel%C3%A9fonos_m%C3%B3viles) que pueden realizar muchas de las funciones que hace una computadora de escritorio (ver películas, crear documentos, juegos casuales, [correo electrónico](https://es.wikipedia.org/wiki/Correo_electr%C3%B3nico), navegar por Internet, reproducir archivos de audio, etc.) con la ventaja de ser un objeto del que se dispone constantemente.
4. **Acelerómetro:** Se denomina acelerómetro a cualquier [instrumento](https://es.wikipedia.org/wiki/Instrumento_de_medici%C3%B3n) destinado a medir [aceleraciones](https://es.wikipedia.org/wiki/Aceleraci%C3%B3n). Esto no es necesariamente la misma que la aceleración de coordenadas (cambio de la velocidad del dispositivo en el espacio), sino que es el tipo de aceleración asociada con el fenómeno de peso experimentado por una masa de prueba que se encuentra en el marco de referencia del dispositivo.

Un ejemplo en el que este tipo de aceleraciones son diferentes es cuando un acelerómetro medirá un valor sentado en el suelo, ya que las masas tienen un peso, a pesar de que no hay cambio de velocidad. Sin embargo, un acelerómetro en caída gravitacional libre hacia el centro de la Tierra medirá un valor de cero, ya que, a pesar de que su velocidad es cada vez mayor, está en un marco de referencia en el que no tiene peso.

1. **off-line:** Los [anglicismos](https://es.wikipedia.org/wiki/Anglicismo) online –en línea, en red– y offline –fuera de línea o red– (también escritos, como formas adverbiales, on-line y off-line, respectivamente) son estados de estar conectados o desconectados de una red o sistema de comunicación, energía, etc.
2. **Acústico :** La acústica es una rama de la física interdisciplinaria que estudia el [sonido](https://es.wikipedia.org/wiki/Sonido), infrasonido y ultrasonido, es decir [ondas mecánicas](https://es.wikipedia.org/wiki/Ondas_mec%C3%A1nicas) que se propagan a través de la materia (tanto [sólida](https://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%B3lido) como [líquida](https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADquido) o [gaseosa](https://es.wikipedia.org/wiki/Gas)) (no pueden propagarse en el [vacío](https://es.wikipedia.org/wiki/Vac%C3%ADo_(f%C3%ADsica))) por medio de modelos [físicos](https://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%ADsica) y matemáticos. A efectos prácticos, la acústica estudia la producción, transmisión, almacenamiento, percepción o reproducción del sonido. La [ingeniería acústica](https://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_ac%C3%BAstica) es la rama de la ingeniería que trata de las aplicaciones tecnológicas de la acústica. La acústica considera el [sonido](https://es.wikipedia.org/wiki/Sonido) como una [vibración](https://es.wikipedia.org/wiki/Vibraci%C3%B3n) que se propaga generalmente en el [aire](https://es.wikipedia.org/wiki/Aire) a una [velocidad](https://es.wikipedia.org/wiki/Velocidad) de 343 m/s (aproximadamente 1 km cada 3 segundos), o 1235 km/h en condiciones normales de [presión](https://es.wikipedia.org/wiki/Presi%C3%B3n) y [temperatura](https://es.wikipedia.org/wiki/Temperatura) (1 [atm](https://es.wikipedia.org/wiki/Atm%C3%B3sfera_(unidad)) y 20 °C).
3. **Fisiológicos:** La fisiología (del griego physis, naturaleza y logos, conocimiento, estudio) es la ciencia que estudia las funciones de los seres vivos. La [anatomía](https://es.wikipedia.org/wiki/Anatom%C3%ADa) y fisiología son campos de estudio estrechamente relacionados en donde la primera hace hincapié en el conocimiento de la forma mientras que la segunda pone interés en el estudio de la función de cada parte del cuerpo, siendo ambas áreas de vital importancia en el conocimiento médico general.
4. **Morfología:** La morfología (del [griego](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_griego)  morphḗ ‘forma’, y logía ‘tratado’) es la rama de la [lingüística](https://es.wikipedia.org/wiki/Ling%C3%BC%C3%ADstica) que estudia la estructura interna de las [palabras](https://es.wikipedia.org/wiki/Palabra) para delimitar, definir y clasificar sus unidades, las clases de palabras a las que da lugar (morfología flexiva) y la formación de nuevas palabras (morfología léxica). La palabra «morfología» fue introducida en el [siglo XIX](https://es.wikipedia.org/wiki/Siglo_XIX) y originalmente trataba simplemente de la forma de las palabras, aunque en su acepción más moderna estudia fenómenos más complejos que la forma en sí.
5. **cubital:** El nervio ulnar, también conocido como nervio cubital, es un nervio que discurre medial a la [ulna](https://es.wikipedia.org/wiki/Ulna). El nervio ulnar se origina principalmente de las raíces espinales C8 y T1, que forman el [fascículo medial](https://es.wikipedia.org/wiki/Fasc%C3%ADculo_medial) del [plexo braquial](https://es.wikipedia.org/wiki/Plexo_braquial). Sin embargo suele recibir un ramo comunicante de la raíz lateral del [nervio mediano](https://es.wikipedia.org/wiki/Nervio_mediano) cerca de su origen lo que explica la contribución de C7.
6. **Flexor corto del pulgar:** El [músculo](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAsculo) aductor del pulgar (Adductor pollicis) es un músculo de la [mano](https://es.wikipedia.org/wiki/Mano), en la parte lateral o externa de la región anterior o palmar (la [eminencia tenar](https://es.wikipedia.org/wiki/Eminencia_tenar)), de forma triangular que funciona en la [aducción](https://es.wikipedia.org/wiki/Aducci%C3%B3n) del [pulgar](https://es.wikipedia.org/wiki/Pulgar). Tiene dos cabezas, una transversa y otra oblicua.
7. **Facial:** El nervio facial es un [nervio craneal](https://es.wikipedia.org/wiki/Nervio_craneal) mixto, es decir, contiene fibras sensitivas como motoras, presente en [mamíferos](https://es.wikipedia.org/wiki/Mam%C3%ADfero) incluyendo [humanos](https://es.wikipedia.org/wiki/Humano) en el cual forma el séptimo par craneal o VII par. Por ser un par craneal, emite dos fibras, una que corre por el lado derecho de la cara y el contralateral por la izquierda. Parte del [tallo cerebral](https://es.wikipedia.org/wiki/Tronco_del_enc%C3%A9falo), justo entre el [puente tronco encefálico](https://es.wikipedia.org/wiki/Puente_troncoencef%C3%A1lico) y el [bulbo raquídeo](https://es.wikipedia.org/wiki/Bulbo_raqu%C3%ADdeo) y controla los músculos de expresión facial, así como el sabor en los dos tercios anteriores de la [lengua](https://es.wikipedia.org/wiki/Lengua_(anatom%C3%ADa)). También suple inervación pre ganglionar [parasimpática](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_nervioso_parasimp%C3%A1tico) a varios [ganglios nerviosos](https://es.wikipedia.org/wiki/Ganglio_nervioso) de la cabeza y el cuello.
8. **Retina:** La retina de los vertebrados es un tejido sensible a la luz situado en la superficie interior del [ojo](https://es.wikipedia.org/wiki/Ojo_humano). Es similar a una tela donde se proyectan las imágenes. La luz que incide en la retina desencadena una serie de fenómenos químicos y eléctricos que finalmente se traducen en impulsos nerviosos que son enviados hacia el [cerebro](https://es.wikipedia.org/wiki/Cerebro) por el óptico.

La retina tiene una estructura compleja. Está formada básicamente por varias capas de [neuronas](https://es.wikipedia.org/wiki/Neuronas) interconectadas mediante [sinapsis](https://es.wikipedia.org/wiki/Sinapsis). Las únicas células sensibles directamente a la luz son los [conos](https://es.wikipedia.org/wiki/Cono_(c%C3%A9lula)) y los [bastones](https://es.wikipedia.org/wiki/Bast%C3%B3n_(c%C3%A9lula)). La retina humana contiene 6.5 millones de conos y 120 millones de bastones.

1. **Fóvea:** La fóvea es el área de la [retina](https://es.wikipedia.org/wiki/Retina) donde se enfocan los rayos luminosos y se encuentra especialmente capacitada para la visión del color. La fóvea está libre de bastones y, por el contrario, posee muchos [conos](https://es.wikipedia.org/wiki/Cono_(c%C3%A9lula)), responsables de la percepción de colores. Los conos-M, sensibles a la luz verde y los conos-L sensibles a la luz roja, se disponen en la fóvea formando un mosaico regular. Dependiendo de la especie, pueden encontrarse también presentes los conos-K, sensibles a la luz azul. En la región más interna, en la foveola (que mide en los seres humanos aproximadamente 0,33 mm de diámetro) es posible encontrar solamente conos particularmente delgados del tipo M y L.
2. **Vítreo**: El humor vítreo es un líquido gelatinoso y transparente que rellena el espacio comprendido entre la superficie interna de la [retina](https://es.wikipedia.org/wiki/Retina) y la cara posterior del [cristalino](https://es.wikipedia.org/wiki/Cristalino), es más denso que el [humor acuoso](https://es.wikipedia.org/wiki/Humor_acuoso), el cual se encuentra en el espacio existente entre el cristalino y la [córnea](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3rnea). Mantiene la forma de globo ocular.
3. **Globo ocular:** Órgano de la vista compuesto principalmente del iris, del cristalino, de la pupila y de la córnea.
4. **Membrana:** Es un elemento en la interfaz de una célula con su medio exterior.
5. **Vascular:** Es la impresión visible o moldeada que produce el contacto de las crestas papilares de un dedo de la mano (generalmente se usan el [dedo pulgar](https://es.wikipedia.org/wiki/Dedo_pulgar) o el [dedo índice](https://es.wikipedia.org/wiki/Dedo_%C3%ADndice)) sobre una superficie. La primera técnica de identificación de personas mediante estas fue inventada por el francés [Alphonse Bertillon](https://es.wikipedia.org/wiki/Alphonse_Bertillon), y luego mejorada por [Juan Vucetich](https://es.wikipedia.org/wiki/Juan_Vucetich).
6. **Embrión:** El embrión es la etapa inicial del [desarrollo](https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_(biolog%C3%ADa)) de un ser vivo mientras se encuentra en el [huevo](https://es.wikipedia.org/wiki/Huevo_(biolog%C3%ADa)) o en el [útero](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%9Atero) de la madre. En el caso específico del [ser humano](https://es.wikipedia.org/wiki/Ser_humano), el término se aplica hasta el final de la octava semana desde la concepción ([fecundación](https://es.wikipedia.org/wiki/Fecundaci%C3%B3n)). A partir de la octava semana, el embrión pasa a denominarse [feto](https://es.wikipedia.org/wiki/Feto). En los organismos que se [reproducen de forma sexual](https://es.wikipedia.org/wiki/Reproducci%C3%B3n_sexual), la fusión del [espermatozoide](https://es.wikipedia.org/wiki/Espermatozoide) y el [óvulo](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%93vulo) en el proceso denominado fecundación determina la formación de un [cigoto](https://es.wikipedia.org/wiki/Cigoto), que contiene una combinación del [ADN](https://es.wikipedia.org/wiki/ADN) de ambos progenitores.
7. **Iris:** El iris, en [anatomía](https://es.wikipedia.org/wiki/Anatom%C3%ADa), es la membrana coloreada y circular del [ojo](https://es.wikipedia.org/wiki/Ojo_humano) que separa la [cámara anterior](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1mara_anterior) de la [cámara posterior](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1mara_posterior). Posee una abertura central de tamaño variable que comunica las dos cámaras llamada [pupila](https://es.wikipedia.org/wiki/Pupila). Su función principal es controlar la cantidad de luz que penetra en el ojo.
8. **Biología:** La biología (del [griego](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_griego) βίος [bíos], «vida», y -λογία [-logía], «tratado, estudio, ciencia») es la ciencia que estudia a los [seres vivos](https://es.wikipedia.org/wiki/Ser_vivo) y, más específicamente, su [origen](https://es.wikipedia.org/wiki/Origen_de_la_vida), su [evolución](https://es.wikipedia.org/wiki/Evoluci%C3%B3n_biol%C3%B3gica) ysuspropiedades: [nutrición](https://es.wikipedia.org/wiki/Nutrici%C3%B3n), [morfogénesis](https://es.wikipedia.org/wiki/Morfog%C3%A9nesis), [reproducción](https://es.wikipedia.org/wiki/Reproducci%C3%B3n)

([asexual](https://es.wikipedia.org/wiki/Reproducci%C3%B3n_asexual) y [patogenia](https://es.wikipedia.org/wiki/Patogenia), etc. Se ocupa tanto de la descripción de las características y los comportamientos de los organismos individuales, como de las [especies](https://es.wikipedia.org/wiki/Especie) en su conjunto, así como de la reproducción de los seres vivos y de las interacciones entre ellos y el entorno.

1. **El tejido epidérmico:** El tejido epidérmico vegetal es el protector vivo que recubre la superficie de toda la [planta](https://es.wikipedia.org/wiki/Planta) cuando ésta posee estructura primaria. Solamente se considera que falta la epidermis en la [caliptra](https://es.wikipedia.org/wiki/Caliptra) de la raíz y en los [meristemas](https://es.wikipedia.org/wiki/Meristemas) apicales. Aparte de su función protectora también actúa mecánicamente, contribuyendo en parte al sostén, debido a la compactibilidad de sus células.
2. **Nervio óptico:** El nervio óptico o II [par craneal](https://es.wikipedia.org/wiki/Par_craneal) es un nervio sensitivo encargado de transmitir la [información visual](https://es.wikipedia.org/wiki/Visi%C3%B3n) desde la [retina](https://es.wikipedia.org/wiki/Retina) hasta el cerebro. Se origina en la capa de [células ganglionares de la retina](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lulas_ganglionares_de_la_retina), siendo su origen aparente el ángulo anterior del [quiasma óptico](https://es.wikipedia.org/wiki/Quiasma_%C3%B3ptico).
3. **El cuerpo ciliar:** El cuerpo ciliar es una parte del [ojo](https://es.wikipedia.org/wiki/Ojo) situada entre el [iris](https://es.wikipedia.org/wiki/Iris) y la región de la [ora serrata](https://es.wikipedia.org/wiki/Ora_serrata) en la [retina](https://es.wikipedia.org/wiki/Retina), responsable de la producción del [humor acuoso](https://es.wikipedia.org/wiki/Humor_acuoso) y del cambio de forma del [cristalino](https://es.wikipedia.org/wiki/Cristalino) necesario para lograr la correcta acomodación (enfoque). Está formado por dos estructuras: los [procesos ciliares](https://es.wikipedia.org/wiki/Procesos_ciliares) y el [músculo ciliar](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAsculo_ciliar).
4. **La porción epitelial :** El epitelio (a veces llamado tejido epitelial) es el [tejido](https://es.wikipedia.org/wiki/Tejido_(biolog%C3%ADa)) formado por una o varias capas de [células](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula) unidas entre sí, que puestas recubren todas las superficies libres del organismo, y constituyen el revestimiento interno de las cavidades, órganos huecos, conductos del cuerpo, así como forman las [mucosas](https://es.wikipedia.org/wiki/Mucosa) y las [glándulas](https://es.wikipedia.org/wiki/Gl%C3%A1ndula). Los epitelios también forman el [parénquima](https://es.wikipedia.org/wiki/Par%C3%A9nquima) de muchos órganos, como el [hígado](https://es.wikipedia.org/wiki/H%C3%ADgado).