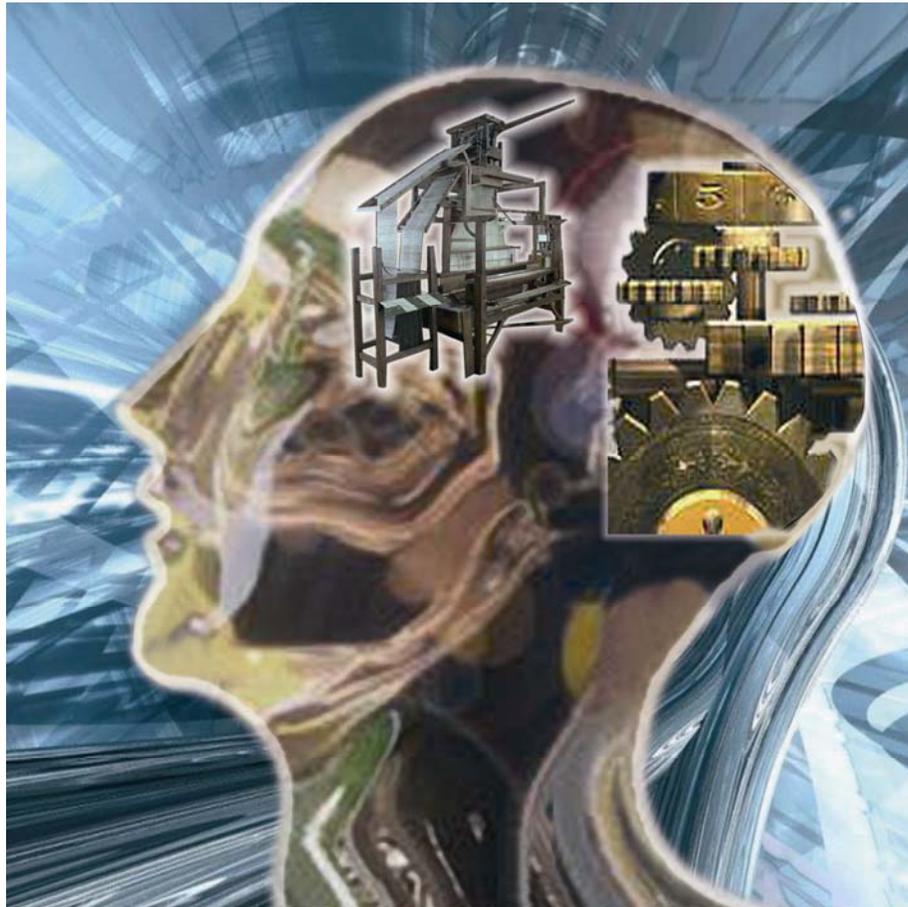


## CAPITULO I

# INTRODUCCIÓN



*“¿Por qué esta magnífica tecnología científica, que ahorra trabajo y nos hace la vida más fácil, nos aporta tan poca felicidad? La respuesta es está, simplemente: porque aún no hemos aprendido a usarla con tino.”*

*Albert Einstein*

Por siglos los hombres han tratado de usar fuerza y artefactos de diferente tipo para realizar sus trabajos, de forma más simple y rápida.

Con el paso de los años las necesidades del hombre son muchas, sus insatisfacciones múltiples, el deseo de hacer las cosas con mayor rapidez y precisión lo han llevado a investigar, inventar y diseñar artefactos que le permitan hacer su vida más simple. Es así que desde hace muchos años atrás se empezó a cambiar lo manual por lo mecánico, lo mecánico por lo automático.

Hoy un simple clic con el mouse representa un avance inconmensurable en el desarrollo de nuestras actividades diarias, los software han revolucionado la forma como ejercemos nuestra profesión y le han dado alas a la imaginación.

La informática ha ingresado a todos los terrenos en los que se desenvuelven los seres humanos, desde viajes espaciales hasta deportes; desde las labores de casa hasta las tareas escolares, pasando por las más complicadas investigaciones científicas. En algunas ocasiones, los programas de computación nos facilitan la vida sin que nos demos cuenta.

El uso de estas herramientas informáticas ha cambiado considerablemente el mundo, y con ella los profesionales.

Pero es importante anotar que si bien la informática ha significado en estos tiempos un avance grandioso en el desarrollo humano, **ésta siempre será una herramienta de la creatividad e inteligencia del cerebro humano.**

## 1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La historia nos relata dos investigaciones que dieron el gran boom del mercado hoy día:

**Charles Babbage** (1792-1781), profesor de matemáticas de la Universidad de Cambridge, Inglaterra, desarrolla en 1823 el concepto de un artefacto, que él denomina "máquina diferencial". La máquina estaba concebida para realizar cálculos, almacenar y seleccionar información, resolver problemas y entregar resultados impresos. Babbage imaginó su máquina compuesta de varias otras, todas trabajando armónicamente en conjunto: los receptores recogiendo información; un equipo transfiriéndola; un elemento que almacenara datos y operaciones; y finalmente una impresora entregando resultados. Pese a su increíble concepción, la máquina de Babbage, que se parecía mucho a una computadora, no llegó jamás a construirse. Los planes de Babbage fueron demasiado ambiciosos para su época. Este avanzado concepto, con respecto a la simple calculadora, le valió a Babbage ser considerado como el precursor de la computadora.

### Por otra parte:

En la industria textil, un industrial inglés contribuyó a este desarrollo; cuando se trataba de mecanizarlo todo.



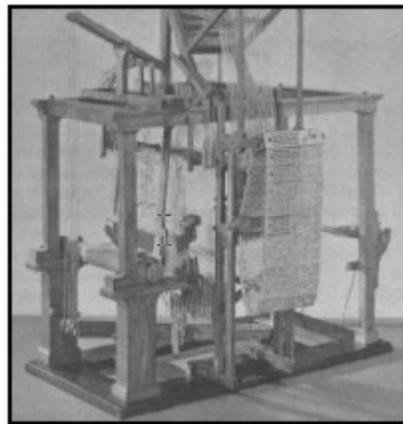
Figura 1.1 *Maquina Tabuladota Elect de Hollerith*

**El Industrial francés Joseph Jacquard (1752-1834)** es el siguiente en aportar algo al moderno concepto de las computadoras, para seguir adelante.

En los inicios del siglo XIX, se produce una invención muy importante para la computación el cual es el origen de las técnicas de programación. Curiosamente su fuente no se habla en el cálculo si no en la industria textil. Se trata del telar automático diseñado por el francés Joseph-Marie Jacquard. El telar de Jacquard tiene un efecto indirecto pero eficaz en el desarrollo de la prehistoria de las computadoras.

Jacquard tuvo la idea de usar tarjetas perforadas para manejar agujas de tejer, en telares mecánicos. Un conjunto de tarjetas constituían un programa, el cual creaba diseños textiles.

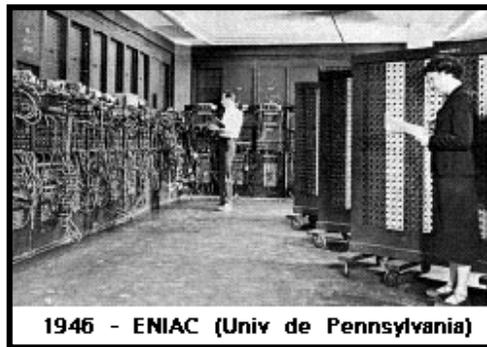
La máquina tejía en forma automática siguiendo un patrón o programa de trabajo. De esta manera producía tejidos en forma de modelo que se le había proporcionado y se ajustaba a el escrupulosamente. Realizaba en la tela el dibujo deseado. Cambiando las indicaciones del programa cambiaba el resultado de su labor.



**Figura 1.2** *Telar Jacquard*

Una ingeniosa combinación de los conceptos de Babbage y Jacquard, dan origen en 1890 a un equipo electromecánico, que usa una perforadora mecánica para representar letras del alfabeto y dígitos en tarjetas de papel, que tenían 80 columnas y forma rectangular.

La máquina de Hollerith usando información perforada en las tarjetas, realiza en corto tiempo la tabulación de muchos datos. Más tarde estas funcionaban eléctricamente, instrucciones e información se introducen en ella por medio de tarjetas perforadas.



**Figura 1.3** *La primera computadora electrónica fue terminada de construir en 1946*

**¡Así se da origen a la computadora!**

***“En la actualidad estas dos especialidades tanto Informática y Textil se han vuelto a unir para afrontar diversos problemas y desafíos del convivir diario”.***

La industria textil tiene que satisfacer las necesidades de: competitividad en calidad de producto y servicio al cliente, plazos de producción y entrega extremadamente acotados, necesidad de respuesta rápida y flexible a las demandas de un mercado cada vez más exigente y diversificado; es ahí donde se atribuyen a la computadora la facultad de resolverlo todo "mágicamente".

## 1.2 VISIÓN POR COMPUTADORA:

El objetivo de este tema es analizar la incidencia de la computadora en las tareas al hombre asignadas y más aún entender que el avance no signifique la sustitución de personal, al contrario debe verse como un elemento más, que apoye a los operadores en el control de calidad, y en realizar sus tareas de la mejor manera.

### 1.2.1 Definición

La visión por computadora es una rama de la inteligencia artificial (IA) que estudia los sistemas dotados con la capacidad de “ver” el entorno que les rodea.<sup>1</sup>

Y su objetivo es modelar matemáticamente los procesos de percepción visual en los seres vivos y generar programas que permitan simular estas capacidades visuales por computadora.

La percepción visual por computadora se basa en que los seres humanos en tareas como:

- Inspección,
- Ensamblaje
- es decir en Tareas Repetitivas

Son solamente efectivas entre un 70 y 85%.

Debido a que las personas tienen un periodo limitado de atención, lo cual las hace susceptibles de distraerse, presentan ciertas inconsistencias en su sensibilidad visual en el transcurso del día y de un día a otro.

---

<sup>1</sup>NILS J. NILSSON (2001) “Inteligencia Artificial”, Capítulo 6, Pág. 75

Sin embargo, las personas presentan muchas ventajas respecto a la visión artificial como:

- Flexibilidad
- Realizan muchas tareas simultáneas.
- Realizan ajustes para compensar ciertas condiciones que deben ser ignoradas por la visión por computadora, por ejemplo:
  - Tonos de color,
  - Reflejos,
  - Cambios de posición, etc.

### **1.2.2 Visión humana y visión por máquina**

Considerando la capacidad visual de nuestros ojos y cerebro, los sistemas artificiales correspondientes son totalmente primitivos.

El rango de objetos que pueden manejar, la velocidad de interpretación y la susceptibilidad a problemas de iluminación y variaciones menores, en textura y reflectancia de los objetos, son ejemplos de las limitaciones de la tecnología actual.

Por otra parte, la visión por máquina tiene claras ventajas en tareas repetitivas y a altas velocidades, por ejemplo, en la inspección ininterrumpida en una línea de ensamblaje.

Algunas comparaciones entre la visión humana y la artificial son las siguientes:

VISIÓN HUMANA	VISIÓN POR COMPUTADORA
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Actividad de procesamiento paralelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usan procesamiento serial.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es naturalmente tridimensional debido a la estereoscopía, que es la fusión de las imágenes tomadas por los dos ojos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizan procesamiento bidimensional.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interpretamos imágenes de color.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Muchos de los sistemas de visión sintéticos, aún trabajan con imágenes en tonos de gris. (Pero hay sensores que registran longitudes de onda que el ojo humano no, “los infrarrojos”).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Percepción de la luz reflejada por un objeto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Métodos de iluminación son posibles, por ejemplo con rayos láser, o con rayos X.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es principalmente cualitativa y subjetiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Puede ser cuantitativa.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Costo mínimo de operación en volúmenes pequeños, y cortos períodos de evaluación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Costo de operación elevada en pequeños volúmenes, pero económica y precisa en grandes volúmenes.</li> </ul>

**Figura 1.4** Cuadro de comparaciones.

### 1.2.3 Aplicaciones

El amplio espectro de aplicaciones cubierto por la visión por computadora, se debe a que permite extraer y analizar información espectral, espacial y temporal de los distintos objetos.

La información espectral incluye frecuencia (color) e intensidad (tonos de gris). La información espacial se refiere a aspectos como forma y posición (una, dos y tres dimensiones). La información temporal comprende aspectos estacionarios (presencia y/o ausencia) y dependientes del tiempo (eventos, movimientos, procesos).

Según el tipo de aplicación, serán el tipo de imagen que será necesario adquirir (imágenes de rayos X, infrarrojo, etc.) y el análisis que se aplicará.

La mayoría de las aplicaciones de la visión por máquina podemos clasificarlas por el tipo de tarea:

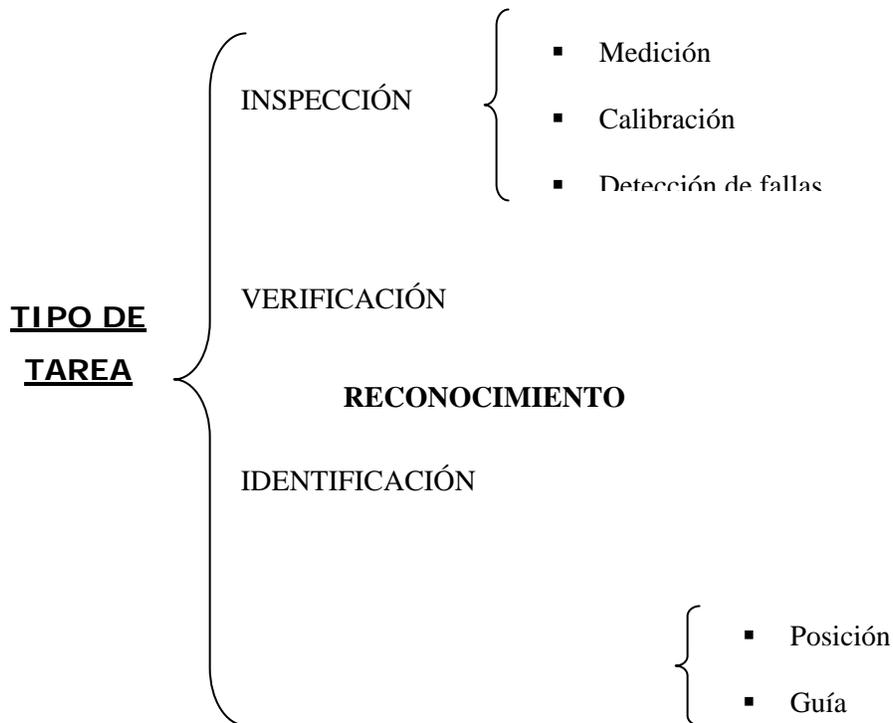


Figura 1.5 Clasificación de actividades de la visión por computadora

- **La medición o calibración** se refiere a la correlación cuantitativa con los datos del diseño, asegurando que las mediciones cumplan con las especificaciones del diseño. Por ejemplo, el chequear que un cable tenga el espesor recomendado.
  
- **La detección de fallas** es un análisis cualitativo que involucra la detección de defectos o artefactos no deseados, con forma desconocida en una posición desconocida. Por ejemplo, encontrar defectos en la pintura de un auto nuevo, o agujeros en hojas de papel.
  
- **La verificación** es el chequeo cualitativo de que una operación de ensamblaje ha sido llevada a cabo correctamente. Por ejemplo, que no falte ninguna tecla en un teclado, o que no falten componentes en un circuito impreso.
  
- **El reconocimiento** involucra la identificación de un objeto con base en descriptores asociados con el objeto. Por ejemplo, la clasificación de cítricos (limones, naranjas, mandarinas, etc.) por color y tamaño. Otro ejemplo de reconocimiento podría ser aplicado a células, por área y forma.
  
- **Identificación** es el proceso de identificar un objeto por el uso de símbolos en el mismo. Por ejemplo, el código de barras, o códigos de perforaciones empleados para distinguir hule, espuma de asientos automotrices.
  
- **El análisis de localización** es la evaluación de la posición de un objeto. Por ejemplo, determinar la posición donde debe insertarse un circuito

integrado ("chip"); Otro ejemplo la localización automática del contorno de la cabeza en una serie de imágenes de tomografía y su posterior reconstrucción tridimensional.

- **Guía** significa proporcionar adaptativamente información posicional de retroalimentación para dirigir una actividad. El ejemplo típico es el uso de un sistema de visión para guiar un brazo robótico mientras suelda o manipula partes. Otro ejemplo sería la navegación en vehículos autónomos.

#### **1.2.4 ¿En qué casos conviene aplicar la visión por computadora?**

Las oportunidades para la introducción de la visión artificial se encuentran principalmente en tareas de inspección y ensamblaje y en todas aquellas tareas repetitivas donde como dijimos antes el ser humano es solo efectivo un 70% u 80%.

En estudios realizados para comprobar este fenómeno se le pidió a un grupo de personas que separaran una minoría de pelotas negras de ping pong, en una línea de ensamblaje, en donde la mayoría de las pelotas era de color blanco. Se obtuvo que un 15% de las pelotas negras se dejaron escapar. Aún dos de los operadores más expertos lograron un desempeño del 95%.

Por lo que se deduce que las personas tienen un periodo limitado de atención, lo cual las hace susceptibles de distraerse. Además, presentan ciertas inconsistencias en su sensibilidad visual en el transcurso del día y de un día a otro. Sin embargo, las personas presentan muchas ventajas respecto a la visión artificial. Las personas son flexibles y pueden ser entrenadas para realizar muchas tareas. Asimismo pueden hacer ajustes para compensar ciertas condiciones que deben ser ignoradas (tonos de color, reflejos, ciertos cambios de posición, etc.).

### **1.2.5 Justificaciones y beneficios de la visión artificial**

Todos los seres humanos en mayor o menor grado hacemos uso de esta herramienta de modo que la justificación de la visión artificial no debe basarse sólo en la sustitución de personal. Al contrario, debe verse como un elemento más, que apoye a los operadores en el control de calidad, y para realizar de mejor manera sus tareas.

Algunos de los beneficios de la visión artificial y de la cual el hombre hace uso:

- **Motivaciones económicas.** Reduce costos de productos manufacturados al detectar condiciones de rechazo en el punto de menor valor agregado, al reducir tiempos de producción, al ahorrar en costos de reparación y mejorar la producción.
  
- **Motivaciones de calidad.** Mejora la calidad al inspeccionar el 100% de los productos, en lugar de realizar inspección por muestreo e incrementa la satisfacción del cliente. Proporciona predictibilidad en la calidad.
  
- **Motivaciones de las personas.** Evita ambientes peligrosos o dañinos, elimina trabajos monótonos y repetitivos, agiliza tareas de inspección que resultan cuellos de botella en la producción. Evita errores debidos al juicio del operador, cansancio y falta de atención.
  
- **Motivaciones varias.** Automatiza el registro de datos de control de calidad y permite obtener estadísticas más rápidamente. Proporciona señales de retroalimentación basadas en análisis de tendencias para controlar los procesos de manufactura. Funciona como los "ojos" de la automatización.

### 1.3 LA COMPUTACIÓN Y LA INDUSTRIA TEXTIL

Calidad y eficiencia; estas palabras se han vuelto puntales del vocabulario de la industria TEXTIL, es indudable que la introducción de software específicamente diseñado para este sector, ha producido modificaciones sustanciales en el proceso productivo y definido interacciones nuevas entre sus componentes. Rapidez, costos, servicio, precisión, calidad, flexibilidad: conceptos que se repiten y sintetizan las ventajas de las nuevas prestaciones.

Los textiles siempre cambian con la moda para hacer frente a las necesidades del estilo de vida variable de las personas. Los nuevos desarrollos en procesos de producción también provocan cambios en los textiles.

Es así que la automatización ofrece una manera de asegurar la calidad, la capacidad de cambiar las funciones claves simplemente al presionar un botón tiene la ventaja adicional de acelerar los cambios, lo cual redundará en favor de la flexibilidad.

#### 1.3.1 Beneficios de la Informática en la Industria Textil

- **PREVER:** prevé las respuestas del mercado antes de iniciar la producción, ya que por medio de la Informática se puede crear un "producto virtual" y testear las respuestas de los clientes ajustando así la producción.
- **REDUCCIÓN DE COSTOS:** presentar simulaciones impresas en papel no es equiparable en varios aspectos a vender el producto real, pero es factible reducir la incertidumbre y eliminar de antemano diseños y coloridos que no obtengan aceptación, evitando así la producción de cualquier producto innecesariamente (uno de los axiomas de la industria), y así adaptando los productos a los requerimientos del mercado.

- **SERVICIO AL CLIENTE.** Es posible realizar modificaciones, adaptaciones y propuestas con rapidez, adaptándose al ritmo vertiginoso impuesto por el mercado, e incluso orientar al consumidor en posibles usos del producto presentando simulaciones de las telas aplicadas en una prenda u objeto. De esta manera, se facilitan la toma de decisión del cliente, quien puede visualizar resultados factibles, la imaginación es un criterio harto incierto a la hora de elegir.

Todos estos beneficios son posibles con la Informática por ejemplo en el caso de la tejeduría, en que el proceso total de realización de un producto puede llevar dos o tres meses, la opción de testear el mercado con muestrarios en papel está más limitada; pero se puede entregar al cliente una muestra del tejido que necesita con otro diseño o colorido para que realice pruebas de moldería, lavado, confección, etc. y paralelamente armar y aprobar el dibujo o colorido deseado en la computadora, con el consiguiente ahorro de tiempo: cuando las pruebas estén terminadas , el producto ya estará en una fase avanzada de proceso.

Estas opciones se completarían con la creación de un archivo digital, que incluiría la "historia" de cada diseño, y que permitiría el acceso a grupos de diseños ordenados según diferentes parámetros como:

- ancho,
- cantidad de colores,
- bases,
- ligamentos,
- usos, etc.

Y la posibilidad de cargar una colección o varias en un Pc o un CD.

La incorporación de los departamentos de diseño en las empresas textiles funcionando en interrelación con los sectores comerciales y la fábrica (CAD/CAM)<sup>2</sup>, aglutinando funciones que en años anteriores estaban dispersas en distintos sectores. Esta interrelación, (exigida por el mercado y el productor y posibilitado por la creación de productos virtuales) afirma y define la posición del diseñador textil, como profesional que sintetice aspectos creativos, comerciales y técnicos.

Pero a todas estas bondades de la informática en la industria surge un problema; y Pernick lo define así:

*"El uso de controles automatizados permite que los tejedores (operarios de la maquinaria) tengan menos nivel que lo que tenían en el pasado", "Existe una carencia de personal, y también de personal de alto nivel y con conocimientos".<sup>3</sup>*

Quizá se debe a que somos humanos y con ello hemos olvidado que hace algunos años atrás las mismas actividades que hoy realizamos con ayuda de la Informática lo hacíamos manualmente y creemos que esos conocimientos son solo un escalón y que no son necesarios, por ello somos ineficientes al momento de unificar los conocimientos base con la moderna herramienta y por ello fallamos.

Por ello no está por demás recalcar que la Informática es una herramienta y no debe reemplazar al ser humano en las actividades diarias de su convivir, ni con el avance de la tecnología reemplazar la mano de obra, al contrario la Informática debe entenderse como una herramienta de la creatividad e inteligencia del cerebro humano.

---

<sup>2</sup> Capitulo II

<sup>3</sup> Bruce Pernick, presidente de Monarch Knitting

## **RESUMEN**

El avance tecnológico ha sido sin lugar a duda un importante avance para el desarrollo de las actividades del ser humano.

La unión de la informática con la industria ha dado grandes resultados como el prever las respuestas del mercado antes de iniciar la producción, ya que por medio de la Informática se puede crear un "producto virtual" y testear las respuestas de los clientes ajustando así la producción.

Sin embargo la Informática es una herramienta y no debe reemplazar al ser humano en las actividades diarias de su convivir, ni con el avance de la tecnología reemplazar la mano de obra, al contrario la Informática debe entenderse como una herramienta de la creatividad e inteligencia del cerebro humano.

Todo este avance se base en la percepción visual por computadora ya que mantiene que los seres humanos en tareas como: inspección, ensamblaje y tareas repetitivas son solamente efectivas entre un 70 y 85%.

Todos los seres humanos en mayor o menor grado hacemos uso de esta herramienta de modo que la justificación de la visión artificial no debe basarse sólo en la sustitución de personal, sino en mejorar la calidad de inspección al 100%, en la rapidez, costos, servicio, precisión, calidad, flexibilidad: conceptos que se repiten y sintetizan las ventajas de las nuevas prestaciones. Los nuevos desarrollos en procesos de producción también provocan cambios en los textiles.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Libro:

- Inteligencia artificial  
Nils J. Nilsson (2001) McGraw-Hill

Internet

[http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/project/alv/member/www/navlab\\_home\\_](http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/project/alv/member/www/navlab_home_)

<http://www.elindice.com/FinanzasyNegocios/Textil/index16.html>

<http://www.cetemmsa.es/estudio.pdf>

<http://www.itver.edu.mx/comunidad/material/int-isc/jacquard.html>

## ÍNDICE

CAPITULO I .....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS .....	3
1.2 VISIÓN POR COMPUTADORA: .....	6
1.2.1 DEFINICIÓN .....	6
1.2.2 VISIÓN HUMANA Y VISIÓN POR MÁQUINA .....	7
1.2.3 APLICACIONES.....	9
1.2.4 ¿EN QUÉ CASOS CONVIENE APLICAR LA VISIÓN POR COMPUTADORA? .....	11
1.2.5 JUSTIFICACIONES Y BENEFICIOS DE LA VISIÓN ARTIFICIAL .....	12
1.3 LA COMPUTACIÓN Y LA INDUSTRIA TEXTIL .....	13
1.3.1 BENEFICIOS DE LA INFORMÁTICA EN LA INDUSTRIA TEXTIL .....	13