

## USO DE LA METODOLOGÍA DISEÑO CENTRADO EN PERSONAS PARA DISEÑAR UN PROTOTIPO PARA EL TRATAMIENTO DE LA ARTRITIS REUMATOIDE

### USING HUMAN CENTERED DESIGN METHODOLOGY FOR DESIGNING A THERAPEUTIC AUXILIARY PROTOTYPE FOR TREATMENT OF RHEUMATOID ARTHRITIS

Antonio Soto Nuñez<sup>1</sup>, Fabiola Sánchez Galván <sup>2</sup>,  
Horacio Bautista Santos<sup>2</sup>, Rogelio García Rodríguez<sup>2</sup>, Rubén Purroy Vázquez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estudiante de Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Veracruz, México. [antoniosotonz@gmail.com](mailto:antoniosotonz@gmail.com)

<sup>2</sup> Docentes adscritos al Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca.

#### **Resumen**

El presente artículo propone diseñar un prototipo auxiliar terapéutico para el tratamiento de las sintomatologías de la artritis reumatoide mediante el uso de la metodología DCP (Diseño Centrado en Personas) en sus tres fases principales: escuchar, crear y entregar.

#### **Abstract**

This article proposes a design of therapeutic auxiliary prototype for the treatment of rheumatoid arthritis symptoms through the use of the DCP (Human Centered Design) methodology in its three main phases: listening, creating and delivering.

*Palabras clave*—Diseño Centrado en Personas, artritis reumatoide, prototipo.

#### **Introducción**

Resolver los problemas de pacientes diagnosticados con artritis reumatoide no siempre significa curar, significa también mejorar o aliviar cuando no se pueda curar, y ayudar y consolar cuando las condiciones anteriores no sean posibles (d'Empaire, 2010).

El acelerado desarrollo tecnológico ha originado el surgimiento de nuevas prácticas productivas y comunicativas en la sociedad actual, de igual manera la práctica del diseño se ha transformado notablemente; los diseñadores cuentan con nuevas herramientas, formas de trabajo y productos, pero sobre todo, con nuevos escenarios de actuación. Entre estos escenarios destacan los de tipo educativo, es decir, los ambientes virtuales y los sistemas multimedia para el aprendizaje, cuyo uso cada vez es más extendido. (Herrera Batista & Latapie Venegas, 2010)

En el aspecto metodológico las propuestas de la Ingeniería de la Usabilidad que ofrecen modelos como el DCP (*Diseño Centrado en Personas*) constituyen la alternativa de desarrollo mayormente aceptada, pues facilitan la incorporación de usuarios representativos a los equipos de desarrollo con la finalidad de conseguir sistemas usables. Cualquier diseño siempre puede mejorarse y aunque llegásemos a disponer de una interfaz que cumpliese el 100% de las recomendaciones de alguna lista de guías de estilo (como las del propio autor) nunca alcanzaríamos la interfaz perfecta, pues, seguro

que encontraríamos nuevas recomendaciones a añadir a dicha lista que ayudasen a mejorar la experiencia del usuario. (Granollers & Lorés, 2004)

El DCP (*Diseño Centrado en Personas*) comienza examinando las necesidades de las personas, los sueños y los comportamientos de las personas que se verán beneficiadas por las soluciones resultantes y una vez que se ha identificado lo que es deseable, empezamos a generar soluciones propias a través de lo que es factible y lo que es viable. En el presente artículo se hace uso del proceso DCP que empieza con la identificación de un reto específico que se desea resolver y pasa por tres fases principales: *Escuchar, Crear y Entregar*, durante el proceso se pasará de observaciones específicas a síntesis abstractas para más adelante volver a lo específico mediante el diseño de soluciones concretas (Fundación Bill & Melinda Gates, 2013). Una mayor seguridad del usuario (en este caso el paciente), mejores resultados de la práctica asistencial y una mayor satisfacción de los usuarios, son algunos de los beneficios esperados con el uso de la metodología DCP en temas de salud (Calvillo Arbizu, y otros, 2014).

## **Materiales y métodos**

Se utiliza la metodología de DCP (*Diseño Centrado en Personas*) para el diseño de un prototipo auxiliar terapéutico en el tratamiento de las sintomatologías de la artritis reumatoide.

En la etapa 1 definida como “*escuchar*”, se describe de forma breve los requerimientos de las personas con artritis reumatoide para la obtención de la información. Se identifican como *retos de diseño (paso 1)* la creación de un prototipo para el tratamiento integral de la artritis reumatoide y que permita disminuir las sintomatologías presentadas en los pacientes, la utilización de materiales adecuados para la construcción del prototipo y que éste sea funcional para los requerimientos de los pacientes.

Se establece la necesidad de averiguar lo que ya se conoce (paso 2), y se identifica a la Artritis Reumatoide como una enfermedad autoinmune crónica, progresiva y sistémica, caracterizada por la inflamación persistente de las articulaciones. (Human Diagnostic Worldwide., 2008). Otras definiciones apuntan a que la artritis reumatoide (AR) es una enfermedad inflamatoria crónica caracterizada por la presencia de inflamación de la membrana sinovial o sinovitis que causa destrucción de las estructuras intraarticulares y periarticulares (cartílago articular, hueso, ligamentos y tendones periarticulares) (Sánchez, 2006). Para un tratamiento eficaz, un diagnóstico precoz de la AR es esencial. Los marcadores serológicos pueden detectar la AR en un estado inicial, contribuyendo de esta forma a un mejor resultado de la terapia de la AR y a la reducción del grado de severidad de los daños en las articulaciones (Human Diagnostic Worldwide., 2008). De acuerdo con (Mendoza Vázquez, y otros, 2013), la prevalencia de la artritis reumatoide puede ser fluctuar de 0.5 a 2% en la población de países industrializados con una incidencia anual de 12-1,200 por cada 100,000 habitantes. La relación mujer: hombre es de 2-3:1 y la edad pico de aparición es entre 30 y 55 años, pero puede presentar a cualquier edad. La información de acuerdo a la literatura e investigaciones recientes en temas de la artritis reumatoide, hacen mención de los diferentes tratamientos para de dicha enfermedad, los cuales varían en su efectividad, costo y recomendación, todo esto derivado del grado de afectación de la artritis reumatoide hacia los pacientes.

El paso 3 requiere identificar a las personas con quienes hablar, por lo que se considera que son aquellas personas que tiene un mayor índice de afectación por la artritis reumatoide. Sin embargo es necesario realizar búsquedas de información científica de

artículos de investigación de revistas médicas para cumplir con los estándares de la metodología, en el sentido de diseñar de un auxiliar terapéutico para el tratamiento de la artritis reumatoide.

En el paso 4 se elige como método de investigación, *la inmersión en el contexto*, y se realiza una extensa búsqueda de información en el contexto de la artritis reumatoide relacionada principalmente con las afectaciones de la artritis reumatoide para con los pacientes en términos médicos de sintomatologías, afectaciones de índole psicológicas y laborales, además de económicas causado por los dos anteriores.

**TABLA 1.** Criterios para la clasificación del estado funcional de la artritis reumatoide.

<b>Clase funcional</b>	<b>Definición.</b>
I	Capacidad completa para realizar las actividades usuales de la vida diaria, que incluyen actividades de autocuidado, avocacionales y vocacionales.
II	Puede realizar actividades usuales de autocuidado y avocacionales, pero con limitaciones en las actividades vocacionales.
III	Puede realizar las actividades de autocuidado, pero tiene limitaciones en las actividades avocacionales y vocacionales.
IV	Tiene limitaciones para realizar las actividades usuales de autocuidado avocionales y vocacionales.

(Fuente: Consejo de Salubridad General, 2010)

**TABLA 2.** Criterios de clasificación de la artritis reumatoide.

<b>Clasificación</b>	<b>Características</b>
Rigidez matutina.	Rigidez matutina articular que dura al menos 1 hora.
Artritis de 3 o más grupos articulares.	Al menos 3 grupos articulares deben estar inflamados simultáneamente y ser objetivados por un médico. Los 14 grupos articulares son: interfalangicas, proximales, metacarpofalangicas, muñecas, codos, rodillas, tobillos y metatarsofalangicas.
Artritis de articulaciones de las manos.	Al menos una articulación de las manos debe estar inflamada. (Carpo, metacarpofalangicas, interfalangicas proximales).
Artritis simétrica.	Afectación simultánea del mismo grupo articular (definido por el criterio 2) en ambos lados del cuerpo.
Nódulos reumatoideos.	Nódulos subcutáneos en prominencias óseas, superficies de extensión o en zonas yuxta-articulares observados por un médico.
Factor reumatoide en suero.	Presencia de valores elevados del factor reumatoide, por cualquier método con un resultado en controles inferior al 5%.
Alteraciones radiológicas.	Alteraciones radiológicas típicas de artritis reumatoide en radiografías posteroanteriores de las manos. Debe existir erosión u osteoporosis yuxta-articular clara y definida en articulaciones afectadas.

(Fuente: Consejo de Salubridad General, 2010)

La falta de tratamiento de la enfermedad causa complicaciones sistémicas, daños irreversibles en las articulaciones e invalidez. (Human Diagnostic Worldwide., 2008). Los desórdenes músculo-esqueléticos son causa común de limitación física en los pacientes geriátricos. La afección no inflamatoria, degenerativa es la más frecuente, sin embargo, la incidencia y prevalencia de patología inflamatoria como AR en dicha población es mayor que la estimada. El Tabla clínico de AR en ancianos difiere del observado en pacientes jóvenes (sexo, tipo de inicio, afectación de grandes articulaciones, actividad y progresión) (Vargas A, Barbosa R, Lugo, & Covarrubias , 2008).

En el ámbito de tratamientos específicos secundarios para personas con AR se destacan la terapia láser de baja intensidad y la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea. La terapia de láser frío es otro método en el conjunto de herramientas para ayudar a ayudar en el alivio del dolor y se considera una opción de tratamiento razonable para ciertos tipos de dolor por la mayoría de profesionales de la salud. La terapia de láser frío es una opción entre una variedad de métodos de tratamiento que potencialmente pueden

proporcionar alivio del dolor o la reducción del dolor, especialmente para los pacientes que buscan un tratamiento sin el uso de cirugía o drogas, además la terapia con láser frío o terapia láser de baja intensidad (LLLT) es un tratamiento que utiliza longitudes de onda específicas de luz para interactuar con el tejido y se cree que ayuda a acelerar el proceso de curación. Se puede utilizar en pacientes que sufren de una variedad de condiciones agudas y crónicas con el fin de ayudar a eliminar el dolor, la inflamación, reducir los espasmos y aumentar la funcionalidad. Algunas condiciones que normalmente se pueden tratar mediante terapia de láser frío son el dolor de artritis, el dolor de espalda, síndrome del túnel carpiano, dolor de la fibromialgia, dolor de rodilla, dolor de cuello y tendinitis. (Schenne, 2009).

Según Silega (2010), la terapia láser de baja intensidad utiliza láser de baja potencia, cuyas propiedades fundamentales son: acción antiinflamatoria, acción analgésica, efecto espasmolítico, efecto bioestimulante. Además señala que durante años, los médicos han utilizado terapia de láser frío en los pacientes que buscan métodos eficaces y alternativas para el alivio del dolor. Desde 1967 se han realizado más de 2500 estudios clínicos publicados en todo el mundo. Muchos de estos estudios son doble ciego, controlado con placebo y han demostrado la terapia de láser frío para ser un método eficaz para el alivio del dolor. La Terapia de láser frío puede estimular todos los tipos de células incluyendo los músculos, ligamentos, cartílago, nervios, etc., por lo que un número de condiciones puede ser tratado por la terapia con láser frío.

Por otra parte en el ámbito de la Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, la TENS consiste en la aplicación de electrodos sobre la piel como el objetivo de estimular las fibras nerviosas gruesas. Esta activación desencadena en el sistema nervioso central (SNC), la puesta en marcha de los sistemas analgésicos descendentes de carácter inhibitorio sobre la transmisión nociceptiva, vehiculizada por las fibras amielinicas de pequeño calibre y de esta forma de obtiene una reducción del dolor (Cabello et al., 2000) En el *desarrollo de paradigma* (observar vs Interpretar) se realizan interpretaciones de lo que pasa de acuerdo a la observación o deducciones de los pacientes, posteriormente y como parte de la metodología de diseño centrado en personas, se hacen deducciones u observaciones con su respectiva interpretación, para tener un panorama más amplio de lo acontecido en el mundo de la artritis reumatoide.

**TABLA 3.** Desarrollo de paradigmas

<b>Observación/Deducción</b>	<b>Interpretación</b>
Las personas afectadas por la artritis reumatoide, son acreedores a diversas sintomatologías, en diferentes grados de afectación.	El grado de avance de las sintomatologías es propiciado por el tiempo o la agresividad con la que la enfermedad se ha presentado en el paciente.
Las personas afectadas por la artritis reumatoide, tiene poca vida social.	Una de los afectos más marcados en la artritis reumatoide cuando ya está en un etapa avanzada, es la poca inmersión social que tienen con la sociedad, pues las sintomatologías propias de la enfermedad hacen a este tipo de personas un poco ermitañas y gruñonas, el porcentaje personas afectadas por estos efectos es elevado.
Las personas afectadas por la artritis reumatoide, son acreedores a diversas sintomatologías, en diferentes grados de afectación.	El grado de avance de las sintomatologías es propiciado por el tiempo o la agresividad con la que la enfermedad se ha presentado en el paciente.
Cuando las personas padecen artritis reumatoide, la calidad de vida disminuye en un porcentaje considerable.	Como consecuencias de los gastos ocasionados por los tratamientos de la artritis reumatoide, la mayoría de la veces el recurso económico baja repercutiendo en la calidad de vida de las personas afectadas con dicha enfermedad y las relacionadas directamente con el paciente. Sin embargo la calidad de vida de los pacientes, es dependiente directamente del nivel socioeconómico en donde se encuentren.

Las personas afectadas con artritis reumatoide no se tratan.	Generalmente en las comunidades afectadas por la artritis reumatoide existe un desconocimiento total por los tratamientos efectivos para contrarrestar la sintomatología de dicha enfermedad, generando así un entorno de total ignorancia, repercutiendo inevitablemente en la calidad de vida del paciente, aunado a los altos costos de dichos tratamientos.
Las personas afectadas con artritis reumatoide no presentan un avance visible cuando son sometidas a un tratamiento y no complementan dicho tratamiento con los cuidados propios de la enfermedad.	Los tratamientos actuales, propician un entorno en el cual el paciente o las personas afectadas por la artritis reumatoide, no generan un sentido de urgencia para con la enfermedad, y no toman en cuenta las recomendaciones de los especialistas; recomendaciones en las que el especialista que las tratamientos deben ser complementadas con terapias, ejercicios terapéuticos y una buena alimentación.

*La etapa 2 se denomina Crear*, la cual describe el proceso para construir el prototipo en funciones de las necesidades de las personas afectadas con artritis reumatoide, la descripción de necesidades hace mención de materiales, funcionalidad, diseño y tecnologías utilizadas en función de las necesidades del prototipo.

*En la etapa denominada Desarrollo del enfoque*, se propone un *Diseño empático*, debido a que en cualquier proceso de diseño de prototipos es importante realizar un proceso de diseño tomando en cuenta las necesidades de un usuario final; trabajando en conjunto para poder anticiparse a los rubros del mercado actual y realizar un diseño el cual sea empático para el usuario final. Se presentan los requerimientos de los pacientes con artritis reumatoide en función de un auxiliar terapéutico que funcione de forma integral, tomando en cuenta la metodología DCP con información detallada en diferentes rubros que representan avances significativos en el proceso de diseño y los cuales en un escenario más avanzado pueden ser de mayor utilidad para la definición de un prototipo más avanzado, tomando en cuenta la variabilidad del mercado de productos médicos.

*En la sección de Identificar patrones se crean los imperativos* con la finalidad de tener un panorama amplio del sentido de urgencia del reto de diseño en general; creando así interpretativos que son de utilidad para obtener soluciones adecuadas a las necesidades de las personas afectadas con artritis reumatoide. Asociado a esto se anexan los interpretativos haciendo referencia cada uno de los problemas expuestos en puntos anteriores, el origen de los problemas, una posible solución, y los impactos sociales económicos y laborales; es sustancial mencionar que solo se toman en cuenta los más importantes (tablas 4-8).

**TABLA 4. Interpretativo 1: Problema Dolor**

¿Que se soluciona?	Problemas asociados a esta sintomatología. Los padeciendo del dolor en las principales articulaciones afectadas por la artritis reumatoide, como consecuencia de la aparición de sintomatología temprana o tardía presentada por la misma enfermedad, ocasiona una serie de efectos secundarios, que repercuten directamente en la salud mental de los pacientes, los cuales pueden llegar a desarrollar depresión en sus diferentes niveles. Los impactos son descritos en la parte inferior de esta tabla.		
¿Cómo se soluciona?	Aplicación de Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea en áreas afectadas.		
Impacto	Social	Como consecuencia del dolor las personas afectadas pueden llegar a sufrir depresión, con lo cual la relación en el entorno familiar puede llegar a un escenario decadente en términos de convivencia, desencadenando así problemas de mayor gravedad. En un entorno más social, las relaciones pueden llegar a ser no tan afectuosas con los demás.	
	Económico	Al tener dolor severo en las articulaciones, las esperanzas económicas de las personas y familiares de personas afectadas con artritis reumatoide puede llegar a no ser tan fructífera como ellos a sus familiares quisieran; pues el gastar recurso económico en el tratamiento de este puede llegar a ser costoso; es importante mencionar que la clase social en relación con la clase económica de las personas afectadas por la artritis reumatoide, marca una gran diferencia en este punto.	
	Laboral	Para las personas afectadas con artritis reumatoide, el dolor representa un incapacidad laboral, pues este les impide realizar laboral diarias comunes en sus lugares y áreas de trabajo. Representado así un impacto significativo en el paciente, el cual está ligado directamente a un impacto económico para posteriormente pasar a un impacto social,	

		cerrándose así un círculo vicioso en donde un problema ocasiona otro, originando así un flujo circular infinito.
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En lo referente a la **creación de áreas de oportunidad**, se considera al diseño, los materiales, la usabilidad y las tecnologías, como las áreas de oportunidad que trabajen de manera integral para el mejoramiento de la calidad de vida de personas con AR.

Durante la fase de **concretar las ideas**, se recopila la información necesaria para construir el prototipo, se realiza el diseño de un diagrama en que se muestran las necesidades de los pacientes afectados con artritis reumatoide, en términos de funcionalidad, tecnología, ergonomía, programación, materiales, estilo, y normatividad aplicada en términos de construcción de dispositivos médicos.

La figura 1 muestra un diagrama que identifica las necesidades del usuario final y las posibilidades de construcción del prototipo. Es importante mencionar que la parte de construcción física del prototipo se lleva a cabo dentro de este apartado de la aplicación de Diseño Centrado en Personas, y que para la conclusión de la metodología, es necesario tomar en cuenta el diagrama de la figura 1. Sin embargo por cuestiones de operatividad y avances de la investigación, la presentación física del prototipo se realizará en publicaciones posteriores.

**TABLA 5.** Interpretativo 2: Problema Rígidez Muscular

¿Que se soluciona?	Problemas asociados a esta sintomatología. Esta sintomatología propia de la artritis reumatoide es una verdadera molestia, pues afecta la movilidad inmediata de las personas, aproximadamente 30 minutos después de levantarse por las mañanas, no importando el grado de avance o afectación de la artritis reumatoide en los pacientes, pues está siempre estará presente en un grado mayor o menor, de acuerdo a los tratamientos suministrados por personal médico del área reumatológica, para el tratamiento de la artritis reumatoide. Los efectos de esta sintomatología pueden ser graves, sin embargo pueden llegar a solucionarse con un tratamiento eficaz y constante.	
¿Cómo se soluciona?	Aplicación de Terapia Laser de Baja Intensidad en areas afectadas.	
Impacto	Social	Como consecuencia de la rigidez muscular matutina, las personas afectadas pueden llegar a desarrollar depresión, pues desarrollan un sentimiento de culpabilidad para con las personas cercanas y no tan cercanas al sentirse totalmente inútiles, aunque sea un lapso relativamente pequeño.
	Económico	Cuando se tiene un padecimiento de esta magnitud, lo más común es que las personas que tratan directamente con las personas afectadas gasten una gran cantidad de dinero para contrarrestar los daños ocasionados por la artritis reumatoide, ocasionando así una gran derrama económica positiva para el mercado, pero negativa para las personas cercanas a los pacientes, así como también para ellos mismos.
	Laboral	En el ámbito laboral el panorama no es tan diferente a los demás rubros. Sin embargo si el paciente llega a tener un tratamiento adecuado, el cual pueda contrarrestar esta sintomatología, el resto del día, el paciente puede desarrollar actividades, con lo cual puede llegar a conservar su empleo, o realizar actividades económicas diversas los cuales le generen algún tipo de ingreso.

**TABLA 6.** Interpretativo 3. Problema Inflamación

¿Que se soluciona?	Problemas asociados a esta sintomatología. Sintomatología presente cuando las afectaciones de la artritis reumatoide son visibles o cuantificables en un diagnóstico profesional a través de un médico especialista en el área reumatológica. Esta sintomatología está ligada directamente al dolor y la rigidez articular matutina, obteniendo como efectos secundarios afectaciones psicológicas. Dicha sintomatología es propia de las afectaciones afectadas por la artritis reumatoide, y es representativa del nivel o grado de avance de dicha enfermedad, en cualquiera de sus etapas de evolución.	
¿Cómo se soluciona?	Aplicación de Terapia Laser de Baja Intensidad en areas afectadas.	
Impacto	Social	Las afectaciones en este pueden dar paso a problemas aún mayores, tales como los psicológicos. Sin embargo los más comunes están relacionados con la parte estética de las personas, pues, si la inflamación afecta a un parte visible del cuerpo, la persona afectada será acreedora a un pensamiento negativo en términos de inclusión social, repercutiendo literalmente en su autoestima. Sin embargo, el grado de afectación depende del entorno en que el paciente se rodea y del estado mental del paciente en términos madurez psicológica.

	Económico	Las afectaciones en estos puntos dependerán de grado de movilidad afectaciones musculares, articulares y psicológicas. La inflamación a estar relacionada con otros padecimientos sintomatológicos propios de la artritis reumatoide, que ocasionan un estado de sedentarismo severo en los pacientes, que impide realizar labores cotidianas, las cuales repercuten en el escenario laboral y económico.
	Laboral	

**TABLA 7. Interpretativo 4. Problema Afectaciones psicológicas.**

¿Que se soluciona?	Todos los problemas asociados con esta enfermedad. La más común de todas es la depresión, la cual desencadena afectaciones aún mayores, en el ámbito laboral social, social familiar y económico a consecuencia de las anteriores. Las afectaciones regularmente se hacen presentes cuando el paciente está acostumbrado a tener una vida saludable y activa, sin embargo con los padecimientos propios de las sintomatologías de la artritis reumatoide, los pacientes dejan acreedores a una vida llena de limitaciones físicas, que con el paso del tiempo llegan a ser psicológicas.	
¿Cómo se soluciona?	Tratamiento de dolor, inflamación y rigidez muscular matutina. Problemas directos asociados a la artritis reumatoide.	
Impacto	Social	Las principales afectaciones de los trastornos psicológicos causados por la artritis reumatoide, se hacen presentes en el ámbito social, pues estos afectan la sana convivencia con las personas cercanas y no tan cercanas a los pacientes o personas afectadas por esta enfermedad.
	Económico	El poder o querer tener una mente sana cuando alguien padece alguna enfermedad crónica, sin importar la persona que sea (persona afectada o personas cercana), en la mayoría de las veces el recurso económico es indispensable, sumando así grandes cantidades de dinero con la finalidad de corregir o contrarrestar estos padecimientos asociados.
	Laboral	El impacto laboral está asociado directamente con el impacto social, pues al carecer de una buena empatía para con la sociedad, las oportunidades laborales son cada vez más escasas, tomando en cuenta que la mayoría de las veces los afectados por la artritis reumatoide llegan a perder sus trabajos, ocasionados por trastornos psicológicos asociados directamente con la sintomatología de dicha enfermedad.

**TABLA 8. Interpretativo 5: Problema Ignorancia y desinformación**

¿Que se soluciona?	La ignorancia y desinformación de población afectada y propensa a ser afectada por la artritis reumatoide.	
¿Cómo se soluciona?	Para este punto es específico las soluciones pueden ser diversas, deben de estar cargo de las entidades gubernamentales correctas, las cuales están encargadas del tratamiento de enfermedades reumatológicas, incluyendo a la artritis reumatoide. Sin embargo cuando una persona afectada con artritis reumatoide es canalizada con un entidad médica, es importante que este busque las herramientas necesarias para poder brindar la atención necesaria en términos de servicio de calidad, en el cual estén incluido el combate a la desinformación de la enfermedad.	
Impacto	Social	Los impactos en el ámbito social dependerán de las personas afectadas y su relación con el entorno que los rodea.
	Económico	Este punto dependerá del grado de desinformación que las personas afectadas y propensas a padecer artritis reumatoide tengan. Una persona mal informada podría gastar excesivamente en tratamientos inapropiados, los cuales no tendrían ningún efecto; o no gastar nada, y permitir que la enfermedad tenga avances significativos.
	Laboral	Al igual que los puntos anteriores el grado de desinformación de las personas afectadas o propensas a padecer artritis reumatoide. Un grado de desinformación alto podría ocasionar una pérdida de empleo sin ningún tipo de beneficio por ser una persona afectada por una enfermedad crónica.

**TABLA 9. Área de oportunidad 1. Diseño.**

Rubro	Diseño	
Área de oportunidad	Las áreas de oportunidad son varias: Diseño atractivo. Facilidad de uso. Diseño tomando en cuenta medidas internacionales ergonómicas. Diseño en función de la época. Diseño vanguardista. Tomar en cuenta las necesidades básicas del usuario final. El prototipo debe ser intuitivo. Tomar en cuenta el dolor que sienten las personas afectadas con dicha enfermedad al ser tocadas.	
¿Cómo solucionarla?	La implementación de la metodología de diseño centrado en personas, es en sí una de las soluciones a este rubro, pues toma en cuenta todas las consideraciones expuestas en el punto anterior. Sin embargo se debe de hacer un sketch de las propuestas a elegir, para posteriormente seleccionar la más adecuada tomando en cuenta todas las consideraciones anteriores.	
Impacto	Para con el medico Para con el paciente Para con familiares del paciente	Los avances o diseños presentados para con el médico, en realidad no tiene mucha relevancia, si bien es cierto que la usabilidad del diseño presentado es importante, la mayor

		opinión debe de ser del mismo paciente o usuario final, pues es este mismo quien dará gran parte de uso al mismo.
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**TABLA 10.** Área de oportunidad 2. Materiales.

Rubro	Materiales	
Área de oportunidad	Materiales ergonómicos. Tomar en cuenta el dolor que sienten las personas afectadas con dicha enfermedad al ser tocadas. La durabilidad de los materiales debe ser buena.	
¿Cómo solucionarla?	Los materiales adecuados para la construcción del prototipo son fundamentales, estos mismos darán durabilidad y resistencia, incorporando una estética adecuada para el segmento de mercado establecido o esperado.	
Impacto	Para con el médico	El tener materiales adecuados incrementara la confianza del doctor para con los pacientes, al momento de hacer las recomendaciones de uso.
	Para con el paciente	La usabilidad se incrementara con el uso de los materiales adecuados. La sensación de estar tratándose con algo de calidad será alta. La confianza hacia el mismo dispositivo se incrementara, fortaleciendo la relación de los pacientes para con os doctores.
	Para con familiares del paciente	En el caso de los familiares de pacientes afectados con artritis reumatoide, la confianza de dejar a sus familiares con un aparto que no cause más padecimientos hacia sus familiares será alta.

**TABLA 11.** Área de oportunidad 3: Usabilidad

Rubro	Usabilidad	
Área de oportunidad	El prototipo debe ser manejable. Tener una facilidad de uso, las más básica posible. Al usarlo debe ser fácil de poner y quitar de las zonas afectadas con artritis reumatoide. Los complementos anexos al prototipo deben ser intuitivos. El prototipo deberá anexar filtros de seguridad para que las personas que lo posean o sean acreedores a él, no haga un uso indebido de este.	
¿Cómo solucionarla?	En este rubro, los principios del diseño cebado en personas son esenciales, además de conocimientos de las normas especializadas en el rubro médico, con especial énfasis en el desarrollo de dispositivos medicos, incorporando también conocimientos básicos de ergonomía. Sin embargo, la toma de decisiones basada en la opinión de uno o varios usuarios finales, formara un parte aguas importante en el éxito o fracaso del desarrollo del prototipo, en un escenario más avanzado de validación de método de terapia, visualizando el prototipo es un escenario mercadológico en el que se tiene que hacer un testeo de mercado para poder introducir el producto en el miso exitosamente.	
Impacto	Para con el médico	El impacto de todas la areas de oportunidad anteriores, forman un punto de partida importante, pues si el impacto de estos es positivo en medicos, familiares de pacientes y pacientes, el éxito del prototipo es inmediato.
	Para con el paciente	Algunos de los impactos positivos relacionados directamente con el prototipo, abarcan la completa funcionalidad accionada por el mismo paciente. El poder tener este tipo de atenciones para con el paciente ocasiona una confianza mutua, la cual repercute positivamente en la reputación del mismo, así como en el éxito del prototipo en términos de diseño empático.

**TABLA 12.** Área de oportunidad 4: Tecnologías.

Rubro	Tecnología	
Área de oportunidad	La calidad del dispositivo en términos tecnológicos debe ser impecable. Las aplicaciones anexas deben ser intuitivas. La facilidad de uso debe ser primordial. La tecnología aplicada en las terapias a utilizar debe garantizar efectividad. Tiempo de vida adecuado. Seguridad para evitar actos y condiciones inseguras.	
¿Cómo solucionarla?	Haciendo una correcta selección de tecnologías, tomando en cuenta las necesidades propias del prototipo a diseñar con base en los requerimientos del usuario final. Las aplicaciones y dispositivos anexos al el potito también deben ser tomadas en cuanta en este rubro, pues una correcta selección en términos generales para con el prototipo, garantiza la completa satisfacción del usuario final en términos de calidad, usabilidad y tecnología.	
Impacto	Para con el médico	En este caso, si las tecnologías seleccionadas con anterioridad son aplicadas y/o recomendadas de manera eficiente, los resultados en términos de marketing para el médico y prototipo serán satisfactorios. Pues la efectividad de los mismos en términos reumatológicos será específica.
	Para con el paciente	En términos de usuario final, los pacientes y familiares de picantes afectados por la artritis reumatoide, serán los beneficiados positivamente de alguna manera, pues al tener las tecnologías adecuadas en el prototipo, los padecimientos propios de la artritis reumatoide disminuirán en un porcentaje significativo, incrementando efectivamente el nivel de calidad de vida.
	Para con familiares del paciente	

## Resultados y conclusiones

El impacto positivo de esta investigación se centra en la identificación de las necesidades más importantes de las personas afectadas con artritis reumatoide mediante la aplicación de la metodología *Diseño Centrado en Personas*, considerando factores como salud, tecnología, funcionalidad y calidad de vida como factor más importante.

Los resultados de la investigación incluyen un diagrama en el que se estipula las necesidades en función de diversos factores, destacando la tecnología, la programación, la funcionalidad, ergonomía, materiales, normas de construcción y estilo. Es importante mencionar, que aunque de manera visual en el diagrama no están involucrados los actores en el mudo de la artritis reumatoide desde un punto de vista sistémico, operativamente en el funcionamiento de cada nicho se contemplaron ampliamente.

Con la aplicación de la metodología de diseño centrado en personas, se demuestran las necesidades básicas y no tan básicas de las personas con artritis reumatoide en función de la construcción de un prototipo, haciendo mayor énfasis en el mejoramiento de la calidad de vida a través de un prototipo auxiliar terapéutico en el tratamiento de las sintomatologías propias de la artritis reumatoide, derivado de que cualquier producto o servicio que haga empatía con el usuario en términos de mejoramiento de calidad de vida, tendrá como ventaja un valor agregado para la elaboración de un modelo de negocios en términos de comercialización y relación con el cliente.

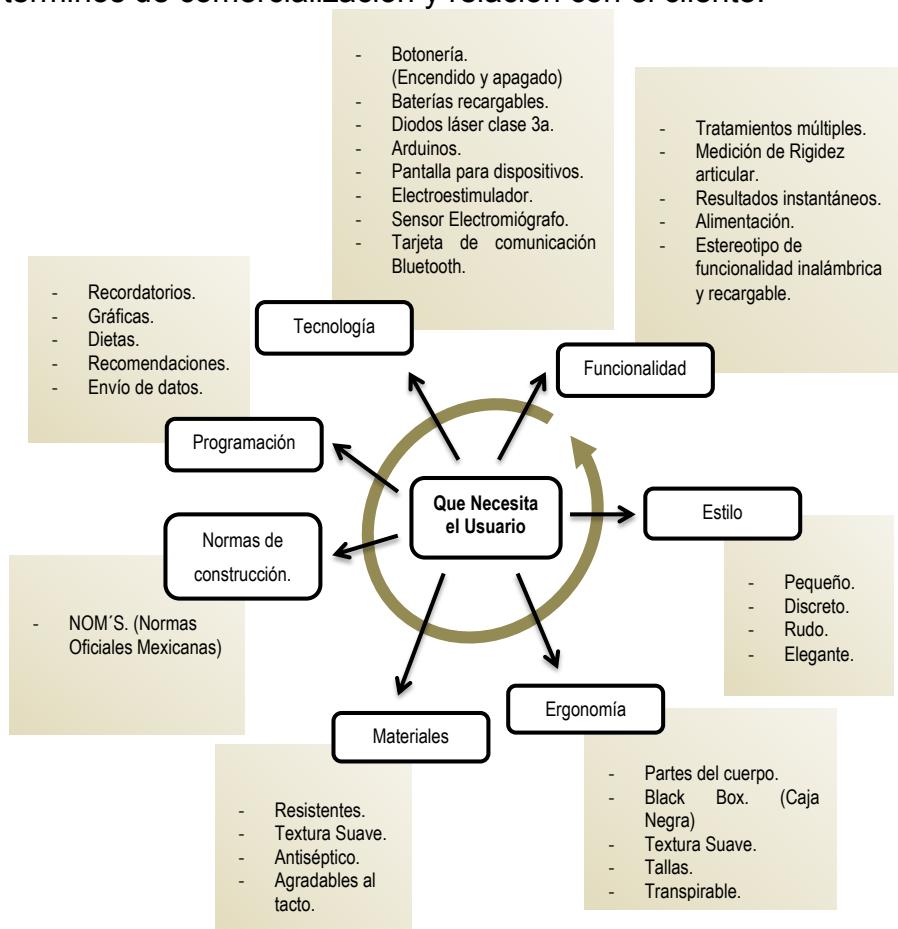


Figura 1. Definición del prototipo para el tratamiento de la sintomatología de la Artritis Reumatoide

## **Referencias bibliográficas**

- Calvillo Arbizu, J., Roa Romero, L. M., Milán Martín, J. A., Aresté Fosalba, N., Tornero Molina, F., Mácias Heras, M., & Vega Díaz, N. (2014). Aproximación metodológica al diseño de un sistema de teleasistencia para pacientes en predialisis y dialisis peritoneal. *Revista Nefrología. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología*.
- Charles, T. (2000). *Introducción a la Contabilidad Financiera*, Septima Edicion. México: Pearson.
- Chiavenato, I. (2001). *Administración Proceso Administrativo Teoria Proceso y Practica*. Bogota Colombia: McGraw-Hill.
- Consejo de Salubridad General. (s.f.). *Diagnóstico y Tratamiento de Artritis Reumatoide en el Adulto. Guía de Referencia Rápida* .
- Ávila, J. (2007). *Introducción a la Contabilidad*. México: Umbral.
- Albornoz Cabello, M., & Maya Martin, J. (2000). *Estimulación Nerviosa Electrica Transcutánea y neuromuscular*. Barcelona, España: Elsevier España.
- Amado Moreno, M. G., García Velázquez, Á., Brito Páez, R. A., Sánchez Luján, B. I., & Sagaste Bernal, C. A. (2014). Causas de Reprobación en Ingeniería desde la Perspectiva del académico y administradores. *Ciencia y Tecnología*, 233-250 .
- d'Empaire, G. (Noviembre de 2010). Calidad de atención médica y principios éticos. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de Acta Bioethica - SCIELO: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-569X2010000200004](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2010000200004)
- Déniz, J. (2008). *Fundamentos de Contabilidad Financiera: Teoria y Practica*. Madrid España: Delta publicaciones .
- en50Minutos.es. (18 de noviembre de 2016). Google Books. Obtenido de <https://books.google.com.mx/books?id=VWTyCwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Flores Payán, S., Camacho Ríos, A., & Ontiveros Martínez, R. (2013). Análisis Estadístico de las causas de reprobación desde la perspectiva del alumno de ingeniería del Instituto Tecnológico de Chihuahua II. Chihuahua.
- Fuente: Elaboracion propia. (s.f.).
- Fundación Bill & Melinda Gates. (2013). *DCP. Diseño Centrado en las Personas, Kit de herramientas 2da. Edición*. CREATIVE COMMONS (CC BY 3.0).

Granollers, T., & Lorés, J. (2004). Esfuerzo de Usabilidad: un nuevo concepto para medir la usabilidad de un sistema interactivo basada en el Diseño Centrado en el Usuario. *Interacción*, 122-129.

Guzmán Valdivia, C. H. (2013). Reprobación y Desinterés en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica. *Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas*, 33-46.

Herrera Batista, M. Á., & Latapie Venegas, I. (10 de Marzo de 2010). Diseñando para la educación. Recuperado el 18 de 06 de 2016, de No Solo Usabilidad: Revista sobre personas, diseño y tecnología: [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/diseno\\_educacion.htm?utm\\_source=iNeZha.com&utm\\_medium=im\\_robot&utm\\_campaign=iNezha](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/diseno_educacion.htm?utm_source=iNeZha.com&utm_medium=im_robot&utm_campaign=iNezha)

Hovsepian, V. H. (2003). Fundamentos de Contabilidad. México: Cengage Learning.

Human Diagnostic Worldwide. (29 de Mayo de 2008). Avances en el diagnóstico de la Artritis Reumatoide. Concepto escalonado de marcadores múltiples. Diagnóstico de enfermedades autoinmunes. Recuperado el 06 de Mayo de 2016, de [www.human.de](http://www.human.de)

INEGI. (2010). <http://www.inegi.org.mx/>.

INEGI. (04 de Septiembre de 2010). INEGI. Recuperado el 02 de octubre de 2014, de INEGI: <http://www.inegi.org.mx/>

Múnch, L. (2006). Fundamentos de Administración Casos y Prácticas. México: Trillas.

Mateos, M. d. (2006). Efectos fisiológicos de la electroestimulación y terminología electroterapéutica. Bogotá, Colombia: Centro Editorial Rosarista.

Mendoza Vázquez, G., Rocha Muñoz, A. D., Guerra Soto, A. d., Rámirez Villafana, M., González Sánchez, A. G., Gámez Nava, J. I., & Nava, A. (Enero-Abril de 2013). Artritis reumatoide y dislipidemias. *El residente*, 8(1), 12-22.

Miller, H. H. (1982). CURSO DE CONTABILIDAD. MEXICO: UTHEA.

Pindyck, & Rubinfeld. (2001). Econometría: modelos y pronósticos. McGraw-Hill.

Ponce, A. R. (2004). Administración de empresas Teoría Y práctica. México: Limusa.

Rascón Dorame, L. T., Mendoza Yáñez, M., & Fernández Reynoso, M. A. (2011). Factores que inciden en la reprobación en alumnos de los primeros semestres de las licenciaturas a cargo del Departamento de Contabilidad de la Universidad de Sonora. Hermosillo.

Reyes, A. (2009). Administración de Empresas. Mexico: Limusa.

Schenee, A. K. (02 de Febrero de 2009). Spine-health. Recuperado el 22 de Abril de 2016, de <http://www.spine-health.com/treatment/pain-management/cold-laser-therapy-pain-management-treatment>

Sánchez, E. N. (2006). Evaluación de la artritis reumatoide por técnicas de imagen: ecografía. Reumatología Clinica, 13-17.

SANTILLAN, E. L. (2014). FISCO AGENDA. ISEF.

SEJ. (2015). Definiciones Básicas. Secretaría de Educación Jalisco. Coordinación de Planeación y Evaluación Educativa. Dirección de Estadística.Zapopan, Jalisco. Obtenido de <http://sig.jalisco.gob.mx/Estadistica/Conceptos/Conceptos.htm>

SEP. (2008). Glosario. Términos utilizados en la Dirección General de Planeación y Programación. 2008. Secretaria de Educación Pública. México, D.F. Obtenido de <http://cumplimientoef.sep.gob.mx/content/pdf/Glosario%202008%2024-jun-08.pdf>

servicio de administracion tributaria. (2014). Recuperado el 12 de 11 de 2016, de [http://www.sat.gob.mx/RegimenDeIncorporacionFiscal/que\\_es.htm](http://www.sat.gob.mx/RegimenDeIncorporacionFiscal/que_es.htm)

Silega, G. L. (2010). Tratado de Medicina Física, Hidrologia y Climatología Medica. Hippocrates Publishing.

SMETtoolkit. (2002). Obtenido de <http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/416/Pron%C3%B3stico-de-la-demanda>

UNION, C. D. (18 de NOVIEMBRE de 2014). LEY DEL IMPUESTO DOBRE LA RENTA. Recuperado el 12 de 2016, de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR\\_181115.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_181115.pdf)

Vargas A, S., Barbosa R, E., Lugo, E., & Covarrubias , P. (2008). Artritis reumatoide en el anciano. Reumatología Clinica , -.