



**Diseño de un Prototipo Biomédico Emisor de Alertas para Cambio de Posiciones para la
Prevención de Úlceras por Presión en la Unidad de Cuidados Intensivos Fundación
Campbell Barranquilla.**

Autores:

**Jhonatan Humberto Santa Ávila
Roberto Mario Roca Sarmiento**

Trabajo de grado como prerrequisito como obtención del grado de Ingeniero biomédico

Director:

José Navarro

**Facultad de Ingenierías
Programa de Ingeniería Biomédica**

Barranquilla

2022

Índice

INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
Figura 1. Reloj de posiciones anatómicas.	4
ALCANCE	5
OBJETIVOS	5
<i>Objetivo General</i>	5
JUSTIFICACIÓN	5
MARCO TEÓRICO	6
Figura 2. Escala de riesgo de úlceras por presión – Braden	10
Figura 3. Desarrollo de úlceras por presión durante la pandemia covid 19.	14
<i>Estado del Arte o Antecedentes</i>	15
<i>Marco Conceptual</i>	25
<i>Marco Legal</i>	31
METODOLOGÍA	35
Figura 4. Tasa de úlceras por presión año 2020	37
Figura 5 Datos de ingreso del paciente	38
Figura 6. Decúbito supino	39
Figura 7. Decúbito lateral	39
Figura 8. Decúbito Prono.	40
Figura 9. Semisentado (Fowler)	40
Figura 10. Trendelemburg.	41
Figura 11. Tendelemburg invertido.	41
Figura 12. Diseño y corte del chasis. Puesto de entrada eléctrica	42
Figura 13. Instalación de entrada eléctrica, interruptor y fusibles.	42
Figura 14. Corte de chasis para instalación de pantalla LCD táctil capacitiva de 4.3”	43
Figura 15. Instalación de pantalla LCD táctil de 4.3”	43
Figura 16. Instalación de fuente de poder	44
Figura 17. Posición fowler o semisentado.	45
Figura 18. Decúbito supino.	45
Figura 19. Decúbito lateral izquierdo	45
Figura 20. Trendelemburg	46
<i>Diseño.</i>	47
Figura 21. Diagrama de prototipo emisor de alerta para la prevención de upp	48
<i>Materiales y Métodos</i>	49
MÓDULO DE SERVOCONTROLADOR RASPBERRY PI PICO, SALIDAS DE 16 CANALES,	49
Figura 22. Pantalla LCD táctil capacitiva de 4.3” con cubierta.	52
Figura 23. Memoria micro SD 16 Gb	53
<i>CARACTERÍSTICAS</i>	54
Figura 24. Fuente 12V 3A suicheada chasis metálico.	55
Figura 25. Conector 250VAC 15A, con suiche, para Panel.	56
Figura 26. Raspberry pi pico	56
Figura 27. Tarjeta para USD micro SD	59
Figura 28. Módulo RTC 1307	60
PROCEDIMIENTO	62
Figura 29. Diagrama de flujo del programa de la Scada del prototipo.	62
CÓDIGO DEL PROGRAMA	63
Figura 30. Imagen de la interfaz gráfica de la pantalla DWIN.	65
<i>Posteriormente se establecen las escenas o pantallas que se mostraran por la pantalla táctil y se configura los botones para el tiempo y además de generar la alarma.</i>	65
RESULTADOS	65
DISCUSIÓN	67
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69

REFERENCIAS	70
ANEXOS	72

Listado de Tablas

Tabla 1. Claves diagnosticas de las ulceras cutáneas .	3
---	----------

Listado de Figuras

Figura 1.	4
Reloj de posiciones anatómicas.	4
Figura 2.	14
Desarrollo de ulceras por presión durante la pandemia covid 19.	14
Figura 3	37
Tasa de ulceras por presión año 2020.....	37
Figura 4	38
Datos de ingreso del paciente	38
Figura 5	39
Decúbito supino	39
Figura 6	39
Decúbito lateral.....	39

Figura 7	40
Decúbito prono.....	40
Figura 8	40
Sentado.....	40
Figura 9	41
Trendelemburg	41
Figura 10	41
Tendelemburg invertido.....	41
Figura 11	48
Diagrama de prototipo emisor de alerta para la prevención de upp	48
Figura 12	52
Pantalla lcd táctil capacitiva de 4.3'' con cubierta.	52
Figura 13	53
Memoria micro sd 32gb	53
Figura 14	55
Fuente 12v 3a suicheada chasis metálico.....	55
Figura 15	56
Conector 250vac 15a, con suiche, para panel.	56
Figura 16	56

Raspberry pi pico	56
Figura 17	59
Tarjeta para usd micro sd.....	59
Figura 18	60
Modulo rtc 1307.....	60
Figura 19	62
Diagrama de flujo del programa de la scada del prototipo.	62
Figura 20	65
Imagen de la interfaz gráfica de la pantalla dwin.	65

Resumen

Las úlceras por presión son una problemática prevalente en las instituciones prestadoras de salud, estas lesiones se ocasionan en los pacientes críticos en clínicas o en el hogar, debido a que se ejerce una presión constante por la limitación de la movilidad que causan muerte en las células presentes en la dermis, nuestro proyecto brinda reducir los riesgos sobre las úlceras por presión. Se desarrolló un prototipo con una interfaz muy amigable programada en un ordenador Raspberry pi Zero, dispuesto a brindar una mejor seguridad al paciente a través de una alerta visual y audible al personal asistencial para rotar las posiciones anatómicas según lo estipulen el manual de atención al paciente en unidades de cuidados intensivos de la fundación clínica Campbell de barranquilla.

Palabras clave: Úlceras, Seguridad al paciente, Prototipo, Raspberry pi zero.

Abstract

Pressure ulcers are a prevalent problem in health care institutions, these injuries are caused in critical patients in clinics or at home, because constant pressure is exerted due to the limitation of mobility that causes cell death. present in the dermis, our project offers to reduce the risks of pressure ulcers. A prototype was developed with a very friendly interface programmed on a Raspberry pi Zero computer, ready to provide better patient safety through a visual and audible alert to the care staff to rotate the anatomical positions as stipulated in the patient care manual. in intensive care units of the Campbell Clinic Foundation of Barranquilla.

Keyword's: Ulcers, Patient safety, Prototype, Raspberry pi zero.

Introducción

La presente investigación toma como escenario a la IPS Fundación Campbell, teniendo como referencia la prevención de eventos asociados a las úlceras por presión. Para disminuir la presencia de úlceras por presión en la unidad de cuidados intensivos debido a la larga estancia hospitalaria, dado a que los pacientes que se encuentran en esta unidad son pacientes politraumatizados con alto riesgo neurológico y motor, debido a su condición no es posible movilizarse por sus propios medios, esta problemática puede conllevar aun deterioro del paciente de forma progresiva e irreversible. Con la tecnología biomédica que se diseñó uno de los objetivos es de disminuir este riesgo mediante la emisión de alertas y cambiar de posición en los tiempos correspondiente según cada patología del paciente. (GAVIRIA URIBE, S.F.)

Las úlceras por presión (UPP) se desarrollan rápidamente y pasan por un largo proceso de curación. Esto se debe a que puede haber una gran participación en las estructuras musculares y tendinosas en ciertas áreas del cuerpo. La prevalencia de estas enfermedades varía del 3% al 50% en unidades de cuidados intensivos (UCI), medicina interna y neurología. Un estudio reciente sobre la prevalencia de las úlceras por presión, realizado en la Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional de Colombia, encontró que entre el 3% y el 10% de los ingresos de pacientes en un hospital determinado desarrollan úlceras por presión. Del mismo modo, se demostró que la incidencia de nuevas úlceras por presión varía entre el 7,7% y el 26,9%. Dos tercios de las úlceras hospitalarias se dan en pacientes mayores de 70 años, parte de una población en crecimiento, por lo que su incidencia aumentará en los próximos años. También ocurre con mayor frecuencia en adolescentes con lesiones medulares, con una incidencia del 5-8% anual, de los cuales el 25-85% desarrollan en algún momento una úlcera por presión. (MINISTERIO DE SALUD, S.F)

El objetivo principal de luchar contra los UPP es evitar que aparezcan por primera vez. Por ello es importante el cuidado y protección de la piel; manteniendo y mejorando la tolerancia a la presión de los tejidos para prevenir lesiones. Para esto se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Pruebas cutáneas sistemáticas al menos una vez al día. Lave la piel con agua tibia y un jabón suave para minimizar la irritación y la sequedad.

- Minimizar los factores ambientales que contribuyen a la sequedad de la piel (baja humedad < 40% y exposición al frío). - Tratar la piel seca con una crema hidratante.

No masajee las áreas elevadas del hueso. - Evitar el contacto de la piel con la orina, Drenaje de heces, transpiración y heridas resultante del uso de pañales desechables, cambios frecuentes de pañales, humectantes y barreras contra la humedad.

- Las técnicas adecuadas de posicionamiento, cambio y reposicionamiento minimizan el roce y la fricción. -Tratar la desnutrición y mejorar el rendimiento deportivo.

- Ejercicio pasivo y activo, incluidos movimientos para aliviar la presión. mella.

Por esto nace la necesidad de diseñar de dispositivo biomédico emisor de alertas para cambio de posiciones para la prevención de úlceras por presión en la unidad de cuidados intensivos de fundación Campbell barranquilla. Se iniciará con una pre-fase de búsqueda de información mediante de encuestas, las cuales contendrán una serie de preguntas dirigida al personal asistencial de la IPS, con la finalidad de identificar los criterios de aplicación e inclusión y así se tiene claridad de cómo sería el equipo biomédico, este proyecto se realizará con una metodología descriptiva y solo aplicará para los pacientes que obtenga alto riesgo de úlcera por presión.

(PUENTES SAYO, 2021)

Planteamiento del Problema

¿Diseñar un dispositivo biomédico que mediante la emisión de alertas se realicen los cambios de posiciones con el fin de prevenir las úlceras por presión en la unidad de cuidados intensivos?

Las Úlceras por Presión (UPP) se constituyen en un gran problema de salud: deterioran la calidad de vida de los pacientes y su familia, aumentando el costo social, incrementan el consumo de recursos en salud y en la actualidad tienen una connotación legal importante para el equipo de salud, pues representan una complicación del cuidado de la salud que no debe ser atribuible exclusivamente al cuidado de enfermería.

Si bien la ausencia de Úlceras por Presión es considerada un indicador del cuidado de enfermería, que los profesionales de enfermería asumen de manera más integral los pacientes, el abordaje en la prevención y manejo debe ser multidisciplinario.

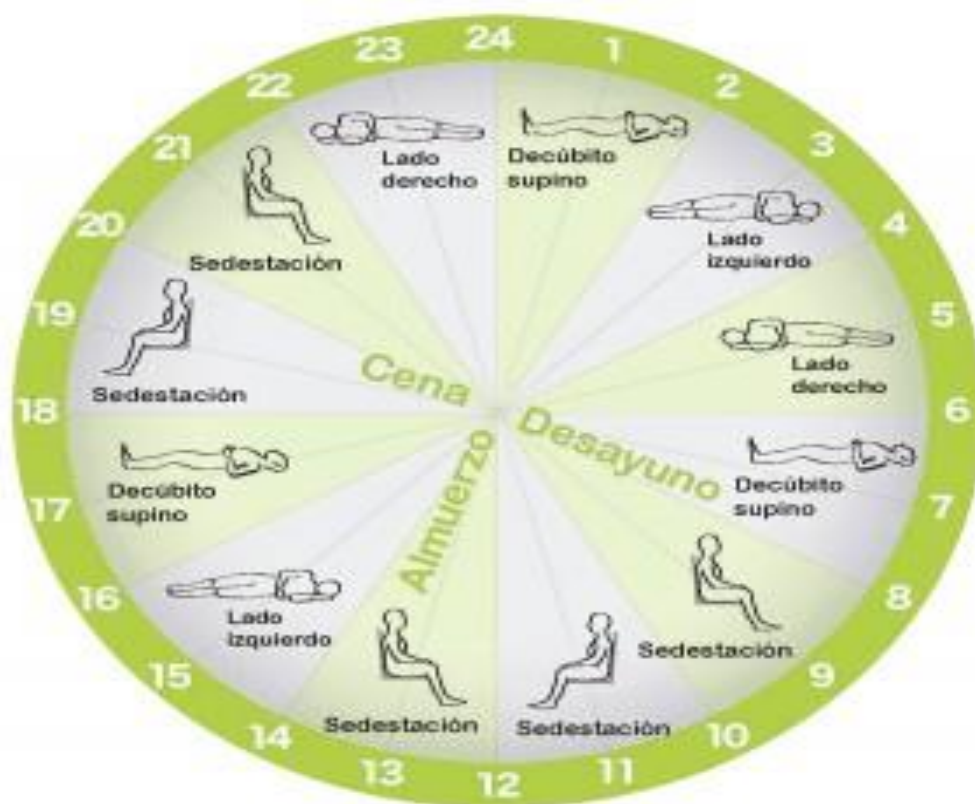
Las Úlceras por Presión (UPP) son de rápida aparición y cursan con un proceso de larga curación debido al gran compromiso que se puede generar en las estructuras musculares y tendinosas de un área corporal. La prevalencia de estas oscila entre el 3% y el 50% en los servicios de Cuidados Intensivos (UCI), Medicina Interna y Neurología.

Fundación Campbell cuenta con un programa de seguridad del paciente el cual existe una serie de herramientas para la prevención de eventos adverso, en este caso específico trabajaremos el protocolo de úlceras por presión el cual estipula aplicación temprana de medidas preventivas para las Úlceras por Presión, en este proyecto de grado se busca optimizar estas herramientas diseñando un dispositivo biomédico el cual nos va a permitir mediante la emisión de alertas los cambio de posición de los pacientes que cumplan con los criterio para cambio de posición.

Este dispositivo biomédico nos va a permitir monitorizar y alerta oportunamente los cambios de posición a los pacientes con alto riesgo de desarrollar una úlcera por presión.

Actualmente se aplica la escala de riesgo de úlcera por presión – BRADEN, dicha escala da la valorización el riesgo y da una puntuación, y genera unos niveles, como lo son alto riesgo, moderado y riesgo bajo, Hasta el momento se lleva una herramienta para cambio de posición, la cual se maneja de forma manual. Los cambios de posiciones postural de acuerdo con el reloj de cambio de posiciones de pacientes, se realiza cada 2 horas de acuerdo con las manecillas del reloj de cambio de posición, es aquí donde se gira de forma manual el reloj de cambio de posición.

figura 1. Reloj de posiciones anatómicas.



Fuente: recuperado 7 noviembre de 2022, de <https://www.geriatricarea.com/2014/07/21/como-prevenir-una-ulcera-por-presion/>

La idea de optimizar esta herramienta y convertirla en un dispositivo biomédico que funcione mediante de temporizadores y emita las alerta optimiza la calidad de los servicios prestados a los

pacientes y se logra obtener una adherencia significativa del protocolo de úlceras por presión institucional.

Alcance

Este proyecto de grado inicia con la necesidad de una tecnología biomédica que permita alertar los cambios de posición del paciente, en el servicio de la unidad de cuidados intensivos de la IPS Fundación Campbell.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un prototipo Biomédico emisor de alertas para cambio de posiciones para la prevención de úlceras por presión en la unidad de cuidados intensivos.

Objetivos Específicos

- Minimizar los riesgos de úlceras por presión en los pacientes.
- Desarrollar un prototipo biomédico el cual permita alertar los cambios de posiciones de los pacientes cada dos horas.
- Presentar un prototipo del dispositivo biomédico con el fin de realizar pruebas funcionales en la unidad de cuidados intensivos de la Fundación Campbell de Barranquilla.

Justificación

El desarrollar un dispositivo biomédico que emita alertas e imágenes para el cambio de posición en el momento y la posición adecuada, en la actualidad no se cuenta con dicha tecnología específica, razón por la cual este proyecto se considera innovador. Así mismo le

apuntará a la mejora de calidad de vida y a disminuir a gran escala posibles eventos adversos relacionados con úlceras por presión.

Marco Teórico

Desarrollo conceptual de las escalas de valoración del riesgo

La primera escala para evaluar el riesgo de desarrollar una úlcera por presión se describió en la literatura y fue publicada en 1962 por Doreen Norton en colaboración con McLaren y Exton-Smith durante un estudio de pacientes de edad avanzada. Algunas escalas se derivan de la escala de Norton (Gosnell, Ek, Nova, Emina, etc.), pero otros autores, como Waterlow y Kabin Jackson, han desarrollado escalas utilizando otros estándares. De particular importancia en este sentido es Barbara Braden, quien, junto con Nancy Bergstrom, ha desarrollado una escala a través de diagramas conceptuales que revisan, organizan y relacionan el conocimiento existente. Esto permitió a varios autores describir los requisitos que idealmente debería cumplir la escala, o de igual forma los criterios requeridos para la evaluación de riesgos por UPP y por ende los requisitos mínimos necesarios para su evaluación y validación. Estos criterios son:

Sensibilidad: definida como la capacidad de una prueba o escala para identificar con precisión a los pacientes con una enfermedad o condición entre todos los pacientes en riesgo.

Alta especificidad: definida como la capacidad de una prueba o escala para identificar con precisión a los pacientes sin la enfermedad o condición entre aquellos que no están en riesgo.

Buen valor predictivo: positivo (interpretado como riesgo como el número de pacientes clasificados con úlcera del total de la población que desarrolló una úlcera) y (interpretado como). Fácil de usar.

Si se presentan criterios claros y bien definidos y se evita en lo posible la variabilidad entre observadores.

Disponible en varias instalaciones médicas. Validar un instrumento (una balanza en este caso) ayuda a demostrar para qué fue construido. Por lo tanto, después de definir las escalas como herramientas para identificar pacientes con riesgo de desarrollar úlceras por presión, se validan para determinar si realmente son efectivas en la prevención del desarrollo de úlceras por presión. Generalmente, una escala se considera auténtica si hay dos o más estudios que demuestran su eficacia.

Hasta la fecha, se han descrito 22 EVRUPP en la literatura, y el número continúa creciendo a medida que se desarrollan y proponen nuevas escalas.

Algunas de estas escalas se pueden utilizar de forma genérica en cualquier ámbito asistencial, mientras que otras son específicas del paciente y de la situación (cuidados críticos, pediátrica, atención primaria, domiciliaria, etc.). Sin embargo, la mayoría de ellos no han pasado por un proceso de validación adecuado, por lo que no hay garantía de validez.

Estos dos factores, escalas múltiples y falta de validación, han causado confusión sobre su uso en la práctica clínica, aunque varias revisiones sistemáticas han arrojado luz sobre este tema en la práctica clínica en los últimos años. A continuación, revisamos las escalas de calificación de riesgo que han sido validadas hasta el momento.

Escala Norton

Como se mencionó anteriormente, este fue el primer EVRUPP descrito en la literatura y fue desarrollado en 1962 por Norton, McLaren y Exton-Smith durante un estudio de pacientes de edad avanzada. Desde ese día, Norton Scale ha dado un gran giro en todo el mundo.

La escala analiza cinco parámetros: estado mental, incontinencia, movilidad, actividad y estado físico, y es una escala negativa, por lo que las puntuaciones más bajas indican un mayor riesgo. En la prescripción original, su punto de corte era 14, pero más tarde, en 1987, Norton sugirió cambiar el punto de corte a 16.

Escala de agua

Esta puntuación se desarrolló en 1985 a partir de un estudio sobre la prevalencia de las úlceras por presión en el Reino Unido. El Norton Score encontró que muchos pacientes que finalmente desarrollaron una úlcera no se encontraban en un grupo de riesgo. Después de considerar la etiología de las úlceras por presión y los factores asociados con la etiología, Waterlow identificó seis subescalas (relación altura/peso, contorno corporal, apariencia de la piel, movilidad, edad/género y apetito) y otras cuatro categorías de factores de riesgo (desnutrición tisular, neuropatía, cirugía, medicamentos, etc.).

Escala Braden

La escala de Braden se desarrolló en los Estados Unidos en 1985 como parte de un proyecto de investigación en el Centro de Salud Social para abordar las limitaciones de la escala de Norton. Barbara Braden y Nancy Bergstrom desarrollaron una escala utilizando diagramas conceptuales que nos permiten revisar, organizar y relacionar el conocimiento existente sobre las UPP para definir la base de las UPP

La Escala de Braden consta de seis subescalas: Percepción sensorial, Exposición a la humedad de la piel, Actividad física, Movilidad, Nutrición, Fricción y Riesgo de lesiones en la piel, cuyas definiciones exactas se describen en cada sección de estos indicadores. Los primeros tres subindicadores miden factores relacionados con la exposición intensa y prolongada al estrés, y los otros tres subindicadores se relacionan con la tolerancia de los tejidos al mismo.

Valoración general del paciente

La valoración general del paciente debe hacerse de forma individual e integral, la cual siempre debe incluir:

Alteraciones de la piel intacta: piel seca, eritema, edema, induración.

Alteración de la movilidad y actividad.

Evaluación nutricional.

Evaluación del dolor.

Identificación de posibles factores de riesgo.

Valoración estructural

La valoración del riesgo de úlceras por presión se implementará desde el ingreso del paciente al servicio de urgencias aplicando la escala de Braden; al emplear esta escala se asigna una puntuación para cada parámetro, valorando el riesgo al que está expuesto el paciente para desarrollar una úlcera por presión. Una vez valorado el riesgo, se aplicarán las medidas preventivas en los pacientes que lo ameriten, con el fin de disminuir la incidencia de úlceras por presión.

Figura 2. Escala de riesgo de úlceras por presión – Braden

ESCALA DE RIESGO DE ÚLCERAS POR PRESIÓN – BRADEN		
FACTOR A EVALUAR		PUNTAJE
PERCEPCIÓN SENSORIAL	Completamente Limitada	1
	Muy Limitada	2
	Ligeramente Limitada	3
	Sin Limitaciones	4
EXPOSICIÓN A LA HUMEDAD	Constantemente Húmeda	1
	A Menudo Húmeda	2
	Ocasionalmente Húmeda	3
	Raramente Húmeda	4
ACTIVIDAD	Paciente en Cama	1
	En Silla	2
	Deambula Ocasionalmente	3
	Deambula Frecuentemente	4
MOVILIDAD	Completamente Inmóvil	1
	Muy Limitada	2
	Ligeramente Limitada	3
	Sin Limitaciones	4
NUTRICIÓN	Muy Pobre	1
	Probablemente Inadecuada	2
	Adecuada	3
	Excelente	4
ROCE Y PELIGRO DE LESIONES CUTÁNEAS	Problema	1
	Problema Potencial	2
	No Existe Problema Aparente	3
TOTAL		

Escala de Braden

(MINISTERIO DE SALUD, S.F)

Clasificación de riesgo

El resultado de la suma de las puntuaciones obtenidas en los distintos niveles puede oscilar entre 6 y 23 puntos, según la puntuación se identifican los siguientes grupos de riesgo:

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE RIESGO DE ÚLCERAS POR PRESIÓN		
NIVEL	PUNTOS	CÓDIGO
Alto riesgo	≤ 12 (evaluación diaria)	Rojo
Moderado riesgo	13 – 14 (evaluación cada 3 días)	Amarillo
Bajo riesgo	15 – 16 si < de 75 años o de 15 – 18 si es ≤ 75 años. (evaluación cada 7 días)	Verde

Prácticas seguras para la prevención de úlceras por presión

En la institución se aplicará la escala de evaluación para úlceras por presión (Braden) desde el ingreso del paciente al servicio de urgencia, con el objetivo de realizar las medidas de protección

indicadas en forma oportuna, buscando anticipar la aparición de úlceras por presión en los pacientes atendidos por la institución, según el puntaje de riesgo obtenido se aplicarán medidas preventivas en los pacientes.

NIVEL	PUNTOS	PREVENCIÓN
Alto Riesgo	≤ 12 (evaluación diaria).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuidados de la piel. ▪ Control de la humedad. ▪ Protección local. ▪ Valoración con nutrición. ▪ Cambios de posición cada dos (2) horas. ▪ Lubricar piel dos (2) veces al día.
Moderado Riesgo	13 – 14 (evaluación cada 3 días).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambios de posición cada cuatro (4) horas. ▪ Lubricar piel dos (2) veces al día. ▪ Protección local.
Bajo Riesgo	15 – 16 si < de 75 años o de 15 – 18 si es ≤ 75 años. (Evaluación cada 7 días).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aporte nutricional. ▪ Control del exceso de humedad. ▪ Estimular movilización en cama. ▪ Lubricar piel una (1) vez al día.

En la institución debe quedar registrado en la historia clínica la información obtenida de forma completa y exacta, identificando la escala utilizada y la puntuación obtenida. (campbell, 2019)

Escala de Emina

Se trata de una escala desarrollada y validada por el Equipo de Enfermería del Instituto Catalán de la Salud para el seguimiento de las úlceras por presión. Cinco factores de riesgo, estado mental, movilidad, incontinencia, nutrición y actividad, se clasifican en una escala de 0 a 3, respectivamente. La primera letra de cada elemento nombra la escala (EMINA). Al igual que con la escala de Braden, las definiciones de términos funcionan bien, reduciendo la variabilidad entre observadores. El autor fijó el punto final en 4, mientras que otros estudios sugirieron que el punto final hospitalario intermedio debería ser 5.

Escala de Kavin Jackson

Este es un EVRUPP desarrollado específicamente para pacientes en estado crítico. Se incluyen

un total de 10 parámetros clasificados del 1 al 4 (edad, peso, estado de la piel, estado mental, movilidad, hemodinámica, respiración, nutrición, incontinencia, higiene). Es una escala complicada que es difícil de usar. (GARCIA FERNANDEZ & ET AL, 2008).

Teoría de Betty Neuman

La teoría de Neuman y la prevención de úlceras por presión tienen en cierto modo los mismos objetivos de la enfermería. Se trata de ayudar a individuos, familias y grupos a lograr y mantener los niveles más altos de bienestar general para sus pacientes. Las enfermeras primero deben evaluar (aceptar) a un paciente, manejar el comportamiento utilizando la escala de Braden y evaluar la salida del proceso con una vista del sistema centrada en variables que afectarían las respuestas del paciente a los estresores.

La teoría de Neuman trata básicamente de dos factores: el estrés y la reacción al mismo. Al analizar variables de tiempo o su ocurrencia, estado pasado o presente, naturaleza e intensidad del estado estresante, estos estresores están bien caracterizados en enfoques de prevención de úlceras como el riesgo. Factores que aumentan la probabilidad de desarrollar esta enfermedad.

Teóricamente, también se refiere a la prevención primaria, secundaria y terciaria como intervenciones utilizadas para retener, lograr y mantener el equilibrio del sistema. En la primaria, se haya la responsabilidad no solo educar a la familia sobre cómo prevenir el desarrollo de úlceras por presión, sino también al equipo técnico, para promover la promoción de la salud mediante el fortalecimiento de las glándulas para la prevención del estrés y reducción de factor de riesgo; la secundaria, está involucrado en la prevención y posiblemente UPP esté en marcha. Su propósito es encontrar la estabilidad ideal para sostener la energía del sistema. Sin embargo,

la terciaria, surge después de que el sistema ha sido tratado con estrategias utilizadas en prevención secundaria.

Los principales factores de riesgo para el desarrollo de úlceras por presión se incrementan en personas con movilidad reducida, sensibilidad reducida en ciertas situaciones, permanencia constante en el lugar, provocando el agotamiento del oxígeno tisular debido a la compresión, lo que lleva a la muerte del tejido.

Estos factores son categorizados en intrínsecos (edad, cambios en la movilidad, alteración en la sensibilidad, micción y ano, niveles alterados de conciencia, desnutrición, deshidratación y ciertas enfermedades crónicas como hipertensión y diabetes) y en extrínsecos, cuando están determinados por presiones a largo plazo, cizallamiento a largo plazo, fricción y la propia humedad debilita las paredes celulares y aumenta la aparición de UPP.

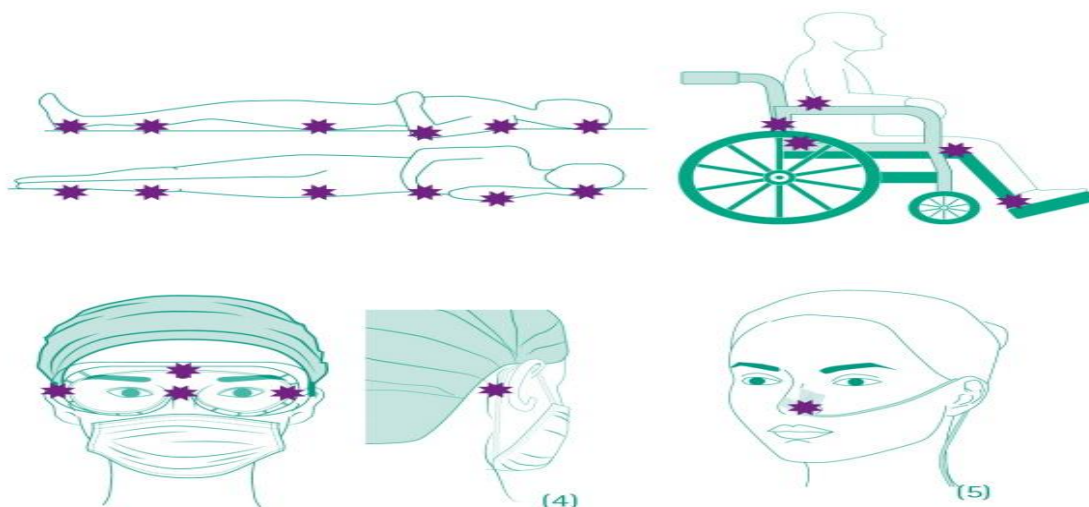
El modelo de Neuman identifica correctamente estos factores como estresores, puesto que pueden causar inestabilidad del sistema y pueden lidiar con uno o más estresores. Al mismo tiempo, el tipo, la naturaleza y la intensidad de los estresores de estrés, y esta identificación ha intensificado la búsqueda de factores reductores que aumentan la incidencia de úlceras por presión. (RODRIGUES BARBOSA DE SOUSA & ET AL , 2015).

Prevención de las úlceras por presión en ambientes hospitalarios, clínicos y cuidado en casa.

Citando algunos especialistas en el cuidado de la salud, han postulado algunas escalas no validadas, en prevención de las úlceras por presión que señalan el estallido de la pandemia de COVID-19, por un lado obligando a los profesionales sanitarios a llevar equipos de protección personal, y por otro lado un grave problema, también ha hecho del rostro un riesgo

muy elevado de padecer úlceras por presión aumentar enfermedad y exposición del paciente a dispositivos médicos asociados con la ventilación no invasiva. En la figura 2 muestra cuales son los puntos susceptibles a desarrollar la úlceras por presión.

Figura 3. Desarrollo de úlceras por presión durante la pandemia covid 19.



Fuente: recuperado 7 noviembre de 2022, de

<https://www.geriaticarea.com/2014/07/21/como-prevenir-una-ulcera-por-presion/>

Las revistas científicas de los últimos años, informan las tasas de pacientes con úlceras por presión y ratifican la importancia de la implementación de la prevención de las UPP. Se pueden tomar varias medidas para prevenir las úlceras por presión. Por ejemplo, se debe realizar una evaluación del riesgo de úlceras por presión cada vez que un paciente ingresa en el hospital, seguida de evaluaciones cutáneas periódicas para detectar signos de úlceras por presión. Además, la nutrición juega un papel muy importante en la salud general del paciente, que es un factor que influye en la probabilidad de úlceras por presión. Es importante evaluar las necesidades nutricionales, ajustar la dieta en consecuencia y garantizar una hidratación adecuada.

Alivia la presión y evita rozaduras:

Una de las mejores maneras de prevenir las úlceras por presión es cambiar la posición del paciente en la cama con la mayor frecuencia posible. Se recomienda alternar las posiciones de espalda y costados al menos cada 2 horas como se observa en la figura 3. Los pacientes en silla de ruedas deben utilizar una superficie de asiento específica y someterse a cambios de peso cada 15 minutos.

Los especialistas también recomiendan:

- Usar apósitos de espuma profilácticos para proteger la piel, reducir la presión y prevenir fracturas significativas. Otras partes del cuerpo que están constantemente expuestas a fuerzas de fricción y cizallamiento, como los codos y el sacro.
- Aplique una crema humectante para hidratar la piel seca y reducir el riesgo de piel agrietada.
- Proteja la piel del exceso de humedad con una barrera para la piel.
- Continua capacitación del personal asistencial (auxiliares de enfermería, médicos, enfermeras, fisioterapeutas etc.)
- Implementación de las tecnologías biomédicas que ayuden al personal médico asistenciales a recordar de forma periódica y precisa el cambio de posiciones según la escala que se implemente la institución. (geriatriccare, 2014)

Estado del Arte o Antecedentes

En el artículo Prevención de las úlceras por presión en el cuidado de pacientes colocados en decúbito prono: lecciones derivadas de la crisis COVID-19 por los autores Silvia Martínez Villamea, Beatriz Braña Marcos indaga sobre la posición prona (PD) se ha utilizado durante

mucho tiempo en pacientes intubados y ventilados con insuficiencia respiratoria para mejorar el intercambio de gases. Esta mejora en la oxigenación a través de varios mecanismos. El principal mecanismo es la redistribución de la ventilación a la zona dorsal, mejorando así el equilibrio ventilación/perfusión. La DP es una técnica que no está sujeta a efectos secundarios significativos en la aparición de edema facial, conjuntival o palmar y la aparición de úlceras por presión (UPP) en zonas declives. Además de la duración del riesgo, la edad, la inestabilidad hemodinámica, existen otros riesgos factores para el desarrollo de úlceras, incluida la disfunción de otros órganos, la duración de la estancia en la UCI, la actividad y el estado nutricional. Otras pautas agregan la humedad excesiva y la presencia de dispositivos a estos factores de riesgo.

Uno de los objetivos de las enfermeras en el manejo de pacientes en DP es prevenir el desarrollo de úlceras por presión preservando al máximo la integridad de la piel y facilitando la aplicación de medidas preventivas.

En una revisión realizada por Moore y otros autores se han detallado tres grupos de intervenciones para prevenir las úlceras por presión en pacientes con enfermedad de Parkinson: evaluación y manejo de la piel, uso de superficies de carga con dispositivos de localización o redistribución de la presión, fuerza y uso "primario" de cinta preventiva en la carga. -áreas de apoyo". Las recomendaciones de los estudios incluidos en la revisión están dirigidas a una evaluación adecuada de la piel, una mayor frecuencia de evaluación cuando los pacientes tienen un alto riesgo de desarrollar úlceras por presión, el uso de geles con pH equilibrado y el uso de soporte complementario. área. Es cierto que los autores no lo definieron de forma explícita, pero podemos matizar la valoración de Moore et al. Investigue y resalte las limitaciones específicas. Entre otras cosas, no se especifica qué herramientas metodológicas se utilizaron para evaluar la calidad de los artículos y si fueron realizados por al menos dos revisores independientes.

Tampoco se describe el procedimiento para extraer datos del artículo adjunto. La evaluación de la calidad de los estudios en las revisiones exploratorias no es un requisito esencial, pero debe incluirse como una limitación metodológica. Por otro lado, esta revisión incluyó tres estudios que no abordaron específicamente la profilaxis de úlceras en pacientes con enfermedad de Parkinson, pero proporcionaron evidencia de que podría aplicarse a la profilaxis de úlceras en pacientes hospitalizados tanto en salas regulares como en unidades de cuidados intensivos de arrozales. Por todas estas razones, sería interesante la discusión de los autores sobre las limitaciones de las revisiones.

La evidencia proporcionada no agrega mucha novedad a las estrategias de prevención de úlceras por presión en general. Así como una persona en particular en el puesto DP3. La guía de evaluación y prevención de riesgos UP RNAO5, actualizada por última vez en 2011, incluye la evaluación de las áreas más susceptibles de desarrollar UP utilizando herramientas validadas, en concreto la Escala de Braden. También se ha sugerido que la frecuencia de evaluación se base en la condición del paciente y se recomienda el uso de geles con pH balanceado. Aunque la liberación o reducción de la presión en las áreas de riesgo descritas en esta guía se basa en evidencia científica, se recomienda realizar más investigaciones sobre los dispositivos de asistencia. Para pautas específicas para prevenir las úlceras por presión en personas con enfermedad de Parkinson, a todo lo anterior se le suele agregar el giro de cabeza cada 2-4 horas y cambiar el área de apoyo. (MARTINEZ VILLAMEA & BRAÑA MARCOS , 2021)

En el artículo Úlceras por presión en pacientes hospitalizados por los autores Saith Porto Hoyos ET AL afirma que las úlceras por presión (UPP) son lesiones de origen isquémico localizadas en la piel y tejidos subyacentes, con pérdida de piel por presión continua o fricción entre dos planos sólidos. Se estima que aproximadamente 60 000 pacientes hospitalizados en los

Estados Unidos mueren cada año por complicaciones de úlceras por presión adquiridas en el hospital, y el costo estimado del tratamiento es de aproximadamente \$11 000 millones de dólares por año. Estas lesiones cutáneas son problemas graves y comunes en los ancianos; representan una de las principales complicaciones del síndrome inmóvil; Se asocian con estancia hospitalaria prolongada, sepsis y alta mortalidad, por lo que la prevención y el tratamiento adecuado en el ámbito hospitalario es un indicador de calidad asistencial. (PORTOS HOYOS & ET AL , 2015)

En el artículo Prevalencia de úlceras por presión en Colombia: informe preliminar por los autores Renata Gonzales Consuegra afirman que desde 2002, el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia ha establecido el Sistema Obligatorio de Garantía de la Calidad de la Atención en Salud (SOGCS), que promueve la política de seguridad del paciente desde la publicación de la Resolución 1446 de 2006; en el que una herida por decúbito se considera un evento adverso. La mayoría de los datos disponibles corresponden a estudios extranjeros anglosajones y europeos, lo que evidencia la falta de datos categóricos en Colombia. Esta situación lleva a la necesidad de utilizar datos de otros países para determinar el tamaño de la UPP. Por lo tanto, este estudio se desarrolló con el objetivo de brindar un panorama nacional del problema de la UPP y como un informe preliminar para futuros estudios a mayor escala sobre este tema.

Las UPP, más remotamente de venir como una preocupación puramente física, son consideradas como una preocupación relacionada con la salud pública, como ha sido demostrado en múltiples investigaciones sobre la prevalencia de las UPP en los distintos niveles de atención asistencial por diferentes grupos y específicamente en España. Los resultados muestran una mayor predisposición de los adultos mayores para presentarlas, teniendo en cuenta datos como

edad, nutrición, movilidad y el estado de consciencia. Asimismo, de las morbilidades y comorbilidades que presentan los pacientes. (GONZALEZ CONSUEGRA & ET AL , 2014)

En el artículo Úlceras por presión. Prevención, tratamiento y consejos desde la farmacia redactado por la autora Angela Bosh y publicado en el año (2004) relacionado con las Úlceras por presión. Prevención, tratamiento y consejos desde la farmacia; relatan la importancia de reconocer la UPP ocasionadas principalmente en pacientes inmovilizados durante periodos de tiempo prolongados, donde se afecta de manera directa la cicatrización del paciente. Como prestadores de salud, en especial en entidades de salud pública cada vez es mayor esta problemática al momento de brindar una calidad de vida en los pacientes; debido a que repercute en la prolongación de la estadía hospitalaria, aumento de gastos de material y los cuidados por parte del personal asistencial. Por tal motivo, es fundamental prevenir este tipo de lesiones.

Mediante el primer estudio realizado por el Grupo Nacional de Úlceras (GNEAUPP) en España se pudo dar a conocer las estadísticas de la población con UPP teniendo en cuenta las variables edad, sexo y lugar de atención, en el cual se obtuvo como datos relevantes que las UPP en el ámbito hospitalario es más frecuente en el rango de 71 y 90 años; además, se pudo conocer que es más evidente en mujeres y que la zona más afectada es el sacro, en los centros sociosanitarios. Dando como indicador que las UPP hoy en día son problemas de salud constante y que aún no se posiciona como prioridad; si bien es cierto es más vista en personas mayores, igualmente tiene un impacto grande en personas jóvenes. (BOSCH , 2004).

El artículo Programa para la prevención de úlceras por presión en personas adultas mayores publicado en el año 2010 por los autores Glenda Venegas Brenes, Jessy Castro Céspedes y Marilyn Solano Madrigal muestra los resultados de un programa de capacitación en prevención de úlceras por presión para cuidadores de adultos mayores en el Hogar de Ancianos Alfredo y

Delia González Flores de San Pablo de Heredia. Se llevo a cabo la aplicación de un cuestionario a 29 cuidadores para realizar una evaluación diagnóstica de necesidad educativa para la prevención de úlceras por presión. Con base en los resultados, se diseñó e implementó un programa de capacitación.

El programa se desarrolló desde una perspectiva geriátrica holística y consta de cuatro unidades: conceptos de úlceras por presión, úlceras por presión, evaluación del riesgo de úlceras por presión y prevención de heridas por úlceras por presión. Los programas se evaluaron mediante la aplicación de un pretest y un postest. Las pruebas demostraron un aumento en las respuestas correctas en varios temas desarrollados. Este trabajo concluyo que los programas de formación deben adaptarse a las necesidades de los participantes para facilitar el aprendizaje. Y lo más importante, actualizar a quienes están realizando labores de salud en beneficio de las comunidades que apoyan. (VENEGAS BRENES , CASTRO CESPEDES , & SOLANO MADRIGAL , 2010)

En el artículo Validación de un dispositivo en la prevención de úlceras por presión en la unidad de cuidados intensivos de la fundación cardio infantil del autor Juan Manuel Puentes Sayo del año 2021, hace referencia a la importancia que tienen las UPP en la problemática actual en la salud pública, debido a que cada vez se disminuye la calidad de vida de los pacientes, llevándolos a la discapacidad o muerte; es por ello que cada día se buscan nuevos métodos para prevenir estas lesiones, en Holanda, por ejemplo, implementaros diferentes actividades con el fin de disminuir la prevalencia e incidencia de UPP, fue planeado por expertos que se encargaron de orientar a grupos de enfermeras sobre cómo prevenir UPP, por medio de objetivos y sesiones de aprendizaje durante el año, el cual arrojó como resultado reducción de incidencia de UPP en un 10%, prevalencia en un 15% y ahorro entre 78.500 y 131.000 euros al año. Asimismo, gracias a

investigadores españoles en el año 2007 que se dedicaron a realizar 2 estudios partiendo de una extrapolación en datos obtenidos en Reino Unido, se logró conocer que por lo menos el 5% del gasto sanitario total se emplea en tratamientos de UPP. Por otra parte, La Universidad Javeriana de Colombia, en el año 2016, publicó un estudio que estima los costos sanitarios del tratamiento de la UPP. Así lo demuestra el hecho de que los costos del tratamiento pueden oscilar entre 57.000 y 112.000 euros. Esto se debe al alto costo del tratamiento asociado con la cicatrización de heridas, la intervención quirúrgica y los nuevos injertos de piel, lo que resulta en estadías hospitalarias más prolongadas y mayores costos para el sistema de atención médica. Los factores que determinan el desarrollo de úlceras por presión incluyen aspectos como la edad, las comorbilidades que determinan el impacto en el aumento y disminución del gasto cardíaco y la perfusión del tejido distal, y el uso de vasopresores. Cambios (presión arterial baja, presión arterial media baja, frecuencia cardíaca baja). Este cambio ha ocurrido particularmente en pacientes que requieren ingreso en la unidad de cuidados intensivos (UCI). El estado general de estos pacientes requiere cuidados especiales, como anestesia, ventilación mecánica, fármacos vasoactivos, técnicas de descontaminación renal y un estado nutricional cuidadoso. Por lo general, los pacientes de la UCI permanecen inconscientes, lo que hace que el movimiento y los cambios posturales dependan completamente del personal de enfermería. La inmovilidad asociada con esta condición es un factor en el desarrollo de UPP debido a la acumulación prolongada y persistente de presión en el área de la piel debajo del espolón óseo expuesto. Las guías internacionales de manejo de GNEAUPP recomiendan actividades frecuentes cada 2 horas o cada 3-4 horas para estos pacientes. Cada hora con intervalos de 11 para reducir la incidencia de úlceras por presión.

Sin embargo, la frecuencia de rotación de los pacientes varía ampliamente entre los hospitales dependiendo de la cantidad de personal que atiende a estos pacientes. La prevalencia de UPP es un indicador global para evaluar la calidad de la atención hospitalaria y también es utilizado por el Ministerio de Salud y Asuntos Sociales de Colombia. Estos eventos tienen un impacto significativo porque provocan problemas de salud en los individuos, lo que reduce la calidad de vida. Además, existen consecuencias legales porque algunas de estas lesiones se pueden prevenir y otras pueden considerarse negligencia profesional. Según EPUAP, NPUAP y PPPIA, la incidencia es el mejor indicador epidemiológico para analizar este problema de salud. En 2014 se realizó el primer estudio en Colombia, el cual elaboró un preámbulo sobre la incidencia y prevalencia de la UPP, que permitirá desarrollar indicadores propios para el desarrollo de estrategias de prevención. Para ello, el estudio recopiló investigaciones realizadas por diversas instituciones públicas en uno o más servicios dentro de cada institución. En países como Bogotá, Bucaramanga y Cartagena mostro una prevalencia de UPP del 18%, el 5,27% y un 24%, respectivamente. De igual forma, en Medellín se realizó un estudio que midió la incidencia en una UCI fue del 26,7%, de igual forma, el Ministerio de Protección social para el año 2020 hizo un reporte que muestra un aumento de UPP en las IPS en Bogotá a nivel nacional de 2.29 y 1.96 * 1000 días/paciente, respectivamente. Asimismo, se han implementado intervenciones para prevenir las UPP que incluyen la evaluación del riesgo por medio de uso de escalas de predicción (similar a la escala de Braden, el uso de superficies especiales reductoras de la presión, aplicación de estrategias focalizadas en reducir la fricción o el cizallamiento durante la movilización, control de humedad corporal, corrección de la deficiencia de alimentación y demás variables hemodinámicas. Igualmente, se conoce que el cambio de posiciones en los pacientes es fundamental en la prevención y tratamiento de las UPP, puesto que al ejercer cambios de

posición anatómica en los pacientes, la presión que se ejerce sobre la piel, no va a afectar en la misma intensidad debido a la fuerza de gravedad. Sin embargo, hoy en día hay una necesidad de ensayos que cuenten con la capacidad de realizar estudios estadísticos que ayuden a crear un cambio relevante sobre el reposicionamiento sobre la incidencia de UPP. Cabe destacar que el reposicionamiento para prevenir UPP es considerado como una herramienta eficaz. No obstante, a pesar de los recursos destinados a la prevención de estas infecciones, la incidencia de UPP en la unidad de cuidados intensivos (UCI) sigue siendo un grave problema de salud pública. En los últimos años, con el desarrollo de la tecnología y la revolución 4.0, ha surgido un concepto denominado Internet of Medical Things (IoMT), que se puede definir como la aplicación de principios, fundamentos, tecnologías y conceptos a los dispositivos médicos y sus aplicaciones. Conectarse a sistemas de información de salud utilizando tecnologías de red basadas en varios protocolos de comunicación. El uso de conceptos y herramientas de IoMT ha transformado el sistema de salud, sus operaciones y servicios. El uso de nuevas tecnologías para el diagnóstico y seguimiento del tratamiento de la enfermedad de Parkinson es un ejemplo de cómo la aplicación de este concepto y sus métodos pueden mejorar el seguimiento y diagnóstico de determinadas enfermedades; Con la disponibilidad de nuevos sensores portátiles que pueden monitorear de forma remota parámetros de interés, es importante evaluar esto. Se ha logrado una mayor precisión en las características motoras, cinéticas y no motoras de la enfermedad y permite un diagnóstico y una corrección más precisos en los procedimientos médicos. Asimismo, una aplicación interesante es el desarrollo de un software que procesa imágenes almacenadas en la nube y detecta células benignas y permite la detección temprana del cáncer de mama. Para ello, el software extrae diferentes capas de tejido de las imágenes de diagnóstico y las clasifica utilizando tres algoritmos reconocidos; también cuenta con algoritmos evolutivos para

seleccionar las mejores características, lo que reduce la complejidad computacional y acelera el proceso de clasificación de los servicios en la nube. En 2018, la Universidad de Stanford realizó un estudio para evaluar la eficacia clínica de los sensores portátiles para mejorar la prestación de atención al aumentar el cumplimiento de las ubicaciones preferidas de los pacientes en la UCI. Por lo tanto, previene la formación de úlceras por presión. El estudio encontró que el uso del dispositivo mejoró el cumplimiento del cambio de actitud y, según el análisis estadístico, mostró una protección significativa contra el cambio de actitud. Sin embargo, el estudio destaca la importancia de más ensayos clínicos que utilicen sensores portátiles para determinar la frecuencia y la dosis adecuadas de los cambios posturales. Este objetivo se puede lograr con un dispositivo que se encargue de enviar información sobre la ubicación del paciente a una base de datos basada en el concepto IoMT y permita mostrar dicha información y alertas una sola vez desde la pantalla de la aplicación web. Se respeta el tiempo de turno de trabajo acordado. Por eso, la Fundación Cardio Infantil y la Universidad del Rosario han estado investigando durante los últimos dos años para desarrollar un dispositivo que pueda monitorear la frecuencia cambiante de las hospitalizaciones en las unidades de cuidados intensivos. Con este fin, se presenta un estudio piloto observacional para evaluar el desempeño de un sensor portátil que permite monitorear los cambios en el estado de los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos. El objetivo del proyecto fue desarrollar, implementar y evaluar un dispositivo que se utilizará como herramienta para aumentar la movilización y evaluar el cumplimiento del paciente con las frecuentes intervenciones de movilización recibidas en los hospitales de estas áreas; de acuerdo con las pautas internacionales introducidas por GNEAUPP, esto debe ocurrir cada dos horas. Esta medida preventiva permitirá organizar mejor los planes de atención hospitalaria para reducir la ocurrencia de estos eventos. (PUENTES SAYO, 2021).

Marco Conceptual

Atención en Salud: servicios recibidos por los individuos o las poblaciones para promover, mantener, monitorizar o restaurar la salud.

Autocuidado: estrategia fundamental para promover la vida y el bienestar de las personas, de acuerdo con sus características culturales de género, etnia, clase y ciclo vital.

Cizallamiento: Combina los efectos de presión y fricción. Estas son fuerzas paralelas que ocurren cuando dos superficies adyacentes se atraviesan. Por ejemplo, cuando la cabecera de la cama se eleva y el paciente en la silla se desliza hacia abajo (MINISTERIO DE SALUD, S.F)

Contexto Institucional: cómo las situaciones externas a la institución que contribuyen a la generación del error. Ejemplo: decisiones de EPS, demora o ausencia de autorizaciones, leyes o normatividad etc.

Decúbito lateral: se refiere cuando la persona se encuentra apoyada sobre uno de sus lados, decúbito lateral derecho si se encuentra hacia el lado derecho y decúbito lateral izquierdo si se encuentra para el lado izquierdo.

Decúbito prono: hace referencia cuando la persona se encuentra acostado boca abajo, por lo tanto se encuentra recostado sobre la pared ventral o el abdomen.

Decúbito supino: hace referencia cuando la persona se encuentra acostado boca arriba, por lo tanto, esta recostado sobre el dorso.

Decúbito: es una postura corporal que implica estar tumbado, acostado o yacente.

Edad avanzada: A medida que comienza el envejecimiento, la dermis se adelgaza y pierde espesor debido a la pérdida de colágeno y fibras elásticas. Asimismo, se reduce el número de glándulas sebáceas y sudoríparas, reduciendo así la oleosidad y la humedad. (ANGULO AMASIFUEN, 2018)

Enfermedades: Condiciones médicas que causan disminución de la sensibilidad y la movilidad, como neuropatía, coma y complicaciones de intervenciones quirúrgicas a largo plazo. (ANGULO AMASIFUEN, 2018)

Equipo de Trabajo: cómo las conductas de equipo de salud (enfermeras, médicos, regente de farmacia, fisioterapeuta, bacteriólogos, auxiliares de laboratorio, auxiliar de enfermería) que contribuyen al error. Ejemplo: comunicación ausente o deficiente entre el equipo de trabajo (por ejemplo, en entrega de turno), falta de supervisión, disponibilidad de soporte (esto se refiere a interconsulta, entre otros).

Eritema: reacción inflamatoria de la piel. Su significado literal es rojo y el rasgo que la caracteriza es un enrojecimiento de la piel.

Estado nutricional e hidratación: Ciertas deficiencias de proteínas, calorías, zinc y vitamina A y C se han implicado en el desarrollo de UPP. Los pacientes que son sedentarios durante largos períodos de tiempo tienen una mayor necesidad de proteínas y vitaminas. La falta de hidratación en la piel favorece la sequedad y por tanto las rozaduras del rostro. Aumenta el riesgo de úlceras por presión. (ANGULO AMASIFUEN, 2018)

Evento Adverso: es el resultado de una atención en salud que de manera no intencional produjo daño. Los eventos adversos pueden ser prevenibles y no prevenibles: o Evento Adverso **No Prevenible:** resultado no deseado, no intencional, que se presenta a pesar del cumplimiento de los estándares del cuidado asistencial. o Evento Adverso Prevenible: resultado no deseado, no

intencional, que se habría evitado mediante el cumplimiento de los estándares del cuidado asistencial disponibles en un momento determinado.

Excoriación: levantamiento o irritación de la piel, de manera que esta adopta un aspecto escamoso.

Factores Contributivos: son las condiciones que predisponen una acción insegura (falla activa). Los factores contributivos considerados en el Protocolo de Londres son: o Ambiente: cómo el ambiente físico contribuye al error. Ejemplo: deficiente iluminación, hacinamiento, clima laboral (físico), deficiencias en infraestructura.

Factores Extrínsecos: factores relacionados con la actividad que realiza o el ambiente en el que se encuentra.

Factores Intrínsecos: factores relacionados con el propio sujeto que cae.

Falla de la Atención en Salud: una deficiencia para realizar una acción prevista según lo programado o la utilización de un plan incorrecto, lo cual se puede manifestar mediante la ejecución de procesos incorrectos (falla de acción) o mediante la no ejecución de los procesos correctos (falla de omisión), en las fases de planeación o de ejecución. Las fallas son por definición no intencionales.

Fallas Activas o Acciones Inseguras: son acciones u omisiones que tienen el potencial de generar daño u evento adverso. Es una conducta que ocurre durante el proceso de atención en salud por miembros del equipo misional de salud (enfermeras, médicos, regente de farmacia, fisioterapeuta, bacteriólogos, auxiliares de laboratorio, auxiliar de enfermería).

Fallas Latentes: son acciones u omisiones que se dan durante el proceso de atención en salud por miembros de los procesos de apoyo (personal administrativo).

Fricción: es la fuerza tangencial, en la misma dirección y sentido opuesto, que se opone al movimiento de la superficie de la piel sobre otra superficie (cama, silla); se asocia al rozamiento superficial en la epidermis y la dermis. No es causa directa de la etiología de las UPP, su importancia se asocia principalmente a su contribución en la producción de cizallamiento.

Fricción: Fuerzas tangenciales actuando paralelamente a la piel, provocan fricción por movimiento y resistencia. Los pacientes que están postrados en cama o sentados crean frote en el espacio durante el movimiento debido al roce con las sábanas y las superficies rugosas.

(MINISTERIO DE SALUD, S.F)

Indicio de Atención Insegura: un acontecimiento o una circunstancia que puede alertar acerca del incremento del riesgo de ocurrencia de un incidente o evento adverso.

Individuo: cómo el equipo de salud (enfermeras, médicos, regente de farmacia, fisioterapeuta, bacteriólogos, auxiliares de laboratorio, auxiliar de enfermería) que contribuyen a la generación del error. Ejemplo: ausencia o deficiencia de habilidades y competencias, estado de salud (estrés, enfermedad), no adherencia y aplicación de los procedimientos y protocolos, no cumple con sus funciones como diligenciamiento adecuado de historia clínica.

Induración: endurecimiento de los tejidos de un órgano.

Isquemia: la isquemia, o anemia local, puede definirse como la falta parcial o total de aporte de sangre a un órgano o a parte de él.

La Humedad y Xerosis: Asociado a la micción, defecación o mestizaje y/o sudoración excesiva, este factor es considerado otro factor de riesgo externo ya que modula la barrera cutánea y altera los ácidos grasos que la protegen. También se altera, aumentando la colonización microbiana de la zona afectada y creando un microclima que favorece la aparición de úlceras por presión. Por otro lado, la piel seca o extremadamente seca con atrofia, que es

común en los ancianos, pierde su elasticidad y se forman grietas y fisuras con ligeros cambios de postura o traumatismos. Esto generará una nueva UPP. (ANGULO AMASIFUEN, 2018).

Maceración: ablandamiento por contacto con líquidos; extracción de drogas mediante humedecimiento, extracción en frío.

Medicación: Ciertos medicamentos pueden aumentar el riesgo de desarrollar úlceras por presión, como los esteroides, que aumentan la fragilidad de la piel y, en general, retrasan la regeneración de los tejidos, reducen la perfusión y la oxigenación de los tejidos. El oxígeno es el elemento básico que mantiene vivas las células de la piel. La citotoxicidad afecta al sistema inmunitario, que es fundamental para detectar daños e iniciar procesos de reparación. Finalmente, los sedantes e hipnóticos y los analgésicos crónicos promueven la inmovilidad. (ANGULO AMASIFUEN, 2018)

Necrosis: es la muerte patológica de un conjunto de células o de cualquier tejido del organismo, provocada por un agente nocivo que causa una lesión tan grave que no se puede reparar o tener curación.

Organización y Gerencia: cómo las decisiones de la gerencia que contribuyen al error. Ejemplo: políticas, recursos, carga de trabajo.

Paciente: cómo ese paciente contribuyó al error. Ejemplo: paciente angustiado, complejidad, inconsciente.

Pantalla Oled: Cada píxel tiene un diodo emisor de luz. Esto significa que cada píxel se ilumina individualmente, dando a este tipo de pantalla sus propias características de color, contraste y brillo. (Cruz , 2022)

Presión: Es la fuerza aplicada perpendicularmente a la piel bajo la acción de la gravedad, que aplasta el tejido entre dos planos. Uno propio del paciente y otro ajeno a la

persona (sillón, cama, sonda, etc.). La presión capilar varía de 6 a 32 mm Hg. Las presiones superiores a 17 mm Hg impiden el flujo sanguíneo de los capilares a los tejidos blandos, lo que provoca hipoxia y, si no se alivia, necrosis de los tejidos blandos. La formación de úlceras por presión depende tanto de la presión aplicada a un área de la piel como del tiempo que se mantiene la presión. Kösiak demostró que una presión de 70 mm Hg durante 2 horas puede causar lesión isquémica. **PRESIÓN + TIEMPO = ÚLCERA** (MINISTERIO DE SALUD, S.F)

Sedestación: posición del cuerpo estando sentado.

Seguridad del Paciente: es el conjunto de elementos estructurales, procesos, instrumentos y metodologías basadas en evidencias científicamente probadas que propenden por minimizar el riesgo de sufrir un evento adverso en el proceso de atención de salud o de mitigar sus consecuencias.

Tarea y Tecnología: documentación ausente, poco clara no socializada, que contribuye al error. Como la tecnología o insumos ausentes, deteriorada, sin mantenimiento, sin capacitación al personal que la usa que contribuye al error. Ejemplo: ausencia de procedimientos documentados sobre actividades a realizar, tecnología con fallas.

Úlceras por Presión: son áreas de piel lesionada debido a permanecer en una misma posición durante mucho tiempo. El riesgo es mayor si se encuentra recluido en una cama, utiliza silla de rueda o si no puede moverse. (MINISTERIO DE SALUD, S.F)

Marco Legal

Según el Decreto 1011 del 3 de abril de 2006, el cual establece:

“las precauciones para el sistema de aseguramiento obligatorio de la calidad Sistema general de seguridad social en salud

PARÁGRAFO 1º.- Salvo los servicios definidos por el Ministerio de la Protección Social y para los cuales se establezcan estándares, no se aplicarán las normas del SOGCS a los Bancos de Sangre, a los Grupos de Práctica Profesional que no cuenten con infraestructura física para la prestación de servicios de salud, a los procesos de los laboratorios de genética forense, a los Bancos de Semen de las Unidades de Biomedicina Reproductiva y a todos los demás Bancos de Componentes Anatómicos, así como a las demás entidades que producen insumos de salud y productos biológicos, correspondiendo de manera exclusiva al Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA-, de conformidad con lo señalado por el artículo 245 de la Ley 100 de 1993, la vigilancia sanitaria y el control de calidad de los productos y servicios que estas organizaciones prestan.” (pág. 1).

Según Resolución 3100 del 2019 la implementar:

“la Política de Seguridad del Paciente que es parte integral del Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención en Salud e incluye la identificación y análisis de los eventos adversos y los incidentes, la determinación de sus causas y la formulación de las acciones

orientadas a su intervención, según los lineamientos formulados por el Ministerio de la Protección Social.

Que es responsabilidad de las IPS hacer seguimiento a los eventos adversos derivados de los diferentes medicamentos (Farmacovigilancia) y de los dispositivos médicos de uso humano (Tecnovigilancia),

Según lo expresa el Decreto 2200 de junio 28 de 2005 (Farmacovigilancia)” (pág. 1).

El decreto 4725 de diciembre 26 de 2005: por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano.

“Artículo 1°. Objeto y ámbito de aplicación. El presente decreto tiene por objeto, regular el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria en lo relacionado con la producción, procesamiento, envase, empaque, almacenamiento, expendio, uso, importación, exportación, comercialización y mantenimiento de los dispositivos médicos para uso humano, los cuales serán de obligatorio cumplimiento por parte de todas las personas naturales o jurídicas que se dediquen a dichas actividades en el territorio nacional.” (pág. 1).

Que el Decreto 4109 de 2011 que:

“El Instituto Nacional de Salud está organizado como un establecimiento público de la Rama Ejecutiva del orden nacional que tiene como objetivo promover, orientar, ejecutar y coordinar la investigación científica en salud y en biomedicina: desarrollar, aplicar y transferir ciencia y tecnología en las áreas de su competencia; actuar como laboratorio de referencia nacional; coordinar técnicamente la red nacional de laboratorios de salud pública en las áreas de su competencia, y desarrollar, producir y distribuir productos biológicos, químicos, biotecnológicos y reactivos de diagnóstico biomédico, en el marco del Sistema de Seguridad Social en Salud y

del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. Que para una articulación coherente de la entidad con los Sistemas de Seguridad Social en Salud y el de Ciencia, Tecnología e Innovación, y en orden a lograr mayor eficiencia y eficacia en el cumplimiento de su objeto y funciones, se requiere cambiar su naturaleza jurídica para organizarlo como un instituto de ciencia y tecnología que permita adelantar una adecuada gestión del conocimiento científico en salud y biomedicina con el fin de mejorar las condiciones de salud de las personas. Que el literal e) del artículo 18° de la ley 1444 de 2011 confieren facultades extraordinarias al presidente de la República para cambiar la naturaleza jurídica de los establecimientos públicos y establecer su objetivo y estructura, facultades que se ejercerán parcialmente para el Instituto Nacional de Salud.” (pág. 1).

Hipótesis (opcional)

Actualmente la herramienta, reloj cambio de posición de paciente en Fundación Campbell, en la unidad de cuidados intensivos requiere de una innovación con el fin de disminuir los eventos adversos relacionados con las úlceras por presión, además ya es sabido que generan una carga económica a la institución,

Con la herramienta tecnológica dispositivo médico, para cambio de posición se pretende minimizar los eventos adversos y bajar la carga económica ya que en la actualidad un días de estancia en la unidad de cuidados intensivos tiene un costo de 1.657.000 pesos; adicionalmente el costo que asumen los familiares y o paciente por la estancias prolongadas

El punto a intervenir es la disminución de eventos y evitar gastos adiciones.

Metodología

Diseño de la investigación:

Dado que el objetivo de este proyecto es un Diseño de un Prototipo Biomédico Emisor de Alertas para Cambio de Posiciones para la Prevención de Úlceras por Presión en la Unidad de Cuidados Intensivos Fundación Campbell Barranquilla que corresponde al tipo de investigación aplicada, el cual busca reducir las escalas de riesgos en las UCI.

Enfoque de la investigación:

Para llevar a cabo la investigación se utilizó un enfoque mixto por que se tendrán en cuenta valores tanto cualitativos y cuantitativos. Para reunir todos los antecedentes que puedan apoyar la información de este proyecto.

Población y muestra:

Para el desarrollo de este proyecto se tuvo como población objetiva las personas que prestan sus servicios de atención en salud en centros de cuidados intensivos, para conocer qué tan viable era contar con un dispositivo que les ayude a recordar la rotación de posiciones a pacientes con dificultad motora en las diferentes áreas de la fundación clínica Campbell de barranquilla(uci 30,4%, urgencia14,3% y hospitalización 55,4%), dado que sus respuesta fueron positivas en la atención a sus pacientes. Afirmaron que les resulta de gran ayuda este prototipo para reducir la aparición de escaras por úlceras por presión y los riesgos esta misma.

Técnicas de recolección:

Para obtener la información de nuestro proyecto recurrimos a fuentes experimentales y bibliográficas, los experimentos realizados para obtener un prototipo funcional basado en el conocimiento y la experiencia que nos brindó la fundación clínica Campbell de barranquilla. Fue de gran ayuda. De igual forma apoyamos la información de otros artículos, libros, revistas etc. Los cuales nos brindaron la información bibliográfica para documentar nuestro proyecto.

Instrumentos y herramientas de recolección:

Utilizamos las herramientas de Microsoft office 365 (Word, Excel y power point), el código de programación del microcontrolador fue escrito en Python y para la interfaz de la pantalla grafica se utilizó dgas 7. Para el desarrollo de este prototipo.

Elaboración de encuesta y aplicación al personal de enfermería de Fundación Campbell, por google form.

Objetivo 1: Minimizar los riesgos de úlceras por presión en los pacientes.

En Colombia, el Sistema Integrado de Información de la Protección Social (SISPRO) consolida la información de las organizaciones para monitorear y gestionar los servicios en esta materia. Los hospitales y las clínicas informan la incidencia de eventos notables para el seguimiento de la calidad de los servicios de atención médica. Estos indicadores incluyen la prevalencia de úlceras por presión registrada a nivel hospitalario, regional o nacional.

Las métricas de monitoreo de la calidad de la atención informan la cantidad de pacientes que experimentan un evento por la cantidad total de pacientes multiplicada por 1000. La figura 4 es una representación objetiva de la prevalencia de las úlceras por presión en 2020. En el primer trimestre encontramos una tasa de incidencia reportada de 2,54 a nivel nacional y

de 0,36 en Bogotá. El segundo trimestre reportó una tasa de 1,72 a nivel nacional y 1,57 en Bogotá, mientras que el tercer trimestre registró una tasa de 1,96 a nivel nacional y 2,29 en Bogotá. Estas cifras sugieren que es necesario abordar la prevalencia de las úlceras por presión. (PUENTES SAYO, 2021)

Figura 4. Tasa de úlceras por presión año 2020



Fuente:<https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/handle/001/1586/Puentes%20Sayo%2C%20Juan%20Manuel-2021.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

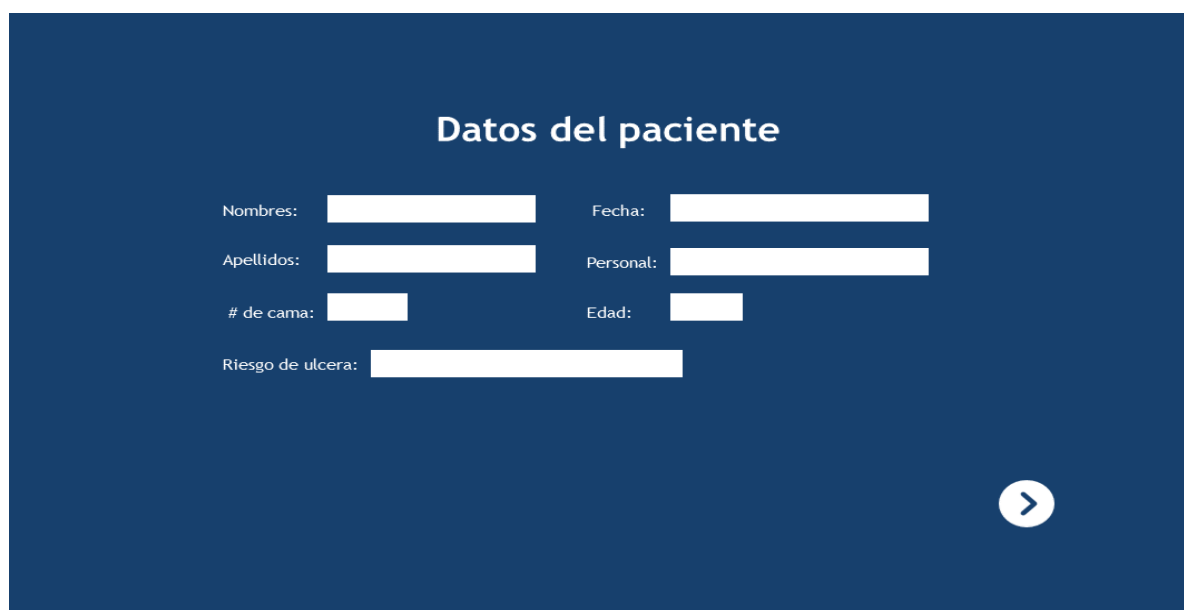
Dadas la cifras registradas en estos últimos 2 años, la Fundación Campbell de Barranquilla en la actualidad implementa la escala de BRADEN para la evaluación de riesgos por úlceras de presión, sin embargo, el error humano es una variable independiente que se puede reflejar en una cifra alta de pacientes que puedan desarrollar úlceras por presión; para minimizar el impacto que tiene estas lesiones sobre la población de Barranquilla atendidos en la IPS, los estudiante de la Corporación Reformada de Universitaria de Barranquilla, proponen la implementación de un prototipo el cual sea capaz de alerta al personal asistencial, a rotar de manera periódica y según lo establezcan en los procesos de atención al paciente, de esta manera, minimizar el error

humano y alertar al personal asistencial a cambiar a sus pacientes de posición en los tiempos establecidos y asistir a la prevención del desarrollo de úlceras por presión.

Objetivo 2: Desarrollar un prototipo biomédico el cual permita alertar los cambios de posiciones de los pacientes cada dos horas.

En la etapa de producción de nuestro prototipo se buscó estandarizar una interfaz gráfica la cual le permita al usuario un manejo fácil y preciso. Mediante el cual el personal de enfermería pueda modificar las posiciones que se desean aplicar al paciente y lo alerte dentro de un periodo continuo de 2 horas en las estancia que el paciente permanezca en la unidad de cuidados intensivos, en la primera etapa del prototipo desarrollamos los gráficos que se mostraran al usuario como se observa en la figura 5.

Figura 5 Datos de ingreso del paciente



The image shows a screenshot of a digital form titled "Datos del paciente" (Patient Data) on a dark blue background. The form contains several input fields for patient information:

- Nombres: [input field]
- Apellidos: [input field]
- # de cama: [input field]
- Riesgo de ulcera: [input field]
- Fecha: [input field]
- Personal: [input field]
- Edad: [input field]

A white circular button with a right-pointing arrow is located in the bottom right corner of the form area.

Una vez ingresados los datos del paciente debemos especificar las posiciones que se deben alertar. Según la escala de Branden, las posiciones con la que integramos el prototipo son:

Figura 6. Decúbito supino

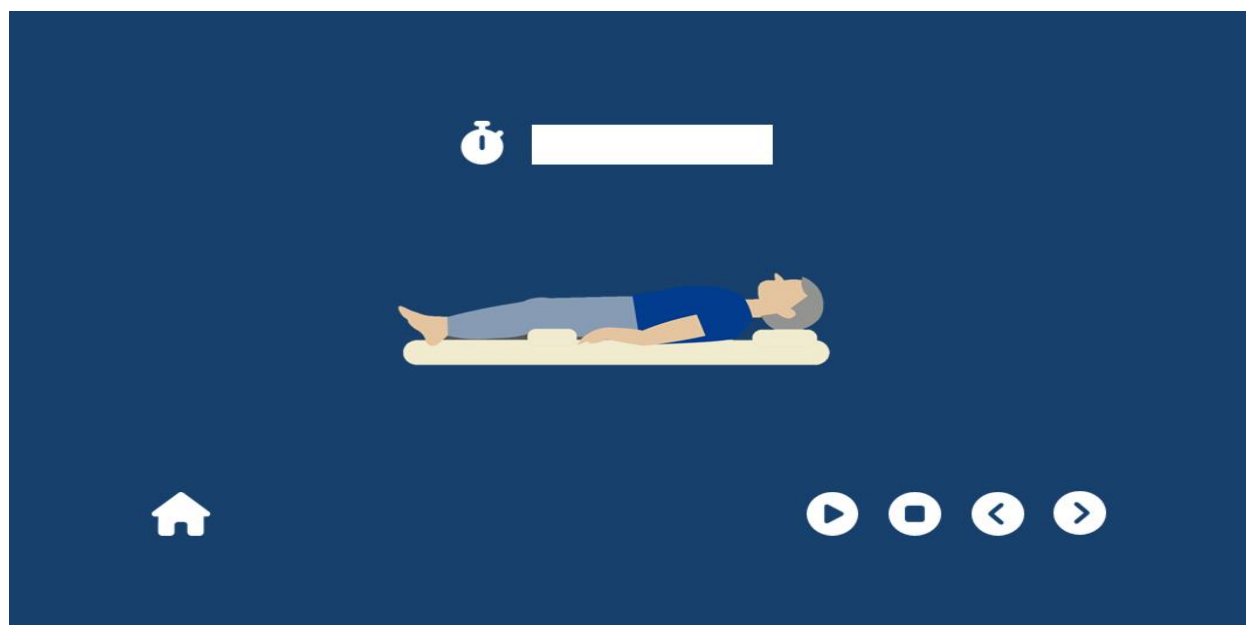


Figura 7. Decúbito lateral

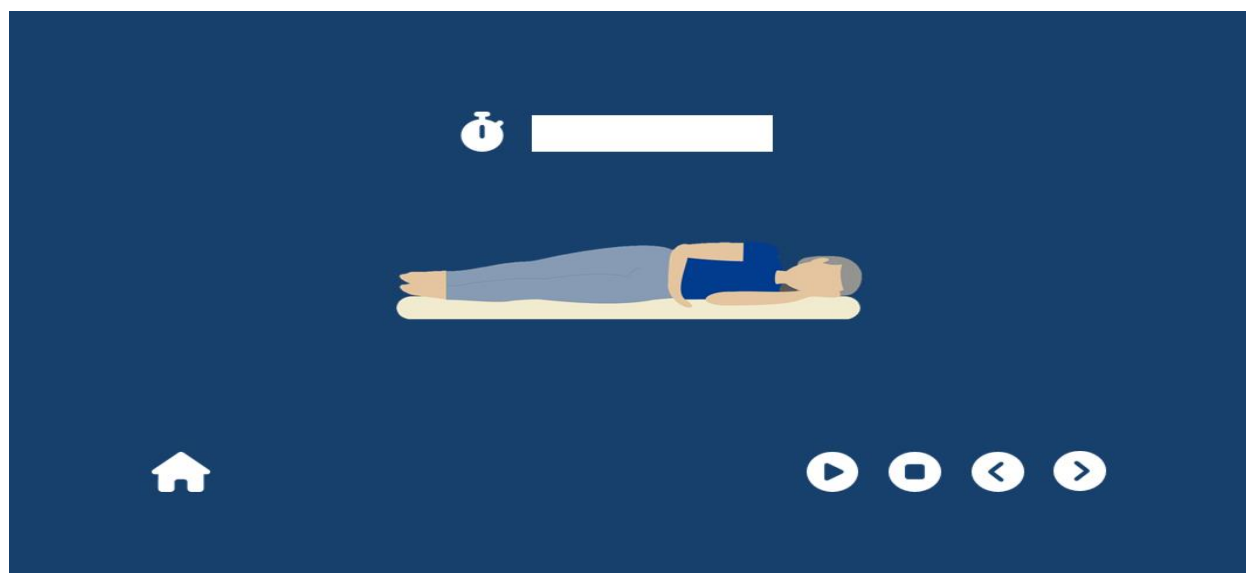


Figura 8. Decúbito Prono.

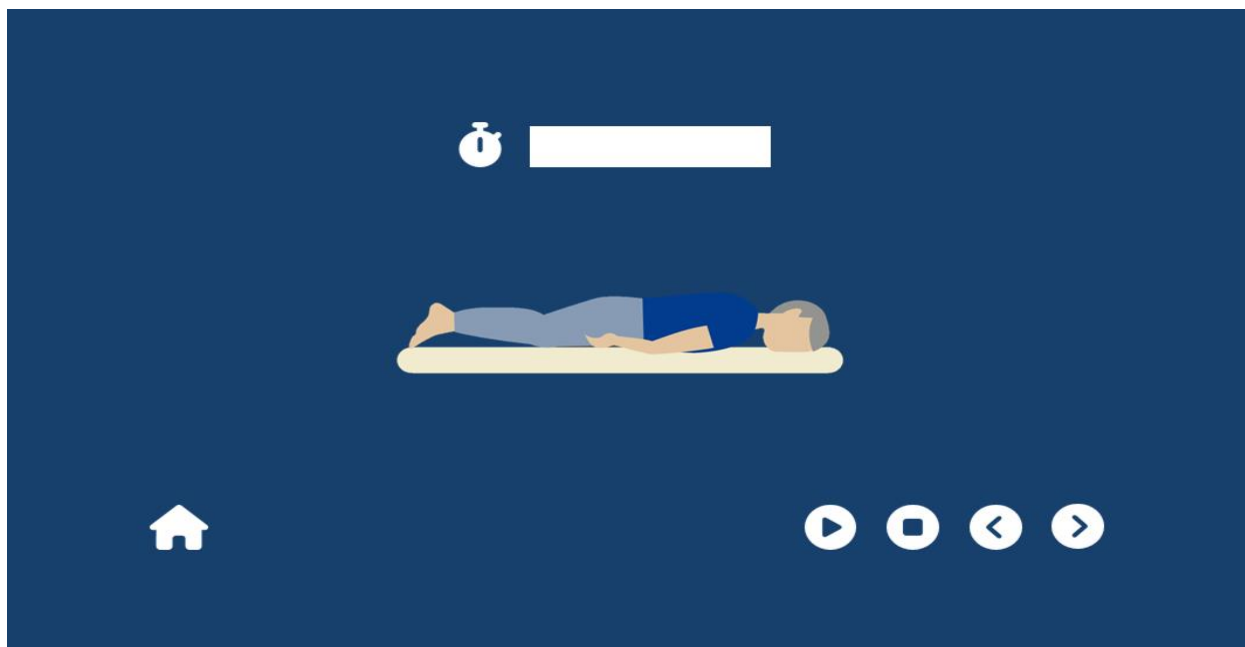


Figura 9. Semisentado (Fowler)

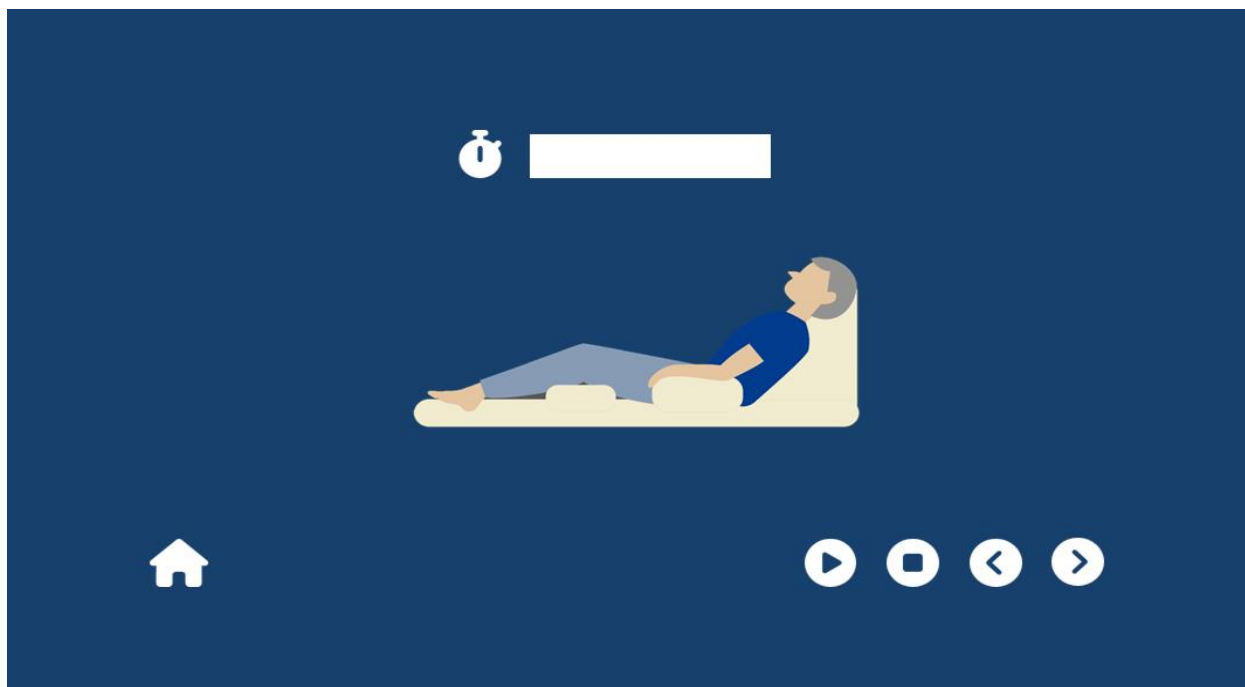


Figura 10. Trendelemburg.

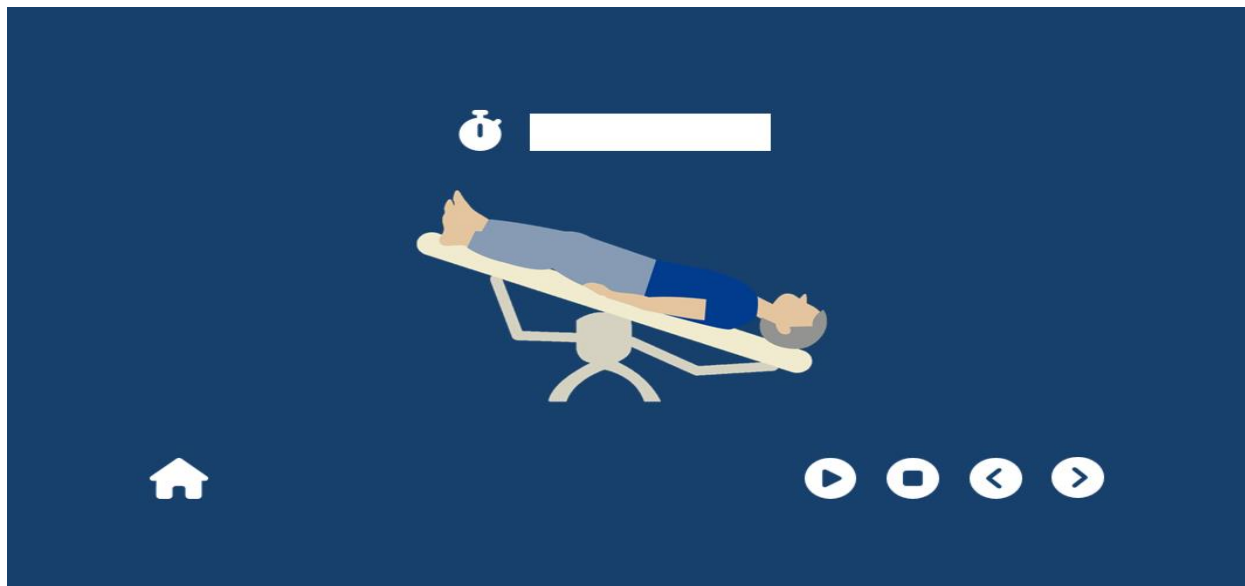
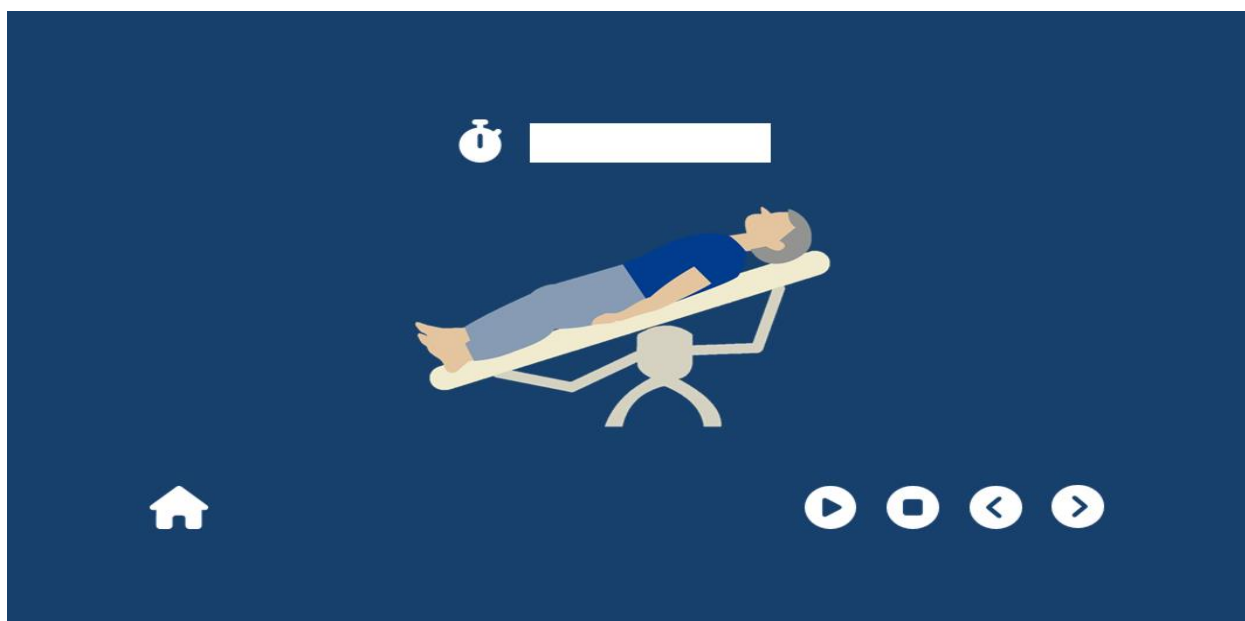


Figura 11. Tendelemburg invertido.



Una vez lista la interfaz gráfica, se realizó la configuración del código para que la RaspBerry pi pico compilara la información, y poder realizar las configuraciones de conexión de cada uno de los componentes presentes en el prototipo. En la figura 11 muestra como es el ensamble :

Figura 12. Diseño y corte del chasis. Puesto de entrada eléctrica



Figura 13. Instalación de entrada eléctrica, interruptor y fusibles.



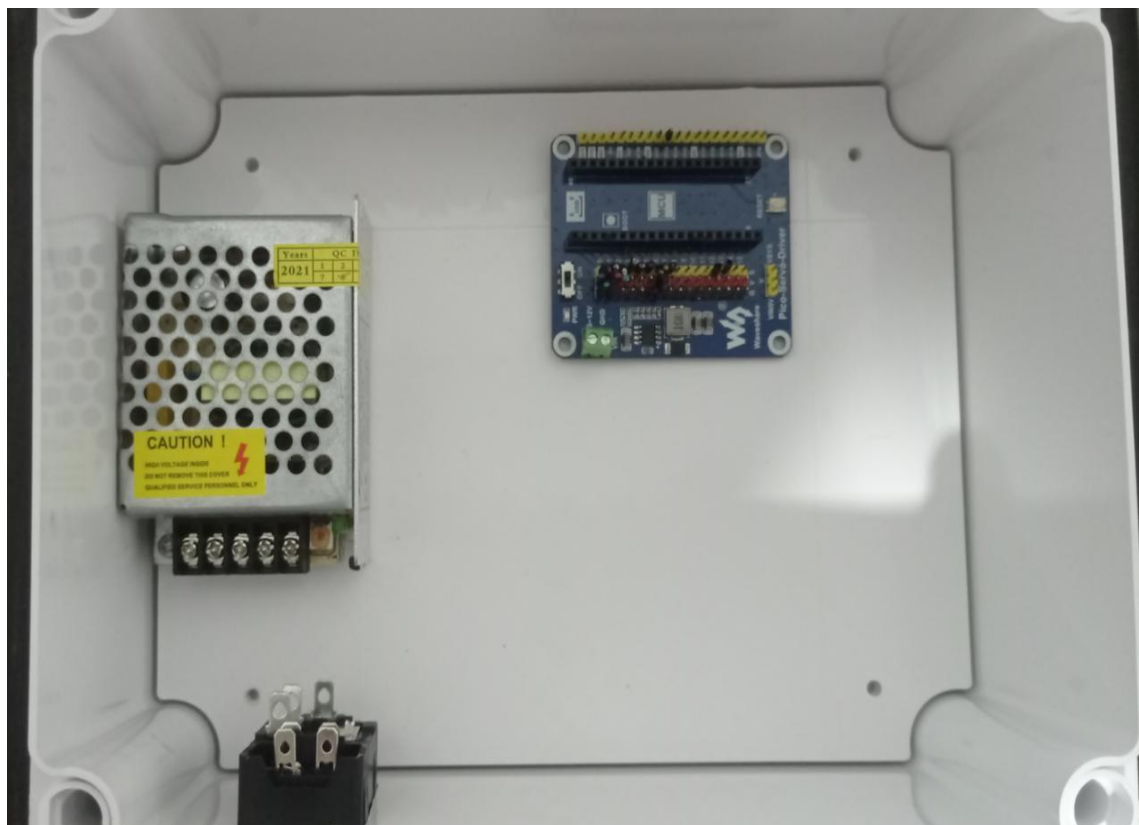
Figura 14. Corte de chasis para instalación de pantalla LCD táctil capacitiva de 4.3”



Figura 15. Instalación de pantalla LCD táctil de 4.3”



Figura 16. Instalación de fuente de poder



Una vez lista la configuración de hardware y software. Inicializamos el prototipo como muestra la figura 16 y programamos el ingreso de un paciente en versión de prueba. Para verificar que el equipo cumpla con los requisito mínimo de funcionamiento.

Figura 17. Posición fowler o semisentado.

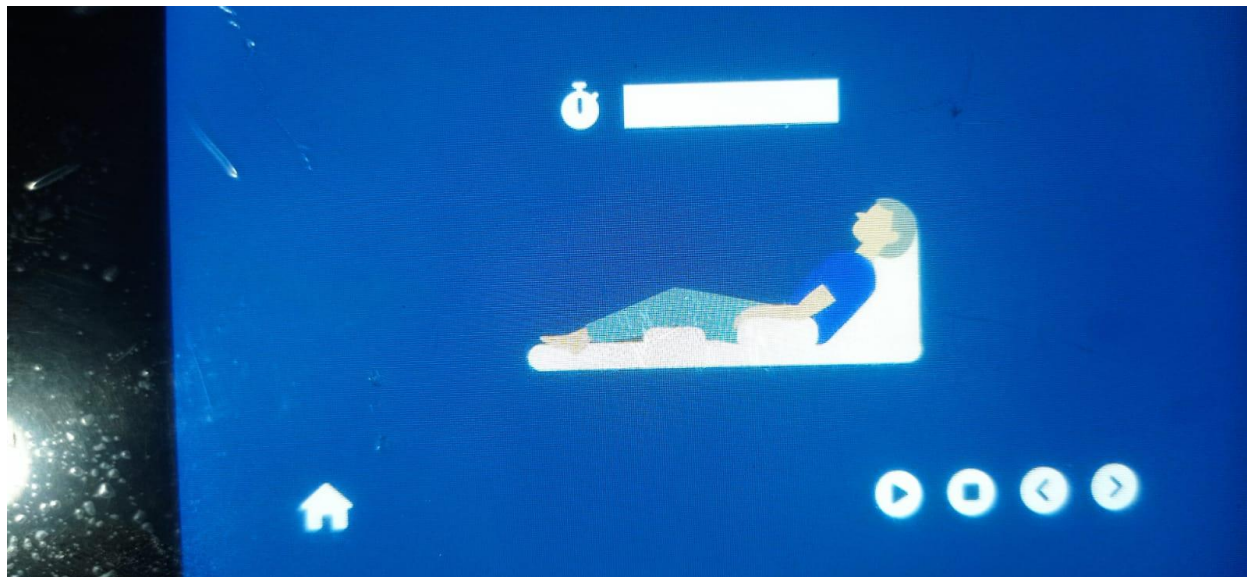


Figura 18. Decúbito supino.



Figura 19. Decúbito lateral izquierdo

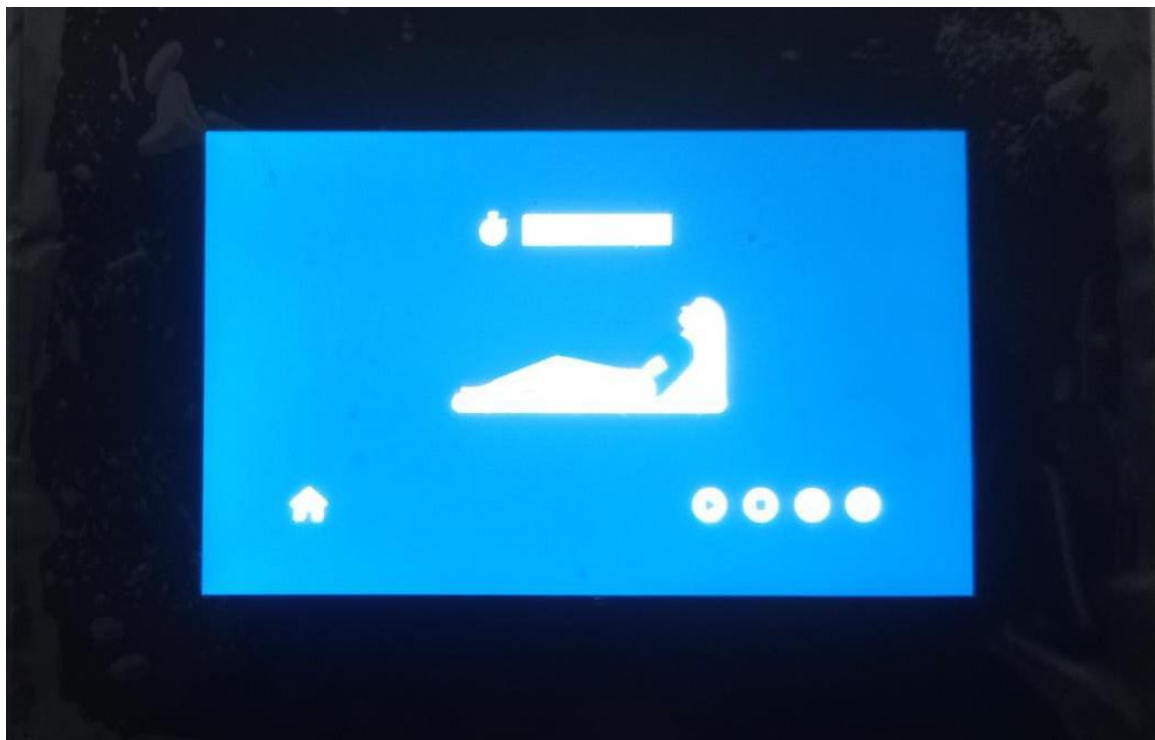


Figura 20. Trendelemburg



Una vez realizadas las pruebas del prototipo y totalmente ensamblado como muestra la Podemos concluir con el diseño y realizar pruebas funcionales dentro de la unidad de cuidados intensivos de la Fundación Campbell de Barranquilla

Objetivo 3: Presentar un prototipo del dispositivo biomédico con el fin de realizar pruebas funcionales en la unidad de cuidados intensivos de la Fundación Campbell de Barranquilla.

La realización de las pruebas funcionales dentro de la unidad de cuidados intensivos se ejecutó con el fin de probar los márgenes de error, la confiabilidad y disponibilidad del prototipo. Se creo un cronograma de actividades para capacitar al personal asistencial sobre el manejo de funcionamiento del sistema emisión de alertas para prevenir las úlceras por presión.

Diseño.

El diseño del prototipo se basa principalmente en un sistema de procesadores de la familia RaspBerry del modelo pi pico el cual nos permite mediante un código de programación en base del lenguaje python procesar toda la información del prototipo y al compilar será el encargado de transmitir una señal de salida a la pantalla lcd de 7" de referencia DMG10600T070_A5WTC y a un sub sistema que serán un datalogger el cual nos va permitir recolectar todos los datos en función del tiempo y almacenarlo en un memoria micro sd. El prototipo será alimentado por un fuente swicheada de 12 voltios y se distribuye mediante un conversor dc/dc de 5 voltios. Y se utilizó una caja de paso 300x250x120mm como chasis y se realizaron unas adecuaciones en función de la humedad y el polvo colocando un empaque en las juntas de la caja y facilitar de igual forma la limpieza y desinfección del prototipo disminuyendo los riesgos de daños a los componentes internos del mismo por filtraciones de agentes ajenos al prototipo. para reducir el nivel de riesgo eléctrico del equipo empleamos un sistema de protección eléctrica protegidas por fusibles de 250 v a 15 amp en cada línea de voltaje y cables de alimentación eléctrica grado medico el cual nos garantiza que la corriente eléctrica que circule por el no ocasione daños ni deformaciones en su funcionamiento.

Figura 21. Diagrama de prototipo emisor de alerta para la prevención de upp



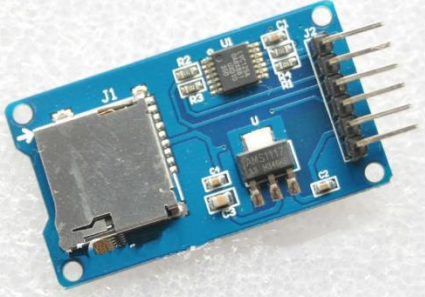




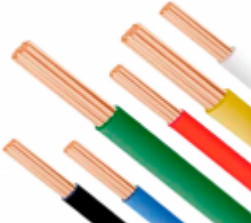
En el diseño de este prototipo para la prevención de las úlceras por presión en la unidad de cuidados intensivos, se implementó un sistema de temporización y datalogger el cual será encargado de registrar los datos adquiridos en función del tiempo y posteriormente visualizados en una pantalla LCD. Así mismo, serán almacenados en una memoria micro SD, alertando con una alarma sonora y visual al personal asistencial y le dará la indicación de qué posición le corresponde al paciente en esa fracción de tiempo.

Materiales y Métodos

Los materiales y los estudios realizados para realización del prototipo se pueden evidenciar en la tabla 2. Estos materiales se escogieron por que poseen las características técnicas para implementar el prototipo lo cual tienen un valor comercial muy accesible en el mercado colombiano en comparación de otros dispositivos el bajo costo nos ayuda a posicionar de una manera viable nuestro prototipo.

Tabla 2.

Imagen	Nombre o referencia	Precio	Cantidad	Total
	Pantalla LCD táctil capacitiva de 4.3'' con cubierta	\$ 549.321,85	1	\$ 549.321,85
	Módulo de servocontrolador Raspberry Pi Pico, salidas de 16 canales,	\$70,000	1	\$70,000
	Modulo lector micro SD	\$ 18.574,71	1	\$ 18.574,71

	Raspberry Pi pico	\$ 45,000	1	\$ 45,000
	Modulo RTC DS1307	13000	1	13000
	Fuente suicheada 12V 3A 36W	\$ 31.965,78	1	\$ 31.965,78
	Memoria micro SD 16GB Clase 10 SANDISK	\$ 50.396,50	1	\$ 50.396,50
	Cable microUSB para Arduino™ de 30cm	\$7,500	1	7,500
	Cable vehicular AWG16 - Color	\$ 849,66	1	\$ 1.699,32
	Cable vehicular AWG16 - Color Negro x metro	\$ 849,66	1	\$ 1.699,32

	<p>Caja de paso 220x170x100mm</p>	<p>\$70,000</p>	<p>1</p>	<p>\$70,000</p>
	<p>Conector de poder con interruptor 250V</p>	<p>6,500</p>	<p>1</p>	<p>6,500</p>
	<p>Batería Pila Cr2032</p>	<p>\$5,000</p>	<p>1</p>	<p>\$5,000</p>
<p>Subtotal</p>				<p>\$ 916.852,41</p>
<p>Gasto de envió</p>				<p>\$11,900</p>

Figura 22. Pantalla LCD táctil capacitiva de 4.3" con cubierta.



Nota: imagen obtenido de (didácticas electrónicas, 2022);
 Pantalla LCD táctil de 4.3 pulgadas y resolución de 800x480. Con backlight y socket SD. Es de grado industrial y soporta una amplia variedad de interfaces de usuario (UI) Como: imágenes, iconos, archivos de música y Fuentes.

Características:

- Voltaje de funcionamiento: 12VDC típico
- Corriente de operación: 100mA (backlight on), 40mA (backlight off)
- Color: 16.7M (16777216 colores)
- Resolución: 480x800, soporta rotación de 0, 90, 180, 270
- Backlight: LED
- Brillo: 260nit
- Tasa de baudios: 3150-3225600bps máx. 115200bps típico

- Con interfaz UART
- Memoria flash: 32MBytes
- Memoria RAM: 128Kbytes
- Memoria no flash: 512Kbytes
- Táctil capacitiva
- Con parlante y RTC
- Con socket para memoria microSD (Micro SDHC(TF)card/ FAT32)
- Kernel del producto: DGUS2
- Tipo IPS: Alto contraste buena reproducción de colores y amplio ángulo de visión
- Tamaño del display: 55.76x93.2mm
- Tamaño de la cubierta: 143x107x23mm.

Figura 23. Memoria micro SD 16 Gb



Nota: imagen de (ebay.com)

Las memorias microSD SanDisk son parte de la más reciente generación de memorias SD, ofrecen velocidades de hasta 100MB/seg (lectura) y 85MB/seg (escritura) superiores a la generación anterior (Canvas Select), lo que mejora el rendimiento y capacidad para cargar más rápido las aplicaciones, archivos, fotos, vídeos, juegos y más. Compatible con Raspberry Pi, Arduino y demás plataformas de desarrollo. Especialmente recomendada para almacenar el sistema operativo

en tarjetas Raspberry Pi principalmente por su alta velocidad (clase 10-A1). Compatible también con Android para expansión de memoria en smartphones con velocidad de nivel A1.

CARACTERISTICAS

- Capacidad de almacenamiento: 16GB
- Fabricante: Kingston
- Código de artículo: SDCS2/16GB
- Rendimiento*: 100MB/seg (lectura) y 85MB/seg (escritura), UHS-I/U1/V10/A1 Velocidad Clase 10
- Dimensiones (microSD): 11mm x 15mm x 1mm
- Dimensiones (con adaptador SD): 24mm x 32mm x 2.1mm
- Formatos soportados: FAT32 (SDHC 16GB-32GB)
- Temperaturas de funcionamiento: -25 a 85 °C
- Temperaturas de almacenamiento: -40 a 85 °C
- Voltaje operación: 3.3V DC
- Construida y probada para tolerar los entornos más exigentes
- Compatible con: Raspberry Pi 4B(1,2,4,8GB), 3B+, 3B, 2B, Zero y ZeroW
- Interfaz: SPI

Figura 24. Fuente 12V 3A suicheada chasis metálico.



Fuente swicheada salida 12 VDC 3A potencia de 36W.

Características:

- Protecciones: Corto circuito, sobrecarga, sobrevoltaje, sobre temperatura
- Voltaje de entrada 110/220VAC
- Voltaje de salida: 12VDC
- Corriente de salida: 3A
- Potencia: 36W
- Dimensiones: 8.5 cm x 5.6cm x 3.2cm

Figura 25. Conector 250VAC 15A, con suiche, para Panel.

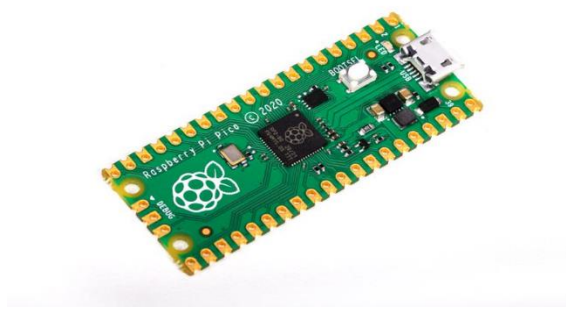


Conector para panel, 250VAC, 15A, con polo a tierra, swich y porta fusible.

Características:

- Voltaje: 250VAC
- Corriente: 15A
- Polo a tierra
- Swich
- Porta fusible
- Color: Negro.

Figura 26. Raspberry pi pico



Nota: Imagen obtenida de (Naylamp Mechatronics, 2022).

Raspberry Pi PICO es la nueva tarjeta de desarrollo de Raspberry Pi a diferencia de sus otras placas que son computadoras, la PICO está basada en un microcontrolador, comportándose como una plataforma de desarrollo de proyectos en electrónica y robótica similar a Arduino/Arduboard, Teensy, NodeMCU entre otras plataformas. La Raspberry Pi Pico se basa en el microcontrolador RP2040 diseñado por Raspberry Pi en el Reino Unido con el objetivo de ser una plataforma de desarrollo muy flexible y de bajo costo. El microcontrolador RP2040 cuenta con un procesador Arm Cortex-M0+ de doble núcleo con 264 KB de RAM interna y soporte para hasta 16 MB de Flash fuera del chip. Una amplia gama de opciones de E/S que incluye UART, I2C, SPI y únicamente E/S programables (PIO).

Raspberry Pi PICO está diseñada tanto para poder trabajar en protoboard soldando headers macho o para soldar directamente a una PCB a través de sus castellated holes. Puede alimentarse directamente del puerto micro-USB o utilizando una fuente externa de 1.8V a 5.5V pues integrada una fuente de alimentación conmutada buck-boost que permite generar lo 3.3 V. Los pines de entradas/salidas (GP) trabajan a 3.3V por lo que para conexión a sistemas de 5V es

necesario utilizar conversores de nivel como: Conversor de nivel 3.3-5V 4CH o Conversor de nivel bidireccional 8CH - TXS0108E.

La plataforma Raspberry Pi PICO se puede programar tanto de MicroPython o C/C++, siendo la forma más sencilla de empezar a través de MicroPython. También es posible programar la PICO desde el IDE Arduino gracias a la comunidad de usuarios de Arduino y RP2040, tan solo se necesita buscar y agregar "Arduino Mbed OS RP2040" desde el gestor de tarjetas del IDE Arduino.

CARACTERÍSTICAS:

- Voltaje de Operación: 3.3V DC
- Voltaje de Alimentación: ~1.8 a 5.5V DC
- Todos los pines analógicos y digitales son de 3.3V
- Microcontrolador: RP2040 con procesador ARM Cortex M0+ de doble núcleo
- Frecuencia de Reloj: hasta 133 MHz
- Memoria FLASH: 2MB
- Memoria SRAM: 264KB
- Puerto micro USB para cargar y alimentar
- Pines digitales E/S: 29
- Entradas Analógicas (ADC): 4 (12 bit)
- Salidas PWM: Max 16 sobre cualquier Pin digital
- Entradas Analógicas (ADC): 3 (12 bit)
- Puertos UART: 2
- Puertos I2C: 2

- Puertos SPI: 2
- Máquinas de estado: 8 PIO
- Sensor de temperatura interno
- Reloj en tiempo real interno (RTC)

Figura 27. Tarjeta para USD micro SD



Nota: Imagen obtenida de (Naylamp Mechatronics, 2022).

Módulo lector de memoria Micro SD Card diseñado para acceder a la memoria microSD en modo SPI, por lo que las señales de control se etiquetan claramente con los nombres de las señales en dicho bus de comunicaciones. Soporta tarjetas microSD y micro SDHC. Incluye el chip MC74VHCT125A como circuito de conversión de voltaje lógico para comunicarse a 3.3V o 5V. Puede ser alimentado hasta con 5V gracias a su regulador de voltaje incluido en placa. Compatible con Arduino y en general con cualquier microcontrolador y tarjeta de desarrollo.

CARACTERISTAS

- Voltaje de Operación: 3.3V-5V
- Interfaz: SPI

- Cuenta con todos los pines SPI de la tarjeta SD: MOSI, MISO, SCK, CS
- Chip conversor lógico: MC74VHCT125A

Figura 28. Módulo RTC 1307



Nota: Imagen obtenida de (Naylamp Mechatronics, 2022).

Tabla 1

Comparación de los Modelos RTC más Comprados del Mercado.

Características	RTC 1302	RTC 1307	RTC3231
Voltaje de entrada	3.3V -5.5V	3.3V -5.5V	3.3V- 5.5V
Onda de salida	DS1302	DS1307	DS3231
Soporte calendario	2099	2100	2100
Precisión del sensor de temperatura	NA	NA	±3 grados
Chip de memoria	NA	AT24C32	AT24C32
Capacidad chip de memoria	31byte	56 byte	56 byte
Interfaz	3 wire	I2C	I2C

Nota: Tabla de fuente propia.

Los RTC (Real Time Clock) o reloj en Tiempo Real son la solución ideal cuando necesitamos integrar mediciones de tiempo a nuestros proyectos. Los RTC son de muy bajo consumo por lo que pueden ser alimentados por baterías y de esa forma no perder la sincronización. Si bien los microcontroladores poseen contadores internos, estos no son tan exactos como un RTC dedicado. El módulo está basado en el RTC DS1307 de MAXIM y la EEPROM AT24C32 de ATMEL. Ambos circuitos integrados comparten el mismo bus comunicación con el Protocolo I2C. La memoria EEPROM AT24C32 te permite almacenar 32Kbits (4K Bytes) de datos de manera permanente.

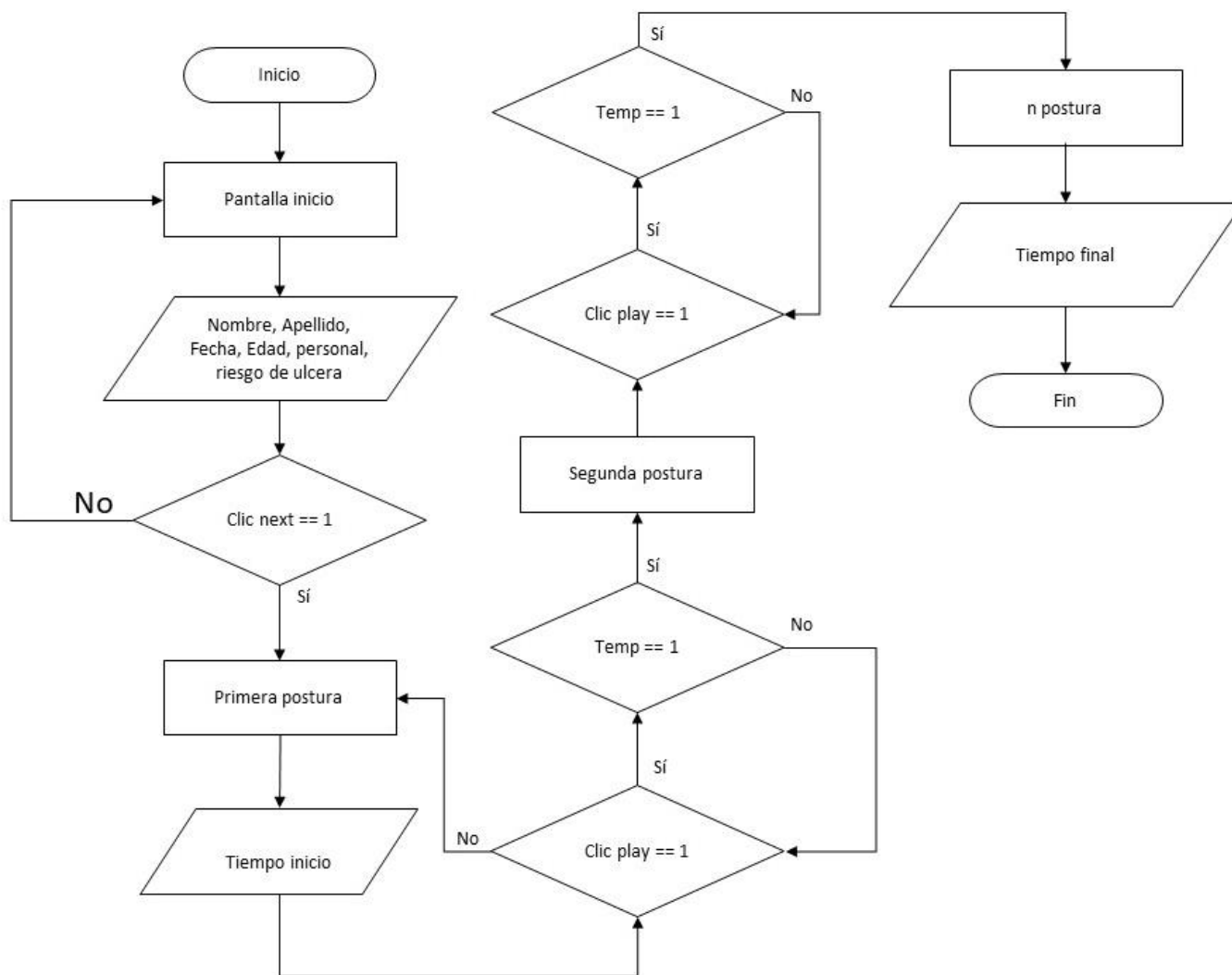
- Funciones del RTC:
- Hora: Segundos, minutos, horas
- Fecha: número día, día de la semana, mes y año
- Compensación de año bisiesto

Pin de salida a 1 Hz para llevar el tiempo en otros componentes.

Procedimiento

En el siguiente diagrama describe el funcionamiento del programa principal del sistema de alerta, donde se ingresan los datos del paciente y posteriormente se configura el tiempo y la postura correspondiente a los datos ingresado por el personal médico.

Figura 29. Diagrama de flujo del programa de la Scada del prototipo.



Código del programa

Consiste en la presentación de elementos o productos que no son incluidos en el texto pero que por su carácter informativo y aclaratorio es apropiado incluir para posteriores consultas (p. e: copia del consentimiento informado, protocolos de entrevistas, cuestionarios, etc.).

```

from machine import Pin, UART, I2C

import utime

def main():

    i2c_rtc = I2C(0, sda = Pin(0), scl = Pin(1), freq = 400000)

    rtc = ds1307.DS1307(i2c_rtc)

    rtc.halt(False)

    Serial = UART(0, baudrate = 115200, tx = Pin(12), rx = Pin(13))

    #rtc.datetime ([2022, 11, 12, 6, 16, 27, 0, 0])

    while True:

        if Serial.any() > 0 :

            dt = rtc.datetime()

            fecha          =          str(dt[0])+"/"+str(dt[1])+"/"+str(dt[2])+"

"+str(dt[4])+"."+str(dt[5])+"."+str(dt[6])

            byte datos[] = Serial.read()

            print(datos, len(datos))

            f = open('database.txt', 'w')

            f.write(datos, fecha)

            f.close()

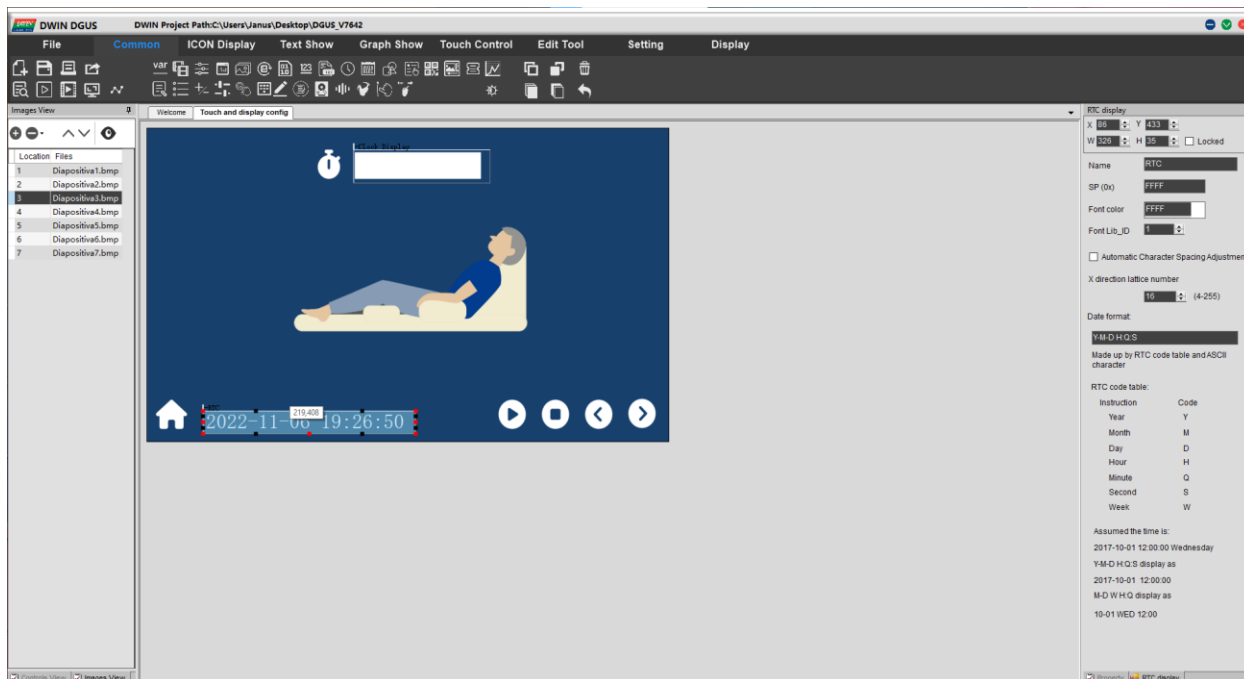
            delay(10)

            buffer = Serial.read()

```

```
if(buffer[4] == 0x55):
    hour = dt[4]
    minute = dt[5]
    second = dt[6]
    buffer[5]= hourOff
    buffer[6]= minuteOff
    buffer[7]= secondOff
if(buffer[5] == 0x85):
    hourTimeOff = dt[4]
    minuteTimeOff = dt[5]
    secondTimeOff = dt[6]
    if (minuteOff -minuteTimeOff) <= 5:
        color = 0x85
    if (minuteOff - minutetimeOff) <=10 && (minuteOff - minutetimeOff) >5:
        color = 0x65
    if(minuteOff - minuteTimeOff) > 10:
        color = 0x25
    if (dt[4] - hour == hourOff) && (dt[5] - minute == minuteOff) && (dt[6] - second ==
secondOff):
        alarm[]={0x5a, 0xa5, 0x05, 0x82, 0x25, color, 0x00}
        Serial.write(alarm, len(alarm))
if name == "__main__":
    main()
```

Figura 30. Imagen de la interfaz gráfica de la pantalla DWIN.



Posteriormente se establecen las escenas o pantallas que se mostraran por la pantalla táctil y se configura los botones para poder para el tiempo y además de generar la alarma.

Resultados

Como resultado de este proyecto de investigación se diseñó, implemento y desarrollo un prototipo funcional el cual alerta al personal asistencial para cambiar a sus pacientes de posiciones cada dos horas con el fin de prevenir las úlceras por presión.

Dentro de los parámetros establecidos se cumplieron los requisitos de diseño

Registro de datos en el prototipo

Fecha	Posición Seleccionada	Hora de Inicio
08/11/2022	Decúbito supino o dorsal	09:10
08/11/2022	Decúbito lateral derecho	11:10
08/11/2022	Decúbito lateral izquierdo	13:10
08/11/2022	Decúbito supino o dorsal	15:10
08/11/2022	Decúbito lateral derecho	17:10
08/11/2022	Decúbito lateral izquierdo	21:10
08/11/2022	Decúbito supino o dorsal	23:10
09/11/2022	Decúbito lateral derecho	01:10
09/11/2022	Decúbito lateral izquierdo	05:10
09/11/2022	Decúbito supino o dorsal	07:10
09/11/2022	Decúbito lateral derecho	09:10
09/11/2022	Decúbito lateral izquierdo	11:10
09/11/2022	Decúbito supino o dorsal	13:10
09/11/2022	Decúbito lateral derecho	15:10
09/11/2022	Decúbito lateral izquierdo	17:10
09/11/2022	Decúbito supino o dorsal	21:10
09/11/2022	Decúbito lateral derecho	23:10
10/11/2022	Decúbito lateral izquierdo	01:10
10/11/2022	Decúbito supino o dorsal	05:10
10/11/2022	Decúbito lateral derecho	07:10
10/11/2022	Decúbito lateral izquierdo	09:10
10/11/2022	Decúbito supino o dorsal	11:10
10/11/2022	Decúbito lateral derecho	13:10
10/11/2022	Decúbito lateral izquierdo	15:10
10/11/2022	Decúbito supino o dorsal	17:10
10/11/2022	Decúbito lateral derecho	21:10
11/11/2022	Decúbito lateral izquierdo	23:10
11/11/2022	Decúbito supino o dorsal	01:10
11/11/2022	Decúbito lateral derecho	05:10
11/11/2022	Decúbito lateral izquierdo	07:10
11/11/2022	Decúbito supino o dorsal	09:10
11/11/2022	Decúbito lateral derecho	11:10
11/11/2022	Decúbito lateral izquierdo	13:10
11/11/2022	Decúbito supino o dorsal	15:10

11/11/2022	Decúbito lateral derecho	17:10
11/11/2022	Decúbito lateral izquierdo	21:10
11/11/2022	Decúbito supino o dorsal	23:10
12/11/2022	Decúbito lateral derecho	01:10
12/11/2022	Decúbito lateral izquierdo	05:10
12/11/2022	Decúbito supino o dorsal	07:10
12/11/2022	Decúbito lateral derecho	09:10
12/11/2022	Decúbito lateral izquierdo	11:10

(PROPIA, 2022)

Discusión

Primer momento de la investigación.

En primera instancia de la investigación revisamos los riesgos y las prevenciones por las úlceras por presión como se mencionaron anteriormente en la metodología. De manera puntal se analizaron todos los modelos de escalas de riesgos para la valoración de los riesgos por úlceras por presión. Se recolectaron fuentes de información mediante otros proyectos, revistas, artículos científicos y encuestas. Para conocer las tasas de enfermedades por UPP y la aceptación del prototipo, el cual tuvo una tasa de aceptación del 80,7% por el personal asistencial de la Fundación Campbell de barranquilla.

Segundo momento de la investigación

En el diseño de este prototipo nos encontramos con diferentes dispositivos en el mercado si bien con un gran competitividad, optamos por que nuestro desarrollo fuera más didáctico con el paciente y con el usuario, de igual forma, agregamos bases de datos que permita llevar un control de la información obtenidos por el equipo para llevar una trazabilidad de los eventos ocurridos dentro la unidad de cuidados intensivos en función del desarrollo de úlceras por presión.

En el desarrollo del prototipo analizamos varios componentes electrónicos en el mercado y optamos por que el prototipo tuviese la configuración electrónica más robusta posible como son los procesadores RaspBerry zero y pi picco, que en comparación con la familia Arduino tiene

muchas limitaciones de almacenamiento de la información. Al inicio de la investigación optamos por la familia de procesadores pi zero w2 pero al momento de indagar sobre su adquisición comercial fue muy escasa su comercialización y optamos por la familia pi pico el cual posee las características similares y desempeños muy rentables. En cuanto a la pantalla de visualización optamos por los display lcd que nos brindaron una resolución muy buena combinado con un touch screen el cual permitió que el personal asistencial pudiese programar los datos del paciente y modificar las alarmas de forma sencilla y rápida.

Tercer momento de la investigación

Luego de ensamblar todos los componentes electrónicos, realizamos las pruebas funcionales para el cumplimiento de todos nuestros objetivos y encontramos con los siguientes inconvenientes:

- Una de los percances presentes en nuestro prototipo fue la dificultad de conseguir los materiales adecuados a nuestras necesidades y a precios de producción accesibles
- Los tiempos para realizar las pruebas en la unidad de cuidados intensivos fueron muy escasos lo cual limitó realizar todas las pruebas programadas para el prototipo
- Los sonidos emitidos por el dispositivo no es amigable con los demás pacientes a futuro de nuestro proyecto actualizar la versión para que se puedan modificar los volúmenes de alerta por el usuario.

Sin embargo, con una continua capacitación al personal asistencial podemos lograr grandes avances en la prevención de la UPP agregando como herramienta de apoyo y medición nuestro prototipo.

La importancia de este tipo de tecnologías es brindar un mejor servicio asistencial dentro de los centros de salud, brindando a al personal asistencial herramientas de apoyo para los tratamientos de los pacientes.

Conclusiones y Recomendaciones

- Con el dispositivo biomédico se busca optimizar herramienta de cambio de posición de manual a digital.
- Se pretende disminuir gastos adicionales por eventos adversos relacionados con las úlceras por presión.
- Optimizar el tiempo del personal de enfermería.
- El manejo médico para los pacientes con úlceras por presión requieren de más tiempo y esfuerzo del personal asistencial.
- El éxito de la adherencia a los protocolos institucionales dependiente en gran parte que el paciente se recupere de su patología inicial.
- Con la utilización de la tecnología prototipo biomédico para el cambio de posición se pretende disminuir considerablemente la tasa de eventos relacionados a úlceras por presión prevenibles.
- Mostrar un cambio positivo por parte del personal de enfermería.
- Realizar el cambio de posiciones según el riesgo de úlcera, durante los tiempos indicados.

Referencias

- ANGULO AMASIFUEN, S. (2018). *UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO*. Obtenido de NIVEL DE RIESGO DE ÚLCERAS POR PRESIÓN EN PACIENTES ADULTOS MAYORES HOSPITALIZADOS EN EL SERVICIO DE EMERGENCIA HOSPITAL NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN - CALLAO, 2018 :
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/27895/Angulo_AS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- BOSCH , A. (2004). *ULCERAS POR PRESION. PREVENCIÓN, TRATAMIENTO Y CONSEJOS DESDE LA FARMACIA*. Obtenido de ELSEVIER: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-ulceras-por-presion-prevencion-tratamiento-13059416>
- Cruz , A. (28 de Septiembre de 2022). *PC COMPONENTES*. Obtenido de Diferencias entre pantallas OLED, AMOLED, QLED Y NanoCell:¿cual es mejor?:
<https://www.pccomponentes.com/mejores-pantallas-led-oled-amoled-lcd-diferencias>
- GARCIA FERNANDEZ & ET AL, F. P. (2008). *SCIELO*. Obtenido de ESCALAS DE VALORACION DE RIESGO DE DESARROLLAR ULCESAR POR PRESION:
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2008000300005
- GAVIRIA URIBE, A. E. (S.F.). *Ministerio de salud*. Obtenido de PREVENCIÓN ULCERAS POR PRESION:
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/prevenir-ulceras-por-presion.pdf>
- geriatricarea. (2014). *geriatricarea.com*. Obtenido de ¿como prevenir las ulceras por presión?:
<https://www.geriatricarea.com/2014/07/21/como-prevenir-una-ulcera-por-presion/>
- MEMORIA MICRO SD CARD 32GB KINGSTON CLASE 10 A1 100MB/S. (s. f.). Naylamp Mechatronics - Perú. Recuperado 4 de noviembre de 2022, de
<https://naylampmechatronics.com/almacenamiento/835-memoria-micro-sd-card-32gb-kingston-clase-10-a1-100mbs.html>
- MINISTERIO DE SALUD. (S.F). *MINETERIO DE SALUD* . Obtenido de PREVENCIÓN DE ULCERAS POR PRESION :
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/prevenir-ulceras-por-presion.pdf>
- MÓDULO I2C RTC DS3231 AT24C32. (s. f.). Naylamp Mechatronics - Perú.
<https://naylampmechatronics.com/107-modulo-rtc-ds3231-eeeprom-at24c32-i2c.html>
- MÓDULO RTC DS1302. RELOJ DE TIEMPO REAL. (s. f.). bolanosdj.
<https://www.bolanosdj.com.ar/MOVIL/ARDUINO2/RTCDS1302.pdf>
- Módulo I2C RTC DS1307 AT24C32. (s. f.). Naylamp Mechatronics - Perú. Recuperado 4 de marzo de 2021, de <https://naylampmechatronics.com/sensores-varios/30-modulo-rtc-ds1307-eeeprom-at24c32-i2c.html>
- MÓDULO LECTOR DE MEMORIA MICRO SD CARD. (s. f.). Naylamp Mechatronics - Perú. Recuperado 4 de noviembre de 2022, de
<https://naylampmechatronics.com/almacenamiento/104-modulo-lector-de-memoria-micro-sd-card.html>
- PUENTES SAYO, J. M. (2021). *VALIDACIÓN DE UN DISPOSITIVO EN LA PREVENCIÓN DE ÚLCERAS POR PRESIÓN EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DE LA FUNDACIÓN CARDIO INFANTIL*. Obtenido de UNIVERSIDAD DEL ROSARIO :
<https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/handle/001/1586/Puentes%20Sayo%2C%20Juan%20Manuel-2021.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

RASPBERRY PI PICO (s. f.). Naylamp Mechatronics - Perú. Recuperado 4 de noviembre de 2022,
de <https://naylampmechatronics.com/tarjetas-raspberrypi/1036-raspberry-pi-pico.html>

RODRIGUES BARBOSA DE SOUSA & ET AL , J. (2015). *SCIELO* . Obtenido de
Concepciones teóricas de Neuman asociadas con la prevención de las úlceras por presión:
Un estudio de caso: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962015000300007#:~:text=La%20idea%20de%20la%20Teor%C3%ADa,de%20bienestar%20general%20del%20cliente

VENEGAS BRENES , G., CASTRO CESPEDES , Y., & SOLANO MADRIGAL , M. (2010).
REDALYC.ORG. Obtenido de PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN DE ÚLCERAS
POR PRESIÓN EN PERSONAS ADULTAS MAYORES:
<https://www.redalyc.org/pdf/448/44817860006.pdf>







Anexos

```

import RPi.GPIO as GPIO
import time
GPIO.setup (11, GPIO.IN)
GPIO.setup (12, GPIO.OUT)
GPIO.setup (13, GPIO.IN)
GPIO.setup (15, GPIO.OUT)

while True:
    if not GPIO.input(11):
        if GPIO.input(13):
            print "The door is open - please close the door and try again."
            GPIO.output(15, True)
            time.sleep(.3)
            GPIO.output(15, False)
            flash = 3
            while flash > 0:
                GPIO.output(12, True)
                time.sleep(.3)
                GPIO.output(12, False)
                time.sleep(.3)
                flash -= 1
        else:
            active = 'true'
            activated = 'false'
            time.sleep(.1)
            if GPIO.input(11):
                print "Alarm Armed"
                while active == 'true':
                    GPIO.output(12, False)
                    if not GPIO.input(11):
                        time.sleep(.1)
                        if GPIO.input(11):
                            print "Alarm Disarmed"
                            time.sleep(.1)
                            active = 'false'
                    if GPIO.input(13):
                        print "**** Alarm !!! ****"
                        activated = 'true'
                        GPIO.output(15, True)
                        time.sleep(10)
                        GPIO.output(15, False)
                        while activated == 'true':
                            if not GPIO.input(11):
                                time.sleep(.1)
                                if GPIO.input(11):
                                    print "Alarm Disarmed"
                                    time.sleep(.1)
                                    active = 'false'
                                    activated = 'false'
                            else:
                                GPIO.output(12, True)
                                time.sleep(.3)
                                GPIO.output(12, False)
                                time.sleep(.3)
            else:
                GPIO.output(12, True)

```

Encuesta reloj digital para cambio de posiciones - prevención de úlceras   Se han guardado todos los cambios en Drive     **Enviar**

Preguntas Respuestas **59** Configuración



Encuesta reloj digital para cambio de posiciones - prevención de úlceras







TESIS DE GRADO - INGENIERIA BIOMEDICA

nombre completo

Texto de respuesta corta

cargo



Encuesta reloj digital para cambio de posiciones - prevención de úlceras   Se han guardado todos los cambios en Drive     **Enviar**

Preguntas Respuestas **59** Configuración

Servicio asistencial

Uci

Hospitalización

Urgencia





Cirugia

Con que frecuencia atiendes pacientes propensos a UPP por motivo de cambio de posición







Alta

Media

Baja



Activar Windows
Ver configuración para activar Windows

Encuesta reloj digital para cambio de posiciones - prevención de úlceras   Se han guardado todos los cambios en Drive     [Enviar](#)

Preguntas Respuestas **59** Configuración

Se te ha olvidado hacer el cambio de posición de un paciente en el tiempo correspondiente

nunca

A veces







Siempre

Es importante para prevenir las UPP en pacientes, el cambio de posición en el tiempo adecuado

si

no

Tal vez

Encuesta reloj digital para cambio de posiciones - prevención de úlceras   Se han guardado todos los cambios en Drive     [Enviar](#)

Preguntas Respuestas **59** Configuración







El sistema del reloj manual que actualmente utilizas para los cambios de posiciones en pacientes te parece:

Excelente

Bueno

Regular

Malo

Encuesta reloj digital para cambio de posiciones - prevención de úlceras   Se han guardado todos los cambios en Drive     [Enviar](#)

Preguntas Respuestas **59** Configuración

Te sería de ayuda para los cambios de posición en pacientes, un dispositivo que te alerte en un tiempo programado, que debes cambiar de posición al paciente y además te muestre la posición en la que debes colocar al paciente

Varias opciones

Si

No

Tal vez

Añadir opción o [añadir respuesta "Otro"](#)

Obligatorio

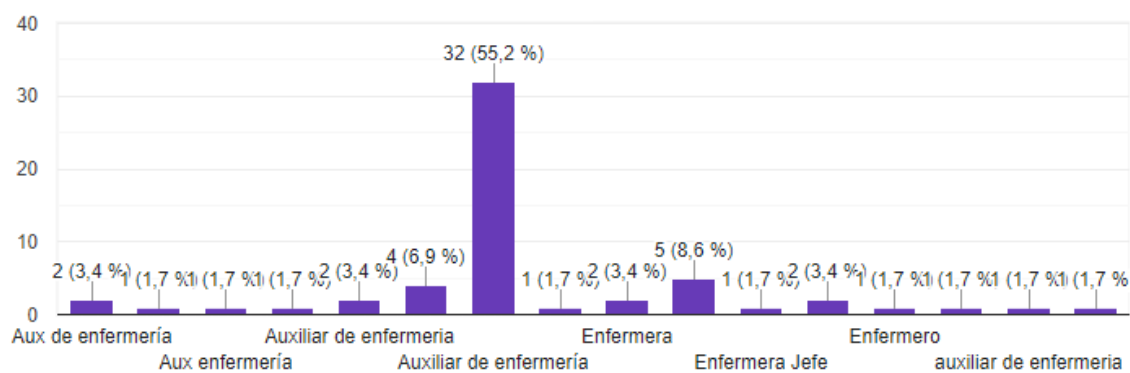
Activar Windows

(PROPIA, 2022).

cargo

 Copiar

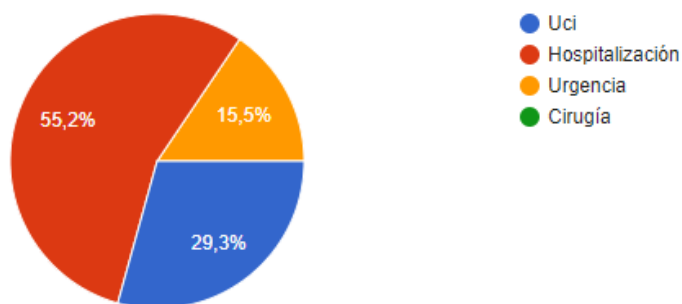
58 respuestas



Servicio asistencial

 Copiar

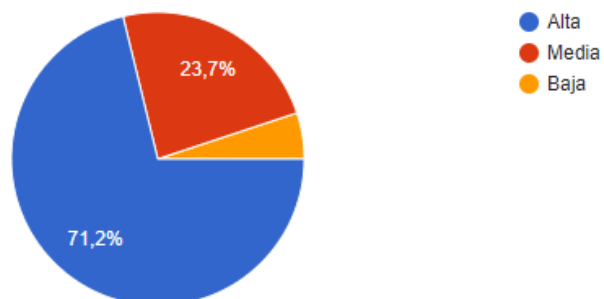
58 respuestas



Con que frecuencia atiendes pacientes propensos a UPP por motivo de cambio de posición

 Copiar

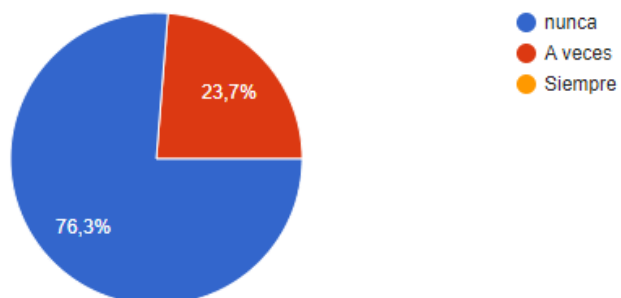
59 respuestas



Se te ha olvidado hacer el cambio de posición de un paciente en el tiempo correspondiente

 Copiar

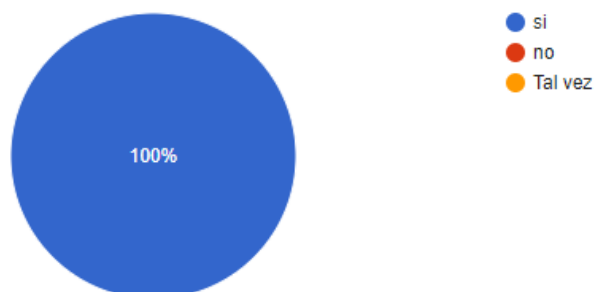
59 respuestas



Es importante para prevenir las UPP en pacientes, el cambio de posición en el tiempo adecuado

 Copiar

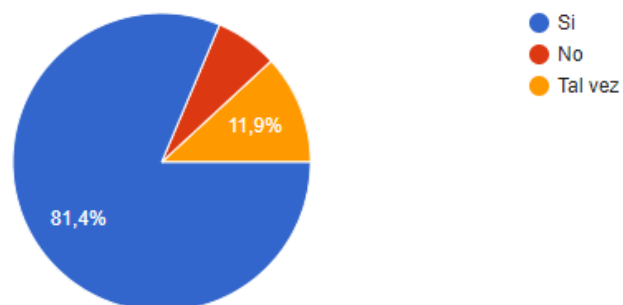
58 respuestas



Te sería de ayuda para los cambios de posición en pacientes, un dispositivo que te alerte en un tiempo programado, que debes cambiar de posición al paciente y además te muestre la posición en la que debes colocar al paciente

 Copiar

59 respuestas



Nota: graficas de fuente propia.