

# **ELABORACIÓ D'UNA EINA PER A LA PREVENCIÓ DE FERIDES EN PERSONES AMB PEU DIABÈTIC MITJANÇANT L'ANÀLISI DE DIFERÈNCIES DE TEMPERATURA EN ELS PEUS**

Judit MASRAMON i MARTÍ

judit.masramon@uvic.cat

4rt Curs Grau en Infermeria

Treball Final de Grau

Tutora: Ester Goutan Roura

FCSB - UVic

Vic, 19 de Maig de 2018

# ÍNDIX

1.	Resum.....	4
2.	Antecedents i estat actual del tema.....	6
2.1	Diabetis Mellitus.....	6
2.2	Peu diabètic.....	7
2.2.1	Úlceres i amputacions.....	8
2.2.2	Neuropatia diabètica .....	9
2.2.3	Malaltia vascular perifèrica.....	10
2.3	Mesures preventives .....	10
2.4	Influència de la temperatura en el peu diabètic.....	12
2.5	Justificació .....	13
3.	Hipòtesi i objectius.....	15
4.	Metodologia .....	16
4.1	Àmbit d'estudi.....	16
4.2	Disseny.....	16
4.3	Població i mostra .....	16
4.4	Criteris d'inclusió i exclusió .....	17
4.5	Intervenció que s'ha realitzat .....	17
4.6	Variables i mètodes de mesura.....	18
4.7	Anàlisi dels registres .....	18
4.8	Limitacions de l'estudi.....	18
4.9	Aspectes ètics .....	19
4.10	Resultats .....	19
4.11	Discussió i conclusions.....	27
5.	Utilitat pràctica dels resultats.....	29
6.	Bibliografia .....	30
7.	Annexes .....	33
7.1	Protocol clínic.....	33
7.2	Full recollida de dades primera visita .....	39
7.3	Full recollida de dades de seguiment.....	44
7.4	Full d'informació al pacient i consentiment informat .....	47
7.5	Diagrama de flux primera visita.....	49

7.6	Diagrama de flux visites de seguiment .....	49
7.7	Cronograma.....	50
8.	Agraïments .....	51
9.	Nota final de l'autor. El TFG com experiència d'aprenentatge.....	52

# 1. Resum

L'aparició d'úlceres en el peu diabètic empitjora la qualitat de vida de les persones que el presenten i augmenta la probabilitat en un 85% que s'acabi amputant el membre inferior. Malgrat això, la incidència d'úlceres en el peu diabètic segueix sent molt elevada i ens porta a veure que són necessaris nous mètodes per a la prevenció d'aquestes. Diversos estudis indiquen que la detecció d'una diferència de temperatura superior a 2,2 °C entre els peus és un bon mètode per prevenir l'aparició d'úlceres si posteriorment s'apliquen mesures correctores. S'ha realitzat un estudi pilot prospectiu amb l'objectiu d'elaborar un protocol per detectar la diferència de temperatura dels peus en persones amb peu diabètic per prevenir l'aparició d'úlceres en una unitat clínica de ferides. L'estudi s'ha portat a terme a la unitat de ferides complexes de l'Hospital Universitari de la Santa Creu de Vic amb una mostra de set pacients. Les dades s'han obtingut a partir de la història clínica dels pacients, la realització de proves i/o tests i la mesura de la temperatura a través d'un termòmetre d'infrarojos.

En un 37,2% dels seguiments es va presentar una diferència de temperatura superior a 2,2 °C entre els dos peus i posteriorment en un 82,2% dels casos es van aplicar mesures correctores. Als pacients que quan se'ls va fer la mesura de la diferència de temperatura aquesta no era > 2,2 °C, se'ls va aplicar igualment una mesura correctora en un 62,8% dels casos. Com a conclusions veiem que en tres pacients la diferència de temperatura entre els dos peus va disminuir en la visita posterior davant l'aplicació de mesures correctores. En dos pacients la temperatura es va veure alterada en diversos seguiments i posteriorment va aparèixer una nova úlcera tot i l'aplicació de mesures correctores. En cinc pacients es va relacionar un augment de temperatura d'un o diversos punts del peu amb la presència d'envermelliment i/o edema. Com a limitacions de l'estudi, cal remarcar que s'ha presentat una mostra petita, hi ha hagut un baix nombre de seguiments i no s'han aplicat les mesures correctores de manera sistemàtica.

**Paraules clau:** mesura temperatura, mesures correctores, peu diabètic.

## **Abstract**

*The onset of diabetic foot ulcers affects the people quality of life that presents it and increases the probability by 85% that it ends up with a lower limb amputation. However, ulcers incidence in diabetic foot is still very high and this highlights the importance to look for new preventing methods. Some studies show that monitoring the difference of temperature between both feet can prevent the onset of ulcers if corrective measures are taken. A pilot prospective study has been realized with the aim of elaborating a protocol for the detection of temperature differences between both feet in diabetic people. Detecting these differences can prevent the formation of new wounds in a clinical wound unit. The study has been carried out in the clinical unit of chronic wounds in the "Hospital Universitari de Santa Creu" in Vic, with a sample of 7 patients. The data has been collected from the clinical history of the patients, the realization of tests and the measurement of foot temperature with an infrared thermometer.*

*In 37,2% of the temperature monitoring, there was a difference of temperature higher than 2,2 °C between both feet, after that corrective measures were applied in 82,2% of the cases. In patients without a difference of temperature higher than 2,2 °C, corrective measure were applied in 62,8%. To conclude, we see that in three patients the difference of temperature between both feet decreased in the follow up visit when corrective measures were applied. In two patients the temperature was altered in several follow-ups and later a new ulcer appeared despite the application of corrective measures. In five patients it was observed that there is a relation between the increase of the difference in temperature between both feet and the presence of redness and oedema. The study has had some limitations, such as the smallness of the sample, the few numbers of followings and the fact that corrective measures haven't been applied in a systematic way.*

**Key words:** *temperature monitoring, corrective measures, diabetic foot.*

## 2. Antecedents i estat actual del tema

### 2.1 Diabetis Mellitus

Segons l'OMS, l'any 2014 422 milions d'adults en tot el món tenien diabetis, mentre que l'any 1980 n'hi havia 108 milions. Això indica que el nombre mundial de persones afectades per la diabetis en la població adulta ha augmentat considerablement en aquests darrers anys (World Health Organization [WHO], 2016).

La prevalença de Diabetis Mellitus a Espanya és del 13% de la població major de 18 anys i aquestes xifres segueixen augmentant any rere any. Es calcula que actualment hi ha al voltant de 5,3 milions de persones afectades. Cal destacar que d'aquestes, entre un 90 i 95% corresponen al subtipus 2 (R. A. del C. Tirado, J.A.F. López, i F. J. del C. Tirado, 2014).

Es calcula que a Catalunya hi ha un total de 560.000 persones afectades per Diabetis Mellitus. S'ha vist que la prevalença de la malaltia creix amb l'edat, sobretot a partir dels 55 anys i que afecta un major nombre d'homes que dones (Observatori del Sistema de Salut de Catalunya [OSSC], 2014).

La Diabetis Mellitus és una malaltia metabòlica caracteritzada per una hiperglucèmia que resulta de la falta de secreció d'insulina i/o de l'acció ineficaç de la insulina per entrar a les cèl·lules. Alts nivells de glucosa en sang de manera crònica acaben provocant l'afectació de diferents òrgans del cos, especialment dels ulls, ronyons, nervis, cor i vasos sanguinis (American Diabetes Association [ADA], 2014).

Altres estudis ens diuen que no només influeix la hiperglucèmia perllongada per a desenvolupar complicacions, sinó que també hi intervenen altres factors de risc com per exemple la hipertensió arterial, dislipèmia i tabaquisme (Bravo, 2015).

Tots els tipus de diabetis poden provocar complicacions en diverses parts de l'organisme i incrementar el risc general de mort prematura (WHO, 2016). Segons Bravo (2015), les complicacions cròniques de la diabetis es classifiquen en:

- **Macrovasculars:** afecten els vasos de gran calibre. Es danyen les artèries produint malalties coronàries, cerebrovasculars i malaltia vascular perifèrica.
- **Microvasculars:** afecten els vasos de petit calibre. Comporten lesions oculars (retinopatia) que poden acabar amb ceguera, lesions renals (nefropatia) que

poden acabar amb insuficiència renal i finalment poden causar neuropatia perifèrica.

Una altra complicació és el peu diabètic, que apareix com a conseqüència de la neuropatia i /o de l'afectació vascular d'origen macroangiopàtic.

Segons R. A. del C. Tirado et al. (2014), la Diabetis Mellitus és la primera causa d'amputació no traumàtica en els membres inferiors. Fins a un 50% dels diabètics poden desenvolupar durant la seva vida una úlcera en el peu. D'aquests pacients, un 20% serà amputat d'un membre inferior a causa d'aquesta. El risc d'amputació pels pacients diabètics és 15 vegades major que en pacients no diabètics. La incidència d'amputacions en pacients diabètics se situa entre 2,5-6/1000 pacients/any.

És important fer un diagnòstic precoç i establir unes bones pautes de prevenció primària i secundària sobre les lesions en el peu diabètic, ja que d'aquesta manera es podrien reduir fins a un 85% les amputacions en els pacients diabètics (E. García Pastor et al., 2012).

## 2.2 Peu diabètic

Es defineix el peu diabètic com a infecció, ulceració o destrucció dels teixits profunds del peu, associat a una neuropatia i/o malaltia vascular perifèrica de diferent magnitud en les extremitats inferiors dels pacients amb Diabetis Mellitus (Viadé i Royo, 2013).

El peu diabètic és una complicació de la Diabetis Mellitus en la que intervenen diferents factors causals (Viadé i Royo, 2013). Segons E. García Pastor et al., (2012) intervenen els següents factors:

- **Factors de predisposició:** neuropatia i vasculopatia. Són els dos factors clau per diagnosticar el peu diabètic.
- **Factors desencadenants:** extrínsecs (traumatismes físics, tèrmics o químics) i intrínsecs (deformitats del peu).
- **Factors agreujants:** infecció, isquèmia. Aquests factors augmenten l'índex d'amputació de l'extremitat inferior.

L'existència de neuropatia, malaltia vascular perifèrica i alteracions biomecàniques fa que els peus dels pacients amb diabetis siguin més sensibles, estiguin més mal vascularitzats i presentin zones de descàrrega anormals. Per tot això són més

susceptibles a presentar úlceres greus amb una gran tendència a la infecció (Viadé i Royo, 2013), (Martín, de la Morena, Castro, i Pallardo, 2008).

### **2.2.1 Úlceres i amputacions**

Segons Viadé i Royo (2013) i R.A. del C. Tirado et al. (2014), els principals factors de risc per desenvolupar una úlcera són:

- Úlceres o amputacions prèvies.
- Neuropatia perifèrica i malaltia vascular perifèrica.
- Traumatismes: calçat inadequat, caminar descalç, tenir objectes a l'interior de la sabata, caigudes o accidents.
- Alteracions biomecàniques: limitació articular, prominències òssies, deformitats, hiperqueratosis. Les deformitats poden ser pròpies o adquirides per diferents motius: la neuropatia, procediments quirúrgics previs, amputacions prèvies o per la neuropatia de Charcot.
- Presència de durícies en el peu.
- Higiene insuficient dels peus.
- Mobilitat articular disminuïda.
- Estat socioeconòmic del pacient: pobresa, no tenir accés als serveis mèdics, incompliment de la pauta terapèutica, baix nivell educatiu.
- Diabetis de més de 10 anys d'evolució i/o edat avançada.
- Mal control crònic de la glucèmia.
- Retinopatia diabètica i nefropatia diabètica.
- Tabaquisme i alcoholisme.

L'aparició d'úlceres en el peu empitjora la qualitat de vida de les persones que pateixen Diabetis Mellitus. L'aparició de la ferida és degut a l'efecte sostingut de la neuropatia perifèrica i la insuficiència vascular (R.A. del C. Tirado et al., 2014). Per aquest motiu és important fer una bona exploració neurològica i vascular, ja que d'aquesta manera s'identificarà el risc que té la persona a desenvolupar una ferida en el peu i s'establirà la freqüència d'inspecció recomanada (E. García Pastor et al., 2012).

Segons R.A. del C. Tirado et al. (2014), l'edat, el gènere i el lloc d'origen, fan que les xifres de prevalença del peu diabètic oscil·lin entre el 2,4 i el 5,6%. La incidència d'ulceracions en els diabètics que pateixen peu diabètic pot arribar al 15%. Es calcula



que fins a un 85% de persones que han patit amputacions secundàries al peu diabètic anteriorment havien tingut una úlcera diabètica.

### 2.2.2 Neuropatia diabètica

El Grup Internacional de Consens sobre el diagnòstic i maneig de la neuropatia diabètica va establir la següent definició per a la neuropatia diabètica: “presència de símptomes i/o de signes d’alteració perifèrica dels nervis de les extremitats inferiors en persones amb diabetis després de l’exclusió d’una altra causa” (Kahn, 1988).

La neuropatia es presenta entre el 40-50% dels diabètics després de deu anys del començament de la malaltia, tot i que menys del 50% dels pacients no presenten símptomes. La prevalença augmenta amb el temps d’evolució de la malaltia i amb l’edat del pacient (Bravo, 2015).

Existeixen diferents tipus de proves de cribratge per a la detecció de la neuropatia diabètica, però el mètode diagnòstic recomanat és el Test de Semmes-Weinstein, ja que és senzill de realitzar, fiable i presenta un baix cost. La sensibilitat del test en la detecció de pacients amb neuropatia sensitiva és del 95-100%. Podem utilitzar com a exploracions complementàries el test de sensibilitat vibratòria amb diapasó i l’exploració dels reflexos aquilí i rotular (E. García Pastor et al., 2012).

Com ja s’ha dit anteriorment, la neuropatia diabètica és un factor causal implicat en la patogènia de les úlceres i afecta diferents tipus de fibres nervioses: sensibles, motores i autònomes (Viadé i Royo, 2013).

- **Neuropatia sensitiva:** causa la pèrdua de la percepció d’estímuls dolorosos, pressions excessives, canvis de temperatura i la propiocepció del peu.
- **Neuropatia motora:** causa atròfia i debilitat de la musculatura de les extremitats inferiors i en especial, de la musculatura intrínseca del peu. Aquestes alteracions musculars comporten deformitats dels peus (hà·lux var, dits en ressort, etc.) i també l’augment de la pressió en determinades zones del peu, com els dits o el cap dels metatarsians a nivell plantar.
- **Neuropatia autònoma:** causa sequedat a la pell, fent que estigui més fràgil.

### 2.2.3 Malaltia vascular perifèrica

Les persones afectades de diabetis poden presentar isquèmia en les extremitats inferiors. Això és degut a l'alteració de la microcirculació cutània i/o per l'arterioesclerosi de les artèries de les extremitats inferiors. En les persones diabètiques s'afecten sobretot les artèries de petit calibre (artèries tibials) i també presenten més calcificacions arterials, això comporta que es disminueixi l'elasticitat de l'artèria i que hi hagi una estenosi d'aquesta dificultant el pas de la sang (Viadé i Royo, 2013).

La prevalença de la malaltia vascular perifèrica és quatre vegades superior en homes diabètics i vuit vegades superior en dones diabètiques (Bravo, 2015). L'afectació es troba a les extremitats inferiors causant:

- **Claudicació intermitent:** impossibilitat de caminar una determinada distància a causa de dolor a les cames.
- **Dolor en repòs:** apareix quan hi ha un agreujament de la malaltia vascular perifèrica. Es descriu un dolor profund dels músculs del peu i que apareix en repòs o a la nit.
- **Gangrena seca:** quan la malaltia segueix avançant pot aparèixer ulceració i/o gangrena que sol començar a partir del primer dit del peu. En aquests casos és necessària la realització de la intervenció quirúrgica Bypass on es fa una anastomosis de l'artèria femoral i la poplítia.

La palpació dels polsos pedis i tibials posteriors és fonamental en l'anàlisi de la vascularització de l'extremitat. A part d'això, per explorar l'estat vascular de les extremitats inferiors s'usa l'índex turmell-braç. L'ITB permet valorar si hi ha patologia arterial perifèrica, depenent del valor obtingut s'ha de derivar el pacient al cirurgià vascular i la teràpia compressiva pot variar. La validesa de l'ITB per detectar una estenosi del 50% a les extremitats és alta (90% sensibilitat i 98% especificitat) (E. García Pastor et al., 2012).

## 2.3 Mesures preventives

Per a la prevenció del peu diabètic, és important una bona optimització del control glucèmic, detectar i tractar els factors de risc vasculars (tabaquisme, dislipèmies i hipertensió arterial), la inspecció periòdica del peu i del calçat i educar el pacient en

l'autocura del peu diabètic (Lafuente, Cruz, Garcia, 2002). Per a l'educació del pacient i de la família, és útil fer sessions on predomini la tècnica sobre la teoria, ja que d'aquesta manera és més fàcil corregir els errors que el pacient comet en l'autocura.

És fonamental educar el pacient perquè reconegui els riscos, les mesures preventives que ell mateix pot posar en pràctica i així eviti l'aparició de les lesions, cosa que pot fer reduir l'índex d'amputació a un 85% (E. García Pastor et al., 2012)

Els elements més importants per a una bona cura del peu diabètic són els següents (Lafuente, Cruz, E. Garcia, 2002), (Viadé i Royo, 2013), (E. García Pastor et al., 2012):

- Prevenció.
- Avaluació inicial i diagnòstic de l'úlcer.
- Tractament local de l'úlcer.
- Tractament de les infeccions.
- Atenció clínica general del pacient.
- Descàrrega.
- Tractament quirúrgic: local, vascular, correctiu.
- Calçat.
- Educació: s'ha de fer una bona educació en com ha de ser el calçat, higiene i hidratació de la pell, mitjons i mitges adequades, ungles arreglades i evitar les fonts de calor.

Una bona eina per a la prevenció de les complicacions del peu diabètic seria l'estandardització d'una eina on es recollís el procés d'educació, prevenció, diagnòstic i tractament del peu diabètic de forma multidisciplinària (Comas, 2015).

R. A. Del C. Tirado et al. (2014), també defensa que el tractament del peu diabètic hauria de ser multidisciplinari. Malgrat això diu que la demanda clínica i la difícil accessibilitat que tenen els pacients als professionals que s'encarreguen de la cura del peu diabètic, fa que acabin sent les infermeres les que s'ocupin de la cura d'aquest. Això crea una gran càrrega assistencial al col·lectiu d'infermeria, ja que tracten amb pacients de llarga evolució i un tractament complex i poc estandarditzat.

L' "American Diabetes Association" (ADA) en les seves Guies de Pràctica Clínica (GPC) tenen com a primera opció de tractament en el pacient diabètic, l'educació per a la salut en la Diabetis i la potenciació de la prevenció primària per tal de millorar a mitjà i llarg termini les taxes de morbiditat, a més de l'estalvi dels recursos destinats a les conseqüències de la Diabetis (ADA, 2014).

Tot i l'educació i la prevenció que es donen en les guies de pràctica clínica, la incidència d'úlceres en el peu diabètic segueix essent molt alta, del 40% en el primer any i del 60% en els tres anys següents després de la cura de l'úlcera anterior. D'aquí neix la necessitat de crear nous mètodes per prevenir l'aparició d'úlceres (Aan De Stegge et al., 2018).

## **2.4 Influència de la temperatura en el peu diabètic**

La majoria de les úlceres en el peu diabètic apareixen després d'una agressió física constant en el teixit que el pacient no percep a causa de la neuropatia diabètica. Cal tenir en compte que les úlceres en les extremitats inferiors comporten el 85% d'amputacions en persones diabètiques, d'aquí neix la importància de buscar nous mètodes per a la prevenció d'aquestes. Diversos estudis afirmen que la detecció de diferència de temperatura és un bon mètode per a prevenir l'aparició de les úlceres en les extremitats inferiors (Viadé Julià, 2012) (Skafjeld et al., 2015) (Sibbald, Mufti, i Armstrong, 2015).

L'augment de la temperatura pot ser fàcilment detectat a través de la mesura de la temperatura de diferents punts del peu. D'aquesta manera es detecten els signes d'inflamació que precedeixen a l'aparició de la ferida i es pot actuar evitant l'aparició d'aquesta. Es prenen mesures com reduir l'activitat física o aplicar una descàrrega en el peu, així es disminueixen els punts de pressió (Aan De Stegge et al., 2018) (Wijlens, Holloway, Bus, i van Netten, 2017).

Com s'ha dit anteriorment, abans de l'aparició de l'úlcera, hi ha signes d'inflamació. S'ha vist que prèviament a l'aparició de la ferida, hi ha un dany gradual que no és apreciable a simple vista, ja que és microscòpic. Segons Gefen (2018), la presència d'inflamació va lligada a un augment de la temperatura. Aquesta inflamació és conseqüència de la deformació mantinguda dels teixits que cursa amb inflamació, edema, alteració del citoesquelet i posterior mort tissular. Això ens indica que la detecció d'un augment de temperatura indica canvis histològics que poden acabar desenvolupant una úlcera.

Es considera que hi ha risc que aparegui una úlcera a partir de la diferència de temperatura de 2,2 °C entre el mateix punt dels dos peus (Viadé Julià, 2012) (Wijlens et al., 2017). Segons Wijlens et al. (2017) una diferència de temperatura superior a 2.2 °C pot no anar seguida d'una complicació del peu diabètic. Això significa que una sola

mesura no és vàlida per utilitzar-la com a senyal d'advertència i que perquè la dada sigui significativa, hi ha d'haver diferència de temperatura durant diversos dies successius.

Una diferència de temperatura superior a 2,2 °C, un cop descartada la infecció i sense presència d'úlceres, pot ser un indicatiu de l'aparició de la complicació de la neuropatia de Charcot. Aquest fet indica que pot resultar d'utilitat la detecció sistemàtica de la temperatura per diagnosticar aquesta complicació del peu diabètic (Viadé Julià, 2012) (Sibbald et al., 2015).

Actualment s'utilitzen tres mètodes per mesurar la temperatura del peu: la termometria infraroja, la termografia de cristall líquid i els sensors de temperatura integrats a les balances (Roback, 2010). El mètode de primera elecció pels professionals de la salut és el termòmetre d'infraroig, ja que és el mètode més econòmic i fàcil d'emprar (Foto, Brasseaux i Birke, 2007). Malgrat els resultats de diversos estudis, avui dia, la tècnica de mesura de la temperatura a través del termòmetre d'infrarojos no està estandarditzada com a eina preventiva en persones que presenten peu diabètic (Wijlens et al., 2017).

## **2.5 Justificació**

Un cop realitzada la cerca bibliogràfica, es veu que la prevalença de Diabetis Mellitus segueix creixent any rere any. Com s'ha exposat anteriorment, el peu diabètic és una complicació d'origen macroangiopàtic que afecta les extremitats inferiors. L'aparició d'úlceres en el peu diabètic empitjora la qualitat de vida de les persones que el pateixen i augmenta la probabilitat en un 85% que s'acabi amputant el membre inferior.

Avui en dia la incidència d'úlceres en el peu diabètic segueix sent molt alta. Això ens indica que l'educació i la prevenció que es donen en les guies de pràctica clínica no és suficient per fer-hi front. Totes aquestes dades ens porten a veure que són necessaris nous mètodes per a la prevenció d'úlceres en el peu diabètic.

A més de tot això, cal tenir en compte la gran despesa econòmica que hi ha per part de la sanitat espanyola a causa de la diabetis i les seves complicacions, en concret l'any 2013 es va determinar que aquesta malaltia va costar 17.630 milions d'euros a l'Estat. Tampoc podem obviar la gran càrrega assistencial que tenen els professionals

de la salut, especialment l'equip d'infermeria, a l'hora d'abordar la cura del peu diabètic.

Diversos estudis afirmen que la detecció de diferència de temperatura en els peus és un bon mètode per prevenir l'aparició d'úlceres si posteriorment s'apliquen mesures correctores (Viadé Julià, 2012) (Skafjeld et al., 2015) (Sibbald, Mufti, i Armstrong, 2015). Malgrat això, l'ús d'aquesta eina no està estandarditzada en la majoria de centres d'atenció primària, que són els principals encarregats de detectar possibles complicacions en el peu diabètic.

És per això que es realitza aquest estudi, per posar a punt una eina per a la detecció de la diferència de temperatura dels peus en persones amb peu diabètic que serveixi per a prevenir l'aparició d'úlceres. L'estudi contribuirà en la millora de la qualitat de vida de les persones que pateixen diabetis. A més de tot això, suposarà un benefici econòmic pel sistema sanitari i disminuirà la càrrega assistencial per part de l'equip d'infermeria, ja que es preveu que hi hagi una disminució de la incidència d'úlceres en el peu diabètic.

### **3. Hipòtesi i objectius**

L'estudi parteix de la següent hipòtesi:

La detecció d'una diferència de temperatura superior a 2,2 °C entre els dos peus del pacient amb peu diabètic, en un control periòdic, pot evitar l'aparició d'úlceres i reincidències si s'apliquen mesures correctores.

#### **Objectiu general**

Elaborar un protocol per detectar la diferència de temperatura dels peus en persones amb peu diabètic per prevenir l'aparició d'úlceres en una unitat clínica de ferides.

#### **Objectius específics**

- Aplicar mesures correctores quan hi hagi una diferència de temperatura superior a 2,2 °C entre els dos peus per prevenir l'aparició d'úlceres.
- Recollir i analitzar en individus amb peu diabètic les variables clíniques: índex turmell-braç, valoració neuropàtica, medicació habitual, comorbiditats, entre d'altres, ja que poden influir en l'aparició d'úlceres.

## **4. Metodologia**

### **4.1 Àmbit d'estudi**

La realització de l'estudi s'ha dut a terme a l'Hospital Universitari de la Santa Creu (HUSC) de Vic, concretament a la unitat de ferides complexes.

La unitat de ferides complexes de l'HUSC és un servei que inclou la cura de les ferides que el Centre d'Atenció Primària no ha pogut resoldre i se n'ha fet una posterior derivació. Les professionals del centre estan especialitzades en la cura de les ferides cròniques i alhora són membres del grup de recerca TR2Lab.

### **4.2 Disseny**

S'ha dut a terme un estudi pilot prospectiu on s'ha monitoritzat la temperatura dels dos peus en persones diabètiques ateses a la unitat de ferides cròniques de l'HUSC de Vic.

- Estudi pilot a causa del baix nombre de la mostra (n=7).
- Estudi prospectiu a través del seguiment a un grup de persones que compleixen els criteris d'inclusió.

### **4.3 Població i mostra**

Han format part de l'estudi totes les persones amb peu diabètic tractades a la unitat de ferides cròniques de l'HUSC de Vic durant el període comprès entre el 18 de novembre i el 18 de gener dels anys 2018 i 2019, corresponent a la realització del meu Pràcticum VI, i que complien els criteris d'inclusió.

Del total de pacients que hi havia durant aquest període de temps a la unitat de ferides, només 7 complien amb els criteris d'inclusió, per tant la mostra és igual a 7.



## **4.4 Criteris d'inclusió i exclusió**

Criteris d'inclusió:

- Persones diabètiques tipus I o II
- Presència de Peu diabètic
- Majors de 40 anys

Criteris d'exclusió:

- Que no firmin el consentiment informat
- Que no vinguin a les cites programades
- Deteriorament cognitiu
- Barrera idiomàtica
- Persones que presentin amputació supracondília

## **4.5 Intervenció que s'ha realitzat**

S'ha realitzat un protocol clínic (annex 7.1) per recollir les dades de manera sistemàtica dels pacients inclosos en l'estudi. En aquest es valora el material necessari per a la recollida de dades i s'exposa l'estructuració de les diferents visites a realitzar.

Prèviament a la recollida de dades, es proporciona el full d'informació al pacient i el consentiment informat (Annex 7.4).

La primera visita és la més extensa, es fa una anamnesi del pacient, valoració de la pell periulceral, valoració de la presència d'úlceres, valoració vascular, valoració neuropàtica i valoració de la temperatura dels peus (Annex 7.5). En les visites successives es valora l'aparició d'úlceres antigues i de noves úlceres, es recullen possibles canvis en la medicació habitual, valoració de la pell periulceral, valoració de la temperatura i cura de la/les úlcera/es (Annex 7.6).

S'han realitzat dos fulls de recollida de dades, el de recollida de dades de la primera visita (Annex 7.2) i el de recollida de dades de visites de seguiment (Annex 7.3).

## 4.6 Variables i mètodes de mesura

Variable depenent quantitativa:

- Temperatura en diferents punts dels dos peus.

Variables independents

- **Qualitatives:** edat, sexe, medicació habitual (hipoglucemiant, no hipoglucemiant), comorbiditats, valoració sensitiva.
- **Quantitativa:** HbA1c, índex turmell-braç (ITB), valoració sensitiva.

## 4.7 Anàlisi dels registres

Per poder fer l'anàlisi de les dades les variables qualitatives s'expressaran amb freqüències i percentatges i per les variables quantitatives amb mitjanes, desviació estàndard i el mínim i màxim.

També s'han representat en gràfics la diferència de temperatura que ha tingut cada pacient duran els diferents seguiments a fi de millorar la comprensió dels resultats.

Per fer tots aquests càlculs s'ha utilitzat el programa estadístic IBM SPSS Statistics v23.0 i l'Excel.

## 4.8 Limitacions de l'estudi

Durant la realització de l'estudi s'han presentat diverses limitacions:

- Mostra reduïda pel fet que pocs pacients de la unitat complien els criteris d'inclusió.
- Parada de la recollida de dades de dues setmanes durant les vacances de Nadal.
- Alguns seguiments han set interromputs a causa de la donada d'alta del pacient.
- Diferent nombre de visites setmanals entre pacients que ha portat a diferent nombre de seguiments en cada pacient.

## **4.9 Aspectes ètics**

L'estudi forma part d'uns dels projectes de recerca del TR2Lab. Tot el personal que ha participat en la recollida de dades a partir de les històries clíniques i base de dades de la unitat clínica de ferides de l'HUSC ho a fet amb la prèvia autorització de la cap d'infermeria, la Dra. Marta Ferrer Solà.

Per a l'anàlisi estadístic s'ha establert un sistema de codificació dels individus participants que s'ha fet amb el programa Excel en un dels ordinadors del centre amb un document codificat del qual només la investigadora principal disposava de la clau d'accés. Cal remarcar que només aquelles dades de la història clínica relacionades amb l'estudi han estat objecte de registre.

La investigadora principal ha participat en l'estudi com a estudiant del TR2Lab, i com a tal ha hagut de firmar un conveni que inclou, entre altres aspectes rellevants, la confidencialitat respecte a les dades recollides.

Abans d'iniciar la recollida de dades, es proporcionava un full informatiu a cada pacient on s'explicava la importància de la realització d'aquest estudi, què passava si el pacient decidia deixar de participar en l'estudi, com s'assegurava la confidencialitat de les seves dades i qui era la persona de contacte davant de qualsevol dubte i/o problema que sorgís. Seguidament es procedia a firmar el consentiment informat (Annex 7.4).

Per a la protecció de les dades dels individus inclosos a l'estudi es garanteix en tot moment el compliment de la Llei orgànica 15/1999, de 13 de desembre, de protecció de dades de caràcter personal i al Reglament general (UE) 2016/679, de 27 d'abril de 2016, de protecció de dades (RGPD).

## **4.10 Resultats**

### **ANALISI DESCRIPTIU PRIMERA VISITA**

Dels 7 pacients el 85,7% eren homes (n=6).

Respecte a la medicació habitual dels pacients, cal destacar que un 71,4% d'aquests prenia hipertensius i/o diürètics. Aquest percentatge coincideix amb el 71,4% dels pacients que eren hipertensos.

També hi va haver un gran ús d'estatines (57,1%) i d'antiagregants plaquetaris (57,1%). Coincidint amb un 57,7% de pacients que presentaven hiperlipèmia i un 57,1% dels pacients presentaven cardiopatia isquèmica i arteriopatia perifèrica.

Cap dels pacients era fumador en l'actualitat, un 14,3% d'aquests presentaven hàbit enònic habitual, un 42,9% ocasional i la resta (42,9%) no consumien alcohol.

Cal destacar l'alt percentatge de pacients que presentava neuropatia perifèrica (85,7%), davant d'aquesta dada és important remarcar que en la realització del test del monofilament 5 pacients van presentar insensibilitat a l'extremitat inferior dreta i tots ells (n=7) en van presentar a l'extremitat inferior esquerra.

Tots els pacients presentaven úlceres actives. Un 57,1% d'aquests presentaven amputació en els membres inferiors.

La prova de l'ITB no va ser valorable en tres pacients, ja que aquests presentaven calcificació de les artèries. Dels pacients als quals se'ls va poder realitzar la prova, dos presentaven un ITB normal, un presentava obstrucció lleu i un altre presentava obstrucció moderada.

Respecte a les extremitats inferiors, cap pacient presentava edema en la primera visita i un 14,3% dels pacients presentaven envermelliment en alguna de les dues extremitats inferiors. Respecte a la presència de durícies un 28,6% dels pacients en presentaven a l'extremitat inferior dreta i un 14,3% en presentaven a l'extremitat inferior esquerra.

## **ANALISI DESCRIPTIU VISITES SEGUIMENT**

Els 7 pacients van tenir un total de 29 seguiments: el pacient 1 va tenir 5 seguiments, el pacient 2 va tenir 4 seguiments, el pacient 7 va tenir 5 seguiments, el pacient 8 va tenir 5 seguiments, el pacient 9 va tenir 4 seguiments, el pacient 11 va tenir 3 seguiments i el pacient 12 va tenir 5 seguiments. Durant el seguiment, cap pacient va presentar modificacions en el pla de medicació.

En els seguiments hi va haver dos aparicions de noves ferides (6,9%). Es va controlar l'envermelliment, edema i durícies d'ambdues extremitats. La incidència d'envermelliment va ser baixa, 13,8% en EID i 34,5% en EIE. Respecte a la presència d'edema, només en un 6,9% dels seguiments se'n va observar i només en EIE. La presència de durícies també va ser baixa, un 20,7% en EID i 13,8% en EIE.

## **ANALISI DESCRIPTIU FERIDES**

A l'inici de l'estudi els set pacients de la mostra presentaven un total de deu ferides. Quatre pacients presentaven una ferida i tres pacients en presentaven dues. La localització de les ferides va ser molt diversa, però totes es trobaven en el peu. La majoria de ferides tenien una antiguitat superior a 3 mesos (60%).

## **ANALISI DESCRIPTIU DIFERÈNCIA DE TEMPERATURA I APLICACIÓ DE MESURES CORRECTORES**

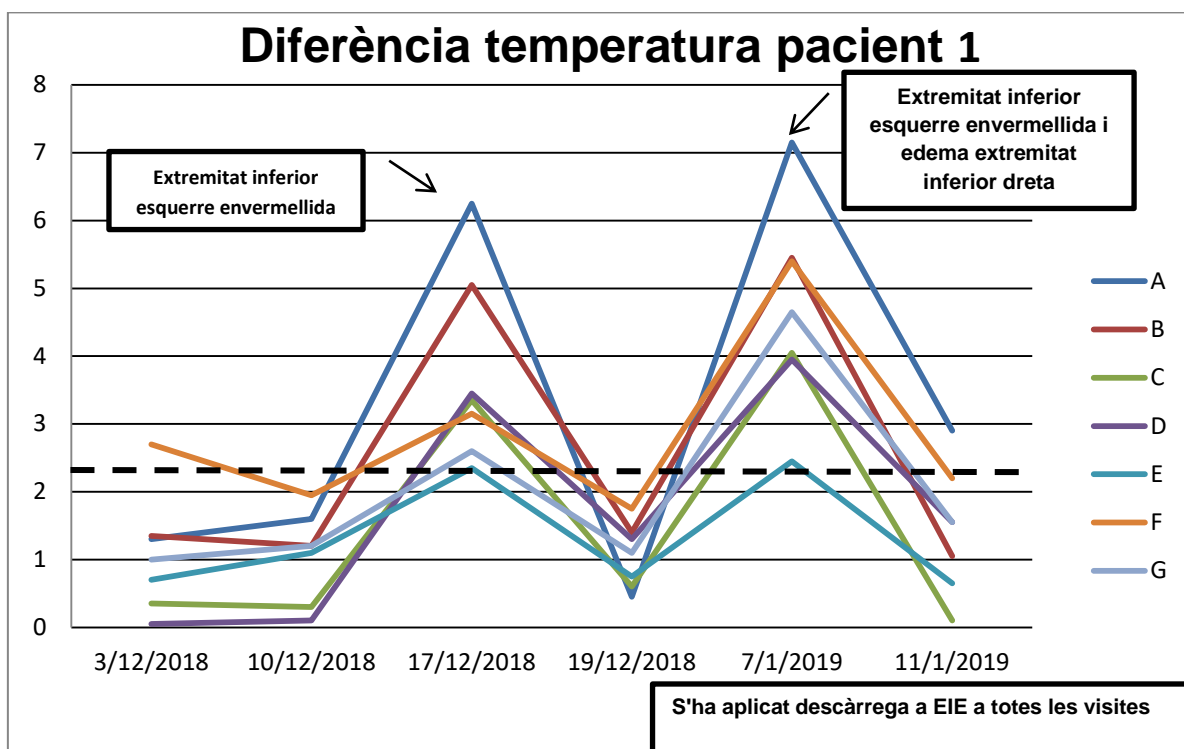
Per l'anàlisi de les temperatures disposem de 252 dades obtingudes dels 29 seguiments que s'han realitzat al total dels 7 pacients. En la primera visita i en cada seguiment es calculava la diferència de temperatures entre els dos peus en 7 punts diferents.

En un 37,2% dels seguiments dels pacients hi va haver una diferència de temperatura superior a 2,2 °C entre els dos peus, mentre que en un 62,8% no. Dels pacients que van presentar una diferència de temperatura superior a 2,2 °C en algun seguiment, es van aplicar mesures correctores en un 82,2% dels casos. Com a mesures correctores va prevaldre l'ús de descàrregues davant l'ús de taloneres.

En els pacients que quan se'ls va fer la mesura de la diferència de temperatura aquesta no era > 2,2 °C, se'ls va aplicar igualment una mesura correctora en un 62,8% dels casos i de nou va prevaldre l'ús de descàrregues davant del de taloneres.

A continuació es presenten unes gràfiques per pacient (Imatges 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) que pretenen relacionar la diferència de temperatura detectada en diferents punts dels dos peus, amb la presència d'edema o envermelliment i les mesures correctores aplicades per tal de mostrar gràficament possibles associacions entre variables.

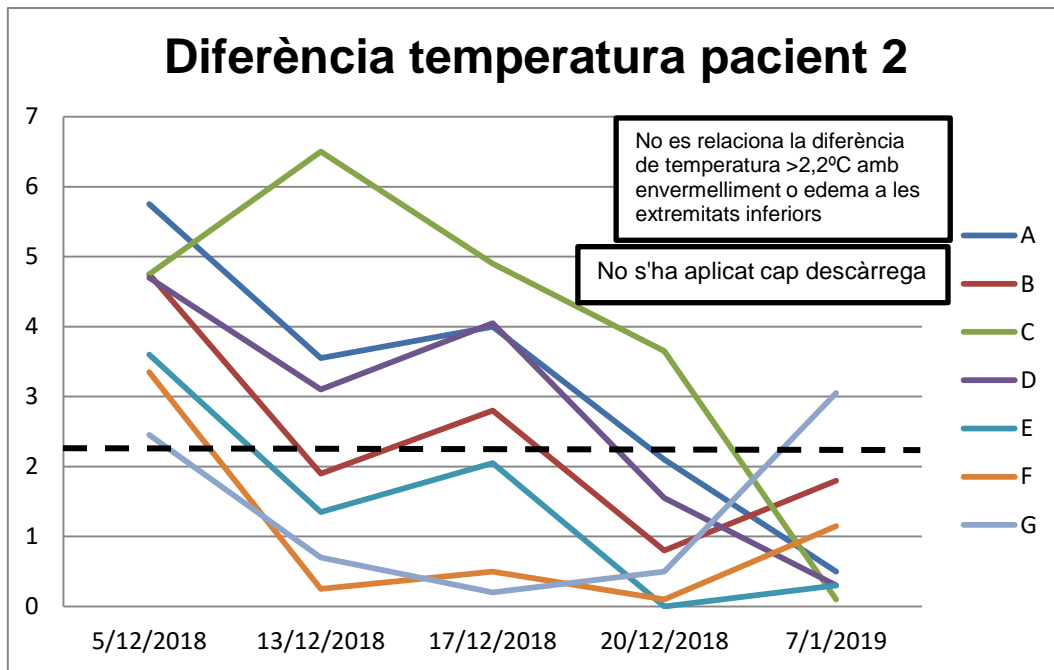
Esmentar que per a la realització de les gràfiques s'ha utilitzat el valor absolut de la diferència de temperatura en els diferents punts del peu i que cada lletra correspon a un punt concret del peu, es pot veure la correspondència en *Annex 7.1 Protocol clínic*.



**Imatge 1: Diferència temperatura pacient 1**

Cal destacar que a la visita de seguiment del 17/12/18 hi va haver una diferència de temperatura superior a 2,2 °C i envermelliment de l'extremitat inferior esquerra. El mateix va passar amb la visita del 7/1/19 on a més d'haver-hi diferència de temperatura hi va haver també envermelliment i edema de l'extremitat inferior esquerra.

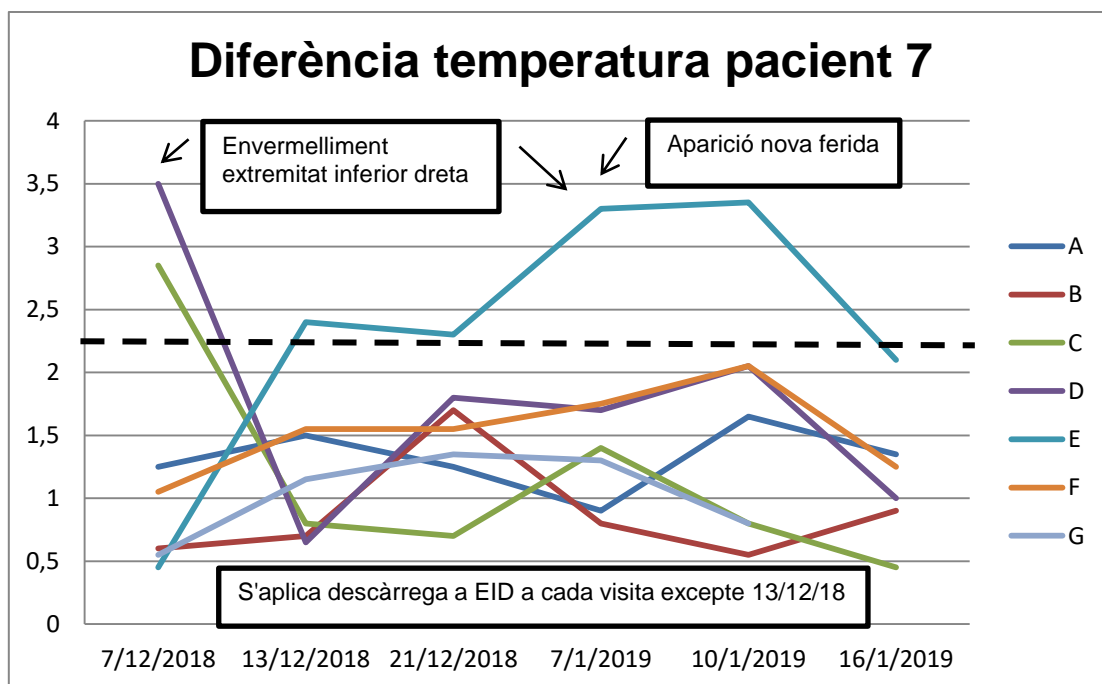
Es va aplicar descàrrega a l'extremitat inferior esquerra a totes les visites. Observem que en quatre dels sis seguiments realitzats, després de l'aplicació de mesures correctores, la diferència de temperatura entre els dos peus era inferior a 2,2 °C.



Imatge 2: Diferència de temperatura pacient 2

Cal destacar que en aquest pacient no es va associar la diferència de temperatura superior a  $2,2^{\circ}\text{C}$  amb presència d'envermelliment i/o edema a les extremitats inferiors.

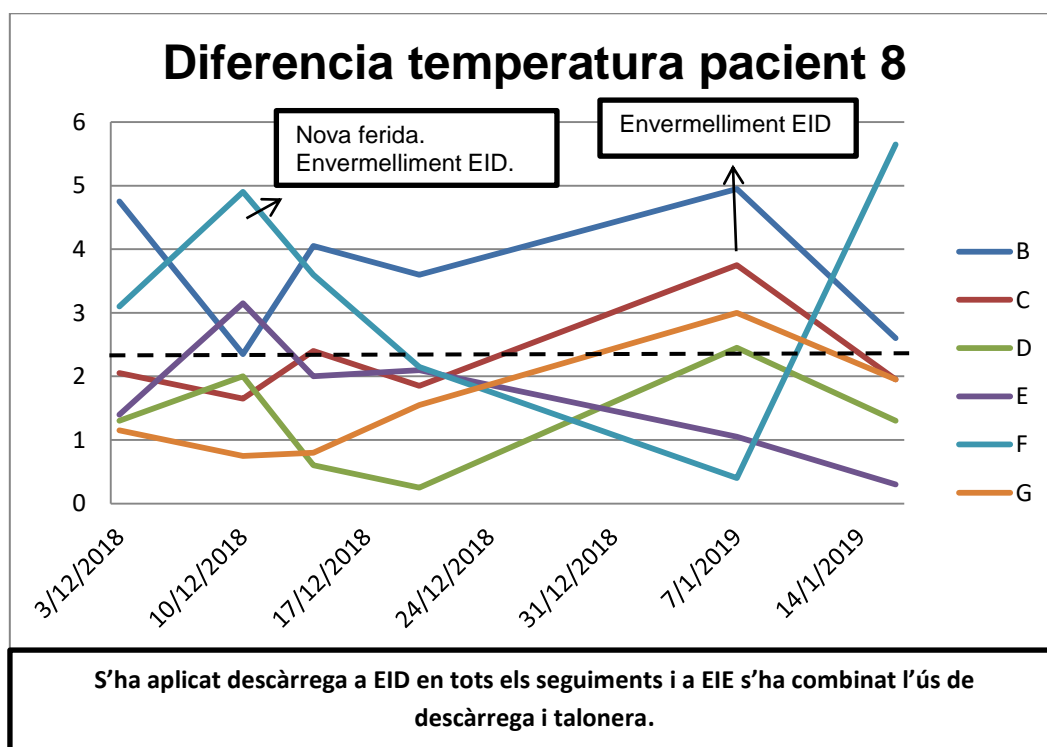
No es va aplicar descàrrega en cap visita de seguiment.



Imatge 3: Diferència temperatura pacient 7

S'observa que a la visita del 7/12/18 hi va haver una diferència de temperatura superior a 2,2 °C entre els dos peus associada amb envermelliment de l'extremitat inferior dreta. El mateix va passar a la visita del 7/1/19 on la diferència de temperatura es va veure associada amb envermelliment de l'extremitat inferior dreta.

Es va aplicar descàrrega a l'extremitat inferior dreta a totes les visites excepte a la del 13/12/18. S'observa que en la primera visita, després de l'aplicació de mesures correctores, la diferència de temperatura entre els dos peus en les visites posteriors era inferior a 2,2 °C excepte en el punt E, on posteriorment al 7/1/19 hi va aparèixer una nova ferida.



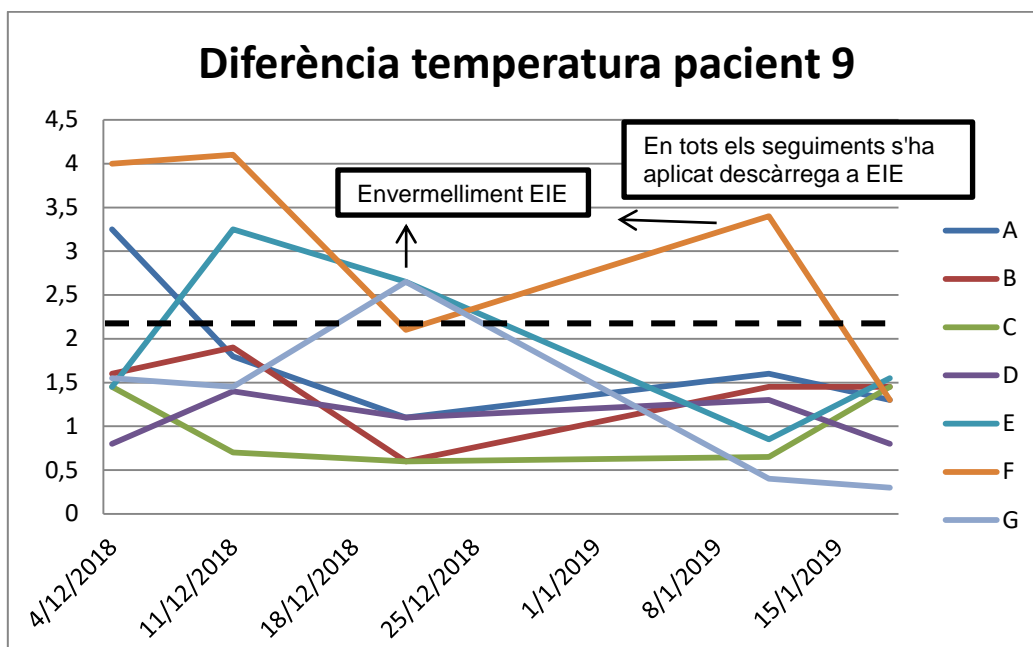
Imatge 4: Diferència temperatures pacient 8

Cal destacar que en la visita del 10/12/18 es va associar una diferència de temperatura superior a 2,2 °C entre els dos peus amb envermelliment de l'extremitat inferior dreta i l'aparició d'una nova ferida en aquesta. En la visita del 7/1/19 es va associar una diferència de temperatura amb envermelliment de l'extremitat inferior dreta.

Es va aplicar descàrrega a l'extremitat inferior dreta en tots els seguiments, i a l'extremitat inferior esquerra es va combinar l'ús de descàrrega i talonera. En aquest



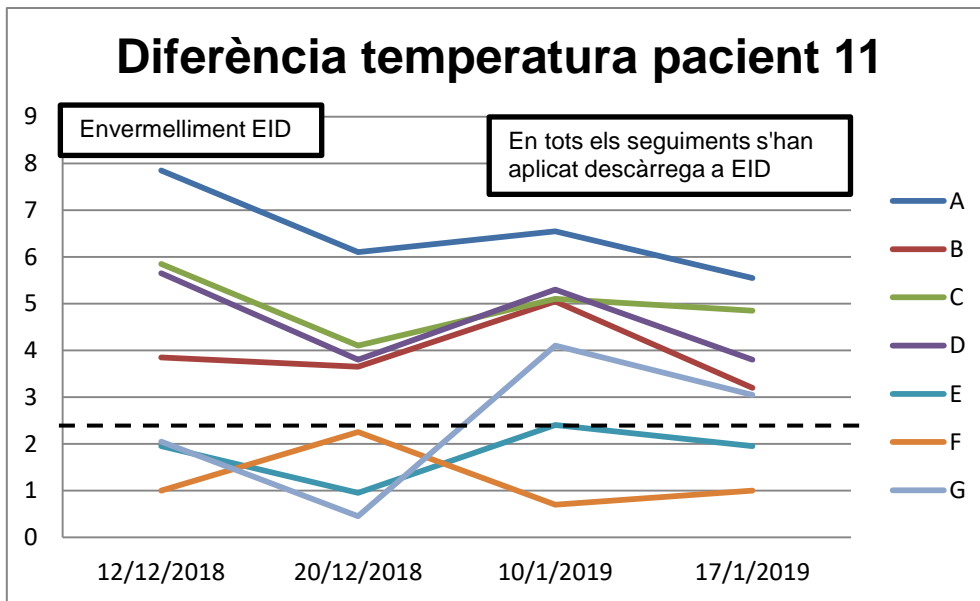
cas observem que tot i l'aplicació de mesures correctores en els diferents seguiments, la diferència de temperatura entre diversos punts dels peus en visites posteriors va ser superior a 2,2 °C.



Imatge 5: Diferència de temperatura pacient 9

Cal destacar que en la visita del 18/12/18 es va associar una diferència de temperatura superior a 2,2 °C entre els dos peus amb envermelliment de l'extremitat inferior esquerra. El mateix va passar a la visita del 8/1/19.

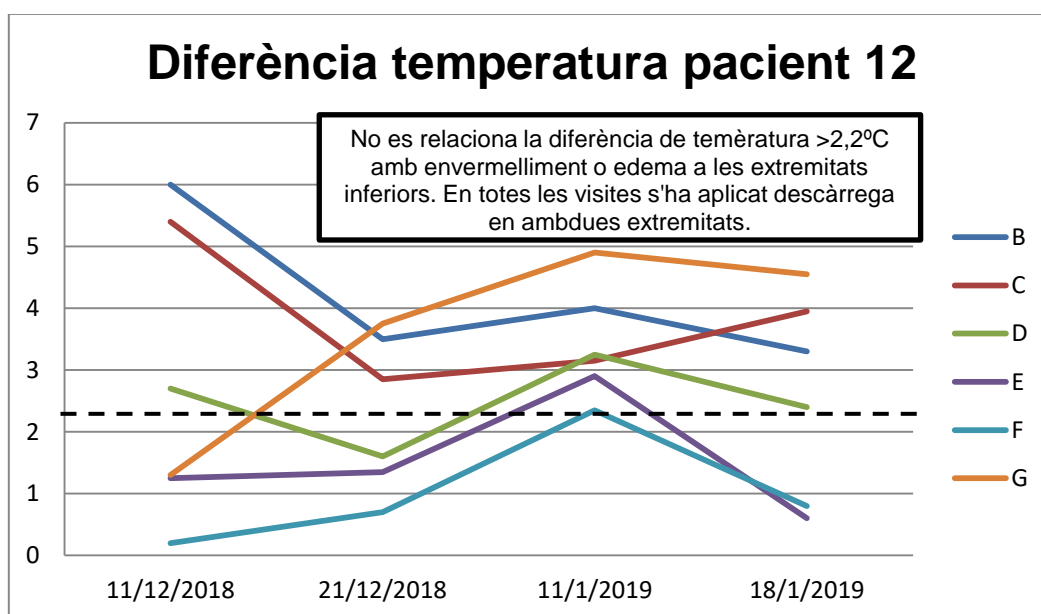
En tots els seguiments es va aplicar descàrrega a l'extremitat inferior esquerra. Després de l'aplicació de mesures correctores, en alguns seguiments la diferència de temperatura entre els dos peus es va veure disminuïda, mentre que en d'altres no va variar o va augmentar.



**Imatge 6: Diferència de temperatura pacient 11**

S'observa que a la visita del 12/12/18 es va associar la presència d'envermelliment amb una diferència de temperatura superior a 2,2 °C entre els dos peus.

Es va aplicar descàrrega a l'extremitat inferior dreta en totes les visites de seguiment. Cal destacar que en aquest pacient, tot i l'aplicació de mesures correctores, la diferència de temperatura entre els dos peus va ser superior a 2,2 °C en totes les visites de seguiment.



**Imatge 7: Diferència de temperatura pacient 12**

Cal destacar que en aquest pacient no es va associar la diferència de temperatura superior a 2,2 °C entre els dos peus amb envermelliment i/o edema a les extremitats inferiors.

En totes les visites es van aplicar descàrregues en ambdues extremitats. Cal destacar que en aquest pacient, tot i l'aplicació de mesures correctores, la diferència de temperatura entre els dos peus va ser superior a 2,2 °C en totes les visites de seguiment.

## **4.11 Discussió i conclusions**

La bibliografia ens diu que davant d'una diferència de temperatura entre els dos peus superior a 2,2°C augmenta el risc d'aparició d'úlceres. Durant la realització de l'estudi s'han obtingut resultats de diferència de temperatura entre els dos peus superiors a 2,2 °C.

Les gràfiques de diferència de temperatura de cada pacient (Imatges 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) ens mostren diversos resultats. El resultat principal és que en Pac 1 (Pacient 1), Pac 7, Pac 8, Pac 9 i Pac 11 es compleix que un augment de temperatura d'un o diversos punts del peu va lligat amb la presència d'envermelliment i/o edema. S'observa que en Pac 1, Pac 7 i Pac 9 davant l'augment de temperatura i la posterior aplicació de descàrrega plantar, s'ha vist disminuïda la temperatura sent la diferència d'aquesta entre els dos punts inferior a 2,2 °C en la visita posterior. Paral·lelament, observem que a Pac 2 no se li ha aplicat mesures correctores i en les següents visites de seguiment, la temperatura no ha variat o ha augmentat.

També cal destacar que a Pac 8, Pac 11 i Pac 12 ha tingut en més de dos punts la temperatura alterada durant els diversos seguiments tot i l'aplicació de mesures correctores, que en tots els casos han sigut descàrregues aplicades a les plantes del peu. L'autor Wijlens (2017) defensa que una diferència de temperatura > a 2.2 °C pot no anar seguida d'una complicació del peu diabètic i que es necessiten diverses mesures al llarg del temps perquè les dades siguin significatives. En l'estudi es compleix que Pac 11 i Pac 12 són els que han tingut un menor nombre de seguiments.

En els dos casos on hi ha hagut aparició d'una nova úlcera (Pac 7 i Pac 8), la temperatura s'ha vist alterada en les visites anteriors abans de l'aparició d'aquesta, concretament en els punts més propers a aquesta. Paral·lelament, en tots els casos

s'ha vist que la millora o curació de la ferida va molt relacionada amb la disminució de la temperatura del peu.

De tots aquests resultats extraïem que:

- En tres pacients la diferència de temperatura entre els dos peus va disminuir en la visita posterior davant l'aplicació de mesures correctores.
- En dos pacients la temperatura s'ha vist alterada en diversos seguiments i posteriorment ha aparegut una nova úlcera malgrat l'aplicació de mesures correctores.
- En cinc pacients s'ha relacionat un augment de temperatura d'un o diversos punts del peu amb la presència d'envermelliment i/o edema.

Davant d'aquests resultats cal remarcar que les mesures correctores no s'han aplicat de manera sistemàtica, ja que moltes s'han aplicat independentment de si la temperatura estava alterada o no responent a criteris d'experiència clínica. Amb això veiem que si en futurs estudis s'augmenta la mostra, el nombre de seguiments i se segueix el protocol realitzat de manera sistemàtica, es poden obtenir els suficients resultats per confirmar la hipòtesi.

Respecte als objectius de l'estudi, podem dir que tots s'han complert. Durant els mesos de recollida de dades, només han aparegut dues ferides noves en dos pacients diferents, per tant veiem que la incidència de noves úlceres ha sigut baixa, això podria ser gràcies a la major inspecció dels peus durant els mesos que ha tingut lloc l'estudi. Per altra banda, l'estudi també ha servit per caracteritzar la mostra, ja que s'han recollit variables clíniques que han ajudat a veure la relació d'aquestes amb l'aparició de noves ferides.

S'ha elaborat una proposta de protocol clínic per a la mesura de la diferència de temperatura, però aquest no s'ha seguit degudament per part de les infermeres de la unitat, ja que s'ha observat que les mesures correctores no s'han aplicat de manera sistemàtica, sinó segons criteris clínics. És per això que de cara a futurs estudis s'hauria de revisar el protocol amb les professionals de la unitat i veure com es pot adaptar aquest perquè hi hagi una millor adhesió.

De cara a futurs estudis seria interessant realitzar un estudi clínic de casos i controls per veure com es relaciona la temperatura amb l'aplicació, o no, de mesures correctores i observar si això influeix en la futura aparició d'úlceres en el peu diabètic.

## 5. Utilitat pràctica dels resultats

És molt important fer una bona prevenció de l'aparició de ferides en el peu diabètic, ja que aquestes empitjoren la qualitat de vida dels pacients que les pateixen i també el seu estat de salut. Diversos estudis afirmen que una bona eina per a prevenir-les és l'estandardització d'un protocol per l'avaluació i tractament del peu diabètic (Viadé Julià, 2012) (Skafjeld et al., 2015) (Sibbald, Mufti, i Armstrong, 2015).

L'estudi posa en evidència que el protocol de detecció de la diferència de temperatura en el peu diabètic aplicat a la unitat clínica de ferides complexes durant l'estada del període de pràctiques és una bona eina per prevenir l'aparició de noves úlceres en el peu diabètic, ja que en el termini durant el qual s'ha seguit aquest hi ha hagut una baixa incidència d'úlceres. Paral·lelament, la implementació d'aquest protocol també pot ser una bona eina pels professionals sanitaris, ja que actualment no existeix una pràctica estandarditzada per a l'atenció del peu diabètic i això fa que no se'n pugui fer una atenció sistemàtica.

Per tots aquests motius, l'estudi ens mostra que la utilització de manera rutinària d'un protocol per a la detecció de la diferència de temperatura en el peu diabètic podria ser una bona eina pels professionals sanitaris a l'hora de tenir cura d'aquest i contribuiria a millorar la qualitat de vida dels pacients que en presenten.

## 6. Bibliografia

Per a la realització d'aquest treball, s'han utilitzat bases de dades bibliogràfiques com Google Scholar, Scopus, Medline i PubMed. La cerca s'ha realitzat des de l'agost de 2018 fins al maig de 2019.

La majoria d'articles utilitzats han set amb llengua anglesa i s'han trobat a partir de les següents paraules clau: protocol, temperature monitoring, clinical wound unit, diabetic foot, corrective measures. Cal dir que alguns dels articles utilitzats són amb castellà i per a l'obtenció d'aquests s'han utilitzat les paraules clau: protocolo, monitorización temperatura, unidad clínica, pie diabético, medidas correctoras.

Aan De Stegge, W. B., Mejaiti, N., Van Netten, J. J., Dijkgraaf, M. G. W., Van Baal, J. G., Busch-Westbroek, T. E., & Bus, S. A. (2018). The cost-effectiveness and cost-utility of at-home infrared temperature monitoring in reducing the incidence of foot ulcer recurrence in patients with diabetes (DIATEMP): Study protocol for a randomized controlled trial 11 Medical and Health Sciences 1117. *Trials*, 19(1), 520. doi.org/10.1186/s13063-018-2890-2

American Diabetes Association, A. D. (2014). Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*, 37 Suppl 1(Supplement 1), S81-90. doi.org/10.2337/dc14-S081

Bravo, J. J. M. (2015). Complicaciones de la diabetes mellitus. Diagnóstico y tratamiento. *SEMERGEN*, 27(3), 132–145. doi.org/10.1016/S1138-3593(01)73931-7

Comas Samper, J. M. (2015). ¿Cuáles son las medidas preventivas más eficaces para prevenir complicaciones del pie diabético? *Guía de Actualización En Diabetes*, 33-34. Consultat 14 desembre 2018, des de <http://www.redgdps.org/gestor/upload/GUIA2016/P36.pdf>

Foto, J. G., Brasseaux, D., & Birke, J. A. (2007). Essential Features of a Handheld Infrared Thermometer Used to Guide the Treatment of Neuropathic Feet. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 97(5), 360–365. doi.org/10.7547/0970360

- García Pastor, E., García Arcos, E., Rangil Teima, Á., Berenguer Pérez, M., Cegri Lombardo, F., Blanca Martí, M., ... Rovira Calero, G. (Grup de N. i F. d'AlFiCC). (2012). Guia del Peu diabètic. *Associació d'infermeria Familiar i Comunitària de Catalunya*, 1–15. Consultat 22 desembre 2018, des de <http://www.nice.org.uk>
- Gefen, A. (2018). The future of pressure ulcer prevention is here: Detecting and targeting inflammation early. *EWMA Journal*, 19(2), 7–13. Consultat 16 desembre 2018, des de [https://issuu.com/ewmapublications/docs/ewma\\_journal\\_october\\_2018\\_vol\\_19\\_no](https://issuu.com/ewmapublications/docs/ewma_journal_october_2018_vol_19_no)
- Kahn, R. (1988). Report and recommendations of the san antonio conference on diabetic neuropathy. *Annals of Neurology*, 24(1), 99–104. doi.org/10.1002/ana.410240120
- Lafuente N, Cruz E, Garcia, E. (2002). Educando Al Diabético En Atención Primaria, 126–133. Consultat 5 gener 2019, des de <http://www.centrodesaluddebollullos.es/Centrodesalud/Enfermeria/Documentacion Distrito/Documentos/Diabetes/Educando Al Diabetico Vision Enfermera.pdf>
- Martín Borge, V., de la Morena, L. H., Castro Dufourny, I., & Pallardo Sánchez, L. F. (2008). Arteriopatía periférica en el paciente diabético: utilidad del índice dedo-brazo. *Medicina Clínica*, 130(16), 611–612. doi.org/10.1157/13120340
- Prevalença declarada de diabetis. Observatori del Sistema de Salut de Catalunya. (2014). Consultat 7 gener 2019, des de [http://observatorisalut.gencat.cat/ca/detalls/article/24\\_IND\\_Prevalenca\\_declarada\\_diabetis](http://observatorisalut.gencat.cat/ca/detalls/article/24_IND_Prevalenca_declarada_diabetis)
- Roback, K. (2010). An overview of temperature monitoring devices for early detection of diabetic foot disorders. *Expert Review of Medical Devices*, 7(5), 711–718. doi.org/10.1586/erd.10.35
- Sibbald, R. G., Mufti, A., & Armstrong, D. (2015). Infrared Skin Thermometry: An Underutilized Cost-effective Tool for Routine Wound Care. *Advances in Skin & Wound Care*, 28(1), 37–44. Consultat 13 desembre 2018, des de <https://nursing.ceconnection.com/ovidfiles/00129334-201501000-00010.pdf>
- Skafjeld, A., Iversen, M. M., Holme, I., Ribu, L., Hvaal, K., & Kilhovd, B. K. (2015). A pilot study testing the feasibility of skin temperature monitoring to reduce recurrent foot ulcers in patients with diabetes - a randomized controlled trial. *BMC Endocrine Disorders*, 15(1), 55. doi.org/10.1186/s12902-015-0054-x

- Tirado, R. A. del C., López, J. A. F., & Tirado, F. J. del C. (2014). Guía de práctica clínica en el pie diabético. *Archivos de Medicina*, 10(1), 1–17. doi.org/10.3823/1211
- Viadé Julià, J. (2012). Termometría cutánea en el pie diabético. *Pie Diabético Digital*, 2–7. Consultat 23 desembre 2018, des de [www.revistapiediabetico.com](http://www.revistapiediabetico.com)
- Viadé Julià, J., & Royo Serrando, J. (2013). *Pie diabético : guía para la práctica clínica*. Médica Panamericana. Consultat 28 desembre 2018, des de <https://www.medicapanamericana.com/Libros/Libro/4854/Pie-Diabetico.html>
- Wijlens, A. M., Holloway, S., Bus, S. A., & van Netten, J. J. (2017). An explorative study on the validity of various definitions of a 2·2°C temperature threshold as warning signal for impending diabetic foot ulceration. *International Wound Journal*, 14(6), 1346–1351. doi.org/10.1111/iwj.12811
- World Health Organization. (2016). *Informe mundial sobre la diabetes*. *World Report on Diabetes*. doi.org/10.1073/pnas.161294698



## **7. Annexes**

### **7.1 Protocol clínic**

**Material necessari per a la recollida de dades de les visites:**

Documentació:

- Full de recollida de dades
- Full informatiu pel pacient
- Consentiment informat

Mesura de la temperatura:

- Termòmetre d'infrarojos GM320

Valoració neuropàtica:

- Exploració sensibilitat a la pressió → Monofilament de Semmes-Weinstein 5.07-10gr
- Exploració de la sensibilitat vibratòria → Diapasó 128Hz
- Exploració reflexos tendinosos → martell de reflexos

Valoració vascular:

- Doppler vascular portàtil amb sonda de 5-10MHz
- Esfigomanòmetre
- Gel conductor d'ultrasons

#### **Estructuració de les visites**

No hi ha un nombre de visites definit i pot ser que les visites entre diferents pacients variïn, ja que no tots els pacients participants de l'estudi tenen la mateixa programació de visites.

El que sí que és important és que es faci a cada pacient una primera visita i les següents visites de seguiment.

### Primera visita:

És la més extensa, ja que en aquesta obtindrem totes les dades que ens interessin del participant.

Es farà una anamnesi del pacient, valoració de la pell periulceral, valoració de la presència d'úlceres, valoració vascular, valoració neuropàtica i valoració de la temperatura dels peus.

#### **1. Anamnesi, consentiment informat i examen físic**

- Proporcionar el full informatiu al pacient sobre l'estudi i obtenir el consentiment informat.

- Iniciar el registre de dades del pacient i de la ferida.

- Examen físic:

→ Recollir dades de la glicèmia i buscar el resultat d'una analítica de sang ja realitzada anteriorment per tal d'obtenir el valor de la Hemoglobina glicosilada. És important aconseguir un bon control metabòlic (glicèmies inferiors a 200 mg / dl o 11mmol i <7 HbAc1) del pacient amb diabetis.

→ Valorar si hi ha dolor i en cas afirmatiu tractar-lo.

→ Valorar la pell periulceral observant si hi ha presència d'envermelliment, edema o durícies. Caldrà anotar en el full de recollida de dades si s'intervé davant l'envermelliment de la pell periulceral.

#### **2. Valoració vascular**

Per a la valoració vascular del pacient utilitzarem l'índex turmell-braç (ITB) i també la palpació de diferents polsos. Realitzarà la valoració una infermera de la unitat de ferides cròniques, dins del box de cures amb el pacient estirat a la butaca.

Per a la mesura de l'ITB és necessari que el pacient estigui estirat uns minuts, aprofitarem aquests per fer la valoració dels polsos.

Valorarem que hi hagi presència dels següents polsos en ambdós peus:

- **Pols pedi:** localitzat al sobrepeu.

- **Pols tibial posterior:** localitzat darrere del mal·lèol intern (artèria tibial posterior).

Seguidament, el pacient ja haurà estat estirat uns cinc minuts i procedirem a realitzar la prova de l'ITB. Abans de la realització de la prova, és important explicar el procediment a l'usuari i remarcar que la prova no és dolorosa, tot i que pot causar molèsties quan el manegot s'infla a la cama.

1. El pacient romandrà en posició supina amb el reposa caps a 30°.
2. Localitzar l'artèria braquial, si no és possible, localitzar-la amb el Doppler portàtil. Prendre la tensió en els dos braços del pacient. S'agafa com a referència la tensió més alta dels dos braços.
3. Cobrir amb un film en cas de presència de ferides.
4. Prendre la tensió en les extremitats inferiors (posició per sobre del mal·lèol) del pacient mentre palpem el pols pedi (cara anterior del peu) i el tibial posterior (just d'arrere del mal·lèol intern) amb l'ajuda d'un doppler portàtil. La funció del doppler portàtil en aquesta tècnica és amplificar el soroll de la sang al seu pas per l'artèria del peu.
5. El manegot s'ha d'inflar 20mmHg per sobre de la desaparició del pols arterial. És important que la sonda del Doppler es posi en un angle de 45° i en sentit contrari al flux sanguini.
6. Determinar la pressió arterial sistòlica (PAS) pedi i tibial posterior. S'anota la xifra del manòmetre en la qual apareix el primer soroll després d'haver inflat i començat a desinflar lentament el manegot. S'agafarà com a mesura la major dels dos peus.

### Formula ITB i interpretació:

$$\frac{\text{Pressió Sistòlica Màxima Turmell}}{\text{Pressió Sistòlica Màxima Braç}} = \text{ITB}$$

<b>&gt; 0,9</b>	Normal
<b>0,71-0,9</b>	Obstrucció lleu
<b>0,41-0,7</b>	Obstrucció moderada
<b>&lt; 0,4</b>	Obstrucció greu

### 3. Valoració neuropàtica

#### Exploració de la sensibilitat a la pressió → Prova del monofilament Semmes-Weinstein

1. El pacient romandrà en posició supina amb el reposa caps a 30°. Mostrar el monofilament al pacient i explicar de què es tracta la prova.
2. Fer un assaig a un lloc diferent del peu, per exemple a la mà, perquè el pacient es pugui familiaritzar amb la sensació.
3. Indicar al pacient que tanqui els ulls durant la realització de la prova. S'ha d'explicar al pacient que és ell qui ha de dir quan sent la pressió i a on la sent.
4. Aplicació del monofilament perpendicular sobre la pell. És important no aplicar-lo sobre úlceres, pell necròtica o altres lesions.
5. Incrementar la pressió fins que es doblegui el monofilament.
6. Mantenir la pressió entre 1 i 2 segons.
7. Valorar resultats de la prova.
8. Repetir l'exploració en els punts insensibles, si en la segona exploració el punt és sensible es considerarà la segona mesura. Si el pacient ha mostrat sensibilitat en 8 punts no caldrà la repetició de la prova.

#### **Punts on s'aplica la pressió (total de 10):**

- Base 1r dit del peu
- Base 3r dit del peu
- Base 5è dit del peu
- Cap 1r metatarsià
- Cap 3r metatarsià
- Cap 5è metatarsià
- Arc plantar intern
- Arc plantar extern
- Taló
- Dors: entre la base del primer i el segon dit



#### **Interpretació de la prova:**

Es considerarà que hi ha insensibilitat quan el resultat obtingut sigui quatre punts sense sensibilitat o més (6/10).

### Exploració de la sensibilitat vibratòria

1. El pacient romandrà en posició supina amb el cap a 30° i amb els ulls tancats.
2. Mostrar el diapasó al pacient i explicar de què es tracta la prova.
3. Fer un assaig a un lloc diferent del peu, per exemple a la mà, perquè el pacient es pugui familiaritzar amb la sensació.
4. Aplicar la base del diapasó sobre el cap del primer metatarsià i seguidament del mal·lèol intern.
5. El pacient romandrà amb els ulls tancats i haurà d'indicar quan senti la vibració.
6. Repetir la prova un màxim de tres cops si el pacient no nota la vibració, si després d'aquests cops no la nota significarà que té la sensibilitat vibratòria alterada.

### **Interpretació**

Es considerarà que els pacients tenen la sensibilitat alterada quan després de varis intents no notin la vibració exercida al peu.

### Exploració dels reflexes tendinosos (Rotulià i Aquil·les)

**Valoració del reflex Rotulià:** pacient assentat amb les cames penjant, colpejar amb el martell en la inserció del tendó Rotulià observant si hi ha una extensió de la cama.

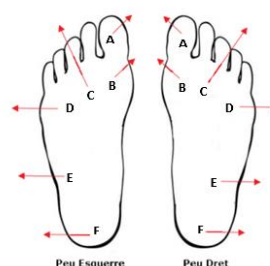
**Valoració del reflex d'Aquil·les:** col·locar el pacient de genolls, valorarem el reflex d'Aquil·les colpejant amb el martell per sobre de la zona de la inserció del tendó d'Aquil·les observant una flexió plantar del peu.

### **4. Valoració de la temperatura**

Per a la valoració de la temperatura dels peus utilitzarem un termòmetre d'infrarojos (REF), aquest permet mesurar la temperatura d'entre 34 i 43° sense contacte directe amb la pell.

## Procediment:

1. El pacient romandrà en posició supina amb el reposa caps a 30°.
2. Previ a la mesura de la temperatura el pacient ha d'estar quinze minuts en posició supina i amb els peus nus.
3. Mesurar la temperatura de la sala, ja que pot influir en els resultats. La temperatura idònia és de 23°C.
4. Per a mesurar la temperatura s'ha de col·locar el termòmetre d'infrarojos perpendicular al peu a 5 centímetres del punt de mesura.
5. Mesurar la temperatura de les següents zones en l'ordre indicat:
  - A: Part dorsal del primer dit del peu
  - B: 1r cap del metatarsià
  - C: 3r cap del metatarsià
  - D: 5è cap del metatarsià
  - E: Punt mig de l'arc exterior
  - F: Centre del taló



6. Mesurar dos cops seguits la temperatura de cada punt. Es farà la mitjana de les dues mesures i s'aproximarà a un decimal.
7. Per a definir la temperatura final de cada peu es calcularà la temperatura mitjana  $(T1+T2+T3+T4+T5+T6/6)$
8. Una diferència superior a 2,2°C ens indicarà que poden aparèixer complicacions en el peu diabètic i haurem d'aplicar mesures correctores.

Si s'aplica alguna intervenció davant l'augment de temperatura caldrà anotar-ho en el full de recollida de dades.

## Visites successives

1. Valoració de l'aparició de noves úlceres i úlceres antigues
2. Anotar/recollir possibles canvis en la medicació habitual
3. Valoració de la pell periulceral
4. Valoració de la temperatura
5. Cura de la/les úlcera/es

## 7.2 Full recollida de dades primera visita

- ANAMNESI

Identificació pacient : \_\_\_\_\_ Data de naixement: \_\_\_\_-\_\_\_\_-\_\_\_\_\_

Sexe: Home  Dona

### Tipus de diabetis

Diabetis Mellitus I  Diabetis Mellitus II

Data inici: \_\_\_\_\_

Tipus de tractament diabetis:

Insulinoteràpia  \_\_\_\_\_ Medicació oral  \_\_\_\_\_

### Altres tractaments:

Antiagregant  Anticoagulant  Corticoides  Citostàtics  Tractament del dolor  \_\_\_\_\_

Antihipertensius/diürètics  Estatines  Broncodilatadors (agonistes beta2)

Immunosupressors

### Antecedents:

HTA  Hiperlipèmia  Insuficiència renal  Cardiopatia isquèmica

Insuficiència venosa crònica  Arteriopatia perifèrica  Obesitat

Hemoglobina glicosilada (HbA1C): \_\_\_\_\_

Hàbits tòxics

**Consum de tabac:**

Sí

No

Ex-fumador: Sí  No

Data fi: \_\_\_\_\_

**Consum d'alcohol:**

Sí  \_\_\_\_\_

Ocasional  \_\_\_\_\_

No

Complicacions relacionades amb el peu diabètic

Neuropatia perifèrica  Úlceres actives  Artritis reumatoide  Osteomielitis

Neuropatia de Charcot  Amputació  Necrosis del teixit

Altres  \_\_\_\_\_

• **RECOLLIDA DE DADES FERIDES**

Presència de ferida/es: Sí  No

Número de ferides:

**Extremitat dreta** → 1  2  3  Més

Localització ferida/des peu dret

Taló  Mig planta externa  Mig planta interna  1r metatarsià

2n-4t metatarsià  5è metatarsià  1r dit  2n dit  3 dit  4t dit

5è dit  Galindó  Lateral intern del peu  Lateral extern del peu



Dors del peu  Mal·lèol intern  Mal·lèol extern

**Extremitat esquerra** → 1  2  3  Més

Localització ferida/des peu esquerre

Taló  Mig planta externa  Mig planta interna  1r metatarsià

2n-4t metatarsià  5è metatarsià  1r dit  2n dit  3 dit  4t dit

5è dit  Galindó  Lateral intern del peu  Lateral extern del peu

Dors del peu  Mal·lèol intern  Mal·lèol extern

Antiquitat ferides: 1-3 mesos  3-6 mesos  +de 6 mesos

- VALORACIÓ DE LA PELL PERIULCERAL

Envermelliment del peu: Sí  No

Edema: Sí  No

Presència de durícies al peu: Sí  No

Intervenció

Sí  \_\_\_\_\_

No

- EXPLORACIÓ VASCULAR

Polsos:

- **Pedi** Fort  Dèbil  Absent

- **Tibial posterior** Fort  Dèbil  Absent

Índex turmell – braç:

Pressió sistòlica màxima turmell: \_\_\_\_\_

Pressió sistòlica màxima braç: \_\_\_\_\_

ITB: \_\_\_\_\_

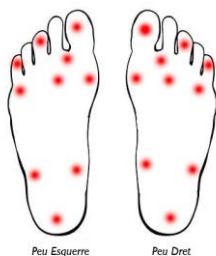
**Interpretació:**

Normal (>0,9)  Obstrucció lleu (0,71-0,9)  Obstrucció moderada (0,41-0,7)

Obstrucció greu (<0,4)

- EXPLORACIÓ NEUROLÒGICA

Exploració de la sensibilitat a la pressió → Test del monofilament de Semmes – Weinstein



Base 1r dit del peu	
Base 3r dit del peu	
Base 5è dit del peu	
Cap 1r metatarsià	
Cap 3r metatarsià	
Cap 5è metatarsià	
Arc palmar intern	
Arc palmar extern	
Taló	
Dors: entre la base del 1r i 2n dit	
<b>Suma de valors</b>	

**Resultat:** Sensibilitat  Insensibilitat

Es considera insensible a partir de 4 punts insensibles.

Exploració de la sensibilitat vibratòria

Cap 1r metatarsià	
Mal·lèol intern	
Mal·lèol extern	
<b>Resultat final</b>	

**Resultat:**

Sensibilitat vibratòria alterada  Exploració correcte

Exploració dels reflexes tendinosos

**Reflex Rotulià:** Present  Absent

**Reflex Aquil·les:** Present  Absent

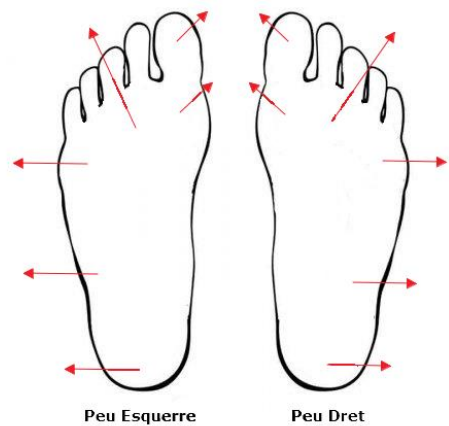
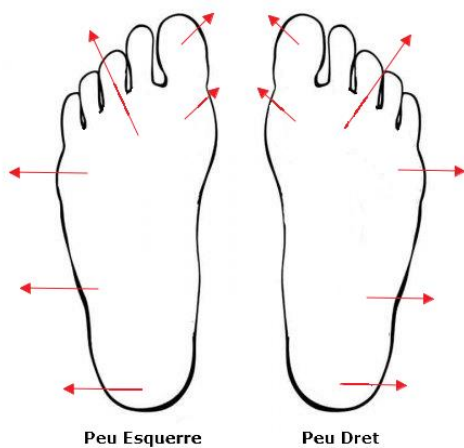
- FULL RECOLLIDA TEMPERATURA

Data: \_\_\_\_\_

Registre temperatura de la sala: \_\_\_\_\_

Primera mesura:

Segona mesura:



	Mitjana temperatures punts peu D	Mitjana temperatures punts peu E	Diferència de temperatura
A			
B			
C			
D			
E			
F			
TOTAL			

### Intervenció

Sí  \_\_\_\_\_

No

## 7.3 Full recollida de dades de seguiment

- RECOLLIDA DE DADES FERIDA/ES NOVA/ES

Presència de ferida/es nova/es: Sí  No

Número de ferides:

**Extremitat dreta** → 1  2  3  Més

Localització ferida/des peu dret

Taló  Mig planta externa  Mig planta interna  1r metatarsià

2n-4t metatarsià  5è metatarsià  1r dit  2n dit  3 dit  4t dit

5è dit  Galindó  Lateral intern del peu  Lateral extern del peu

Dors del peu  Mal·lèol intern  Mal·lèol extern

**Extremitat esquerra** → 1  2  3  Més

Localització ferida/des peu esquerre

Taló  Mig planta externa  Mig planta interna  1r metatarsià   
2n-4t metatarsià  5è metatarsià  1r dit  2n dit  3 dit  4t dit   
5è dit  Galindó  Lateral intern del peu  Lateral extern del peu   
Dors del peu  Mal·lèol intern  Mal·lèol extern

• **MODIFICACIONS EN EL PLA DE MEDICACIÓ**

No

Sí

Antiagregant  Anticoagulant  Esteroides  Citostàtics   
Antihipertensius/diürètics

Tractament del dolor  \_\_\_\_\_ Estatines  Broncodilatadors (agonistes beta2)

Immunosupressors

• **VALORACIÓ DE LA PELL PERIULCERAL**

Envermelliment del peu: Sí  No

Edema: Sí  No

Presència de durícies al peu: Sí  No

Intervencions anteriors

Sí  Quines: \_\_\_\_\_

Hi ha hagut millora?

Sí

No

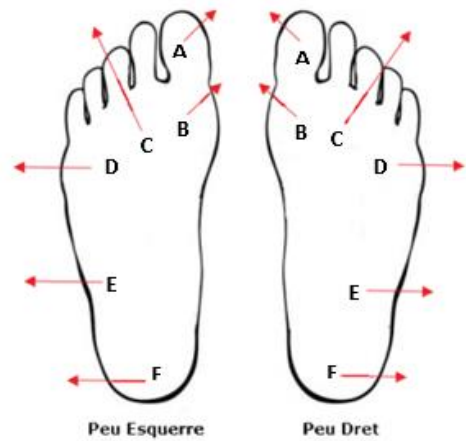
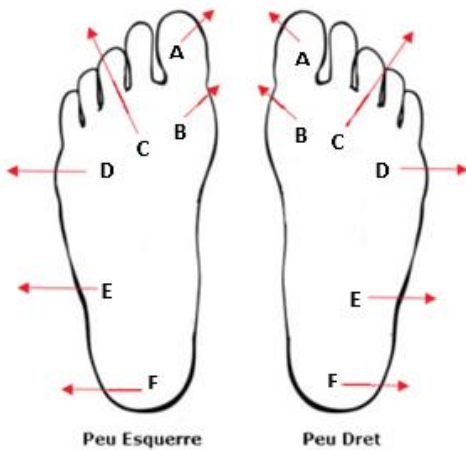
• FULL RECOLLIDA TEMPERATURA

Data: \_\_\_\_\_

Registre temperatura de la sala: \_\_\_\_\_

Primera mesura:

Segona mesura:



	Mitjana temperatures punts peu D	Mitjana temperatures punts peu E	Diferència de temperatura
A			
B			
C			
D			
E			
F			
TOTAL			

Intervencions anteriors

Sí  Quines: \_\_\_\_\_

Hi ha hagut millora?

Sí

No

## **7.4 Full d'informació al pacient i consentiment informat**

### **FULL D'INFORMACIÓ AL PACIENT**

Ens dirigim a vostè per convidar-lo a participar, de manera completament voluntària, en l'estudi "*Elaboració i test d'un protocol de mesura de la diferència de temperatura entre els dos peus en pacients diabètics en una unitat de ferides cròniques*" que es realitzarà en persones que, com vostè, pateixen de diabetis mellitus. La nostra intenció és que rebí la informació correcta i suficient perquè pugui avaluar i jutjar si vol o no participar-hi. Per això llegeixi aquest full informatiu amb atenció i nosaltres li aclarirem els dubtes que li puguin sorgir. És important que sàpiga que les dades que s'obtidran de vostè per l'estudi són la valoració vascular, l'exploració de la sensibilitat del peu i la mesura de la temperatura dels peus. Cal d'estacar que les tècniques utilitzades no són invasives i és molt improbable que apareguin reaccions adverses. No obstant, la legislació espanyola i els principis ètics de confidencialitat exigeixen que vostè conegui els detalls de l'estudi i doni el seu consentiment a participar-hi. També desitgem comunicar-li que aquest treball sorgeix com una iniciativa del TR2lab i es portarà a terme sense rebre compensació econòmica.

#### **Per què és necessari aquest estudi?**

Un dels eixos més importants de la diabetis mellitus és la prevenció de les complicacions que pot originar aquesta malaltia, una bona manera és portant un bon control de la sensibilitat dels peus, de l'estat vascular de les extremitats inferiors i també detectant un augment de la temperatura en el peu per prendre posteriors mesures correctores.

#### **Què passa si decideix abandonar l'estudi?**

Si decideix participar en aquest estudi ha de saber que ho fa voluntàriament i que podrà, així mateix, abandonar-lo en qualsevol moment. Encara que vostè abandoni l'estudi, seguirà rebent la mateixa atenció sanitària.

#### **Com s'assegurarà la confidencialitat de les seves dades?**

Per a la realització de l'estudi hem de conèixer algunes de les seves dades mèdiques relacionades amb la seva malaltia. Aquestes es registraran en un quadern amb un codi numèric i la correspondència amb la identitat del pacient únicament la coneixerà les persones implicades en l'estudi. La recollida i anàlisi posterior de totes aquestes dades es realitzarà garantint estrictament la seva confidencialitat d'acord amb l'establert en la "Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal". Només aquelles dades de la història clínica que estiguin relacionades amb l'estudi seran objecte de registre.

#### **Amb qui he de contactar davant qualsevol dubte o problema que sorgeixi?**

En cas de necessitar informació o comunicar qualsevol esdeveniment relacionat amb l'estudi que succeeixi durant la realització d'aquest, podrà posar-se en contacte amb Judit Masramon Martí, a través del telèfon 681055999.

## CONSENTIMENT INFORMAT

Jo, \_\_\_\_\_, major d'edat, amb DNI \_\_\_\_\_, actuant en nom i interès propi

DECLARO QUE: He rebut informació sobre el projecte "*Elaboració i test d'un protocol de mesura de la diferència de temperatura entre els dos peus en pacients diabètics en una unitat de ferides cròniques*" del que se m'ha lliurat el full informatiu annex a aquest consentiment i pel qual es sol·licita la meva participació. He entès el seu significat, se m'han aclarit els dubtes i m'han estat exposades les accions que es deriven del mateix. Se m'ha informat de tots els aspectes relacionats amb la confidencialitat i protecció de dades pel que fa a la gestió de dades personals que comporta el projecte i les garanties donades en compliment de la Llei orgànica 15/1999, de 13 de desembre, de protecció de dades de caràcter personal i el Reglament general (UE) 2016/679, de 27 d'abril de 2016, de protecció de dades i normativa complementària.

La meva col·laboració en el projecte és totalment voluntària i tinc dret a retirar-me'n en qualsevol moment, revocant aquest consentiment, sense que aquesta retirada pugui influir negativament en la meva persona en cap cas. En cas de retirada, tinc dret a què les meves dades siguin cancel·lades del fitxer de l'estudi. Així mateix, renuncio a qualsevol benefici econòmic, acadèmic o de qualsevol altra naturalesa que pogués derivar-se del projecte o dels seus resultats.

Per tot això, DONO EL MEU CONSENTIMENT A:

1. Participar en el projecte "*Elaboració i test d'un protocol de mesura de la diferència de temperatura entre els dos peus en pacients diabètics en una unitat de ferides cròniques*"
2. Que l'equip d'investigació TR2Lab i Judit Masramon Martí com a investigadora principal, puguin gestionar les meves dades personals i difondre la informació que el projecte generi. És garanteixi que es preservarà en tot moment la meva identitat i intimitat, amb les garanties establertes a la Llei orgànica 15/1999, de 13 de desembre, de protecció de dades de caràcter personal i el Reglament general (UE) 2016/679, de 27 d'abril de 2016, de protecció de dades i normativa complementària.
3. Que l'equip TR2Lab conservi tots els registres efectuats sobre la meva persona en suport electrònic, amb les garanties i els terminis legalment previstos, si estiguessin establerts, i a falta de previsió legal, pel temps que fos necessari per complir les funcions del projecte per les que les dades fossin recaptades.

Vic, a \_\_\_\_\_

SIGNATURES IP I PARTICIPANT



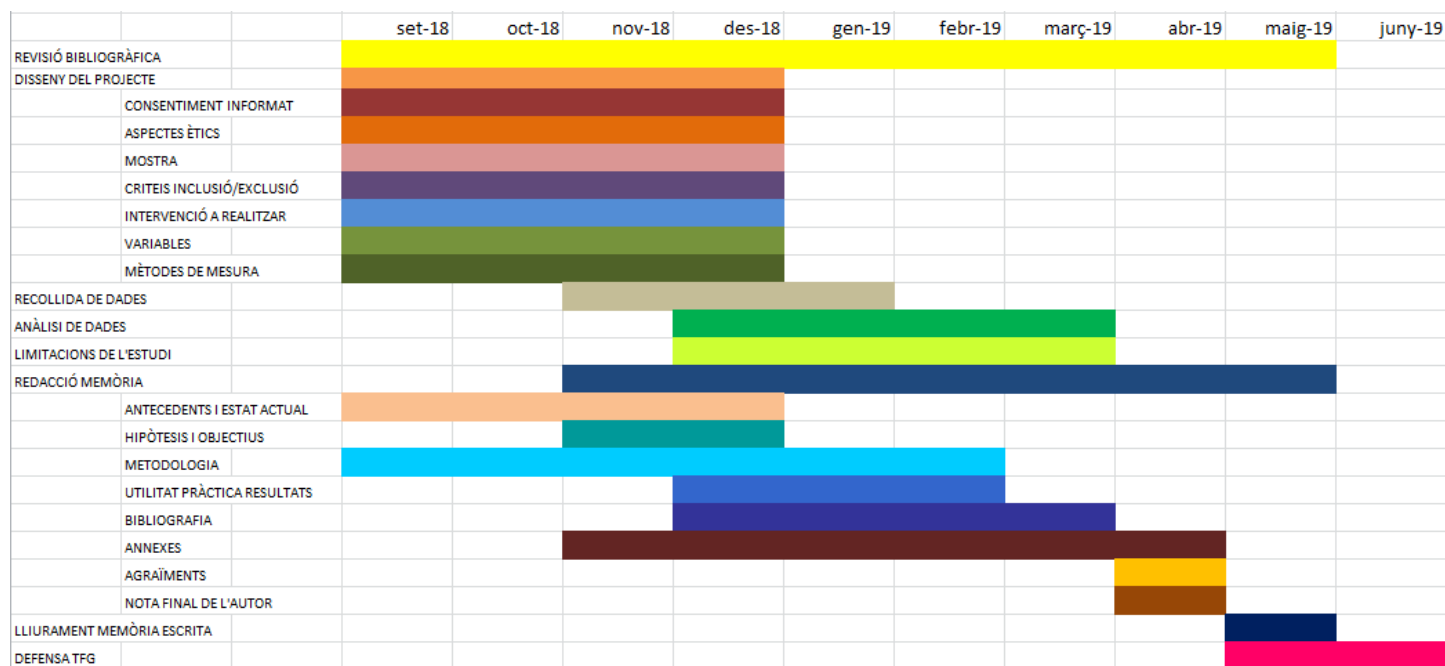
## 7.5 Diagrama de flux primera visita



## 7.6 Diagrama de flux visites de seguiment



## 7.7 Cronograma



## 8. Agraïments

Després de la realització d'aquest treball de final de grau, vull agrair en especial el constant guiatge que he rebut per part de l'Ester Goutan, la tutora del meu treball de final de grau i membre del TR2Lab. Constantment ha aconseguit que trobés la motivació per seguir endavant. Ni la distància, deguda a les últimes pràctiques realitzades al Nepal, ha impedit que m'ajudés en tot el necessari.

També vull agrair l'ajuda proporcionada per l'Emma Puigoriol de l'Hospital Universitari de Vic i membre del TR2Lab, que m'ha guiat en la realització de la base de dades i s'ha encarregat de fer l'anàlisi estadístic. A partir d'aquí he pogut extreure els resultats del meu treball.

No em puc deixar a les infermeres de la unitat de ferides complexes de l'HUSC de Vic, les quals han fet possible la recollida de dades i m'han ajudat a adquirir els coneixements necessaris per entendre com valorar i tenir una bona cura del peu diabètic.

Finalment, agraeixo també el suport rebut per part dels membres del grup de recerca TR2Lab, aquests m'han ajudat en l'enfocament del treball i m'han permès veure què és formar part d'un grup de recerca i enriquir-me de l'experiència.

## **9. Nota final de l'autor. El TFG com experiència d'aprenentatge.**

La realització del treball de final de grau m'ha obert les portes a formar part del grup de recerca TR2Lab, d'aquesta manera he tingut l'oportunitat de treballar dins d'un grup de recerca i valoro l'experiència molt positivament.

Penso que la realització d'aquest treball ha set un bon inici per despertar el meu interès en el món de la recerca. M'ha ensenyat com fer una bona cerca bibliogràfica i m'ha ajudat a millorar el meu esperit crític a l'hora de llegir articles. La constant cerca i lectura d'articles m'ha permès millorar la redacció del treball de manera científica. També he après com fer la recollida de dades de forma sistemàtica i posteriorment elaborar una base de dades on transcriure-les, a partir d'aquí he après a utilitzar noves eines per a la interpretació de resultats que m'han facilitat la tasca.

No diré que ha set un camí fàcil, però la constant implicació i les ganes de tirar endavant han fet del treball de final de grau una experiència que m'ha ajudat a millorar en l'àmbit acadèmic i professional.