

REALITAT VIRTUAL COM A EINA

REHABILITADORA:

*Pacients amputats d'extremitat superior amb pròtesis
mioelèctrica*

VIRTUAL REALITY AS A REHABILITATION

THERAPY:

Upper extremity amputees with myoelectric prosthesis

Alumne: Daniel Vilaboy Zamora

Tutor: Pol Monné Cuevas

Grau en Fisioteràpia i Ciències de l'Activitat Física i l'Esport.

Treball de final de Grau. Curs 2021-2022.

Tecnocampus. Escola Superior de Ciències de la Salut.

Universitat Pompeu Fabra

Índex de continguts

Resum	3
Abstract	4
1. Introducció	5
2. Justificació de l'estudi	7
3. Objectius i hipòtesi	7
4. Metodologia.	8
4.1 Disseny de l'estudi	8
4.2 Població i mostra	8
4.3 Assignació dels individus als grups d'estudi.	9
4.4 Variables d'estudi	9
4.5 Procediment	12
4.6 Descripció de la proposta d'intervenció	14
4.7 Anàlisi estadístic	22
4.8 Consideracions ètiques	23
5. Cronograma.	23
6. Pressupost	24
7. Limitacions i prospectiva	26
8. Referències bibliogràfiques.	28
9. Annexos	30
- ANNEX 1. Escala valoració Assessment of Capacity for Myoelectric Control	30
- ANNEX 2. Escala valoració Short Form 36 Health Survey (SF-36)	31
- ANNEX 3. Escala visual analògica del dolor	36
- ANNEX 4. Taula recollida de dades i estructuració estadística	36
- ANNEX 5. Consentiment informat del projecte	37

Índex de taules i figures

Taules:

Taula 1. Anamnesi en valoració pre-tractament	12
Taula 2. Recull de dades valoracions pre i post tractament	12
Taula 3. Progressió i organització de les tasques del grup intervenció	21
Taula 4. Cronograma del projecte	24
Taula 5. Pressupost recursos humans	24
Taula 6. Pressupost recursos materials	24

Figures:

Figura 1. Col·locació autònoma de pròtesi mioelèctrica	14
Figura 2. Moviments aïllats simples amb pròtesi mioelèctrica	15
Figura 3. Moviments combinats funcionals amb pròtesi mioelèctrica	15
Figura 4. Control de la força de pressió amb feedback	16
Figura 5. Activitats vida diària bàsiques	16
Figura 6. Exercici d'abasts RV	18
Figura 7. Exercici subjeccions RV	18
Figura 8. Exercici prono-supinació RV	19
Figura 9. Exercici Box and Blocks RV	20
Figura 10. Exercici pinces RV	20

Resum

Les amputacions de les extremitats superiors causen nombrosos problemes físics i psicosocials, incloent-hi trastorns en la qualitat de vida i suposant limitacions de participació en la societat. En l'actualitat, a Espanya la freqüència d'amputació d'extremitat superior correspon a un 14%, sent la principal causa l'etiologia traumàtica provocada per accidents laborals, accidents de tràfic o conflictes bèl·lics entre d'altres. L'augment dels casos ha provocat que moltes persones requereixin prestació d'ús protèsic, sent la pròtesi mioelèctrica una de les millors opcions dels darrers anys. Adquirir una bona adaptabilitat amb aquest tipus de pròtesi és complicat per això s'han barallat múltiples opcions per aconseguir-ho. Una de les noves metodologies que està anant a l'alça tant en l'entrenament pre-protèsic en casos d'amputats, com en patologia neurològica és la realitat virtual. Davant d'aquest context és necessari aportar respostes de com pot ajudar la realitat virtual en entrenaments de pacients amputats/des un cop ja duen la pròtesi corresponent.

L'objectiu d'aquest projecte és l'anàlisi de l'efecte de la realitat virtual en la millora de la funcionalitat i integració del pacient amb pròtesi mioelèctrica. Per fer-ho s'ha elaborat una proposta metodològica basada en un assaig controlat aleatoritzat. S'ha proposat una selecció de 6 pacients que duen pròtesi mioelèctrica dividits en dos grups, un grup intervenció el qual se li afegirà l'entrenament amb realitat virtual en el seu tractament, i un grup control el qual seguirà el tractament habitual en aquests casos. Aquests seran analitzats durant un període de 5 setmanes en un total de 15 sessions (60' per sessió). En aquestes es valorarà el control protèsic (escala APMC), l'estat de salut percebuda (escala SF-36) i el dolor que mostra el/la pacient (escala EVA) al llarg de les setmanes. D'aquesta manera amb els resultats es podrà comparar la influència que té aquesta metodologia en pacients amputats/des que duen aquest tipus de pròtesi.

La rehabilitació en pacients amputats/des podria veure's afavorida per aquest tipus de projectes. Els possibles resultats podrien ser de gran ajuda per aquells fisioterapeutes que busquen la millor readaptació per al/ a la pacient amputat/da tant en termes d'eficiència com en el benestar del/ de la pacient durant la recuperació. Per a poder seguir creixent en el tractament del/ de la pacient amputat/da s'ha de seguir en aquesta mateixa línia, i aconseguir eines i recursos validats que ofereixin la millor readaptació i recuperació en aquests/es pacients.

Paraules clau: amputació extremitat superior, amputació trans-radial, pròtesi mioelèctrica, realitat virtual.

Abstract

Amputations of higher limbs cause numerous physical and psychosocial problems, including life quality disorders and supposed limitations of participation in society. Currently, in Spain, the frequency of upper extremity amputation corresponds to 14%, the main cause being traumatic etiology caused by accidents at work, traffic accidents or war conflicts, among others. Increased cases have caused many people to require prosthetic use, being the myoelectric prosthesis one of the best options of recent years. Acquiring good adaptability with this type of prosthesis is difficult so multiple options have been fought for. One of the new methodologies that is going up in the pre-prosthetic training in amputees and neurological pathology is virtual reality. In the face of this context, it is necessary to provide answers as to how virtual reality can help in training amputated patients once they have the corresponding prosthesis.

The aim of this project is to analyze the effect of virtual reality on improving the functionality and integration of the patient with myoelectric prosthesis. A methodological proposal based on a randomized controlled test has been prepared to do so. A selection of six patients wearing myoelectric prosthesis has been proposed divided into two groups, an intervention group that will be added to the virtual reality training in their treatment, and a control group that will follow the usual treatment in these cases. These will be analysed over a period of 5 weeks in a total of 15 sessions (60' per session). These will evaluate prosthetic control (ACMC scale), perceived health status (SF-36) and the pain shown by the patient (EVA scale) over the weeks. In this way, we can compare the influence of this methodology on amputated patients with this type of prosthesis.

Rehabilitation in amputated patients could be favoured by such projects. The possible results could be of great help to those physiotherapists who seek the best refit for the amputated patient in terms of efficiency and in the well-being of the patient during recovery. In order to continue to grow in the treatment of the amputated patient, it must be continued in the same way, and validated tools and resources must be obtained that offer the best refitting and recovery of these patients.

Key words: upper extremity amputation, trans-radial amputation, myoelectric prosthesis, virtual reality.

1. Introducció

Les amputacions de les extremitats superiors causen nombrosos problemes físics i psicosocials, incloent-hi trastorns en la qualitat de vida i suposant limitacions de participació en la societat (Shahsavari, Matourypour, Ghiyasvandian, Ghorbani, Bakhshi, Mahmoudi & Golestannejad, 2020). Actualment, 5 de cada 1000 persones en el món requereixen prestació d'ús protèsic i rehabilitació. Segons l'OMS s'espera que augmentin el doble aquestes xifres, arribant així al 34,6% del total de la població en l'àmbit nacional (Valero & Sanz, 2020), de les quals s'estima que un terç del total siguin d'extremitat superior (Hashim, Razak & Osman, 2019). En l'actualitat, a Espanya la freqüència d'amputació d'extremitat superior correspon a un 14%, sent la principal causa l'etiologia traumàtica provocada per accidents laborals, accidents de tràfic o conflictes bèl·lics entre d'altres (Valero & Sanz, 2020). Respecte al nivell d'intervenció, l'amputació transradial, suposa en àmbits generals més de la meitat dels casos (Armstrong 2008) i la menor prevalença d'abandonament protèsic (Resnik, Meucci, Lieberman-Klinger, Fantini, Kelty & Disla, 2012).

La mà humana realitza principalment dues funcions: la premsió i el tacte; les quals permeten realitzar moltes de les tasques de la vida diària i laboral. Sense el sentit del tacte seria molt difícil desenvolupar moltes de les capacitats de l'extremitat superior (Loaiza & Arzola, 2011). Substituir la pèrdua d'alguna extremitat humana ha estat una problemàtica a solucionar des de fa més de dos mil anys. Gràcies als avantatges tecnològics i la creació de materials més lleugers, les pròtesis han anat millorant considerablement. En un estudi recent sobre rehabilitació en pacients amputats d'extremitat superior, Hashim et al. (2019) menciona que la millor opció dels darrers anys en aquests casos ha estat la pròtesi mioelèctrica. Aquest tipus de pròtesis tenen un funcionament comú en tots els nivells d'amputació. Mitjançant la contracció de dos músculs restants, els més antagonistes possibles entre ells i amb una contracció voluntària i força suficient, en la superfície de la pell es genera una diferència de potencial que és captat pels elèctrodes de la pròtesi. Aquest senyal viatjarà fins al punt control de la pròtesi on el corrent elèctric es convertirà en informació per a generar el moviment desitjat (Lamandé, Dupré, Talbot, Gillet, Januscevic & Dréjas-Zielinska, 2014). Els músculs escollits amb major freqüència són: el flexor radial del carp i l'extensor radial llarg del carp per l'avantbraç, el bíceps i el tríceps en el cas del braç, i el pectoral major i rodó major en casos de desarticulació d'espatlla. És important saber que amb aquestes pròtesis es pot permetre que el/la pacient pugui adaptar la velocitat i la força de premsió segons convingui (Lamandé et al. 2014). Tot i ser la millor opció, requereix un entrenament intens per a poder realitzar un correcte maneig i aprendre

correctament el funcionament. És per això, que per poder ser prescrita i aconseguir el màxim d'habilitat possible és necessari un procés d'adaptabilitat amb aquesta (Hashim et al. 2019).

D'acord amb Davoodi & Loeb (2012), a mesura que les pròtesis vagin adquirint més graus de llibertat i utilitzin més canals de comandament neural aprendre el funcionament serà més complicat. És per això, que per a donar accessibilitat i ajuda al/la pacient, i poder adquirir una bona adaptabilitat amb aquest tipus de pròtesi, una de les noves metodologies que està anant a l'alça tant en l'entrenament pre-protèsic i protèsic en amputats com en diferents tractaments oferts a pacients neurològics és la realitat virtual (Sime, 2019). Com mostra l'estudi de Hashim, et.al (2019) la realitat virtual és un software que permet la generació d'un entorn artificial on l'individu es pot involucrar en activitats reals rebent un feedback immediat sobre l'exercici realitzat. Aquesta tecnologia ens aporta un control precís sobre una àmplia gamma de factors que alhora augmenta la disposició i la motivació del pacient en vers a l'exercici tradicional (Solanki & Lahiri, 2020). A més, gràcies al fet que aquests escenaris són creats a través d'ordinadors o altres dispositius similars, es poden afegir/disminuir perturbacions en l'exercici segons la tolerància del pacient. D'aquesta manera podem dificultar o facilitar la tasca immediatament sense cap restricció, podent així conduir al pacient cap a una correcta evolució (Burdea, Cioi, Martin, Rabin, Kale & DiSanto, 2011).

La realitat virtual en extremitats amputades s'ha fet servir amb gran eficàcia en el tractament de la síndrome del membre fantasma per a pal·liar el dolor crònic. Aquesta pot abordar la mala plasticitat a nivell central que mostren aquest tipus de pacients (Rothgangel, Braun, Winkens, Beurskens & Smeets, 2018). També tal com mostra l'estudi de Rajendram, Ken-Dro, Han & Sharma (2022) pot fer-se servir en l'ajuda per a restaurar to muscular en les seccions restants. Tot i aquestes grans investigacions, l'àmbit de la fisioteràpia que ha incorporat satisfactòriament la realitat virtual com a eina de treball ha estat en el camp neurològic. Gràcies a aquesta eina, pacients amb patologia neurològica (sobretot Parkinson i ictus) han pogut millorar tant el control de tronc i la marxa (Feng, Li, Liu, Wang, Ma, Li, Gan, Shang & Wu, 2019), com la funcionalitat de les extremitats superiors afectades (Choi & Paik, 2018).

La realitat virtual ha anat en augment en la rehabilitació de pacients amputats/des, tant és així que un estudi realitzat per (Sime, 2019) mostra que la implementació de la realitat virtual per a entrenar activament al/la pacient una vegada ja té incorporada la pròtesi (mioelèctrica) pot ser una de les aplicacions amb més potencial d'aquest mètode. És per això que en aquest projecte es valorarà la influència de la realitat virtual com a eina rehabilitadora en pacients amputats d'extremitat superior que duen pròtesi mioelèctrica.

2. Justificació de l'estudi

Tal com és mostra en l'article de Valero & Sanz (2020), les amputacions en extremitats humanes és un problema de salut pública que va en augment. És per això que l'evidència científica està creixent cada cop més en aquest àmbit. Tot i això, mentre que existeix una gran quantitat de literatura sobre pacients sotmesos a amputacions de membres inferiors, quan parlem d'amputacions d'extremitat superior l'evidència científica decreix considerablement (Shahsavari, Matourypour, Ghiyasvandian, Ghorbani, Bakhshi, Mahmoudi & Golestannejad, 2020). Encara suposa un buit científic més gran, quan la recerca es limita a pacients amputats/des d'extremitat superior que utilitzen realitat virtual en el seu tractament rehabilitador. La literatura ens mostra que la realitat virtual és usada en gran part per a pacients amb patologia neurològica, demostrant tenir molta utilitat en aquests casos i incorporant-la en molts dels seus tractaments. Quan parlem de pacients amputats/des d'extremitat superior que emprin la realitat virtual per a l'entrenament protèsic l'evidència és quasi nul·la (Knight, Carey & Dubey, 2016). Davant d'aquest context, la realitat virtual ha mostrat tenir certa utilitat en pacients neurològics i en tractaments pre-protèsics en casos de pacients amputats/des. És per això que en tenir molts avantatges en el tractament amb aquest tipus de pacients, és necessari aportar respostes de com la realitat virtual pot ser beneficiosa en l'entrenament protèsic en pacients amputats/des d'extremitat superior.

3. Objectius i hipòtesi

Objectiu general

- ❖ Analitzar l'efecte de la realitat virtual en la millora de la funcionalitat i integració del/ de la pacient amb pròtesi mioelèctrica.

Objectius secundaris

- ❖ Valorar el temps emprat per a la integració i l'adaptació de l'ús protèsic amb la implementació de la realitat virtual
- ❖ Valorar l'efecte de la realitat virtual en l'estat de salut percebuda pel/ per la pacient amputat/da.

Hipòtesi principal:

- ★ L'entrenament amb realitat virtual afavoreix la integració i la funcionalitat de la pròtesi en pacients amputats/des

Hipòtesis secundàries:

- ★ L'entrenament amb realitat virtual afavoreix una adaptació més ràpida de l'ús protèsic

- ★ L'entrenament amb realitat virtual disminueix el dolor en pacients amputats/des amb pròtesi mioelèctrica i millora l'estat de salut dels/de les pacients.

4. Metodologia.

4.1 Disseny de l'estudi

El tipus d'estudi que es durà a terme en aquest projecte serà un assaig controlat aleatoritzat. Per a realitzar-lo s'analitzarà la influència de la realitat virtual en l'adaptabilitat de la pròtesi mioelèctrica en pacients amputats/des d'extremitat superior. Es compararà aquesta a través d'un grup intervenció (amb realitat virtual en el seu tractament) vers a un grup control (tractament habitual sense realitat virtual).

4.2 Població i mostra

L'estudi anirà dirigit a pacients amputats/des d'extremitat superior portadors d'una pròtesi mioelèctrica. Els criteris d'inclusió per a realitzar l'estudi seran els següents: (1) pacient amputat/da d'extremitat superior a nivell transradial, (2) causa traumàtica, (3) amputació en l'extremitat dominant, (4) edat entre 18-65 anys, (5) portador/a de mà mioelèctrica amb utilització de canell mioelèctric i sistema mioelèctric de dos canals (agonista i antagonista) (6) pacient protetitatzat/da amb l'encaix provisional.

Els criteris d'exclusió que impossibiliten realitzar el projecte seran els següents: (1) patologia visual o auditiva, (2) patologia cognitiva, (3) patologia neurològica central, (4) limitació balanç articular de les articulacions proximals a l'amputació (colze i espatlla), (5) patologia neurològica perifèrica que afecti les extremitats superiors i impossibiliti fer les tasques correctament.

Les mostres s'extrauran en l'Hospital Asepeyo Sant Cugat i en l'Hospital FREMAP de Barcelona de qualsevol pacient amputat/da en l'àmbit nacional que pertanyi a la institució i s'adeqüi als criteris d'inclusió i exclusió del projecte (mostra aleatòria per conglomerat). Dintre d'aquesta població se seleccionaran per mostreig aleatoritzat simple una mostra que sigui viable per als hospitals seleccionats. En el cas que ens ocupa és realment difícil aconseguir una mostra representativa que a la vegada sigui viable de portar a terme. Per això, el present projecte comptarà amb 6 pacients protetitatzats/des (n=6) els quals es dividiran en dos grups iguals. D'aquesta manera tot i no tenir un alt grau de representabilitat en termes generals, s'obté la viabilitat necessària per a portar a cap l'estudi.

4.3 Assignació dels individus als grups d'estudi.

El disseny d'estudi constarà de dos grups: un grup que se li realitzarà el tractament habitual (grup control), i un segon grup el qual a banda del tractament habitual se l'incorporarà l'entrenament protèsic amb realitat virtual com a eina rehabilitadora (grup intervenció). L'assignació dels individus serà totalment aleatòria creant dos grups del mateix nombre de persones (n=3). Cap integrant del grup coneixerà el tractament implementat en altres integrants del projecte, només ho coneixeran els fisioterapeutes que duguin a terme el tractament. Per fer l'assignació s'utilitzarà la següent pàgina web: <https://www.randomizer.org/>.

4.4 Variables d'estudi

Les variables que s'estudiaran en aquest projecte seran les següents:

-Variables sociodemogràfiques: les primeres variables que es tindran en compte i s'aprofitaran per analitzar seran les de caràcter sociodemogràfic. D'aquesta manera podrem analitzar les característiques dels/de les pacients que entraran en el projecte. Les variables seran edat, sexe, extremitat amputada, activitat laboral, anys en el mateix lloc laboral i tipologia de causa traumàtica (accident laboral, accident de tràfic, caiguda, etc)

-Control protèsic: l'objectiu principal d'aquest projecte és el de valorar la funcionalitat i l'adaptabilitat de la pròtesi mioelèctrica en pacients que emprin la realitat virtual com a eina rehabilitadora. És per això que una de les variables més importants que es registraran durant l'estudi serà el control protèsic que tenen ambdós grups (intervenció i control), i poder així observar les possibles diferències que existeixen entre aquests. Per a avaluar aquest aspecte s'utilitzarà l'escala validada Assessment of Capacity for Myoelectric Control (ACMC), la qual avalua 22 ítems funcionals agrupats en 4 àrees relacionades amb les principals accions de la mà: tirar/llançar, subjecció, prensió i coordinació (ANNEX 1). Tots els ítems es qualifiquen mitjançant una escala de valoració composta per 4 categories que van del 0 al 3 (Lindner, Linacre & Hermansson, 2009). Aquestes són: 0= Not capable: quan l'usuari no pot realitzar l'ítem després de varis intents; 1=Sometimes capable: quan necessita l'ajut d'una guia verbal o física per acabar l'acció; 2=capable on request: quan l'usuari necessita un element motivador per a fer l'acció; i 3=spontaneously capable: quan el moviment és capaç de realitzar-lo amb destresa i de manera espontània.

Aquestes accions s'avaluaran a través d'un context d'activitat funcional i de la vida diària del/de la pacient com pot ser cuinar, jugar a un joc o fer un treball manual (Wright, 2009). Per tal d'avaluar la tasca es gravarà al/a la pacient i posteriorment s'avaluarà. La variable es valorarà setmanalment abans de començar la primera sessió de la setmana i també es tindrà en compte en la valoració pre-tractament i la valoració post-tractament. Per fer-ho i poder passar l'escala setmanalment, és necessari que les tasques a resoldre no ocupin molt de temps, ja que posteriorment al test s'ha de continuar amb la sessió d'aquell dia. Per tant, és fonamental marcar els següents criteris d'inclusió per a les tasques avaluades:

- Tasques que es puguin realitzar amb la mà protèsica
- Tasques de rellevància funcional
- Tasques adaptables a diferents edats
- Tasques que es puguin realitzar en l'hospital
- Tasques que apareguin tots els elements avaluats de l'escala APMC
- Tasques que es puguin realitzar en 10 minuts.

La selecció de les tasques seria la següent: fer una maleta, re-plantar una planta, parar la taula, muntar un producte preparat, seleccionar i ordenar paperassa, preparar una massa d'un pastís i pintar un mandala. Només es realitzarà una tasca per dia de valoració i tots els/les integrants del projecte elaboraran la mateixa en aquell dia específic.

Per a poder obtenir la capacitat d'ús d'aquesta escala és necessari una formació presencial i completar una sèrie de pràctiques. És per això que els/les fisioterapeutes de l'estudi hauran d'impartir aquesta formació o tenir-la feta prèviament.

-Estat de salut percebuda: per altra banda, es valorarà també l'estat de salut percebuda del/de la pacient. Per fer-ho, es valorarà amb l'escala subjectiva Short Form 36 Health Survey (SF-36) abans i després del tractament, la qual conté 8 sub-escalaes que mesuren: capacitat física, dolor, percepció de salut, mobilitat, aïllament social i salut mental entre d'altres. Aquesta té 36 ítems i es pot calcular fàcilment mitjançant un qüestionari a internet que conté diferents idiomes (Wright, 2009). A diferència de l'escala anterior, l'escala de salut percebuda només es realitzarà abans de rebre el tractament i després de dur-lo a terme. (ANNEX 2).

-Dolor: En tercer lloc, al llarg de les sessions, tot i també tenir dades referents al dolor en el qüestionari anterior, es valorarà el dolor del pacient en cada sessió a través de l'escala visual

analògica de dolor (EVA), eina molt fàcil i ràpida per a valorar de manera subjectiva aquest aspecte. El/la pacient en una línia de 10 cm numerada del 0 (ausència de dolor) fins al 10/100 (pitjor dolor imaginable) haurà d'indicar el punt que correspon a la intensitat del dolor en l'extremitat afectada (Ibáñez & Briega, 2005). Aquesta escala s'avaluarà diàriament en cada sessió de tractament. Així es podrà observar l'evolució d'aquesta variable al llarg del tractament. (ANNEX 3).

-Temps (dies): Una de les variables que també es tindrà en compte serà el temps per aconseguir un correcte maneig i adaptabilitat de la pròtesi. Es compararan els registres obtinguts a l'escala ACMC i s'analitzaran els diferents resultats obtinguts setmana rere setmana, per així poder determinar en quin moment ha començat a assolir un correcte control de la pròtesi cada pacient del projecte. D'aquesta manera podrem determinar si hi ha diferències significatives entre els resultats d'un grup respecte a l'altre i veure quin ha obtingut millors resultats en l'escala ACMC en menys temps. També es podrà observar l'evolució del pacient respecte el dolor.

Per a portar a terme els processos d'avaluació es realitzaran les valoracions específiques en dues sessions diferents de les del tractament:

-Valoració pre-tractament: es durà a terme un durant la setmana abans de començar els tractaments, el temps que s'empri anirà segons la rapidesa de cada pacient. En primer lloc, es recolliran totes les variables sociodemogràfiques rellevants per al projecte, posteriorment a aquesta petita anamnesi es realitzarà el qüestionari subjectiu Short Form 36 Health Survey (SF-36) imprès per a tots els participants per a seguidament avaluar l'escala d'Assessment of Capacity for Myoelectric Control (ACMC) que és valorarà també al llarg de les sessions. També es recollirà l'estat de dolor subjectiu en cada valoració a banda també de portar un seguiment continu.

-Valoració post-tractament: es durà a terme durant la setmana següent un cop finalitzat els tractaments. El procediment serà el mateix que en l'altra sessió de valoració excepte les variables sociodemogràfiques que ja no es recolliran.

Pel que fa a l'escala EVA i l'escala ACMC, a banda de valorar-les en les dues sessions pre i post tractament com s'ha esmentat anteriorment es durà a terme un seguiment més continu. Per una banda, l'escala ACMC es passarà un cop per setmana mentre que l'escala EVA a banda de fer un seguiment continu amb el pacient es registrarà diàriament en cada sessió de tractament.

Taula 1. Anamnesi en valoració pre-tractament

PAC. 1	VARIABLES SOCIODEMOGRÀFIQUES						
	EDAT	SEXE	EXT. AMPUTADA	MÀ PROTÈSICA UTILITZADA	ACTIVITAT LABORAL	ANYS MATEIX LLOC LABORAL	CAUSA TRAUMÀTICA

Extret de: Elaboració pròpia

Taula 2. Recull de dades valoracions pre i post tractament

PAC. 1	ESCALA	PRE	SET 1	SET 2	SET 3	SET 4	SET 5	POST
	ACMC							
	EVA							
	SF-36		No Valorar					

Extret de: Elaboració pròpia

4.5 Procediment

El procediment per a realitzar el projecte d'investigació hauria de ser el següent:

En primer lloc, i un cop aplicats els criteris d'inclusió i exclusió als/ a les pacients candidats/es per l'estudi, es procedirà a reclutar la mostra. En el projecte, disposaríem de 6 pacients (n=6) els quals es dividirien en dos grups formats pel mateix nombre de persones, un grup control de 3 pacients (n=3) i un grup intervenció de 3 pacients (n=3). Tots/es els/les pacients seleccionats/des prèviament al projecte hauran dut a terme tractaments similars pre-protètics, és a dir, posteriorment a l'amputació hauran seguit les mateixes bases per a preparar al pacient cap a un bon ús de la pròtesi. La intervenció d'aquest projecte començarà un cop el pacient estigui protetit i tingui la pròtesi amb l'encaix provisional.

Abans d'iniciar el projecte, es citarà tots/es els/les integrants a l'Hospital Asepeyo Sant Cugat per tal de firmar tots els consentiments informats necessaris i s'informarà als/a les pacients de la seva intervenció. En cap cas els/les pacients coneixeran el grup al qual pertanyen (grup intervenció o grup control) ni els resultats dels/de les altres pacients. Només s'informarà de les característiques de l'estudi i més específicament de la intervenció del/ de la propi/a pacient.

Posteriorment als consentiments informats i una setmana abans de començar l'estudi tots/es els/les pacients haurien de realitzar la valoració pre-tractament. En aquesta com s'ha esmentat anteriorment es realitzarà l'anamnesi de/la pacient i l'avaluació de les variables de l'estudi (control protèsic, estat de salut percebuda i dolor). En aquesta valoració no es duria a terme cap exercici de tractament, només s'empraria tot el temps necessari per a avaluar el/la pacient. També s'informarà als/a les pacients quins dies de la setmana tenen sessió i a quin hospital hauran de realitzar aquestes.

Un cop acabat aquests aspectes, l'estudi es realitzarà durant 5 setmanes en un total de 15 sessions. Setmanalment, es portaran a cap 3 sessions i una setmana després del projecte és duran a terme les valoracions corresponents de la mateixa manera que s'han fet prèviament al tractament. El tractament de cada sessió durarà 60 minuts aproximadament en ambdós grups (segons tolerància). En cada sessió hi haurà 30 minuts inicials de treball, 15 de descans i 30 minuts finals de treball. En aquests últims 30 minuts finals, el grup control continuarà practicant els exercicis utilitzats en els 30 minuts inicials, mentre que en el grup intervenció s'afegirà el treball amb realitat virtual. El grup control no afegirà exercicis extres que el grup intervenció no pugui dur a terme. Les sessions es realitzaran en l'Hospital Asepeyo Sant Cugat i en l'Hospital FREMAP Barcelona durant els mateixos dies de la setmana. En els dos hospitals, durant la intervenció amb realitat virtual s'utilitzarà el hardware y software desenvolupat per la Universitat Carlos III de Madrid (UC3M) per Asepeyo amb connexió al visor Oculus Rift S. Totes les sessions d'ambdós grups es duran a terme amb el suport i la guia del fisioterapeuta.

A l'inici de les primeres sessions de la setmana es portaran a cap les valoracions de control protèsic (ACMC) on es gravarà al/a la pacient realitzant la tasca escollida per tal d'avaluar-la posteriorment. En el cas de l'escala analògica visual del dolor s'avaluarà al/a la pacient abans de començar cada sessió. Posteriorment a les sessions, una setmana després es citaran a tots/es els/les pacients del projecte i es realitzarà la valoració post-tractament (control protèsic, estat de salut percebuda i dolor). Un cop recollides totes les dades es procedirà a fer l'anàlisi estadístic i les conclusions pertinents.

4.6 Descripció de la proposta d'intervenció

El projecte se centrarà en dos grups; un control que se li oferirà el tractament habitual per a l'adaptabilitat i la millora del control protèsic, i un grup intervenció el qual a banda d'oferir-li el mateix protocol de tractament que en el grup control, se li afegirà l'entrenament amb realitat virtual.

El nombre de sessions realitzades per ambdós grups serà un total de 15 sessions i la duració total serà similar per a no haver-hi més temps de pràctica i donar avantatges en algun dels dos grups. Per tant, la duració de les sessions serà d'uns 60' de pràctica aproximadament segons la tolerància del pacient.

TRACTAMENT HABITUAL:

El tractament habitual que s'implementarà en ambdós grups i que segueix una línia en comú en tots els pacients amputats de membre superior un cop ja estan protetitzats consta de diferents blocs (Lamandé et al. 2014).

El primer gran bloc va dirigit a la col·locació, coneixement de la pròtesi i revisió del monyó. En aquesta primera fase al pacient se l'instrueix sobre el funcionament de la pròtesi i es destina gran part de la sessió a l'ensenyament de la col·locació d'aquesta de manera autònoma. També es fa la revisió del monyó per tal que la pròtesi s'adapti correctament al tipus de pacient. Aquest bloc, durant el transcurs del projecte es treballaria en la primera sessió i si fos necessari també es posaria en pràctica durant la segona sessió.

Figura 1. Col·locació autònoma de pròtesi mioelèctrica



Extret de: Imatge pròpia extreta de Hospital Asepeyo Sant Cugat

Seguidament, quan la primera fase ja està assolida, es comença a treballar en el maneig i el control de la pròtesi. S'inicia amb el domini de moviments simples aïllats fins a arribar al domini de moviments

combinats i funcionals realitzats en moltes ocasions amb l'ajuda de diferents materials. En el cas que ens ocupa aquests moviments es treballarien durant les setmanes 1, 2 i part de la 3 setmana del projecte. Un cop acabades aquestes setmanes es procediria a dur a terme la següent fase.

Figura 2. Moviments aïllats simples amb pròtesi mioelèctrica



Extret de: Imatge pròpia extreta de Hospital Asepeyo Sant Cugat

Figura 3. Moviments combinats funcionals amb pròtesi mioelèctrica



Extret de: Imatge pròpia extreta de Hospital Asepeyo Sant Cugat

Un cop aquests moviments estan treballats, un dels punts més importants a l'hora de controlar correctament la pròtesi és la sensibilitat protèsica. Aquesta consisteix a adquirir el màxim control possible sobre la força destinada a la pressió (força de pressió). Per aconseguir-ho es treballa de manera progressiva amb la regulació i el control del senyal electromiogràfic en els músculs destinats al maneig de la pròtesi (normalment flexor radial del carp i l'extensor radial llarg del carp en amputacions transradials). Sovint s'acompanya amb el feedback visual d'un pinsòmetre perquè en etapes inicials el pacient pugui observar la força que està exercint. Quan el pacient ja ha adquirit un bon control en la força de pressió, es realitzen exercicis de subjeccions amb materials de diferents textures i densitats. Aquest aspecte es treballaria durant part de la 3 setmana i tota la setmana 4.

Figura 4. Control de la força de pressió amb feedback



Extret de: Imatge pròpia extreta de Hospital Asepeyo Sant Cugat

Finalment, l'últim bloc de treball està compost per l'entrenament d'activitats de la vida diària bàsiques i instrumentals, facilitant així la integració de la pròtesi en activitats d'oci i activitats laborals. Aquest és l'últim esglaó per adaptar l'ús protèsic en el dia a dia del/ de la pacient i es treballaria durant l'última setmana.

Figura 5. Activitats vida diària bàsiques



Extret de: Imatge pròpia extreta de Hospital Asepeyo Sant Cugat

És important deixar clar que en ser un projecte acotat per 5 setmanes de realització, els/ les pacientes seguiràn aquesta metodologia de treball tot i no assolir la fase/el bloc anterior de treball. És a dir les setmanes aniran marcades per el tipus de treball. Tot i això cal dir, que l'estudi d'amputats de membre superior de Lamandé et al. (2014) mostra que la rehabilitació amb pròtesi mioelèctrica en els

casos més fàcils és d'aproximadament 1 mes. És per això que la elecció de les setmanes ha estat aquesta (5 setmanes).

TRACTAMENT AMB REALITAT VIRTUAL:

En el grup intervenció del projecte s'implementarà la realitat virtual en el tractament protèsic d'amputacions de membre superior. La primera fase anirà destinada a l'exploració i l'adaptació de l'entorn virtual. Gràcies a diferents objectes col·locats en l'espai tridimensional, el pacient rebrà el primer contacte amb aquest tipus de metodologia. En aquesta primera presa de contacte no haurà de realitzar cap exercici en concret, sinó que serà temps destinat a l'exploració de l'entorn. Se li demanarà al/ a la pacient que giri el cap en ambdós costats, que mogui les dues extremitats (sana i protèsica) i que es familiaritzi amb l'espai.

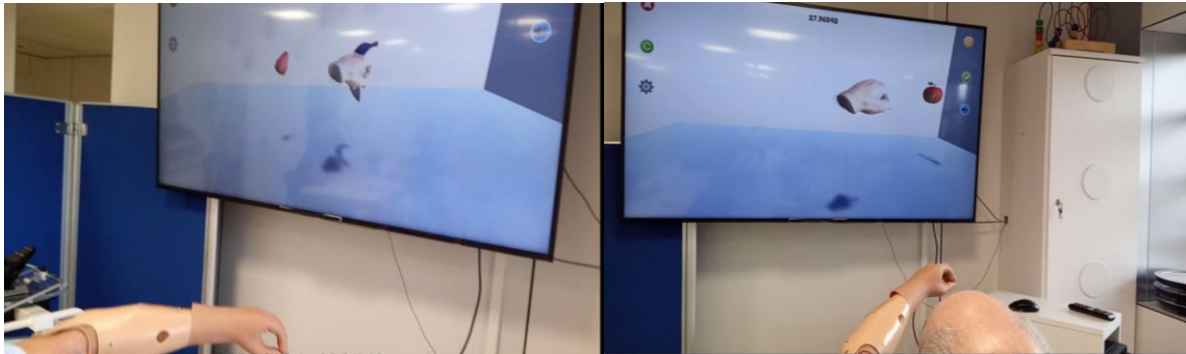
La segona fase de la intervenció consistirà en l'entrenament gestual i de control protèsic. En aquesta fase se seguirà una progressió d'exercicis per tal que finalment el/ la pacient domini tota mena de

moviments amb l'extremitat afectada. Aquest entrenament constarà de 5 exercicis duts a terme en un ordre seqüencial de menor dificultat (moviments simples aïllats) a major dificultat (moviments combinats). La progressió dintre de cada exercici seguirà una mateixa línia d'execució per a facilitar l'aprenentatge del/ de la pacient. En primer lloc, la tasca es realitzarà amb la mà sana, experimentant el patró de moviment amb l'extremitat que actualment no pateix cap alteració. Seguidament, es durà a terme amb la mà protèsica perquè finalment el moviment es faci de manera bimanual coordinant ambdues extremitats. En algunes activitats només es podrà realitzar amb la mà protèsica.

Els exercicis utilitzats per a l'entrenament amb realitat virtual seran els següents: Abasts, Subjeccions, Prono-Supinació, Box and Blocks i les Pincas.

- **Abasts:** serà el primer exercici utilitzat un cop el pacient hagi portat a terme la primera fase del treball virtual (exploració i adaptació de l'entorn virtual). S'iniciarà l'exercici amb el/la pacient en posició sedesta en direcció al projector. Un cop estigui còmode, el/la pacient veurà diferents objectes repartits en l'espai virtual, l'única tasca que haurà de realitzar serà la de tocar els objectes que aniran canviant de posició. Una vegada tocats canviaran de color per a que el/la participant pugui anar a tocar d'altres. L'execució com s'ha esmentat anteriorment serà, en primer lloc, amb l'extremitat sana per a posteriorment fer-ho amb l'afectada i de manera bimanual. L'objectiu de l'exercici és treballar l'adaptació en l'espai de la pròtesi i començar a controlar-la de manera adequada.

Figura 6. Exercici d'abasts RV

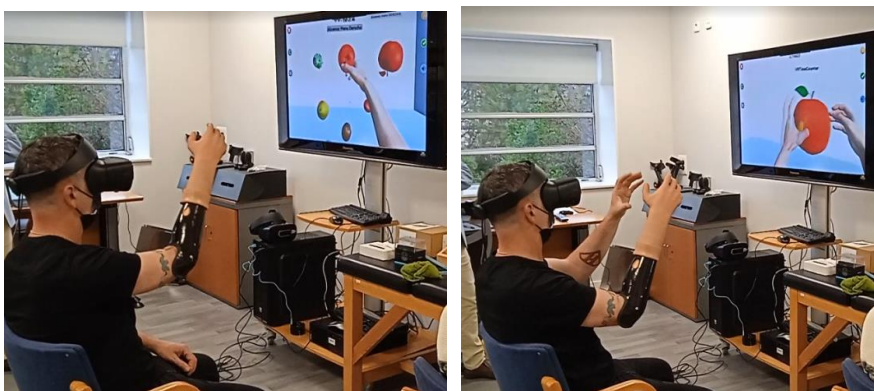


Extret de: Imatge pròpia extreta de Hospital Asepeyo Sant Cugat

- **Subjeccions:** variant i progressió de l'exercici anterior. Les condicions inicials seran les mateixes que en l'anterior tasca, però en aquest cas el/la pacient no només haurà de tocar l'objecte sinó que haurà de subjectar-lo. Com en el cas anterior, en agafar l'objecte canviarà de color per tal de mostrar que l'ha subjectat s'ha realitzat correctament. D'aquesta manera no només incidim sobre el control de

la pròtesi en l'espai sinó que també es treballen les subjeccions. Els objectes mostrats aniran canviant de tamany per a crear major dificultat en la tasca. L'execució també es realitzarà de manera progressiva (mà sana, mà protèsica i bimanual).

Figura 7. Exercici subjeccions RV



Extret de: Imatge pròpia extreta de Hospital Asepeyo Sant Cugat

- **Prono-supinació:** tercer exercici emprat on el/la pacient estarà situat/da com en les anteriors tasques. En aquest cas el/la pacient veurà que té una planxa sota la mà amb un cub en la zona superior.

L'objectiu de l'exercici serà el de girar la planxa executant el moviment de supinació transportant el cub cap a la zona inferior de la imatge. Posteriorment haurà de tornar la planxa en el seu lloc d'inici realitzant consegüentment la pronació. Gràcies a aquesta tasca es pot treballar un moviment simple aïllat però de gran importància. En primer lloc es realitzarà de amb la mà sana per a després dur-ho a terme amb la mà protèsica i de manera bimanual.

Figura 8. Exercici prono-supinació RV



Extret de: Imatge pròpia extreta de Hospital Asepeyo Sant Cugat

- **Box and Blocks:** primer dels exercicis on el/la pacient no només tindrà que realitzar un únic moviment sinó que haurà de recórrer als moviments apresos anteriorment (moviment en l'espai, abast i subjecció) per a poder dur a terme la tasca correctament. En l'entorn virtual veurà una estructura dividida en dos compartiments, un dels quals amb una sèrie de blocs de diferents colors. La funció del/ de la pacient serà la d'agafar aquests blocs i portar-los a l'altre compartiment. El/ la pacient no podrà deixar el bloc fins arribar a l'altre compartiment. D'aquesta manera s'incidirà tant en el recorregut per anar a buscar els blocs com en la subjecció d'aquest i el transport cap a l'altre compartiment. En haver-hi diferents colors i mides també es pot treballar la part més cognitiva del pacient. En aquest cas, l'exercici només es realitzarà amb la mà protèsica i la pràctica es realitzarà amb series de 60 segons.

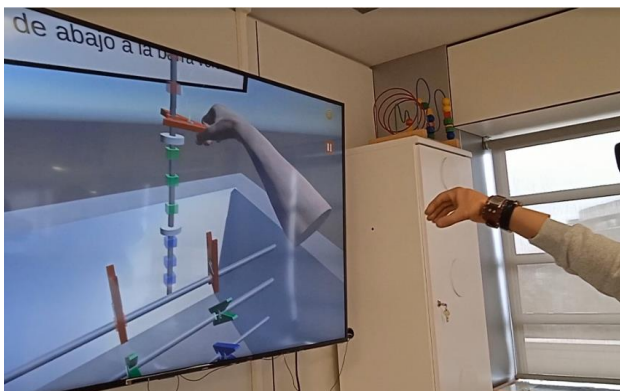
Figura 9. Exercici Box and Blocks RV



Extret de: Imatge pròpia extreta de Hospital Asepeyo Sant Cugat

- **Pinces:** aquest últim exercici que s'emprarà en l'entrenament virtual consta de tots els moviments recollits en les anteriors tasques (moviment en l'espai, abast, subjecció i prono-supinació). La posició inicial del/ de la pacient serà la mateixa, però en aquest cas se li apareixerà en l'entorn virtual un escenari molt diferent. L'objectiu de l'exercici serà que mitjançant la subjecció i col·locació de les pines en les diferents localitzacions es treballi des de la prensió i subjecció fins a la prono-supinació. En ser un objecte que només es pot agafar per una zona, el/la pacient haurà d'adaptar la pròtesi segons la posició d'aquesta. Aquest seria l'últim esglaió per a combinar tots els moviments i treballar-los de manera uniforme. L'exercici només serà realitzat amb la mà protèsica i la pràctica es realitzarà amb series de 2 minuts.

Figura 10. Exercici pines RV



Extret de: Imatge pròpia extreta de Hospital Asepeyo Sant Cugat

Taula 3. Progressió i organització de les tasques del grup intervenció

SETMANA 1	<i>SESSIÓ 1</i>	Adaptació a l'entorn virtual (30')
	<i>SESSIÓ 2</i>	Abasts (30': formació 5' + 3x7' descans entre series de 2')
	<i>SESSIÓ 3</i>	Subjeccions (30': formació 5' + 3x7' descans entre series de 2')
SETMANA 2	<i>SESSIÓ 4</i>	Abasts (15': 2x7' descans entre series de 1')
		Subjeccions: (15': 2x7' descans entre series de 1')
	<i>SESSIÓ 5</i>	Abasts (15': 2x7' descans entre series de 1')
		Subjeccions: (15': 2x7' descans entre series de 1')
	<i>SESSIÓ 6</i>	Prono-supinació: (30': formació 5' + 3x7' descans entre series de 2')
	SETMANA 3	<i>SESSIÓ 7</i>
Abasts: (10': 2x4' descans entre series 1')		
<i>SESSIÓ 8</i>		Prono-supinació: (20': 3x5' descans entre series de 2')
		Subjeccions: (10': 2x4' descans entre series 1')
<i>SESSIÓ 9</i>		Box and blocks: (30': formació 5' + 10' exploració + 5x1' descans entre series 1')
SETMANA 4	<i>SESSIÓ 10</i>	Pinces: (30': formació 5' + 10' exploració + 3x2' descans entre series 1')
	<i>SESSIÓ 11</i>	Box and blocks: (15': 8x1' descans entre series 1')
		Pinces: (15': 5x2' descans entre series 1')
	<i>SESSIÓ 12</i>	Box and blocks: (15': 8x1' descans entre series 1')
		Pinces: (15': 5x2' descans entre series 1')

SETMANA 5	<i>SESSIÓ 13</i>	Abast: (5': 1x5')
		Subjeccions: (5': 1x5')
		Box and blocks: (20': 10x1' descans entre series 1')
	<i>SESSIÓ 14</i>	Prono-supinació (10': 2x4' descans entre series 1')
		Pinces: (20': 7x2' descans entre series 1')
	<i>SESSIÓ 15</i>	Exercici o exercicis menys acurats del pacient (30')

4.7 Anàlisi estadístic

L'anàlisi estadístic es durà a terme per un examinador cec a l'aleatorització del projecte sense coneixements ni participació en les assignacions de tractament. S'utilitzarà el programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versió 22.0 ja que ens ofereix la capacitat d'abordar anàlisi estadístics, anàlisi paramètrics i no paramètrics, estadístiques bivariades i representació de gràfics. També s'utilitzarà l'última versió de l'eina EXCEL 2021 (18.0) per a la recopilació de dades i estructuració de les mostres obtingudes.

En primer lloc per tal de determinar i avaluar la normalitat de les dades es realitzarà el test de Shapiro-Wilk. Un cop s'hagin comprovat les dades es definiran totes les variables dependents amb les seves mitjanes, desviacions estàndards, moda i variàncies. Cada variable dependent (ACMC, SF-36 i EVA) hauria d'estar analitzada respecte a les variables independents de temps (PRE, POST i SETMANAL) i l'aplicació o no de realitat virtual (GRUP CONTROL i GRUP INTERVENCIÓ). En el cas de les variables dependents respecte a l'evolució dels pacients al llarg del temps s'utilitzaria T-test per a mostres emparellades. Per altra banda, per a la comparació entre grups s'utilitzarà T-test per a mostres independents. El nivell de significació es fixarà en $p=0,05$. Aquesta metodologia estadística ens permetrà veure si hi ha diferències significatives entre pre i post tractament (independentment del grup de tractament), i poder comparar també les variables entre els dos grups del projecte.

(ANNEX 4)

4.8 Consideracions ètiques

Tots els pacients seran prèviament informats sobre el protocol d'investigació, els requisits, els beneficis i els riscos del projecte. S'explicaran els procediments que se'ls hi aplicarà sense que coneguin els altres tractaments aplicats. A més hauran d'emplenar un consentiment informat abans de realitzar l'estudi (ANNEX 5). El present projecte se sotmetrà a avaluació en el Comitè ètic d'investigació clínica (CEIC) de la zona més pròxima on es realitza la intervenció.

5. Cronograma.

L'organització i la planificació per a dur a terme el projecte ha estat de gran importància per assolir tots els punts del treball correctament. Durant tot el projecte s'ha realitzat una revisió bibliogràfica de l'evidència sobre el tema tractat. És cert, que en un primer moment es va fer una revisió general per abastar els primers punts de l'estudi (introducció i justificació) però al llarg de tot el treball s'ha anat

consultant literatura científica de manera més específica per tal de justificar tota la informació descrita. En vers a la hipòtesi i els objectius, des del moment que ja es va concretar el motiu d'investigació, per tal que tota la metodologia tingues sentit i anés relacionada amb els objectius del projecte es van deixar clarament descrits.

El gruix del projecte i en el que he dedicat més setmanes ha estat la metodologia. Abans de començar a descriure el procediment es va establir molt bé quin tipus d'estudi es volia fer, quina era la mostra, quina era l'assignació dels grups i quines eren les variables que es volien investigar. Un cop establert aquests punts vaig començar a descriure el procediment i la intervenció que en aquest cas es duria a terme en un dels grups. Els últims punts realitzats han estat el de pressupost, i les limitacions i prospectiva el qual era necessari tenir tot el projecte descrit abans de desenvolupar-lo.

Taula 4. Cronograma del projecte

ETAPES DEL PROJECTE	2022																															
	Gener				Febrer				Març				Abril				Maig				Juny				Juliol							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
INTRODUCCIÓ, JUSTIFICACIÓ, HIPÒTESIS I OBJECTIUS																																
Revisió bibliogràfica																																
Introducció i justificació																																
Hipòtesis i objectius																																
METODOLOGIA																																
Disseny de l'estudi																																
Població i mostra																																
Assignació dels individus als grups d'estudi																																
Variables d'estudi																																
Procediment																																
Descripció de la proposta d'intervenció																																
Anàlisi estadístic																																
Consideracions ètiques																																
PRESSUPOST																																
LIMITACIONS I PROSPECTIVA																																
REDACCIÓ DE LA MEMÒRIA DEL TREBALL																																
DIFUSIÓ DEL TREBALL / DEFENSA																																

6. Pressupost

Taula 5. Pressupost recursos humans

<i>TIPUS DE TREBALLADOR</i>	<i>Nº DE TREBALLADORS</i>	<i>SOU</i>	<i>SOUS TOTALS</i>
Investigadors fisioterapeutes	2	600€	1.200€
Examinador estadístic	1	300€	300€
TOTAL RECURSOS HUMANS: 1.500 €			

Taula 6. pressupost recursos materials

<i>MATERIAL</i>	<i>UNITATS</i>	<i>PREU UNITAT</i>	<i>PREU TOTAL</i>	<i>REFERÈNCIA</i>
Ulleres realitat virtual (Oculus Rift S)	1	999€	999€	https://www.amazon.es/Oculus-Rift-S/dp/B07QLRRQB3
Ordindor compatible software i ulleres (GAMER MASTER GMA3800BST)	1	879€	879€	https://www.oculus.com/rift-s/oculus-ready-pcs/#pc-offers

Projector	1	79,99€	79,99€	https://www.amazon.es/s?k=projector&__mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crid=10SQHWYW2NPPK&spre fix=proyecto%2C aps%2C119&ref=nb_sb_noss
Ultima versió EXCEL 2021 (18.0)	1	149€	149€	https://support.microsoft.com/es-es/office/novedades-de-excel-2021-para-windows-f953fe71-8f85-4423-bef9-8a195c7a1100
Subscripció SPSS Statistics	1	99€	99€	https://www.ibm.com/es-es/products/spss-statistics/pricing
Fotocòpies de paper	150	0,022€	3,3€	https://www.apapel.es/index/precios/
TOTAL RECURSOS MATERIALS: 2.209,29 €				

El pressupost total per a poder dur a terme el projecte seria d'uns 3.709,29€ aproximadament. En primer lloc, és totalment necessari comptar amb un mínim de dos fisioterapeutes investigadors/es, ja que ells mateixos serien els encarregats de portar a terme el tractament de cada un dels grups. Cada fisioterapeuta només mantindria contacte amb un dels grups, per evitar influir en el comportament dels pacients. En aquesta mateixa línia, també seria de gran importància comptar amb un examinador que s'encarregarà de la part estadística sense que tenir cap coneixement sobre les assignacions de tractament. Per altra banda, per a dur a terme la intervenció seria imprescindible comptar amb unes ulleres de realitat virtual, un ordinador compatible amb el software desenvolupat i conseqüentment un projector per a emetre l'ambient de realitat virtual en el qual es troba el pacient. Només s'utilitzarà aquest material en un dels hospitals. Per últim, també s'han registrat les subscripcions als programes

estadístics i les fotocòpies necessàries per a dur a terme els tests subjectius auto-realitzables com el Short Form 36 Health Survey (SF-36) i l'escala EVA de dolor.

7. Limitacions i prospectiva

Hi ha algunes limitacions en el present projecte que s'han de reconèixer. En primer lloc, tot i dur a terme el projecte en dos hospitals diferents només es contempla registrar a un grup de participants molt reduït ($n=6$). El nombre d'amputacions d'extremitat superior en l'àmbit comarcal és molt escàs i encara es redueix molt més el mostreig si tenim en compte el punt de recuperació en el que es troben els/les pacients, el nivell d'amputació d'extremitat superior d'aquests/es i els nostres criteris d'inclusió i exclusió per a poder realitzar el projecte. És per això que tot i ser una de les úniques metodologies a l'abast per a poder realitzar l'actual projecte, en estudis futurs que es volgués aconseguir una mostra més significativa i generalitzable s'hauria de tenir en compte una mostra major de pacients i que aquests tinguessin diferents nivells d'amputació d'extremitat superior.

Un dels aspectes importants a l'hora de portar a terme aquesta investigació és l'estat de recuperació en el que es troba el pacient i d'aquesta manera com inicia el tractament i la intervenció. Tot i que un dels criteris d'inclusió del projecte per a poder ser inclosos i posar en marxa el projecte marca el punt de recuperació dels/de les pacients (pacient protetitizat), és molt difícil garantir que tots els participants comencen el tractament en les mateixes condicions. Cada pacient és un món i mostra un interès i una adaptabilitat en vers al tractament diferent. És per això que és molt complicat que tots els pacients comencin des del mateix punt de partida. Per tal de reduir aquesta petita alteració i aportar uns resultats els menys esbiaixats possibles seria de gran utilitat agafar un major mostreig o fins i tot individualitzar cada cas i de manera objectiva concretar molt més l'estat inicial en vers el tractament prèviament adquirit.

Per altra banda, només es contempla utilitzar cinc exercicis amb realitat virtual compatibles amb el software actual. Aquesta decisió podria arribar a ser una limitació, ja que tot i treballar els moviments més importants de la pròtesi, només es generen cinc ambients diferents que poden ser o no compatibles amb els/les pacients. A més, en haver-hi poques escales de valoració específiques per al/la pacient amputat/da que mesurin el control protètic de manera pràctica, només es pot tenir en compte una d'elles. Per a poder fer més extensible i generalitzable la investigació seria necessari comptar amb més exercicis i més avaluacions objectives en el procés d'avaluació.

Per últim, un dels aspectes que no s'ha pogut tenir en compte és el coneixement sobre com les habilitats apreses en l'entorn virtual poden ser extrapolades en l'ús real de la pròtesi. Segons l'estudi de Hashim et.al (2019) es creu que completar les tasques en un sistema de realitat virtual amb un moviment optimitzat, els/les pacients milloren en el moviment demostrant tenir rangs articulars més pròxims al moviment òptim. Per tal de certificar aquestes afirmacions, en estudis futurs caldria saber exactament quin és l'impacte dels exercicis en realitat virtual, quins d'ells són el millor ingredient per a l'entrenament amb pròtesi mioelèctrica i quina és la dosi que beneficiaria en aquest tipus de casos.

Els resultats que s'obtinguessin en el present projecte serien de gran utilitat per al món de la fisioteràpia en pacients amputats/des. Com s'ha esmentat en punts anteriors l'evidència científica en la rehabilitació de pacients amputats/des és escassa i encara més quan parlem de realitat virtual i pacients amputats/des d'extremitat superior. Per a poder conèixer quins avantatges i desavantatges ens aporta aquesta metodologia és necessari comptar amb estudis d'aquest tipus. És molt important trobar eines que ajudin als fisioterapeutes a poder readaptar al/a la pacient amputat/da de la millor manera, el més eficient possible i amb la major motivació i cooperació d'aquest.

Per a poder seguir creixent en la readaptació i el tractament en pacients amputats/des s'ha de seguir treballant en aquesta mateixa línia. Tenir les millors eines demostrades científicament, per a tractar aquest tipus de lesions cada cop més prevalents en la població suposaria un gran avenç per a la fisioteràpia. Si els resultats de la investigació fossin òptims s'hauria de començar a investigar quina és la quantitat de treball òptima per a la recuperació d'aquests/es pacients. L'estudi ajudaria a avançar en aquesta mateixa direcció i poder usar aquesta tecnologia en altres nivells d'amputació i fins i tot testejar els avantatges en amputacions de membres inferiors.

8. Referències bibliogràfiques.

- Hashim, N., Razak, A. & Osman, N. A. (2021). Comparison of Conventional and Virtual Reality Box and Blocks Tests in Upper Limb Amputees: A Case-Control Study, *IEEE Access*, vol. 9, pp. 76983-76990. doi: 10.1109/ACCESS.2021.3072988.

- Ashley Knight, M.S. Dr. Stephanie Carey, Ph.D. & Dr. Rajiv Dubey, Ph.D. (2016). An Interim Analysis of the Use of Virtual Reality to Enhance Upper Limb Prosthetic Training and Rehabilitation. *Association for Computing Machinery PETRA '16*, 1-4. <https://doi.org/10.1145/2910674.2910717>.

- Pazzaglia, C., Imbimbo, I., Tranchita, E., Minganti, C., Ricciardi, D., Lo Monaco R., Parisi A & Padua L. (2020) Comparison of virtual reality rehabilitation and conventional rehabilitation in Parkinson's disease: a randomised controlled trial. *Physiotherapy*. (106), 36-42. doi: 10.1016/j.physio.2019.12.007.

- Feng, H., Li, C., Liu, J., Wang, L., Ma, J., Li, G., Gan, L., Shang, X. & Wu Z. (2019) Virtual Reality Rehabilitation Versus Conventional Physical Therapy for Improving Balance and Gait in Parkinson's Disease Patients: A Randomized Controlled Trial. *Med Sci Monit*. (25), 4186-4192. doi: 10.12659/MSM.916455.

- Davoodi, R. & Loeb, G.E. (2012) Development of a Physics-Based Target Shooting Game to Train Amputee Users of Multijoint Upper Limb Prostheses. *Presence*, vol. 21, 85-95. doi: 10.1162/PRES_a_00091.

- Sime D.W. (2019) Potential Application of Virtual Reality for Interface Customisation (and Pre-training) of Amputee Patients as Preparation for Prosthetic Use. *Adv Exp Med Biol*. 1120: 15-24. doi: 10.1007/978-3-030-06070-1_2.

- Valero, J.M. & Sanz, V. (2020). Upper limb amputations. Rehabilitation and interdisciplinary teams, from Occupational Therapy and Psychology. *Congresosfnn*. Recuperat de: <https://congresosfnn.com/wp-content/uploads/2020/11/i-congreso-inter-terapia-ocupacional/i-inter-tera-comuescrita/JulinM.ValeroGonzlez-VanessaSanzLpezArticuloCONGRESOCOPTOAnoviembre2020.pdf>

- Rothgangel, A., Braun, S., Winkens, B., Beurskens, A. & Smeets, R. (2018) Traditional and augmented reality mirror therapy for patients with chronic phantom limb pain (PACT study): Results of a three-group, multicentre single-blind randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 32(12):1591-1608. doi: 10.1177/0269215518785948.
- Solanki, D. & Lahiri, U. (2020). Adaptive treadmill-assisted virtual reality-based gait rehabilitation for post-stroke physical reconditioning: A feasibility study in low-resource settings. *IEEE Access*, vol. 8, pp. 88830–88843 doi: 10.1109/ACCESS.2020.2994081.
- Burdea, G., Cioi, D., Martin, J., Rabin, B., Kale, A. & DiSanto P. (2011). Motor retraining in virtual reality: A feasibility study for upper-extremity rehabilitation in individuals with chronic stroke. *J. Phys. Therapy Educ.*, vol. 25, no. 1, pp. 20–29. doi: 10.1097/00001416-201110000-00005
- Wright, V. PT, PhD (2009) Prosthetic Outcome Measures for Use With Upper Limb Amputees: A Systematic Review of the Peer-Reviewed Literature, 1970 to 2009. *Journal of Prosthetics and Orthotics Volume (21) - Issue 9* - p 3-63 doi: 10.1097/JPO.0b013e3181ae9637.
- Choi, Y.H. & Paik, N.J. (2018) Mobile Game-based Virtual Reality Program for Upper Extremity Stroke Rehabilitation. *J Vis Exp (133)* doi: 10.3791/56241.
- Lindner, H., Linacre, J.M., & Norling Hermansson, L.M. (2009). Assessment of capacity for myoelectric control: evaluation of construct and rating scale. *Journal of rehabilitation medicine*, 41 6, 467-74 .
- Ibáñez, R. M., & Briega, A. M. (2005). Escalas de valoración del dolor. *Jano*, 25, 41-44.

9. Annexos

- ANNEX I. Escala valoració Assessment of Capacity for Myoelectric Control versió 2016 (ACMC)

Client (name, DOB):	Male <input type="checkbox"/> Female <input type="checkbox"/>
Congenital <input type="checkbox"/> Acquired <input type="checkbox"/>	Side, level: Use time:
Task:	Assessment date:

Gripping		Holding	
With support		With support	
Power grip, without support		Without support	
Precision grip, without support		In motion	
Appropriate grip force		Without visual feedback	
In different positions		In motion, without visual feedback	
Timing		Releasing	
Coordinating both hands		With support	
Without visual feedback		Without support	
Appropriate grip force, without visual feedback		In different positions	
Re-adjusting the grip		Timing	
Repetitive grip & release		Coordinating both hands	
Repetitive grip & release without visual feedback		Without visual feedback	

Exret de: Galcerán, I. (2017). Estudio de la funcionalidad y eficiencia en el control y uso de prótesis mioeléctrica en niños y adolescentes. *Tesis doctoral*. Departamento de Fisioterapia, Terapia ocupacional, Rehabilitación y Medicina Física. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Rey Juan Carlos.

Su Salud y Bienestar

Por favor conteste las siguientes preguntas. Algunas preguntas pueden parecerse a otras pero cada una es diferente.

Tómese el tiempo necesario para leer cada pregunta, y marque con una la casilla que mejor describa su respuesta.

¡Gracias por contestar a estas preguntas!

1. En general, usted diría que su salud es:

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Excelente	Muy buena	Buena	Regular	Mala

2. ¿Cómo diría usted que es su salud actual, comparada con la de hace un año?:

Mucho mejor ahora que hace un año	Algo mejor ahora que hace un año	Más o menos igual que hace un año	Algo peor ahora que hace un año	Mucho peor ahora que hace un año
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

Exret de: Versió española de SF-36v2™ Health Survey © 1996, 2000 adaptada per J. Alonso i cols 2003.

3. Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal. Su salud actual, ¿le limita para hacer esas actividades o cosas? Si es así, ¿cuánto?

	Sí, me limita mucho	Sí, me limita un poco	No, no me limita nada
a <u>Esfuerzos intensos</u> , tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
b <u>Esfuerzos moderados</u> , como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de 1 hora.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
c Coger o llevar la bolsa de la compra.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
d Subir <u>varios</u> pisos por la escalera.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
e Subir <u>un sólo</u> piso por la escalera.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
f Agacharse o arrodillarse.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
g Caminar <u>un kilómetro o más</u>	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
h Caminar varios centenares de metros.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
i Caminar unos 100 metros.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
j Bañarse o vestirse por sí mismo.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³

4. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
a ¿Tuvo que <u>reducir el tiempo</u> dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
b ¿ <u>Hizo menos</u> de lo que hubiera querido hacer?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
c ¿Tuvo que <u>dejar de hacer algunas tareas</u> en su trabajo o en sus actividades cotidianas?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
d ¿Tuvo <u>dificultad</u> para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal)?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵

Exret de: Versió española de SF-36v2™ Health Survey © 1996, 2000 adaptada per J. Alonso i cols 2003.

5. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
¿Tuvo que <u>reducir el tiempo</u> dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas <u>por algún problema emocional</u> ?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
¿Hizo <u>menos</u> de lo que hubiera querido hacer <u>por algún problema emocional</u> ?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
¿Hizo su trabajo o sus actividades cotidianas <u>menos cuidadosamente</u> que de costumbre, <u>por algún problema emocional</u> ?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

6. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?

Nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

7. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?

No, ninguno	Sí, muy poco	Sí, un poco	Sí, moderado	Sí, mucho	Sí, muchísimo
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6

8. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

Nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

Exret de: Versió española de SF-36v2™ Health Survey © 1996, 2000 adaptada per J. Alonso i cols 2003.

9. Las preguntas que siguen se refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las 4 últimas semanas. En cada pregunta responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted. Durante las últimas 4 semanas ¿con qué frecuencia...

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
a se sintió lleno de vitalidad?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
b estuvo muy nervioso?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
c se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
d se sintió calmado y tranquilo?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
e tuvo mucha energía?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
f se sintió desanimado y deprimido?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
g se sintió agotado?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
h se sintió feliz?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
i se sintió cansado?	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵

10. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵

11. Por favor diga si le parece CIERTA o FALSA cada una de las siguientes frases:

	Totalmente cierta	Bastante cierta	No lo sé	Bastante falsa	Totalmente falsa
a Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
b Estoy tan sano como cualquiera	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
c Creo que mi salud va a empeorar	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
d Mi salud es excelente	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵

Gracias por contestar a estas preguntas

Exret de: Versió española de SF-36v2™ Health Survey © 1996, 2000 adaptada per J. Alonso i cols 2003.

- ANNEX 3. Escala visual analògica del dolor

Escala analògica visual (línea de 10 cm a lo largo de la cual el paciente marca el punto que corresponde a la intensidad o alivio del dolor)



Extret de: Ibáñez, R. M., & Briega, A. M. (2005). Escalas de valoración del dolor. *Jano*, 25, 41-44

- ANNEX 4. Taula recollida de dades i estructuració estadística

VD	GRUP CONTROL						
	PRE	SET 1	SET 2	SET 3	SET 4	SET 5	POST
ACMC							
EVA							
SF-36		No Valorar					
<i>DIFERÈNCIA PRE, POST SETMANAL:</i>							
VD	GRUP INTERVENCIÓ						
	PRE	SET 1	SET 2	SET 3	SET 4	SET 5	POST
ACMC							
EVA							
SF-36		No Valorar					
<i>DIFERÈNCIA PRE, POST SETMANAL:</i>							
<i>DIFERÈNCIA ENTRE GRUPS:</i>							

Extret de: Elaboració pròpia

- ANNEX 5. Consentiment informat del projecte

Jo, _____ (nom) nascut/uda el
_____ (data) i amb DNI num _____, en qualitat de
pacient.

Manifesto voluntàriament que:

1. Sé i he estat informat dels punts següents del Codi ètic de fisioteràpia del Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya (CFC).
 - **Respecte** a les persones, evitant tota mena de discriminació i limitació per consideracions de nacionalitat, de raça o de política, ni amb motiu del nivell social, del sexe o de les preferències sexuals i indiferent a la cultura i a les seves creences religioses.
 - **Orientació** a la satisfacció de les necessitats del col·lectiu mitjançant la informació, la recerca, la formació, l'orientació i l'assessorament al col·legiat, al mateix temps que protegeix i defensa la professió de la Fisioteràpia davant de qualsevol fet que la pugui afectar.
 - **Promoció i compromís** ferm de servei i atenció de la Fisioteràpia i els/les fisioterapeutes cap al ciutadà.
 - **Sostenibilitat**, minimitzant l'impacte mediambiental que produeix la seva activitat i fent un ús sostenible dels recursos, incidint en la prevenció de la contaminació i tenint un compromís de millora de l'acompliment ambiental.
 - **Qualitat** en els seus procediments i atenció vers als seus col·legiats i la societat en general. Esdevenint un referent, una font de consulta, de col·laboració i de suport per a les administracions generals i locals, així com cap a la població, adaptant les seves actuacions a les realitats socials existents.
 - **Millora continua**, enfocant-se cap a l'excel·lència, aplicant les eines amb la finalitat de millorar el rendiment dels processos.
 - **Innovació**, per a l'actualització i manteniment competencial i de serveis adequats a les noves tecnologies i requeriments de la societat.
 - **Participació** a diferents nivells, en les decisions legals que comporti qualsevol acció cap a la Fisioteràpia i/o els fisioterapeutes i d'altra banda dels membres de junta, treballadors, col·legiats i ciutadania per tal que puguin realitzar propostes i accions per millorar a través dels canals de comunicació adequats.
 - **Confidencialitat** en el tractament de les dades personals i les comunicacions privades, donant compliment a la normativa legal al respecte.
 - **Professionalitat i sensibilització** dels seus empleats, augmentant el seu grau d'implicació i compromís amb el Col·legi i vetllant pels serveis dirigits cap als col·legiats.
 - **Transparència**, desenvolupant totes les seves actuacions d'acord amb la normativa legal al respecte: donant publicitat a les seves activitats, oferint la informació de forma clara i comprensible i atenent i donant resposta a les consultes plantejades pels col·legiats i la ciutadania.
 - **Honestedat**; els membres de Junta i treballadors del Col·legi desenvoluparan la seva activitat amb vocació de servei públic per sobre de qualsevol interès de tipus privat personal o empresarial.
 - **Exemplaritat**, actuant d'acord amb el principi de lleialtat institucional i de bona fe, contribuint al prestigi, dignitat i imatge de la institució.

- **Rendiment de comptes** utilitzant les eines al seu abast per justificar les seves activitats, objectius i resultats.
 - **Objectivitat i legalitat** en la presa de decisions i activitats que es realitzin i promoguin.
 - **Confiança i col·laboració** entre l'equip propi (Junta de Govern i treballadors) així com els grups col·laboradors del Col·legi (seccions territorials, comissions, grups d'interès i de treball).
2. En concret he estat informat que la universitat Tecnocampus, realitzarà un projecte científic que té com objectiu analitzar l'efecte de la realitat virtual en la millora de la funcionalitat i integració del/ de la pacient amb pròtesi mioelèctrica, basat en l'evidència i en el consens d'experts. Aquest projecte és part del projecte de fi de grau de Sr. **Daniel Vilaboy Zamora** (telèfon: 627098365, correu electrònic: dvilaboy@edu.tecnocampus.cat).
 3. Dono el meu CONSENTIMENT perquè els fisioterapeutes del projecte em facin les proves o m'apliquin els procediments de rutina que siguin necessaris per al seguiment i el control de la meua salut
 4. He estat informat que la universitat Tecnocampus, com a responsable del tractament de les meves dades personals, tractarà i conservarà les dades de salut i biomètriques obtingudes en les exploracions i els registres que se'm facin durant la meua estada al estudi.

Signo i autoritzo a _____ el dia ____ de _____ de _____

Pacient
DNI:

Revisat per
DNI:

Revocació de participació

De la mateixa manera queda de forma clara i explícita la possibilitat del participant d'abandonar l'estudi i revocar el consentiment, sense cap conseqüència i podent sol·licitar l'eliminació de tota informació obtinguda durant la investigació i relacionada amb la seva persona.

Jo, (nom i cognoms),
revoco el meu consentiment i decideixo abandonar l'estudi, i entenc que la meua decisió no m'ocasiona cap conseqüència.

Signo i autoritzo a _____ el dia ____ de _____ de _____

Pacient
DNI:

Revisat per
DNI: