

*Traducció  
automàtica de  
subtítols en realitat  
virtual: estat de la  
qüestió i reptes*

**Nom:** Lidia Ribes Belloch

**Línia d'investigació:** Tecnologies de la Traducció

**Tutor:** Mikel Lorenzo Forcada Zubizaterra

**Data:** 17/06/2020

**Treball de fi de grau de  
Traducció i Interpretació: Anglès**

## **AGRAÏMENTS**

Vull donar les gràcies, en primer lloc, al meu tutor Mikel Forcada per confiar en mi i acceptar la proposta de fer un treball sobre realitat virtual, un tema que em feia molta il·lusió des d'un principi. A més, agrair-li tots els seus coneixements que ha compartit amb mi, el suport i l'ajuda que m'ha donat en tot moment. Per la seua professionalitat, amabilitat, paciència i entrega, gràcies.

També gràcies a tots els professors que han format part de la meua ensenyança al llarg dels quatre anys de carrera, especialment a Carla Botella per ajudar-me a resoldre qualsevol problema i preocupar-se tant pels seus alumnes.

Finalment, gràcies als meus pares i al meu iaio que m'han fet créixer i ser la persona que sóc. Per posar la meua educació com a primera prioritat i estar ahí en tot moment. Finalment, als meus amics Sergio i Irene, que des del principi han sigut els pilars fonamentals en la meua vida, per tots estos quatre anys junts, gràcies.

*Traducció automàtica de subtítols en realitat virtual:  
estat de la qüestió i reptes*

Lidia Ribes Belloch

lrb22@alu.ua.es

**RESUM**

La traducció automàtica de subtítols de realitat virtual és un camp, fins on sabem, inexplorat, ja que la majoria dels subtítols existents en este àmbit estan fets per professionals. En este decenni s'han fet estudis sobre la col·locació de subtítols en este entorn immersiu per a estudiar quina és la seua millor visualització pel que fa a la col·locació i als mètodes de guiatge per trobar els subtítols. En este estudi escriurem l'estat de la qüestió i exposarem els reptes que apareixen en: la subtitulació professional en entorns tradicionals, com ara el cinema, en plataformes de vídeo a la carta, DVD, etc.; la traducció automàtica de subtítols; i a la subtitulació en l'àmbit de la realitat virtual. Una vegada fet tot açò, estudiarem com es combinen els reptes per a veure quines són les dificultats que la traducció automàtica de subtítols afronta en materials de realitat virtual.

**ABSTRACT**

«Machine translation of subtitles in virtual reality: state of the art and challenges»

As far as we know, machine translation of subtitles of virtual reality videos is an unexplored field because most of the existing subtitles in virtual reality are made by professionals. In this decade, some studies have been done on the positioning of subtitles in this immersive environment to discover what is their best visualization mode concerning colocation and guidance methods. In this study, we will describe the state of the art and expose the challenges that appear: in professional subtitling in traditional environments, such as cinema, on video-on-demand platforms, DVDs, among others; in the automatic translation of subtitles; and in subtitling of virtual reality products. Once all this is done, we will study how the challenges are combined to see what are the difficulties that machine translation of subtitles will face in virtual reality.

**PARAULES CLAU:** realitat virtual, subtitulació, traducció automàtica, traducció audiovisual, vídeos 360°.

**KEYWORDS:** virtual reality, subtitling, machine translation, audiovisual translation, 360° videos.

# ÍNDIX

1. Introducció .....	1
2. Justificació del tema i objectius .....	2
3. Metodologia .....	3
4. Subtitulació professional en entorns tradicionals.....	4
4.1 Estat de la qüestió de la subtitulació professional.....	5
4.2 Reptes de la subtitulació professional .....	7
5. Traducció automàtica de subtítols.....	8
5.1 Traducció automàtica .....	9
5.2 Estat de la qüestió de la traducció automàtica de subtítols .....	10
5.3 Reptes de la traducció automàtica de subtítols.....	13
6. Subtitulació de realitat virtual .....	15
6.1. Realitat virtual.....	16
6.2 Elements traduïbles en vídeos 360° .....	17
6.3 Estat de la qüestió de la subtitulació de vídeos 360° .....	18
6.4 Reptes de la subtitulació de realitat virtual .....	23
7. Interacció entre els reptes: traducció automàtica de subtítols de realitat virtual.....	24
8. Perspectives de futur .....	26
9. Conclusió .....	28
APÈNDIXS .....	30
a. Sigles .....	30
b. Interrogatori fet a diversos professionals del sector .....	31
Jorge Díaz Cintas .....	31
Javier Rebollo Trigueros .....	32
Gema Ramírez Sánchez .....	32
Carlos Escalona Esteban .....	33
Referències bibliogràfiques.....	34

## 1. Introducció

En els últims anys, s'ha produït un gran canvi en la manera de subtitular a causa de la incorporació de noves tecnologies (Agulló, 2020). Vivim en un món globalitzat on gran part de les societats estan connectades amb altres. Tenim molt més contacte amb persones d'altres països que parlen idiomes diferents del nostre. A més, tots els continguts audiovisuals produïts a un país arriben a altres molt ràpidament, gràcies a la traducció, ja siga en forma de subtitulació com en forma de doblatge.

Al voltant dels anys noranta, començà la digitalització dels materials audiovisuals; un exemple és el llançament del DVD, la qual cosa va comportar un gran canvi en la capacitat de creació de vídeos i en la capacitat d'emmagatzemar més quantitat i qualitat d'imatges, pistes d'àudio i de subtítols. Açò, al seu torn, va comportar un increment en la creació de vídeos i per tant també en la subtitulació.

A més, gràcies a l'evolució de les tecnologies, als anys 2000 es començà a produir un increment en la quantitat de materials audiovisuals, ja que es va crear la possibilitat que els usuaris pogueren col·laborar afegint contingut al web. Alguns anomenaren a aquells que afegien contingut, usuaris col·laboradors i al web que admetia col·laboració, el web 2.0.

En esta última dècada, amb l'aparició de les plataformes de vídeo a la carta, amb una gran oferta de sèries, pel·lícules, documentals, curtmetratges, etc. s'ha produït una alteració en la manera de traduir, ja que cada vegada hi ha més productes i menys temps per a subtitular. Una de les barreres que impedeix a usuaris que no tenen coneixements de la llengua original del producte audiovisual poder consumir-lo és la llengua. Per tant la traducció passa a formar part d'un dels treballs essencials per a transportar informació.

Vivim en un context on s'ha incrementat la quantitat de projectes de traducció audiovisual i s'ha reduït el temps de treball per a fer-los. A més els subtituladors han de ser cada vegada més productius, i fer encàrrecs més ràpids però, sense deixar a part la qualitat. Per poder afrontar la situació actual, és recomanable la incorporació de noves tecnologies que alleugerisquen la tasca de traducció, i una de les que pot ser més eficaç en alguns casos és la utilització de la traducció automàtica (TA).

Quan parlem de materials audiovisuals no solament ens referim als tradicionals, pel·lícules, sèries, documentals, etc. sinó també a la realitat virtual (RV) que hui en dia va a l'alça. Segons la Facultat d'Informàtica de Barcelona (2008), la RV és «un sistema informàtic que genera en temps real representacions de la realitat, que de fet no són més que il·lusions, ja que es tracta d'una realitat perceptiva sense cap suport físic i que únicament és a dins dels ordinadors». La RV està utilitzant-se i implantant-se en diferents indústries i amb diferents finalitats: videoconferències,

aprenentatge d'idiomes, arquitectura, videojocs, medicina, psicologia, educació, cursos de formació aplicats a treballs, ciència, etc.

Actualment, es troben molts estudis sobre traducció audiovisual (TAV) i específicament sobre subtitulació en entorns tradicionals com el cinema, el DVD i les plataformes de vídeo a la carta. Gran part d'empreses de TAV han creat guies d'estil per a indicar com s'ha de subtitular; un exemple són les guies de Netflix.<sup>1</sup> Estes especifiquen el tipus de lletra, la velocitat, la duració dels subtítols en la imatge, els numerals, els canvis d'escena, etc. En canvi, no es troben tants estudis sobre la subtitulació en entorns de RV. En els últims anys ha crescut l'interès per estudiar la traducció de materials de RV i sobre la TA, especialment en materials audiovisuals, incorporant noves ferramentes de reconeixement de veu i d'imatges.

Per tant, en este treball, estudiarem la traducció automàtica de subtítols tenint com a antecedents estos tres processos: la subtitulació professional en entorns tradicionals, la traducció automàtica de subtítols i la subtitulació en l'àmbit de la realitat virtual.

## **2. Justificació del tema i objectius**

Clarament, el tema d'este treball de fi de grau (TFG), «la traducció automàtica de subtítols en realitat virtual: estat de la qüestió i reptes», és rellevant i actual. A més, recull informació sobre els avanços en la traducció de subtítols de RV i en la TA de subtítols.

Tractarem la qüestió de la TA de subtítols, ja que esta, en molts casos, és la que fa possible l'arribada d'informació a moltes parts del món, tant per a llengües no cobertes pels professionals com per a accelerar l'arribada de materials audiovisuals. A més, pensem que este estudi pot servir de punt de partida per a altres investigacions futures.

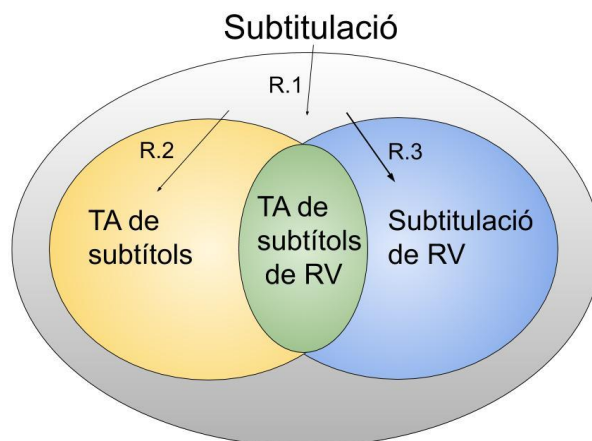
Una altra raó per la qual hem elegit este tema «la TA de subtítols en RV: estat de la qüestió i reptes» és l'escassa informació relativa a la traducció de materials de realitat virtual, per causa del recent creixement i millora de programari i maquinari que la fan possible. Estudiarem la traducció de la RV, centrant-nos en la subtitulació de vídeos immersius també anomenats vídeos 360°, tot tenint en compte que hi ha altres tipus de RV, com els videojocs de RV. Explicarem més detingudament els vídeos 360° perquè hi existeix més informació i a més en tenim un coneixement més ampli.

L'objectiu d'este treball és fer una revisió bibliogràfica sobre estos tres processos: subtitulació professional en entorns tradicionals, traducció automàtica de subtítols i subtitulació de la realitat virtual. A més, pretenem exposar quins serien els reptes que afrontaria la traducció automàtica de subtítols en materials audiovisuals de realitat virtual tenint en compte com a antecedents els tres objectes d'estudi abans mencionats.

---

<sup>1</sup> Es pot consultar la guia d'estil de Netflix en este enllaç: <https://partnerhelp.netflixstudios.com/hc/en-us/articles/215758617-Timed-Text-Style-Guide-General-Requirements>.

Este treball es pot veure des de dos perspectives diferents. Es pot veure com un recorregut per la subtitulació des d'un aspecte general i més tradicional a altres més concrets i nous, com són la subtitulació via TA i la subtitulació de RV i en conjunt la TA de subtítols de RV; i com una explicació de la TA de subtítols en RV passant per tots aquells aspectes que en formen part: subtitulació, traducció automàtica i RV. On nosaltres ens situem és en el cas particular de la TA de subtítols de RV, la part verda a la figura 1.



**Figura 1.** Estructura del treball:

*R1, reptes genèrics de la subtitulació;*

*R2, reptes de la traducció automàtica;*

*R3, reptes de la subtitulació de realitat virtual.*

### 3. Metodologia

El mètode que hem seguit per fer este treball exploratori s'ha dividit en diverses fases. En primer lloc, hem fet una revisió bibliogràfica de l'estat de la qüestió dels processos següents: la subtitulació professional en entorns tradicionals, la TA de subtítols i la traducció en RV. Estos tres processos els hem tractat separadament per estudiar-los amb més detall.

En segon lloc, hem estudiat i definit quins reptes presenten cadascun dels tres processos en l'actualitat, és a dir, quines limitacions i dificultats afronten. Per fer açò, hem llegit i extret informació d'articles de revista i de congressos, tesis doctorals, descripcions de projectes d'investigació, etc.

En tercer lloc, una vegada tractats els estats de la qüestió i els reptes per separat els hem unit en una secció anomenada interacció de reptes. Ho hem fet per poder explicar quins reptes apareixerien en combinar la subtitulació amb la TA i amb la RV.

Finalment, per a tractar els reptes de la traducció de subtítols de realitat virtual i a més per a la secció d'interacció de reptes hem interrogat a diversos professionals del sector de la traducció per a poder conèixer el seu punt de vista respecte a estes qüestions:

- 1) Quins reptes afronta la subtitulació en la realitat virtual?
- 2) Veuu possible que en un futur la traducció automàtica s'utilitze per a traduir subtítols de realitat virtual?
- 3) Quines dificultats apareixerien en utilitzar la traducció automàtica per a subtítols de realitat virtual?

Els professionals amb els quals hem contactat són; dos traductors professionals que han traduït RV, Javier Rebollo Trigueros, cofundador d'AMPERSOUND Translate Media i Carlos Escalona Esteban traductor autònom; una lingüista computacional, Gema Ramírez Sánchez, consellera delegada de Prompsit Language Engineering, S.L; i un investigador de traducció audiovisual, Jorge Díaz Cintas, director del Centre for Translation Studies.

#### **4. Subtitulació professional en entorns tradicionals**

La subtitulació, així com Díaz-Cintas (2003) defineix és:

La subtitulación se puede definir como una práctica lingüística que consiste en ofrecer, generalmente en la parte inferior de la pantalla, un texto escrito que pretende dar cuenta de los diálogos de los actores, así como de aquellos elementos discursivos que forman parte de la fotografía (cartas, pintadas, leyendas, pancartas, etc.) o de la pista sonora (canciones, voces en off, etc.). (p.32)

La subtitulació s'ha convertit en un producte que moltes persones consumidores de materials audiovisuals utilitzen, ja siga per motius d'aprenentatge de la llengua original d'un vídeo, quan hi ha soroll extern i és complicat escoltar amb claredat, i també en moments on no es pot activar el volum o per mera comprensió dels diàlegs o monòlegs. A més, una gran part d'espectadors esperen poder trobar els subtítols d'un material audiovisual simplement prenent un botó. Este fet ha sigut denominat per Díaz-Cintas (2015) (*commoditisation of subtitling* 'banalització mercantil dels subtítols').

La història de la subtitulació va lligada al mitjà pel qual es reproduceix el material audiovisual; per exemple, amb l'aparició del cinema van aparèixer els primers subtítols. L'aparició dels subtítols va comportar com McClarty (2012:136) diu «el gran desenvolupament de la narrativa cinematogràfica». Quan parlem d'entorns tradicionals ens referim al cinema, a la televisió, al DVD, Blu-Ray i vídeo, i a les plataformes de vídeo a la carta.

Si parlem de materials audiovisuals, la manera més senzilla de traduir contingut de manera més econòmica i més ràpida és mitjançant la subtitulació; el doblatge és molt més car, ja que es necessiten ajustadors, actors de doblatge, etc. Per aconseguir que un preu més rendible, en



qüestions d'esforç i temps utilitzat, algunes empreses estan incorporant, o ja ho han fet, tecnologies d'automatització de la traducció com poden ser reconeixadors de la parla i d'eines de TA i de traducció assistida per ordinador (TAO). Per exemple, TransPerfect, una de les empreses més grans i importants del sector de la TAV ja fa ús de sistemes de traducció automàtica (STA).<sup>2</sup>

Als materials audiovisuals interactuen tant imatges, com discursos orals que els usuaris poden veure i escoltar. Gràcies a tots estos elements es pot obtenir més informació en forma de context perquè els subtítoladors puguen prendre decisions més adequades.

Tradicionalment s'han distingit dos tipus de subtítols, els interlingües i els intralingües. Els subtítols interlingües són els que estan en una llengua diferent de la pista d'àudio, i els subtítols intralingües són els que tant l'àudio com la pista de subtítols estan en la mateixa llengua.

Recentment, s'han fet diversos avanços tecnològics relacionats amb la subtitulació tal com la creació i millora de programes de subtitulació, com per exemple EZTitles,<sup>3</sup> OOONA<sup>4</sup> i Subtitle Edit.<sup>5</sup> Estes eines permeten marcar els temps d'entrada i eixida d'un subtítol, la detecció i representació de les ones de veu i dels canvis d'escena, la comptabilització de caràcters i de velocitat en caràcters per segon, entre altres. Els programes de subtitulació solen presentar moltes característiques i funcionalitats semblants però també hi presenten diferències.

#### 4.1 Estat de la qüestió de la subtitulació professional

En esta secció no faré un estat de la qüestió general sobre la subtitulació professional en entorns tradicionals, ja que podem trobar una informació molt completa als llibres de grans referents com Agost i Chaume (2001) en *La traducción en los medios audiovisuales* i Díaz-Cintas (2003) en *Teoría y práctica de la subtitulación: inglés-español*. En canvi, ací ens centrarem a fer un estat de la qüestió d'aspectes que són d'interés per a les seccions posteriors de TA de subtítols i de subtitulació de RV. Per tant, parlarem de les diverses guies d'estil de subtitulació, de la col·locació de subtítols, i de les restriccions de la subtitulació.

Les restriccions que sofreix la subtitulació són espacio-temporals, és a dir, el missatge s'ha de transmetre en un espai i un temps que permeta a l'espectador llegir-lo. A més, el subtítol ha d'aparèixer i desaparèixer de manera sincrònica al missatge oral. Este missatge està molt condicionat per la imatge; en altres paraules, la imatge ofereix context visual al missatge i el completa. Per fer que l'espectador pugui llegir el subtítol adequadament, com expliquem més avall, en molts casos s'haurà de sintetitzar la informació perquè complisca les restriccions de velocitat de lectura, de caràcters per segon, de duració mínima i màxima, etc.

---

<sup>2</sup> Apartat en el qual parlem de TA en TransPerfect: <https://es.transperfect.com/technology/machine-translation>.

<sup>3</sup> EZTitles és un programa de subtitulació de pagament. <https://www.eztitles.com/>.

<sup>4</sup> OOONA és un programa de subtitulació de pagament. <https://oona.net/oona-tools/>.

<sup>5</sup> SubtitleEdit és programa de subtitulació gratuït i de codi obert. <https://subtitle-edit.uptodown.com/windows>.

Pel que fa a les guies d'estil de subtitulació explicarem els aspectes més comuns que solen tractar com són la tipografia, els temps d'entrada i d'eixida de subtítols, el temps mínim i màxim de cada subtítol en pantalla, la col·locació, la grandària de les grafies, el nombre màxim de línies, la divisió de subtítols, entre altres. Generalment, cada empresa té la seua guia d'estil pròpia que crea segons l'entorn on els subtítols es col·loquen, les peticions dels seus clients i les necessitats professionals. Díaz-Cintas (2012) presenta un intent de reunir aquelles normes que s'utilitzen generalment:

- Col·locació de subtítols: part inferior encara que pot variar quan hi ha informació rellevant a esta part.
- Màxim de línies: 2.
- Ús de guions: quan dos persones parlen a la vegada, cada línia va dedicada a un personatge.
- Màxim de caràcters per segon (cps): 37 cps.
- Compten com a caràcters: espais, signes d'interrogació i exclamació, comes, parèntesi, guions, números, punts, dos punts i punts suspensius.
- Sincronia de subtítol amb el missatge: els subtítols han d'aparèixer i desaparèixer quan el missatge oral comença i acaba, però, es permet un poc d'asincronia, és a dir, uns pocs fotogrames.
- Duració mínima en pantalla: 1 segon.
- Duració màxima en pantalla: 6 segons.
- Fonts de lletra i grandària: Arial, Times New Roman a 12 punts i Courier New a 10 punts.
- Color: blanc per a subtítols interlingües i per als intralingües depén del país, però, poden ser grocs, verds, cian, rosa i blancs.
- Espais entre subtítols: entre 2 a 4 fotogrames; el temps exacte depén dels fotogrames per segon del vídeo. Per exemple en vídeos de 24 fotogrames per segon, 1 fotograma equivaldria a 41.67 mil·lisegons.

Seguidament, pel que fa a la col·locació de subtítols, solen situar-se en la zona inferior de la pantalla i de forma centrada tal com indiquen la majoria de guies d'estil de subtitulació. Esta col·locació se sol fer així tant per al cinema, la televisió, el DVD, Blu-ray i vídeo, i vídeos a la carta. No obstant això, en alguns casos en què hi ha problemes greus de visualització o coincideixen amb un text original ja present a la imatge es poden desplaçar cap a dalt seguint la guia d'estil d'À Punt,<sup>6</sup> però, segons la de Netflix els inserts es mouen a la part superior si apareix el text original al terç inferior de la pantalla. Hi ha empreses que no permeten que cap subtítol es col·loque en altre lloc que no siga la zona inferior. A més, hi existeix la subtitulació creativa com

---

<sup>6</sup> Es pot consultar la guia d'estil d'ÀPunt en este enllaç: [https://apuntmedia.es/docs/Llibre-destil-CVMC\\_web-hipervincles\\_i\\_marcadors.pdf](https://apuntmedia.es/docs/Llibre-destil-CVMC_web-hipervincles_i_marcadors.pdf).

podem veure a la imatge 1, la qual «no sólo presentan una estética afín a la de las escenas en sí, sino que se valen de la creatividad y la originalidad de otras disciplinas o ramas para darle a los subtítulos el papel protagonista que pueden llegar a tener» (Miró, 2017, 9).



**Imatge 1.** Subtítols creatius a la sèrie *Sherlock* (2014). Font: Imatge extreta de (Miró, 2017).

#### 4.2 Reptes de la subtitulació professional

Com explicàvem a l'apartat anterior la incorporació dels subtítols a la imatge i a l'àudio d'un material audiovisual ha de ser de la manera més adequada possible. Per tant, el subtítol ha de complir unes expectatives, normalment explicades a les guies d'estil de cada empresa. Quan un traductor de subtítols comença un encàrrec de traducció de subtítols es pot enfrontar a estos reptes:

- 1) La TAV, en este cas la subtitulació és una traducció subordinada, terme creat per Titford (1982), en la qual els subtítols han de complir l'objectiu comunicatiu de diversos sistemes de comunicació diàlegs, monòlegs, gestos, música, imatge, etc. La interacció del subtítol amb l'àudio i la imatge de la pantalla és important, ja que la imatge és un dels elements més característics d'un vídeo i no s'ha de veure obstruïda pels subtítols. En canvi, com explicàvem a l'apartat anterior la subtitulació creativa existeix i dóna als subtítols un caràcter protagonista. Però, s'ha de tindre en compte que qualsevol imatge que es quede situada darrere d'un subtítol serà més complicada de veure amb claredat.
- 2) La limitació de l'espai i del temps del subtítol. L'espai depén principalment de l'entorn en el qual es reproduirà el material audiovisual, és a dir, de les dimensions de la pantalla, de la grandària de la lletra, i en alguns casos de si són majúscules o minúscules. Per tant, de vegades s'haurà de sintetitzar el contingut, la qual cosa conduirà a una possible pèrdua d'informació. El temps de col·locació d'un subtítol depén de la velocitat de l'emissió del missatge oral i de la lectura de l'espectador que canvia segons diversos factors com l'edat: siga un adult o un xiquet.
- 3) Algunes vegades, quan es tracta d'estrenes molt importants, els materials que li arriben al subtitulador són molt opacs amb la imatge molt restringida per motius de confidencialitat,

per tant el subtítolador no compta amb un context visual complet, la qual cosa afegix un repte al procés de traducció.<sup>7</sup>

- 4) D'una banda, hi ha la segmentació de subtítols. Els subtítols s'han de separar tenint en compte les pauses que hi ha entre parlaments, el contingut del missatge, les intervencions dels personatges, és a dir, no més de dos personatges en un subtítol, ja que implicaria tres guions (-), hi ha excepcions com que parlen a la vegada i diguen el mateix, respectar els canvis d'escena, etc. D'altra banda, generalment, en la segmentació entre subtítols s'ha d'evitar separar els sintagmes com articles i noms, pronoms i verbs, adverbis de negació i verbs, verbs composts, etc. També, s'ha d'evitar separar locucions (Bartoll, 2016). En tots dos s'ha d'evitar crear possibles obstacles per a la lectura de subtítols.

A més, a part dels reptes esmentats específics de la traducció de subtítols no hem d'oblidar els genèrics de la traducció com són: els aspectes lingüístics de la llengua original del producte i de la llengua a la qual es tradueixen i els problemes traductològics com la traducció de referències culturals, neologismes, intertextualitat, elements de cortesia, jocs de paraules, dialectes, entonació, humor, argot, entre altres.

## **5. Traducció automàtica de subtítols**

En els últims anys s'han fet diversos avanços tecnològics relacionats amb la transcripció automàtica del contingut auditiu gràcies a sistemes de reconeixement de la parla; per exemple alguns han aconseguit una millora en el reconeixement de paraules i accents, altres incorporen majúscules tant a principi d'oració com en noms propis, posen comes i punts als subtítols, segmenten el missatge, reconeixen els locutors, etc. També s'han fet avanços en la traducció automàtica de subtítols, com per exemple el Subtitle Edit porta una opció incorporada que permet traduir automàticament els subtítols amb el traductor de Google. Totes estes eines ajuden a dur a terme encàrrecs de traducció de subtítols, però convé sobretot destacar-ne una a la qual ens centrarem, la traducció automàtica.

A més, si tenim en compte que hi ha dos situacions diferents com són la traducció de subtítols i la subtítolació interlingüè, nosaltres ens centrarem en la traducció de subtítols, ja que és on més s'usa la traducció automàtica i s'ha investigat més sobre com usar-la perquè siga més útil i produïska texts de més qualitat. D'una banda, quan parlem de la subtítolació interlingüè ens referim al traductor que ha de generar subtítols des de la llengua original a partir del vídeo, és a dir, no hi ha una plantilla de subtítols. Per tant s'han de fer des de zero incloent els seus temps de començament i acabament i ajustant-los al diàleg. Per fer una plantilla de manera automàticament es podrien utilitzar sistemes de reconeixement de la parla i després es podria utilitzar un STA per

---

<sup>7</sup> Entrevista feta a Natalia Gascón en l'any 2006. Podeu veure l'article en el següent enllaç: <https://www.elmundo.es/cataluna/2016/10/19/5807821ee5fdea6f4c8b45d2.html>.

a traduir la plantilla. De l'altra, quan parlem de la traducció de subtítols ens referim a uns subtítols que ja estan preparats en una plantilla en la LO i resumits; per tant el traductor solament hauria de traduir els subtítols, encara que a vegades s'han d'ajustar els temps d'entrada i eixida o fer altres modificacions per a complir les guies d'estil de cada client. Finalment, com havíem explicat abans ens centrarem en la traducció de subtítols i a més partirem de la suposició que es parteix d'una plantilla de subtítols sense errors, la qual únicament s'ha de traduir.

### *5.1 Traducció automàtica*

La traducció automàtica és un camp que ha sigut estudiat des del seu començament i com diu Chan (2013:1) «la història de les tecnologies de la traducció és curta, però, el seu desenvolupament veloç».<sup>8</sup> La disciplina de la TA està dins de l'àrea de la lingüística computacional. La TA la defineixen Forcada, Sánchez-Martínez i Pérez Ortiz (2017) així:

La traducció automàtica (TA) es pot definir com el procés (o el producte) de traduir un text informatitzat en una llengua origen a un text informatitzat en una llengua meta mitjançant l'ús d'un programa d'ordinador. Normalment es reserva la denominació traducció automàtica per a la completament automàtica. (p.95)

La TA té dos aplicacions molt diferenciades, la d'assimilació i la de disseminació. D'una banda, l'assimilació és aquella en la qual s'utilitza el text en brut obtingut d'un sistema de traducció automàtica (STA) i té com a finalitat la comprensió d'un missatge a pesar dels possibles errors de gramaticalitat, és a dir per a tindre una idea general del text. D'altra banda, la disseminació és una modalitat d'aplicació de la TA per a la qual s'utilitza un STA com a pas intermedi per obtenir un text en brut que s'ha de posteditar. La postedició, segons Forcada et al. (2017), és la modificació mínima del producte de la TA perquè complisca el propòsit comunicatiu previst, a més de no presentar errors gramaticals i estiga en un registre determinat. En este treball, ens centrarem en la disseminació, veient els errors o les dificultats possibles que poden cometre alguns STA tant en els materials audiovisuals tradicionals com en RV.

Segons Oliver, Moré i Climent (2007, 34–36), els STA es poden dividir en dos tipus, si es basen o no en coneixements lingüístics. Dins del tipus de TA basada en coneixements lingüístics es troben els sistemes basats en regles, per als quals experts en traducció han d'escriure regles de traducció d'estructures de LO a LM; i dins del tipus no basat en coneixements lingüístics es troben els sistemes basats en corpus, els quals aprenen a traduir gràcies a grans quantitats, sovint milions d'oracions traduïdes i alineades amb les seues originals. En este segon tipus es troben els sistemes de traducció automàtica estadística, on el que s'apren són models probabilístics de traducció i els

---

<sup>8</sup> The history of translation is short but its development is fast.

basats en xarxes neurals, les quals es basen vagament en com funciona el cervell humà (Forcada, 2017).

## 5.2 Estat de la qüestió de la traducció automàtica de subtítols

A continuació, revisarem l'estat de la qüestió dels projectes i els avanços en la investigació de la traducció automàtica de subtítols. En este apartat explicarem uns dels més importants fins a l'actualitat.

Una de les primeres aparicions de STA en la traducció de subtítols fou la incorporació de sistemes de traducció automàtica basats en regles en el 2000. Popowich, Mcfetridge, Turcato i Toole crearen un sistema anomenat ALTo per a traduir automàticament de l'anglès a l'espanyol subtítols per a sords. TranslateTV™ és una plataforma dels Estats Units que adoptà este sistema inicialment basat en regles. Des de 2003 fins a l'actualitat, TranslateTV™ ha traduït automàticament subtítols en directe cap a l'espanyol des dels subtítols en anglès per a sords (Bywood, Georgakopoulou i Etchegoyhen, 2017).

En Europa, trobem una de les primeres investigacions finançada públicament sobre la incorporació de STA en subtitulació, anomenada MUSA (MUltilingual Subtitling of multimedia content).<sup>9</sup> MUSA va estar en funcionament des del 2002 fins al 2004. Pretenia crear un sistema multimodal multilingüe que combinara un sistema de reconeixement de la parla, per a transcriure texts orals; un sistema de síntesi de text atenent a les estructures lingüístiques de l'oració que creara un subtítol que seguirà unes regles i uns paràmetres de subtitulació; i finalment un sistema de traducció multilingüe creat amb la unió d'un STA estadístic, memòries de traducció i sistemes de substitució terminològica. MUSA no va aconseguir els resultats esperats per falta de tecnologies i d'un corpus suficientment ampli per entrenar apropiadament un STA (Díaz-Cintas, 2014).

O'Hagan (2003) va investigar com funcionava la traducció automàtica de subtítols de l'anglès al xinès. Per a este experiment, un STA basat en regles va ser entrenat amb els subtítols de la primera pel·lícula *The Lord of the Rings*. Després, este STA entrenat es va provar per a la subtitulació automàtica de la segona pel·lícula. Els resultats no foren molt bons perquè s'utilitzà un corpus no molt extens.

Un altre projecte europeu pioner és eTITLE,<sup>10</sup> el qual va estar en funcionament des del 2004 fins al 2006. Va ser un altre intent de combinar ferramentes de reconeixement de la parla per a la transcripció, sistemes de sintetització, de TA i memòries de traducció. Els col·laboradors d'eTITLE no van entrenar un nou STA, sinó que van utilitzar altres disponibles i gratuïts (Melero, Oliver i Badia, 2006).

---

<sup>9</sup> Projecte MUSA: <https://cordis.europa.eu/project/id/IST-2001-38299>.

<sup>10</sup> Projecte eTITLE: <https://cordis.europa.eu/project/id/22160>.

En 2006, Google i Youtube van dur a terme una nova iniciativa amb l'objectiu de fer els vídeos accessibles als espectadors sords. En este moment fou quan es va donar l'opció de subtitular automàticament els vídeos ajudant-se del reconeixement de la parla de Google Voice. Més tard, en 2009, es va incorporar el STA estadístic de Google (Google Translate) per afegir l'opció de traduir els subtítols a llengües diferents (Harrenstien 2006, citat per Díaz i Remael 2014).

Seguidament, es va finançar un altre projecte anomenat SUMAT (SUBtitling by MACHine Translation)<sup>11</sup> que va estar en funcionament des del 2007 fins al 2013. Uns dels objectius principals fou utilitzar els subtítols de què disposaven les companyies que participaven en el projecte per crear un corpus de subtítols alineats per entrenar un sistema de traducció automàtica estadística; i a continuació posteditar els texts per millorar la qualitat dels subtítols. SUMAT va veure com l'ús de la traducció automàtica estadística (TAE) juntament amb postedició podia beneficiar a la traducció audiovisual (Díaz-Cintas i Remael, 2014).

Entre 2011 i 2014 es va dur a terme transLectures,<sup>12</sup> un projecte que consistí a fer accessibles vídeos educatius tant a persones que parlen idiomes diferents com a persones amb discapacitats. Per a fer possible açò, es va crear una plataforma de transcripció i traducció automàtica de materials audiovisuals pedagògics, utilitzant com a corpus que anomenen PoliMedia. A més, a esta plataforma s'hi incorporà un sistema per a poder posteditar (Silvestre-Cerdà et al, 2012). Els resultats obtinguts, en termes de l'indicador automàtic de qualitat BLEU<sup>13</sup> van indicar la necessitat de millorar la qualitat dels subtítols automàtics. Els resultats d'este projecte continuaren en altres dos nous projectes, EMMA i MLLP (Valor, Cerdà, Saiz, Turró i Alfons, 2015).

Al projecte EMMA<sup>14</sup> (European Multiple MOOC Aggregator) es va crear una plataforma, encara utilitzada, que conté aproximadament 30 cursos en línia oberts i massius multilingües. Esta plataforma ha aconseguit millorar els sistemes de transcripció i traducció automàtica estadística respecte a TransLectures. Esta millora fou gràcies a la incorporació d'un corpus que incluïa temes generals i específics dels cursos en línia obert i massiu multilingües que apareixen a la plataforma (Piqueras et al 2017, citat per Cacheiro 2019).

La plataforma de transcripció i traducció MLLP (Machine Learning and Language Processing) és una plataforma de vídeos educatius que incorpora subtitulació interlingüe i intralingüe. Este projecte tenia com a objectiu la traducció integral, en altres paraules, la traducció conjunta d'àudio i d'imatge, específicament de les transparències (Piqueras et al., 2017, citat per Cacheiro 2019).

---

<sup>11</sup> Projecte SUMAT: <https://cordis.europa.eu/project/id/270919>.

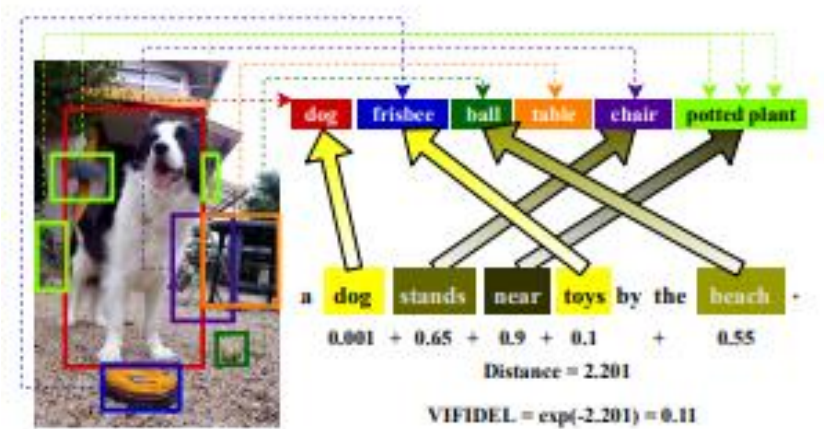
<sup>12</sup> Projecte transLectures: <https://cordis.europa.eu/project/id/287755>

<sup>13</sup> BLEU (Bilingual Evaluation Understudy): és un mètode d'avaluació de la qualitat de traduccions fetes per sistemes de traducció automàtica. Una traducció té major qualitat com més similar és a una altra de referència, que se suposa que és correcta. Font: Wikipedia.

<sup>14</sup> Projecte EMMA: <https://cordis.europa.eu/project/id/621030>.

Un altre projecte finançat fou TraMOOC (Translation for Massive Open Online Courses),<sup>15</sup> també destinat a la investigació de traducció automàtica de qualitat per a vídeos educatius. Este es va dur a terme des de 2015 fins a 2018. A diferència de la resta de projectes europeus, TraMOOC desenvolupà un sistema de traducció neural. Es van utilitzar 11 llengües. Un dels fets que cal destacar és que per a millorar la qualitat dels subtítols el investigador del projecte van crear un corpus bilingüe des de l'anglès cap a les altres 10 llengües mitjançant la recuperació d'informació amb proveïment participatiu<sup>16</sup> (Kordoni, 2016).

Des del 2016 fins al 2021, és duu a terme un projecte europeu anomenat Multi-modal Context Modelling for Machine Translation o MultiMT. Este projecte té com a objectiu elaborar dades, mètodes i algoritmes per explotar la informació multimodal (imatges, àudio, metadades) per a la modelització del context en la traducció automàtica i altres tasques translingües.<sup>17</sup> Encara que este projecte no tracta temes de traducció de subtítols, veiem important mencionar-lo per explicar que s'estan fent avanços en l'obtenció d'informació a partir de la imatge, cosa que podria ser molt útil per obtindre context visual per a la TA de subtítols. Açò seria molt útil perquè un STA puguera desambiguar quan una paraula té més d'un significat i poder decidir adequadament quina paraula o expressió utilitzar. Com es mostra a la imatge 1 el sistema extrau informació de la imatge que utilitza per a poder traduir millor.



**Imatge 2.** Investigacions que s'estan fent per al projecte MultiMT. Font: Madhyasth, Wang i Specia (2019)

<sup>15</sup> Projecte TraMOOC: <https://cordis.europa.eu/project/id/644333>

<sup>16</sup> Proveïment participatiu en anglés anomenat *crowdsourcing* és la pràctica, normalment d'una organització, consistent a obtenir serveis, idees o continguts per mitjà d'una crida a la participació voluntària d'un públic ampli, generalment a través d'internet. Font: Termcat.

<sup>17</sup> The aim of the project is to devise data, methods and algorithms to exploit multi-modal information (images, speech, metadata etc.) for context modelling in Machine Translation and other crosslingual and multilingual tasks (Font: <https://multimt.github.io/>)



### 5.3 Reptes de la traducció automàtica de subtítols

Respecte a la TA de subtítols per a materials audiovisuals, hem pogut identificar diverses dificultats freqüents les quals els STA afronten i que a continuació explicarem. Però abans, hem de destacar que, com déiem a l'apart 5, ens centrarem únicament en els reptes de la traducció automàtica de subtítols encara que mencionarem els de la subtitulació interlingüe automàtica. Cal dir que ambdós tenen característiques en comú i presenten molts reptes semblants o iguals. Totes dos motiven una necessitat investigadora.

La subtitulació interlingüe automàtica pot afrontar reptes causats pels sistemes de reconeixement de la parla com poden ser: errors en la transcripció per la presència de diverses veus a la vegada, és a dir, més d'una persona parla i els missatges es mesclen els uns amb els altres; per la utilització de dialectes, argot i persones parlant una llengua estrangera amb un accent propi de la seua llengua materna; i per l'aparició de noms propis o paraules no recollides al sistema. A més, un sistema automàtic quasi segur que no reconeixerà text incorporat a la imatge com poden ser cartells. Tots els possibles errors que sorgiren del sistema de reconeixement de la parla haurien de ser revisats i corregits perquè si no es podrien transferir i afegir dificultats al STA. En este cas assumim que es fa un procés de subtitulació en dos passos i en dos eines diferents: reconeixement de la parla i després TA, no obstant això es podria fer en un pas i amb una sola eina que ho fera tot.

Una vegada mencionats els possibles reptes de la subtitulació interlingüe automàtica, ens detindrem en els reptes de la TA de subtítols, que els classificarem en genèrics de la traducció, de la TA i en específics de la TA de subtítols. Les dificultats que exposem als reptes genèrics estan relacionats o poden afectar la TA de subtítols.

- 1) Reptes genèrics de la traducció de qualsevol modalitat:
  - a) Problemes traductològics. Problemes propis de qualsevol modalitat de traducció com són els elements culturals, jocs de paraules, traducció d'humor, frases fetes, intertextualitat, registres, cançons, neologismes, etc. Estos reptes són genèrics de la traducció; per tant, poden afectar les diferents modalitats, com en este cas a la traducció de subtítols i a la TA de subtítols.
- 2) Reptes genèrics de la TA:
  - a) Els quatre problemes de la TA que explica Arnold (2003): La forma no determina completament el contingut, el contingut no determina completament la forma, les llengües divergeixen, dificultats en la construcció d'un STA anomenat problema de la descripció. Estos problemes es transporten als reptes de TA de subtítols.
  - b) Problemes al text original. Estos problemes poden ser gramaticals, d'ortografia, omissió d'elements, etc. En el cas de la subtitulació sorgirien si la plantilla tinguera errors de tipus lingüístic al TO.

- c) Amplia gamma de temàtiques existents, entre elles, temes d'especialitat que utilitzen unitats terminològiques pròpies.
  - d) Paraules desconegudes al TO per part del STA. Estes paraules potser no estan recollides als corpus amb els quals s'ha entrenat els STA i potser tampoc a qualsevol diccionari o font d'Internet. En el cas de la utilització d'un STA neural podria no haver-hi tant de problema, ja que usen unitats sublèxiques i munten paraules noves, tot i que aquestes poden no ser correctes (Forcada, 2017: 3.2).
  - e) Mantindre l'homogeneïtat amb les decisions preses. En algunes ocasions, els termes s'han de traduir d'una manera en concret durant tot el vídeo. En el cas de la subtitulació, açò pot ser molt important en situacions en què es repeteix una escena en diversos moments o en vídeos diferents però que pertanyen a la mateixa sèrie, per exemple, quan contenen que ha passat en capítols anteriors.
  - f) Confidencialitat. Este repte no és un problema respecte als sistemes de TA sinó a la manera d'usar-los. La falta de confidencialitat de molts STA gratuïts com per exemple Google Translate, DeepL, entre altres exemples. Estes eines poden guardar les dades que hagen enviat a traduir. En el cas de la subtitulació, açò pot comportar un problema per als traductors de subtítols, ja que molts d'ells signen contractes de confidencialitat.
  - g) Rebuig per part dels traductors professionals. Hi ha alguns traductors que pensen que una postedició pot fer el seu treball més costós. En l'actualitat, l'ús de STA, per a algunes persones, està mal vist (Serrano Vega, 2015). Una causa d'este rebuig és que la percepció de productivitat pot no tenir res a veure amb la productivitat real.
- 3) Reptes específics de la TA de subtítols:
- a) Multimodalitat de la llengua, és a dir, la barreja entre el discurs oral i els gestos fets per un personatge mentre parla. Açò comporta un repte per als STA, ja que la majoria de TA no poden explotar el context visual del material audiovisual (Díaz-Cintas i Remael, 2007).
  - b) Condensació de la informació. La traducció d'un contingut d'un idioma a un altre es pot allargar, per tant s'ha de sintetitzar perquè el lector pugui llegir el missatge. Conseqüentment, s'han de respectar els paràmetres de velocitat de lectura de les guies d'estil de cada empresa. Respecte a este tema, com mencionàvem a l'estat de la qüestió, hi ha eines que podrien utilitzar-se per realitzar la funció de síntesi; a més, en els sistemes basats en corpus és possible usar funcions que penalitzen aquelles traduccions que es desvien de les normes establertes quan elegeixen entre diverses hipòtesis (Lakew, Di Gangi i Federico, 2019).

- c) Repeticions innecessàries. La majoria dels TA solen traduir tot allò que està al TO, no obstant això, en la subtitulació se solen ometre repeticions per qüestions de velocitat de lectura o per no tapar massa la imatge, entre altres. Per exemple, repetir «va, va, va que fem tard» no li aporta una informació imprescindible al lector de subtítols i a més és innecessari. Açò únicament passaria si la plantilla de subtítols en llengua original tinguera repeticions innecessàries
- d) Falta de context textual. Les plantilles de subtítols normalment li arriben a un traductor de subtítols en formats SRT, TTML o XML; en estos formats el text està dividit en subtítols i els subtítols en una línia o com a màxim dos línies; per tant, un STA pot tindre menys context, ja que les oracions o frases estan dividides en línies. No obstant això, hi existeixen eines que junten el text abans de traduir-lo automàticament (Omniscien Technologies, 2018).

Com explicàvem abans, no ens podem oblidar dels problemes genèrics de la traducció i de la TA quan parlem de la TA de subtítols, ja que són dificultats que van lligades a la traducció de qualsevol modalitat i la traducció automàtica. Gran part dels reptes esmentats, específicament els de la TA de subtítols, poden conduir a errors que possiblement afecten la qualitat del text del vídeo. No obstant això, alguns d'estos errors es poden solucionar amb la revisió i correcció per part d'un professional. Açò implicaria fer una preedició i una postedició. D'una banda, la preedició consisteix a preparar el text, en este cas els subtítols, per a millorar el comportament del STA abans de traduir els subtítols automàticament, com per exemple amb la supressió d'ambigüitats, simplificació d'estructures, etc. La preedició per part d'un traductor professional seria de gran utilitat, per exemple, per a evitar errors en el TO. No obstant això, la preedició d'un text es fa normalment quan un text es va a traduir a molts idiomes i no solament a un. De l'altra, la postedició consisteix en una vegada traduït automàticament un text, en este cas uns subtítols d'un vídeo, revisar i corregir els errors apareguts per aconseguir un producte que complisca l'objectiu comunicatiu predeterminat del text del vídeo.

## **6. Subtitulació de realitat virtual**

Al llarg dels anys, com comentàvem a l'apartat de subtitulació professional en entorns tradicionals, s'han dut a terme molts estudis de subtitulació des de diferents punts de vista, s'han creat guies d'estil, la norma UNE 153010 (AENOR, 2003) en el cas de la subtitulació per a sords, etc. Gran part d'estes investigacions estudiaven els subtítols dins de vídeos tradicionals com: pel·lícules, sèries, documentals, etc. No obstant això, en entorns de RV no hem trobat molts estudis, guies o normes que definisquen este tipus de traducció audiovisual, ja que és un camp recent. A continuació, explicarem que és la realitat virtual, centrant-nos en els vídeos 360°,

classificarem els elements traduïbles d'estos entorns, descriurem els estudis més rellevants fets fins a l'actualitat i exposarem quins reptes afronta un traductor de subtítols de RV.

### 6.1. Realitat virtual

La realitat virtual segons Sherman i Craig és:

Virtual reality is a medium composed of interactive computer simulations that sense the participant's position and actions and replace or augment the feedback to one or more senses, giving the feeling of being mentally immersed or present in the simulation (a virtual world). (Sherman i Craig 2003: 13)

La RV compren vídeos 360°, RV generada per ordinador, o una combinació de les dos anteriors, 2D panoràmic o imatges estereoscòpiques que es veuen a través d'ulleres de RV (EBU, 2017). En este estudi destacarem els casos de videojocs de RV i vídeos 360°, encara que ens centrarem en els vídeos 360° per a fer l'estat de la qüestió i esmentar els reptes, tot tenint en compte que hi existeixen altres tipus. Ens centrarem en els vídeos 360°, també anomenats vídeos immersius perquè són un nou entorn en el qual la subtitulació s'està començant a utilitzar i els subtítols en entorns tradicionals presenten moltes característiques semblants als que s'utilitzen als vídeos immersius.

Els vídeos 360° són vídeos gravats amb una càmera omnidireccional que permeten a l'usuari veure en qualsevol direcció en qualsevol moment. L'usuari té el control de la direcció a la qual mirar però no es pot moure en l'escena.<sup>18</sup>

Les característiques que defineixen la RV, la fan possible i fan que esta siga una experiència per a l'usuari són quatre, segons expliquen Sherman i Craig (2003):

- La creació d'un món virtual. Este món virtual pot ser de dos tipus, o semblant a la realitat o fictici.
- La interacció de l'usuari amb el món creat. Esta ha de ser la més natural possible perquè l'experiència siga gratificant.
- Immersió. Això s'aconsegueix mitjançant la utilització de tecnologies i aparells com les ulleres de RV. Açò permet transportar a l'usuari a un lloc diferent.
- Resposta sensorial. L'usuari obté una resposta d'haver fet una acció.

En el cas dels vídeos 360°, les característiques que els defineixen són les mateixes que les quatre que presenta la RV, però, la interacció de l'usuari amb el món creat queda reduïda als menús principals de selecció d'alguna opció o de configuració, i la resposta sensorial queda reduïda a

---

<sup>18</sup> Brown et al. (2017) defineixen els vídeos 360° com: Video where the camera has captured a full (or nearfull ) sphere of video; when viewed, it is possible to look in any direction at any time, although the viewer cannot move around the scene.

molt pocs moments. La resposta sensorial va lligada a la interacció per tant si una no hi existeix l'altra tampoc.

Actualment, la realitat virtual (RV) està vivint una evolució i una acceptació pels usuaris històrica. La RV no és una tecnologia nova però ha guanyat molt de pes durant els últims anys i té i tindrà un gran impacte en les nostres vides. Segons un informe del 2017 VR Intelligence citat per Agulló (2019) un 47% de les empreses contactades han augmentat molt les seues vendes. Els motius principals pels quals la RV ha tardat tant a desenvolupar-se i encara va a poc a poc són segons González (2020): els preus elevats dels dispositius tant per a produir com per a adquirir les tecnologies de RV, la potència del maquinari no és suficient per a tot allò que demana el programari i la constant petició per part dels usuaris que volen una millor resolució i més camp de visió.

Al desenvolupament de la RV s'han incorporat les grans empreses de Facebook, que adquirí Oculus Rift, Google amb els projectes Daydream i Jump, Microsoft amb HoloLens, Samsung amb Samsung VR i Sony amb la PlayStation VR, entre altres (European Broadcasting Union, 2017). Hui en dia, la RV està utilitzant-se i implantant-se en diferents indústries i amb diferents finalitats: videojocs, medicina, psicologia, reportatges, educació, reunions, parcs d'atraccions, arquitectura, cursos de formació per a treballs, ciència, etc.

Un fet que atrau molt a les empreses que la desenvolupen és la nova i diferent manera de narrar el contingut (EBU, 2017). A este contingut es pot accedir mitjançant un casc de RV amb el qual l'usuari es col·loca al centre de l'acció i té la llibertat de dirigir la mirada i explorar l'escena com vulga.

## *6.2 Elements traduïbles en vídeos 360°*

En el procés de traducció de materials de RV d'una llengua a una altra s'han de traduir tots aquells elements presentats en la llengua original que aporten informació important a l'usuari. Als vídeos 360° ens podem trobar els tipus següents d'elements traduïbles:

- Interfície o menú és la part que connecta l'usuari amb el vídeo. Pot ser que s'hagen de traduir el menú principal i el menú de configuració. A la imatge 3 es pot veure un exemple d'un menú.
- Contingut auditiu, és a dir qualsevol missatge audible com poden ser diàlegs entre personatges, enunciacions, narracions, descripcions auditives, cançons, etc.
- Cartells o textos en la imatge, els quals aporten informació o context a l'usuari. Estos poden ser notificacions del sistema, instruccions, missatges, cartes, etc. Depenent del client es traduirà com a subtítols o s'inserirà el text en la imatge.

- Subtítols impresos<sup>19</sup> en un altre idioma al de la traducció. Este fet es pot donar quan el missatge oral ha sigut ja subtítulat en una altra llengua diferent de l'original del producte.



**Imatge 3.** Menú de Coco VR en anglés. Té 4 opcions: «single player» (roig), «multi-player» (blau), «settings» (verd) i «exit» (groc). Font: Imatge extreta del canal de Youtube 360 vacation VR: <https://www.youtube.com/watch?v=LclF2Pfb428>.

### 6.3 Estat de la qüestió de la subtitulació de vídeos 360°

En l'actualitat s'estan fent estudis per definir unes possibles guies per subtitular vídeos 360°. Als últims anys s'ha investigat sobre: nombre de caràcters i línies per subtítol, edició de subtítols, tipus i mida de font, quadres, vores i ombres, justificació i espaiat, informació paralingüística, i velocitat de subtítols. Diversos projectes d'investigació han tractat estos aspectes com poden ser la BBC, Rothe, Tran i Hussmann, i el projecte ImAc (Immersive Accessibility), sobre els quals en parlarem a continuació. En este estat de la qüestió ens centrarem en l'estudi dels vídeos 360°.

En el primer estudi, la BBC ha fet diversos estudis en els quals ha analitzat quina és la millor forma de posicionar els subtítols en este entorn immersiu per donar la màxima llibertat als usuaris per a explorar este entorn. Atés que la característica més valorada dels vídeos 360° és la llibertat de visió cap a la direcció estimada, la col·locació de subtítols es converteix en un element molt important al que cal prestar atenció i que a la vegada es converteix en un repte. La possibilitat que un subtítol quede fora del camp de visió de l'usuari pot portar a conseqüències negatives per a la comprensió del contingut i perquè l'usuari gaudisca de l'experiència. Per tant, la BBC s'ha endinsat en este camp per obtindre resultats de quina és la manera preferida de col·locació de subtítols.

<sup>19</sup> El terme subtítols impresos fa referència a aquells que es col·loquen al vídeo i no s'en poden llevar de cap manera.

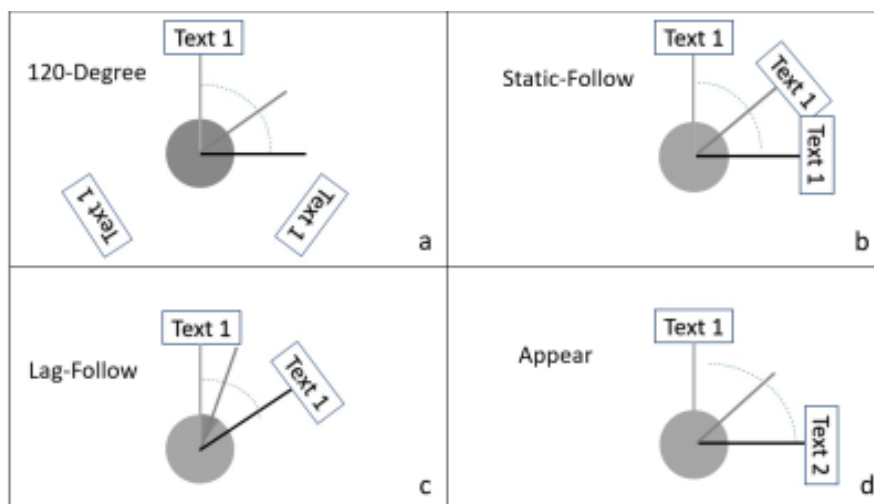
Els subtítols s'han de presentar d'una manera que siguin visibles i a la vegada efectius per tal de no perdre i transmetre el contingut. Per tant, la BBC, després un llarg estudi, proposa quatre mètodes de col·locació de subtítols (Brown et al., 2018):

A: (*Evenly spaced* 'espaïat uniformement'): els subtítols estan situats en tres llocs diferents a una distància de 120° de l'usuari i dels altres subtítols. L'usuari quedaria al mig dels tres subtítols.

B: (*Static-Follow* 'seguiment estàtic'): els subtítols es col·loquen davant de l'usuari i es mouen a mesura que este mou el cap.

C: (*Lag-Follow* 'Seguiment amb retard'): els subtítols es col·loquen davant de l'usuari i es mouen quan este mou el cap més de 30° d'on apareixia el subtítol, seguidament estos es posicionen al davant de l'usuari però en la nova part de l'escena.

D: (*Appear* 'Aparició'): cada subtítol es col·loca davant de l'usuari i no es mou quan este mou el cap, és a dir, es queden fixes en este punt inicial, però, si l'usuari mou el cap i és el moment d'aparèixer el subtítol este nou subtítol es col·locarà on mira i no es mourà fins que aparega el pròxim subtítol.



**Imatge 4.** Quatre mètodes de col·locació de subtítols. Font: Brown et al (2018).

A part de la col·locació de subtítols, els investigadors de la BBC mencionen que per a les seues proves, els subtítols sempre apareixien dins d'una caixa amb fons negre, amb lletra blanca, font de lletra sans-serif Roboto, tenien un màxim de dos línies i 40 caràcters per línia el que fa un total màxim de 80 caràcters per subtítol. A l'hora d'utilitzar dos línies per a un subtítol s'ha de dividir el missatge tenint en compte les estructures de la llengua així com els articles, els espais i les preposicions (Brown et al., 2018).

Una vegada definides les quatre estratègies de posicionament dels subtítols, els investigadors de la BBC les van examinar amb 24 usuaris als quals se'ls posaren sis clips amb una duració cadascun d'entre un i dos minuts (Brown et al., 2018). Els resultats obtinguts mostraren la preferència per l'estratègia de seguiment estàtic perquè els subtítols es podien localitzar fàcilment,

però, alguns comentaren que esta estratègia produïa marejos i que aguantarien menys temps. En segon lloc, es preferí l'estratègia de seguiment amb retard, encara que va rebre sis comentaris negatius, ja que el subtítol canviava molt ràpidament i solament de manera horitzontal, cosa que provocava una distracció per a l'usuari. En tercer lloc, l'estratègia d'aparició no va tindre molts comentaris específics, però va haver-hi alguns usuaris que no entengueren el seu funcionament. En últim lloc va resultar l'estratègia d'espaiat uniforme, ja que els usuaris preguntaven quin era l'objectiu de tindre tres còpies del mateix subtítol i que estes no estigueren ubicats en llocs on es podien veure; fins i tot alguns participants no s'adonaren de l'existència dels tres subtítols. No obstant això, els resultats que es van obtindre, no van ser decisius, ja que per exemple dos participants no van poder provar una estratègia i un dels participants elegí dos estratègies com a preferides. A més, els investigadors de la BBC aconsellen investigar amb materials audiovisuals més llargs perquè dos minuts no són suficients perquè l'usuari se n'acostume, i també estudiar el tipus de lletra i la distància a la qual col·locar la càmera per a posicionar els subtítols (Brown et al., 2018).

En el segon estudi, Rothe et al. (2018) van comparar sols dos maneres diferents de col·locar els subtítols, els subtítols estàtics i els dinàmics. Per una banda, els estàtics sempre quedaven davant del lector, per tant si este es movia els subtítols també, col·locats a 12.5° per baix del nivell de l'ull. Per l'altra, els dinàmics es col·locaven on estava l'emissor o a prop i no es movien. Esta comparació es va provar 34 persones oients i no es va poder arribar a una conclusió clara de quin era més recomanable.

El tercer estudi es va realitzar en el marc del projecte europeu ImAc (Immersive Accessibility)<sup>20</sup> que va començar en 2017 i finalitzà a març del 2020 té com a objectiu estudiar la manera d'integrar subtítols per a tot classe d'usuaris incloent les persones sordes, o amb pèrdua auditiva, estudiar com integrar audiodescripció i llenguatge de signes en entorns immersius. El projecte ImAc se centrà a estudiar la col·locació dels subtítols i els mètodes de guiar als usuaris per a trobar un subtítol a un entorn virtual.

Pel que fa a la col·locació de subtítols, es van investigar dos mètodes als quals ImAc anomenà (*fixed-position subtitles* 'subtítols fixos') i els (*always-visible subtitles* 'subtítols sempre visibles'). Per una banda, els fixos són els que apareixen ancorats a tres posicions diferents i separats amb 120°, són els que Brown et al. (2017) anomenen espaiat uniformement. Per l'altra, els subtítols sempre visibles són aquells que apareixen davant de l'usuari i cada vegada que este es mou els subtítols també ho fan, és a dir, són els que Brown et al. (2017) anomenen seguiment estàtic (Agulló, 2020 en premsa).

A part de la col·locació de subtítols, el projecte ImAc va desenvolupar dos mètodes de guiatge perquè els usuaris pogueren trobar on es col·locava l'emissor del missatge. Estos mètodes són la

---

<sup>20</sup> Projecte ImAc: <https://cordis.europa.eu/project/id/761974>.



fletxa i el radar. La fletxa és intermitent i apareix a la dreta o a l'esquerra de l'usuari depenent d'on estiga l'emissor. Esta fletxa apareix només quan l'emissor no és en el camp de visió de l'usuari. El mètode de la fletxa es pot veure a la Imatge 5. En canvi, el radar apareix fixe a la part de baix a la dreta i indica on està l'emissor mitjançant un triangle de color. El color d'este depèn del personatge i açò es fa per poder identificar qui és el personatge. El mètode del radar es pot veure a la Imatge 6.



**Imatge 5.** Subtítol acompanyat d'una fletxa per indicar on es troba l'emissor. Font: Agulló (en premsa).



**Imatge 6.** Subtítol acompanyat d'un radar per indicar on es troba l'emissor. El radar està a la part inferior, a la dreta de la imatge. Font: Agulló (2020, en premsa).

Este estudi es va provar amb quaranta participants, dels quals vint eren persones sordes. Per fer este estudi és crear dos formularis per obtenir les preferències dels participants, un per veure la col·locació de subtítols i l'altre per als mètodes de guiar als usuaris per trobar un subtítol (Agulló, 2020 en premsa). Per una banda, els resultats indicaren que trenta-tres persones preferiren els

subtítols sempre visibles i solament set els subtítols fixos. Per l'altra banda, trenta-tres persones preferiren les fletxes i solament n'eren set per al radar; d'estes set persones sis n'eren individus amb pèrdua auditiva.

El projecte ImAc utilitzà la mateixa font que a les investigacions de la BBC, la sans-serif Roboto, en canvi la duració dels materials fou molt més llarga, aproximadament de 12 minuts i en dos fases diferents, per poder provar per una banda la col·locació i per l'altra els mètodes de guia. A més a diferència dels estudis de la BBC, no s'utilitza una caixa amb fons negre per a col·locar els subtítols i el nombre màxim de caràcters per línia fou 37cps. El temps es mesura en segons o en fotogrames en els quals un subtítol apareix, independentment si l'usuari el mira o no. Al projecte ImAc s'ha utilitzat la norma UNE 153010 (AENOR, 2003) de subtitulació per a sords.

A més, al projecte ImAc, han creat un programa de subtitulació per a vídeos 360°, com es veu a la imatge 7, que han anomenat Web ST Editor. Este programa permet indicar on es troba l'emissor del missatge, la qual cosa pot servir per als mètodes de guiatge, subtitular per a sords, pautar els subtítols, entre altres més funcionalitats.



**Imatge 7.** Programa de subtitulació Web-ST per a vídeos 360°. Font: ImAc Project.

A pesar que encara no s'ha arribat a una aprovació unànime sobre quin és el millor posicionament de subtítols, ja es veuen exemples de subtítols en la realitat virtual. Recentment, el New York Times i la BBC ja han adoptat solucions com les d'imprimir els subtítols i d'utilitzar en la major part dels casos l'estratègia d'espaiat uniforme (Agulló, 2020 en premsa). I als videojocs, majoritàriament, s'han pres decisions de deixar els subtítols visibles davant de l'usuari en tot moment (Sidenmark, Kiefer i Gellersen, 2019).

Finalment, en la interrogació a Díaz-Cintas sobre reptes de RV, ell explica les possibles fases per les quals es pot passar per dur a terme un encàrrec de subtitulació de vídeos de RV:

Preparar los subtítulos como si fueran para cualquier otra distribución (televisión, cine...) y luego, durante el proceso de simulación, se decide el posicionamiento de los mismos, la división de líneas

y todo lo demás, lo cual puede conducir a cambios semánticos y sintácticos con respecto a los subtítulos de partida. (Díaz-Cintas, 2020).

#### *6.4 Reptes de la subtitulació de realitat virtual*

A l'hora de subtitular en entorns de RV no s'han d'oblidar les característiques que presenta la subtitulació professional en entorns tradicionals tal com expliquem a l'apartat 5.1, ja que estes també presenten reptes que es reproduïxen en la RV. És a dir, s'han de tenir en compte els aspectes generals lingüístics de cada llengua i els tècnics de subtitulació professional com són els de sincronia amb l'enunciat oral, la velocitat de lectura, etc.

Com hem esmentat en l'apartat d'estat de la qüestió de vídeos 360°, als estudis de la BBC (Brown et al., 2018) s'han plantejat diversos reptes que condicionen l'elecció del posicionament de subtítols tals com:

- 1) El fet que no hi ha cap lloc exacte en l'escena que garantisca que l'usuari veurà els subtítols.
- 2) Qualsevol imatge que quede situada per darrere dels subtítols serà més complicada de veure.
- 3) La immersió es pot veure perjudicada per l'ús dels subtítols. Per tant, estos han d'alterar la imatge tan poc com siga possible.
- 4) Els subtítols s'han de col·locar d'una certa manera que no plantegen a l'usuari una dificultat per a trobar-los.
- 5) La RV de vegades pot provocar marejos, mal de cap als usuaris, siga per la resolució de les imatges o per la velocitat en presentar-les. Per tant, s'ha d'evitar que els subtítols exarceben estes situacions de malestar.

A més, com explica Rebollo (2020) la subtitulació de RV presenta altres dificultats com són l'angle de visió, el tractament dels interlocutors i la ubicació dels interlocutors. Estes tres dificultats afegides es poden presentar tant en vídeos 360° com en videojocs de RV.

- 6) L'angle de visió és l'espai que un usuari pot veure sense moure's, és a dir, l'espai que et permeten les ulleres de RV veure.
- 7) El tractament dels interlocutors fa referència als tipus d'emissors del missatge, en altres paraules, si el missatge el pronuncia un personatge que es pot veure a la imatge o si es tracta d'un narrador omniscient.
- 8) La ubicació de l'interlocutor. Cal indicar les coordenades d'on es troba l'interlocutor en relació amb l'usuari dins de l'espai immersiu.

Una altra de les dificultats, que a l'estat de la qüestió hem mencionat, és la falta de coordinació de decisions per a subtitular RV. Esta coordinació faria que l'usuari consumidor de subtítols en vídeos 360° s'acostumarà a una manera concreta i no s'haguera d'enfrontar cada vegada a veure com apareixen els subtítols de cada material dels vídeos 360°. En canvi, s'ha de dir que a la

subtitulació professional no s'ha arribat tampoc a un estàndard de guia d'estil per a tot, ja que com hem vist en apartats anteriors, depèn de l'empresa i a vegades del país, encara que totes solen ser molt paregudes i tracten quasi els mateixos aspectes. No obstant això, l'exposem com a un repte:

- 9) Falta de l'elecció d'una posició per a col·locar els subtítols, la decisió d'utilitzar o no un mètode per a guiar a l'usuari i quin és més convenient utilitzar, la font i la grandària de la lletra, etc.

Finalment, un altre repte afegit a la subtitulació de vídeos 360° o videojocs de RV és l'escassetat de programari de subtitulació que permeten la creació, la traducció o la revisió de subtítols per a entorns de RV:

- 10) Escassetat de programari de subtitulació per a materials de RV. Açò pot comportar un problema per a la creació de subtítols, és a dir, per a establir els temps d'entrada si d'eixida o per a ajustar-los; per a la col·locació dels subtítols en la imatge en 360°; i per a la selecció de la tècnica de seguiment de subtítol.

## **7. Interacció entre els reptes: traducció automàtica de subtítols de realitat virtual**

En esta secció estudiarem quins reptes poden aparèixer en abordar l'objecte d'estudi de la traducció automàtica de subtítols de realitat virtual tenint en compte com a antecedents els processos tractats de: subtitulació professional, traducció automàtica de subtítols i subtitulació de RV.

La TA de subtítols de RV és un camp sobre el qual no hem pogut trobar informació; per tant, esta secció, que clou la memòria, és el resultat, d'una banda, de la revisió bibliogràfica dels tres camps d'estudi independentment, i de les opinions d'alguns professionals, que es poden trobar a l'apèndix 2, tant del camp de la traducció automàtica, com de la subtitulació de RV i com d'investigadors de la RV i, d'altra banda, de l'anàlisi sistemàtica dels reptes bàsics. Es pot veure una representació de com es combinen els reptes en la taula 1.

D'una banda, el fet de traduir automàticament els subtítols per a entorns de realitat virtual presenta diverses limitacions i dificultats molt variades. Un dels reptes als quals la TA de subtítols en RV es pot enfrontar és a la suma dels reptes ja existents de la subtitulació professional, de la TA de subtítols i de la traducció de la RV, camps que hem explicat anteriorment. És a dir, tal com Rebollo (2020) exposa no ens hem d'oblidar dels paràmetres tècnics i lingüístics que són necessaris per a la subtitulació tradicional, ni tampoc dels reptes que la TA presenta com la falta de naturalitat, la dixi, les dificultats que presenten algunes característiques de l'usuari com gènere, edat i registre, etc. A més, esta combinació presenta reptes afegits.

Un repte afegit que la TA de subtítols en RV afronta o afrontarà és com Ramírez Sánchez (2020) exposa:

1) Els sistemes de TA actuals no estaran especialitzats en les particularitats dels continguts de RV i al principi seran de menys utilitat. Açò pot provocar tres conseqüències diferents:

- a. Rebuig per part dels usuaris del producte de RV per raons d'haver tingut una experiència negativa amb una traducció automàtica de subtítols sense postedició.
- b. Rebuig per part dels subtituladors professionals acostumats a una eixida de traductors automàtics més útil.

Com explicàvem abans, hem de dir que en l'actualitat hi ha alguns programes de subtitulació que tenen o permeten incorporar TA, com OOONA Tools i Subtitle Edit; també hi existeix algun programa per a subtitular en RV però, com mencionàvem al repte 10 de l'apartat anterior, molt pocs. En canvi, quan parlem de subtitulació en entorns virtuals no n'hem trobat cap que tinga esta opció:

- 2) Falta de programes de subtitulació de RV que incorporen l'opció d'incloure TA, el que pot conduir a dificultats com:
  - a. Desenvolupament un poc més llarg i costós, ja que necessitarem programes que incorporen STA perquè els subtituladors puguin fer-ne ús d'una manera més còmoda.

Un últim repte afegit que pot estar causat pel recent desenvolupament i creació de materials de RV i també pel principi de subtitulació d'estos tipus de materials audiovisuals és:

- 3) El desconeixement de STA que hagen sigut entrenats per als continguts de RV, la qual cosa tindrà conseqüències com:
  - a. Resultats limitats. Al principi, almenys, suposem que els resultats d'usar la TA per a subtítols de vídeos de 360° o videojocs de RV seran limitats. Per tant, en el cas de la disseminació un subtitulador professional s'hauria d'encarregar de la postedició de subtítols produïts per un STA, i pot ser que siga un procés llarg. En canvi, en el cas de l'assimilació, este procés pot comportar al rebuig per part dels usuaris finals.

De l'altra banda, tots els professionals a qui hem preguntat i nosaltres personalment veiem una possibilitat en què la TA s'incorpore a la traducció de subtítols de RV en algun moment per a accelerar el treball de subtitulació d'este tipus de material audiovisual. Com Escalona (2020) comenta, la TA pot servir per accelerar la traducció, però, no s'hauria d'utilitzar únicament per fer una traducció de subtítols sinó que esta s'hauria de revisar per un traductor humà. A més Ramírez Sánchez (2020) explica que la «RV podria aparèixer com va aparèixer en la traducció de subtítols de pel·lícules i sèries: de la mà de les comunitats lingüístiques d'usuaris amb interès, bé per a llengües no cobertes, bé perquè arribe com més prompte millor una traducció encara que no siga la final».

<b>Interacció entre els reptes (traducció automàtica de subtítols de realitat virtual)</b>			
	<b>Subtitulació professional</b>	<b>Traducció automàtica de subtítols</b>	<b>Subtitulació de realitat virtual</b>
<b>Reptes dels tres processos</b>	Reptes genèrics de la traducció + 1) Traducció subordinada 2) Limitació d'espai temps 3) Materials opacs per raons de confidencialitat 4) Segmentació de subtítols	Reptes de la subtitulació professional + 1) Reptes genèrics de la traducció 2) Reptes genèrics de la TA 3) Reptes específics de la TA de subtítols: a) Multimodalitat de la llengua b) Condensació de la informació c) Repeticions innecessàries d) Falta de context textual	Reptes de la subtitulació professional + 1) Falta de garantia de veure els subtítols 2) Dificultat per veure la imatge que queda darrere d'un subtítol 3) Immersió es pot veure afectada pels subtítols 4) Dificultat en la col·locació de subtítols 5) Marejos provocats per la RV 6) Angle de visió 7) Tractament dels interlocutors 8) Ubicació de l'interlocutor 9) Falta de coordinació de decisions 10) Escassetat de programari de subtitulació de RV
<b>Reptes afegits</b>	1) STA no especialitzats per a materials de RV a) Rebuig per part dels usuaris b) Rebuig per part dels subtituladors professionals 2) Falta de programes de subtitulació de RV amb opció de TA a) Desenvolupament un poc més llarg i costós 3) Desconeixement de STA que hagen sigut entrenats per als continguts de RV a) Resultats limitats		

**Taula 1.** Taula resum que combina tots els possibles reptes esmentats durant este treball.

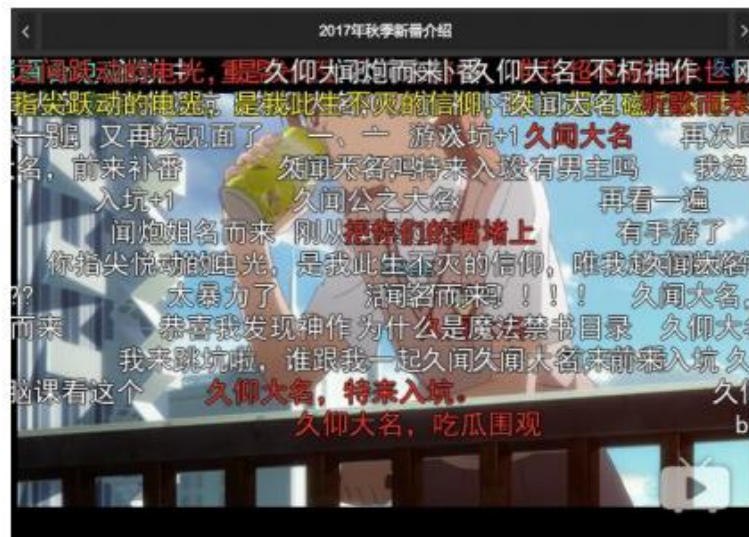
## 8. Perspectives de futur

En esta secció expliquem diverses perspectives de futur sobre com es podrien abordar alguns dels reptes esmentats en la traducció automàtica de subtítols en realitat virtual i sobre altres exemples d'ús que pot tindre la TA en entorns amb característiques semblants a les de la RV.

En primer lloc, gran part dels reptes que afronta la TA es podrien millorar amb un entrenament exhaustiu dels sistemes d'intel·ligència artificial. Per entrenar-los s'haurien de recopilar moltes dades per fer un corpus molt extens. Pensem que la unió d'equips d'investigació que han tractat aspectes de TA com per extraure dades de les imatges com els investigadors del projecte MultiMT, com per segmentar i fer síntesi de contingut amb investigadors de subtitulació en RV seria clau per a fer un gran avanç.

A més, veiem important que s'estudie la possibilitat de formar traductors en els primers cursos en postedició de traduccions automàtiques, és a dir, crear materials que expliquen els principis bàsics de la postedició. Esta formació podria evitar el rebuig per part dels subtítoladors d'utilitzar traduccions fetes per STA atés que les tecnologies han arribat per a quedar-se i als traductors els pot convenir utilitzar-les.

Segonament, les possibilitats d'aplicació de TA en entorns amb característiques semblants a les de la RV són infinites i algunes d'estes encara no estan estudiades o no hi hem trobat cap estudi. Un dels projectes que en un futur caldrà estudiar és la traducció automàtica de l'anomenat *danmu* o *danmaku*<sup>21</sup> el qual que consisteix en la possibilitat dels espectadors a posar comentaris en mode de subtítols sobre el que estan veient. És a dir, en compte d'establir una secció a part per a comentaris s'habilita una opció per a posar-los sobre el contingut habitual creant una interacció entre usuaris que afigen missatges. Açò planteja un repte complicat per a la traducció automàtica, ja que la traducció d'estos comentaris s'ha de produir d'una manera immediata, ja que els subtítols romanen a la imatge durant molt poc temps.



**Imatge 8.** Anime amb danmu. Font: Tian Zhang i Cassany (2018)

A més, este any està prevista l'eixida de Facebook Horizon, una plataforma dins de realitat virtual a la qual els usuaris principalment interactuen i poden crear els seus espais d'una manera molt senzilla. Tot açò està pensat per fer esdeveniments, grups, enviar missatges, etc. Una vegada Facebook Horizon es pose en funcionament, la traducció automàtica serà indispensable, ja que l'objectiu principal d'este tipus de plataforma és la comunicació digital global, i com a conseqüència necessàriament multilingüe. Per tant, un futur projecte seria investigar com traduir tots aquells missatges que es diuen entre usuaris d'una manera eficaç mitjançant traducció automàtica. Esta plataforma comparteix una característica semblant amb les plataformes de

<sup>21</sup> «Danmu» (Chinese:弹幕, literally meaning «bullet curtain») Font: (Vincent So, 2017).

videoconferències que consisteix en la interacció en temps real amb persones que estan present a llocs diferents. Per motius de la pandèmia de la COVID-19 hi ha hagut un increment en este tipus de plataformes, la qual cosa motiva una necessitat investigadora per afegir-hi subtítols siguen de subtituladors professionals o automàtics. En un futur, personalment, ens agradaria investigar en les perspectives de futur de Facebook Horizon o de telepresència per mitjà de plataformes de videoconferència.

## **9. Conclusió**

En este treball hem fet una revisió bibliogràfica dels tres camps següents: subtitulació professional en entorns tradicionals, subtitulació automàtica i subtitulació de realitat virtual. A més, hem esmentat els possibles reptes dels tres objectes d'una manera independent primer i després conjuntament per parlar dels reptes que pot confrontar la TA de subtítols de materials de RV. Una vegada fet tot este estudi, hem descobert que es necessita una investigació més detallada sobre este objecte d'estudi i més recursos per poder estudiar-lo amb més qualitat.

Els subtítols són molt importants per als continguts audiovisuals, ja que fan possible l'arribada de vídeos a societats amb diferents llengües de l'original del vídeo, o a comunitats amb pèrdua auditiva. Este estudi mostra que en la subtitulació, generalment, gran part de les empreses de traducció audiovisual fan un ús de guies d'estil molt semblants que s'adapten a les necessitats del client i a l'entorn en què els materials es reproduiran. Amb l'elaboració d'este treball ens hem adonat que els aspectes tècnics i lingüístics de la subtitulació varien depenent de l'entorn i l'usuari al qual va dirigit. Esta evolució de la subtitulació la podem veure amb l'aparició de nous materials audiovisuals diferents dels tradicionals, com per exemple als vídeos verticals, a la RV en videojocs, als vídeos 360°, o per a plataformes de videoconferència, etc. Consegüentment, a mesura que estos materials varien dels tradicionals la subtitulació també ho fa i per tant, si es vol aplicar la traducció automàtica, serà necessari una actualització de sistemes de TA.

A més, en este treball es pot observar com hi existeixen investigacions sobre la TA de subtítols i que, gràcies a les quals, en part, s'hi esta fent alguna millora en la qualitat de les traduccions. La TA de subtítols compleix, d'una banda, la funció d'assimilació que és molt útil, entre altres motius, per a arribar a societats amb llengües no cobertes per subtituladors professionals siga per motius econòmics, de coneixement de llengües i de subtitulació. També, fa possible el multilingüisme i que els materials viatgen d'una manera més ràpida. De l'altra banda, per a la funció de disseminació, necessitem una postedició per part de traductors subtituladors professionals, però, com millor siga la qualitat de text produït pels sistemes de traducció automàtica, més fàcil serà de posteditar. Consegüentment, s'agilitza el procés de traducció. Per estes raons, veiem molt important que es continuen fent investigacions sobre estos sistemes automatitzats.



Per raons del constant desenvolupament de la RV, pensem que una vegada millore el programari i el maquinari que la fan possible i s'abaratiquen els preus, la RV es convertirà en un producte molt demandat i llavors augmentaran els encàrrecs de subtitulació d'este tipus de material audiovisual. Per tant, s'haurà d'estar preparats i de continuar investigant sobre este tema, ja que, de moment, els recursos bibliogràfics són limitats. Atés que existeixen diferents mètodes de col·locació de subtítols i de guiatge, creiem que s'hauria d'estudiar quin és el més apropiat per crear una guia d'estil que servisca com a base i que pugua superar els reptes exposats a l'apartat de reptes de la subtitulació de RV. Veiem esta opció important per fer que els usuaris s'adaptin únicament a un mètode de col·locació i un de guiatge per no distraure l'atenció dels usuaris en els subtítols que pot conduir a una pèrdua en la sensació d'immersivitat.

Finalment, en este treball d'investigació hem contribuït en recopilar informació sobre un tema rellevant i actual com és la subtitulació en realitat virtual, afegint informació sobre la possibilitat d'incorporar sistemes de traducció automàtica perquè estos materials immersius arriben a diverses societats. Seguint la nostra opinió i la d'alguns experts en la matèria, podem cloure esta memòria dient que la traducció automàtica de subtítols en realitat virtual serà possible i pot ser que en algun moment necessària, ja que pot aportar molt a la traducció de subtítols de realitat virtual.

## APÈNDIXS

### a. Sigles

BBC: British Broadcasting Corporation

BLEU: Bilingual Evaluation Understudy

CPS: caràcters per segon

DVD: Disco Versàtil Digital

EBU: European Broadcasting Union

EMMA: European Multiple MOOC Aggregator

Etitle: European multilingual transcription and subtitling services for digital media content

ImAc: Immersive Accessibility

LM: llengua meta

LO: llengua original

MLLP: Machine Learning and Language Processing

MultiMT: Multi-modal Context Modelling for Machine Translation

MUSA: MUltilingual Subtitling of multimedíA content

RV: realitat virtual

STA: sistema de traducció automàtica

SUMAT: SUBtitling by MACHine Translation

TA: traducció automàtica

TAE: traducció automàtica estadística

TAO: traducció assistida per ordinador

TM: text meta

TraMOOC: Translation for Massive Open Online Courses

## **b. Interrogatori fet a diversos professionals del sector**

**Jorge Díaz Cintas**

### **1. Quins reptes afronta la subtitulació en la realitat virtual?**

El reto fundamental es entender la interacción que este entorno se establece entre receptor y mensaje. A la RV todavía le falta para estar asentada en nuestra sociedad y de momento sabemos poco de cómo los espectadores reaccionan en entornos de esta naturaleza, tanto en el consumo de las imágenes (incluidos los subtítulos), como en el entorno auditivo (audio descripción, por ejemplo). Similar a lo que se hablaba en 3D, lo que parece que más afectará a los subtítulos es el posicionamiento del texto, así como sus características estéticas (tipo y tamaño de letra, por ejemplo). Pero, como te decía, se ha experimentado relativamente poco en este campo. De momento, hay más bombo y platillo sobre el tema que práctica real.

### **2. Veus possible que en un futur s'utilitze la TA per a traduir subtítols de RV?**

Sí, aunque dependerá de cómo se trabaje y habrá que aceptar que los resultados serán muy limitados durante mucho tiempo.

Una forma de trabajar en RV es preparar los subtítulos como si fueran para cualquier otra distribución (televisión, cine...) y luego, durante el proceso de simulación, se decide el posicionamiento de los mismos, la división de líneas y todo lo demás, lo cual puede conducir a cambios semánticos y sintácticos con respecto a los subtítulos de partida.

En este flujo de trabajo, la realidad es que muchas de las plataformas que existen en la nube para hacer subtitulado, como [OOONA](https://ooona.oonatools.tv/),<sup>22</sup> ya incorporan TA y, en este sentido, se puede decir que de una manera indirecta ya se usa TA para traducir subtítulos de RV. El problema es que los resultados están todavía muy lejos de ser satisfactorios y, en muchas ocasiones, se tarda más en corregir los errores (post-editing) que en hacer los subtítulos de cero.

### **3. Quines dificultats creus que apareixerien quan s'utilitze la TA per a la RV?**

Creo que en la contestación de antes ya comento esto. En mi opinión, uno de los problemas sería que habría demasiados pasos: traducción con TA, post-edición, simulación en entorno de RV, cambios para ajustar los subtítulos... En este contexto, yo creo que sería mucho más fácil y rápido que la traducción la haga una profesional con ciertos conocimientos de RV para que los últimos pasos de simulación sean lo menos oneroso posible.

Eso sí, la profesional puede siempre decidir si le conviene, o no, usar TA como base de su trabajo. Algo que también puede hacer estos días, como ya te comentaba, en las plataformas en la nube.

---

<sup>22</sup> <https://ooona.oonatools.tv/>

**Javier Rebollo Trigueros**

### **1. Quins reptes afronta la subtitulació en la realitat virtual?**

Las dificultades principales que presenta la subtitulación para RV son las siguientes:

- Ángulo del campo de visión: se trata de la porción del espacio inmersivo que se muestra en pantalla.
- Tratamiento de los interlocutores: si el narrador es omnisciente, si la historia se narra en primera persona o si hay intervenciones de terceros. Este factor será determinante para la ubicación del usuario y del interlocutor en el espacio en 360°.
- Ubicación del interlocutor: es necesario establecer las coordenadas del interlocutor en relación con el usuario dentro del espacio inmersivo.
- Subtitulado convencional: no podemos olvidarnos de los parámetros técnicos y lingüísticos básicos de una subtitulación «normal».

### **2. Veus possible que en un futur s'utilitze la TA per a traduir subtítols de RV?**

Sin duda. La TA es una realidad en muchos ámbitos de la traducción y ya se está abriendo paso en la traducción audiovisual. Aún le queda camino por recorrer en esta especialidad, pero ya se han realizado experimentos con resultados sorprendentes. Sin ir más lejos, ya existe la opción de traducir subtítulos automáticamente en YouTube, aunque la calidad no siempre sea la idónea. En función de las necesidades de la empresa con sus usuarios, muchas prefieren esta opción frente a la traducción humana, puesto que se reducen los costes considerablemente. La RV, en este sentido, no va a ser menos.

### **3. Quines dificultats creus que apareixerien quan s'utilitze la TA per a la RV?**

En el aspecto lingüístico, creo que las dificultades serían las mismas que en una subtitulación convencional con TA. Es posible que falte naturalidad, coherencia con la imagen, referencias culturales, deixis, que no refleje correctamente las características del usuario (género, edad, registro), entre otras complicaciones.

**Gema Ramírez Sánchez**

### **1. Veus possible que en un futur s'utilitze la TA per a traduir subtítols de RV?**

Sí, la TA ha guanyat espai i l'expansió cap a qualsevol entorn multilingüe s'espera com a part de l'inercia.

Veig que en RV podria aparèixer com va aparèixer en la traducció de subtítols de pelis i sèries: de la mà de les comunitats lingüístiques d'usuaris amb interès, bé per a llengües no cobertes, bé perquè arribe com més prompte millor una traducció tot i que no siga la final. Més endavant s'adoptarà també a dins del flux professional de producció de subtítols per a accelerar l'arribada al mercat de les versions traduïdes.

### **2. Quines dificultats creus que apareixerien quan s'utilitze la TA per a la RV?**

Pense que els sistemes de TA actuals no estaràn especialitzats en les particularitats dels continguts de RV i al principi seràn de menys utilitat. Després s'aniran especialitzant.

També per haver-hi un rebuig per part dels usuaris finals si la qualitat de la TA sense posteditar se'ls presenta tal qual i això els fa tenir una experiència d'usuari roïna.

Els traductors professionals, acostumats a una eixida de traductors automàtics més útil, poden experimentar també una mala experiència fins que s'especialitzen els sistemes de TA.

### **Carlos Escalona Esteban**

#### **1. Quins reptes afronta la subtitulació en la realitat virtual?**

Los retos son los mismos que en cualquier otro ámbito de la traducción, pero añadiéndole la necesidad de hardware y software concreto para revisar los subtítulos.

#### **2. Veus possible que en un futur s'utilitze la TA per a traduir subtítols de RV?**

Considero que la traducción automática en RV, al igual que en otros ámbitos de la traducción, puede servir de ayuda a la hora de enfrentarse a ciertos textos para acelerar la traducción de fragmentos iguales, sin embargo, no se debe depender solamente de la traducción automática para traducir textos completos (siempre habría que revisar el texto). En mi caso, para traducir obras de arte para RV entiendo que se puede utilizar para describir aspectos de los cuadros, pero considero que es importante traducir el aspecto más humano de las obras sin traducción automática.

#### **3. Quines dificultats creus que apareixerien quan s'utilitze la TA per a la RV?**

Las dificultades serían las mismas que al usar traducción automática para cualquier otro medio, una falta de comprensión de expresiones coloquiales, la falta de naturalidad de la traducción y la aparición de calcos.

## Referències bibliogràfiques

- Agost, R. i Chaume, F. (2001). *La traducción en los medios audiovisuales*. Castelló de la Plana: Universitat Jaume I.
- Arnold, D. (2003). Why translation is difficult for computers. En H. Somers (Eds.), *Computers and Translation: A translator's guide, chapter*, (pp 119–142.) Filadèlfia: Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.
- Agulló, B. (2020). *El paradigma actual de la subtitulació: cambios en la distribución de contenido, nuevos hábitos de consumo y avances tecnológicos*. Recuperat 12 de maig de 2020 de La Linterna del Traductor:  
<http://www.lalinternadeltraductor.org/n20/subtitulacion.html#mainWrapper>
- Agulló, B. (en premsa). Technology for subtitling: a 360-degree turn. *Hermeneus*, 22.
- Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) (2003). *Norma UNE 153010: Subtitulado para personas sordas y personas con discapacidad auditiva. Subtitulado a través del teletexto*. Recuperat de: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?Tipo=N&c=N0029761>
- Bartoll Teixidor, E. (2016). *Introducción a la traducción audiovisual*. Editorial UOC.
- Brown, A., Turner, J., Patterson, J., Schmitz, A., Armstrong, M., i Glancy, M. (2017). Subtitles in 360-degree video. *Proceedings of the 2017 ACM International Conference on Interactive Experiences for TV and Online Video, Hilversum, Netherlands*, 3–8.  
doi:10.1145/3084289.3089915
- Brown, A., Turner, J., Patterson, J., Schmitz, A., Armstrong, M. i Glancy, M. (2018). *Exploring subtitle behaviour for 360° video* (White Paper WHP 330) Recuperat de BBC Research & Development: <https://www.bbc.co.uk/rd/publications/whitepaper330>
- Bywood, L., Georgakopoulou, P., i Etchegoyhen, T. (Juliol 03, 2017). Embracing the threat: machine translation as a solution for subtitling. *Perspectives*, 25, 3, 492-508.
- Cacheiro Quintas, Laura. (2019). *Diseño de un programa de subtitulación para vídeos pedagógicos* (Tesi doctoral). Universitat Jaume I.
- Chan, Sin-wai (2013) Translation Technology on the Fast Track: Computer-aided Translation in the Last Five Decades. In Rokiah Awang, Aniswal Abd. En Ghani i Leelany A. (Eds.) *Translator and Interpreter Education and Training: Innovation, Assessment and Recognition*, Kuala Lumpur: Malaysian Translators Association, 1-11.
- Chaume, F. i Agost, R. (2001). *La traducción en los medios audiovisuales*. Castellón de la Plana: Publicaciones de la Universitat Jaume I.
- del Pozo, A. [coord.]. (2014). *SUMAT Final Report*. Disponible en: [http://www.fp7-sumat-project.eu/uploads/2014/07/D1-5\\_Final-Report-June-2014.pdf](http://www.fp7-sumat-project.eu/uploads/2014/07/D1-5_Final-Report-June-2014.pdf)
- Díaz Cintas, J. (2003). *Teoría y práctica de la subtitulación inglés-español*. Barcelona: Ariel.
- Díaz-Cintas, J. i Remael, A. (2007). *Audiovisual Translation, Subtitling*. Manchester: St. Jerome.
- Díaz Cintas, J. (2012). Los subtítulos y la subtitulación en la clase de lengua extranjera. Abehache. *Revista da Associação Brasileira de Hispanistas*. 2. 95-114.
- Díaz Cintas, J. i Remael, A. (2014). *Audiovisual translation, subtitling*. Routledge.
- Díaz-Cintas, J. (2015). Technological Strides in Subtitling. En: *The Routledge Encyclopedia of Translation Technology Routledge*. Recuperat de:  
[https://www.researchgate.net/publication/314278626\\_Technological\\_strides\\_in\\_subtitling](https://www.researchgate.net/publication/314278626_Technological_strides_in_subtitling)
- Díaz Cintas, J. (2020). Comunicació personal.
- Escalona Esteban, C. (2020). Comunicació personal.

- European Broadcasting Union (EBU). (2017). *Virtual reality: How are public broadcasters using it?* Recuperat de: <https://www.ebu.ch/publications/virtual-reality-how-are-public-broadcasters-using-it>
- Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB) (2008). *Realitat virtual*. Recuperat de: <https://www.fib.upc.edu/retroinformatica/avui/realitatvirtual.html>
- Fong, G. C. F. i Kenneth K. L. Au (2009). *Dubbing and subtitling in a world context*. Sha Tin, N.T., Hong Kong: The Chinese University Press.
- Forcada, M., Sánchez-Martínez, F. i Pérez-Ortiz, J. A. (2016) *Manual d'informàtica y de tecnologies per a la traducció*. Recuperat de: <http://hdl.handle.net/10045/53085>
- Forcada, M. L. (2017). Making sense of neural machine translation. *Translation spaces*, 6(2), 291-309.
- Forcada, M. (2020). Comunicació personal.
- González, O. (novembre, 2019). Mesa redonda de videojuegos en Realidad Virtual, ¿presente o futuro? presentat en el *Valencia VR Day*, València, Espanya.
- Kordoni, V., Bosch, A., Kermanidis, K., Sosoni, V., Cholakov, K., et al. (2016). Enhancing Access to online education: Quality machine translation of MOOC content. En Calzolari, N. et al. (Eds.), *Proceedings of Language Resources and Evaluation* (pp.16-22). París: European Language Resources Association.
- Lakew, S., M., Di Gangi, M. & Federico, M. (2019). Controlling the Output Length of Neural Machine Translation. En *Proc. IWSLT*, 2019.
- Madhyastha, P., Wang, J. i L. Specia. (2019). *VIFIDEL: Evaluating the Visual Fidelity of Image Descriptions*. 6539-6550. 10.18653/v1/P19-1654.
- Maučec, M. S., i Donaj, G. (2019). Machine Translation and the Evaluation of Its Quality. En *Natural Language Processing-New Approaches and Recent Applications*. IntechOpen.
- McClarty, R. (2012). Towards a Multidisciplinary Approach in Creative Subtitling. En R. Agost, P. Orero i E. di Giovanni. *Monographs in Translating and Interpreting (MonTI)* 4, 133-155.
- Melero, M., Oliver, A., i Badia, T. (2006). Automatic multilingual subtitling in the eTITLE project. En *Proceedings of ASLIB Translating and the Computer 28*. Londres: ASLIB.
- Miró Maestre, M. (2017). *Análisis de la creación de la subtitulación creativa para la serie Sherlock* (Tesi de pregrau). Universitat d'Alacant, Alacant.
- Netflix (2019). *Timed Text Style Guide: General Requirements*. Netflix Partner Help. <https://partnerhelp.netflixstudios.com/hc/en-us/articles/215758617-Timed-Text-Style-Guide-General-Requirements>
- Neves, J. (2005). Audiovisual translation: Subtitling for the deaf and hard of hearing. (Tesi doctoral). Recuperat de: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.129.1405&rep=rep1&type=pdf>
- Nida, E. A., & Taber, C. R. (2003). *The theory and practice of translation*. Leiden: Brill.
- O'Hagan, M. (2003). Can language technology respond to the subtitler's dilemma? A preliminary study. En *Translating and the Computer*, 25, 4.
- Oliver, A., J. Moré i S. Climent. (2007). *Traducció i tecnologies*. Barcelona: Editorial UOC
- Omniscien Technologies. (2018). *Effective Application of Machine Translation to Subtitling Localization*.

- Piqueras, S., Pérez González, A. M., Turró Ribalta, C., Jiménez, M., Sanchis Navarro, J. A., et al. (2017). *Hacia la traducción integral de vídeo charlas educativas*. In-Red 2017. III Congreso Nacional de innovación educativa y de docencia en red, 117-124. Editorial Universitat Politècnica de València.
- Popowich, F., Mcfetridge, P., Turcato, D., i Toole, J. (2000). Machine translation of closed captions. *Machine Translation*, 15(4), 311-341.
- Ramírez Sánchez, G. (2020). Comunicació personal.
- Rebollo Trigueros, J. (2020). Comunicació personal.
- Rothe, S., Tran, K., i Hussmann, H. (2018). Dynamic subtitles in cinematic virtual reality. *ACM TVX 2018, Seoul, Republic of Korea*, 209–214. doi:10.1145/3210825.3213556
- Serrano Vega, C. (2015). *Postedición: situación actual de la traducción automática y estudio de un caso práctico* (Treball Fi de Màster). Recuperat de: [http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/43601/1/Cserranove\\_TFM\\_0715.pdf](http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/43601/1/Cserranove_TFM_0715.pdf)
- Sherman, W. i Craig, A. (2003). *Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers
- Sidenmark, L., Kiefer, N., i Gellersen, H. (2019). Subtitles in interactive virtual reality: Using gaze to address depth conflicts. En *Proceedings of Workshop on Emerging Novel Input Devices and Interaction Techniques*, Osaka, Japan. Recuperat de: <https://eprints.lancs.ac.uk/id/eprint/132411/>
- Silvestre Cerdà, J. A., Del Agua Teba, M. A., Garcés Díaz-Munío, G. V., Gascó Mora, G., Giménez Pastor, A., Martínez-Villaronga, A. A., ... i Valor Miró, J. D. (2012). Translectures. En *IberSPEECH 2012-VII Jornadas en Tecnología del Habla and III Iberian SLTech Workshop* (pp. 345-351). IberSPEECH 2012.
- So, V. (2017). *Creative Audience Participation Through 'Danmu'*. Chinacreative. <https://chinacreative.humanities.uva.nl/creative-audience-participation-through-danmu/>
- Tian Zhang, L. i Cassany, D. (2018). El fenómeno «danmu» y la participación mediática: Comprensión intercultural y aprendizaje de lenguas a través de «El Ministerio del Tiempo». *Comunicar*. doi:10.3916/C58-2019-02.
- Titford, C. (1982). *Subtitling: constrained translation*. *Lebende Sprachen*, 3: 113-116.
- Torres Hostench, O., Piqué Huerta, R., Sánchez-Gijón, P., Aguilar Amat, A., Martín-Mor, A., Rico Pérez, C., ... i Candel Mora, M. Á. (2016). El uso de traducción automática y posedición en las empresas de servicios lingüísticos españolas: informe de investigación ProjeTA 2015. Recuperat de: <https://ddd.uab.cat/record/166753>
- Valor, M. J. D., Silvestre-Cerdà, J. A., Civera, J., Turró, C., i Juan, A. (2015). Efficiency and usability study of innovative computer-aided transcription strategies for video lecture repositories. *Speech Communication*, 74, 65-75.
- VR Intelligence (2017). *Virtual Reality Industry Survey*. Recuperat de: <http://vrintelligence.com/vrx/docs/VRX-2017-Survey.pdf>