

Modelización computacional de los rasgos no manuales de LESCO

Sofía Flores Solórzano*
smflores@itcr.ac.cr
Carlos Ramírez Trejos**
carlos.ramirez@itcr.ac.cr

Introducción

El grupo IncluTEC se encuentra actualmente desarrollando varias tecnologías del lenguaje que sirvan de apoyo a personas sordas. Una de esas tecnologías es el diseño de un señante virtual, o avatar, que actúe como una especie de intérprete virtual en distintas plataformas multimedia.

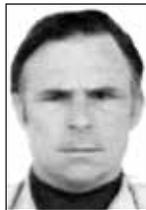
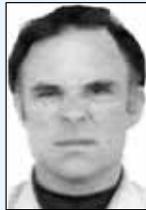
El diseño computacional de un avatar virtual que “utilice” adecuadamente la Lengua de Señas Costarricenses (LESCO) no es una tarea fácil. De hecho, a nivel mundial los proyectos de generación de lengua de señas basados en avatares siguen siendo escasos. La principal crítica que se les ha hecho a este tipo de proyectos es que dichos avatares producen señas poco naturales.

De acuerdo con Crasborn y Van der Kooij (2016, p. 246), para poder diseñar avatares más expresivos es necesario estudiar con precisión los movimientos de los señantes humanos. Y eso es precisamente lo que intentamos hacer en nuestro actual proyecto “Descripción fonológica y prosódica de la Lengua de Señas Costarricense (LESCO) y su aplicación a la validación de las tecnologías de apoyo para la generación de señas”.

Los rasgos no manuales

Entre los objetivos del proyecto está definir el conjunto de los “rasgos no manuales” con función lingüística y comunicativa en LESCO y posteriormente utilizar técnicas de animación digital para modelarlos. Como su nombre lo indica, los rasgos no manuales son aquellos producidos por otros articuladores distintos a las manos. En lingüística de señas dividimos los articuladores (las partes del cuerpo encargadas de ejecutar la señal) en articuladores primarios y secundarios. Las dos manos funcionan como articu-

Tabla 1. Algunas unidades de acción del Sistema de Codificación Facial.

UNIDAD DE ACCIÓN	NÚMERO	EJEMPLO
Depresor de las cejas	AU4	
Arruga nasal	AU9	
Elevador del labio superior	AU10	

ladores primarios mientras que otros articuladores como por ejemplo la boca, los ojos o la mirada, la lengua, los hombros, etc., funcionan generalmente como articuladores secundarios.

En LESCO, como en la mayoría de las lenguas de señas, los articuladores no manuales o secundarios se utilizan de manera simultánea a la articulación manual. Pero no por eso deben interpretarse como menos importantes, pues su correcta utilización tiene importantes implicaciones lingüísticas y comunicativas. Muchas veces sin esos “gestos” o “expresiones faciales” no se logra comprender el sentido de la señal.

Por ejemplo, la única diferencia en LESCO entre *me-gusta* y *no-me-gusta*, son los rasgos no manuales. Si se realiza con las cejas levantadas y los labios extendidos, es *me-gusta*. Sin embargo, si la señal se realiza con el ceño fruncido y con los labios distendidos, es *no-me-gusta*. Mientras, el resto de los parámetros fonológicos tales como la forma de la mano, la ubicación, la orientación y el movimiento son los mismos en ambas señas.

El sistema de codificación facial

Para poder clasificar los rasgos no manuales correspondientes a la cara utilizamos el Sis-

tema de Codificación Facial (Facial Action Coding System, FACS), del Dr. Paul Ekman (1978, p. 1), como marco de referencia de las configuraciones faciales humanas. Este sistema permite clasificar los movimientos faciales observables desde un punto de vista anatómico y psicológico. Aunque no forma parte de la “Gramática básica de la LESCO” (Oviedo, 2013), es un modelo práctico que ha sido muy útil para dotar de más expresión y naturalidad al avatar. El sistema está conformado por 64 “unidades de acción” que son movimientos musculares específicos del rostro humano. En la Tabla 1 mostramos algunas de las unidades de acción del sistema. De acuerdo con Ekman (1978), la combinación de dos o más unidades de acción da como resultado la expresión de una emoción humana. Según el mismo autor, las emociones humanas básicas observables en este sistema son seis: ira, sorpresa, miedo, disgusto, tristeza y alegría.

Tomemos, por ejemplo, la expresión de disgusto. En esta expresión hay envueltas tres unidades de acción o FACS. El FAC 4, denominado depresor de las cejas, activa los músculos *corrugator supercilii* (corrugador superciliar) y *depressor supercilii* (depressor superciliar) (Fig. 1.a). El FAC 9, arruga



(a) *Corrugador y depresor superciliar.*

(b) *Alas nasales.*

(c) *Elevador del labio superior.*

Figura 1. Músculos envueltos en la expresión de disgusto. Fuente: Elaboración propia.



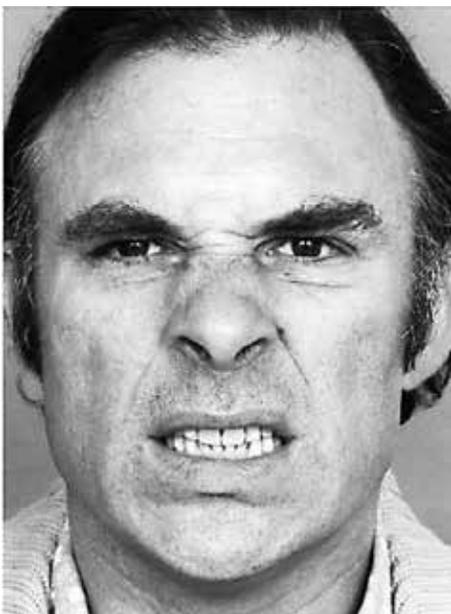


Figura 2. Expresión de disgusto. Fuente: Manual de FACS, P. Ekman, 1978.

nasal, activa el músculo facial *alaeque nasi* (alas nasales) (Fig. 1.b). Por último, el FAC 10, elevador del labio superior, implica la activación del músculo *levator labii superioris* (elevador del labio superior) (Fig. 1.c). En la figura 1, mostramos las estructuras musculares involucradas en la expresión de disgusto. Y en la figura 2 presentamos una representación de la activación de estas tres unidades en un rostro humano.



Figura 3. Avatar diseñado para el editor de lengua de señas

Modelización de los rasgos no manuales a partir del FACS

Para poder implementar el Sistema de Codificación Facial de Ekman (1978) en el intérprete virtual de LESCO, fue necesario configurar las 64 unidades de acción en el programa de animación y diseño 3D *Autodesk Maya*. Cada unidad de acción fue identificada con su respectivo nombre, numeración y código con el fin de poder incorporarlas posteriormente dentro del motor de videojuegos en el que está construido el editor de señas.

Diseño del avatar 3D

Juan es el nombre del avatar, es un señante virtual de LESCO, accesible a través de una plataforma web. Lo más destacable de Juan es que puede ser configurado por cualquier usuario con conocimientos de LESCO. En versiones anteriores el avatar era una representación humana que intentaba ser realista. Sin embargo, creaba cierto rechazo por parte del usuario que lo percibía como extraño; esta reacción ha sido señalada como “el valle inquietante” (Mori, 1970). Al parecer, cuando las réplicas antropomórficas se acercan en exceso a la apariencia y comportamiento de un ser humano real, causan una respuesta de rechazo. En la figura 3 se muestra el avatar actual.



Figura 4. Expresión de disgusto del avatar.

Juan fue construido a partir de una técnica de animación digital llamada “modelado de polígonos”. Para ello fue necesario construir un esqueleto digital para la movilidad del personaje. Con base en el Sistema de Codificación Facial de Ekman (1978), modelamos digitalmente las 64 unidades de acción o FACS. En la figura 4 se muestra uno de los resultados: Juan muestra la expresión de disgusto a través de la combinación de las tres unidades de acción mencionadas anteriormente.

Actualmente Juan es capaz de reproducir variaciones de las seis emociones básicas humanas de Ekman. Muchas de estas emociones tienen una función comunicativa. Asimismo, Juan es capaz de reproducir varios rasgos no manuales con función lingüística, tales como: negación simple, negación enfática, afirmación, interrogación, orden, intensificación, ironía, durativo, duda y futuro. La meta de proyecto es hacer un mapeo sistemático de los rasgos no manuales de LESCO y describirlos anatómicamente con base en el sistema de Ekman.

Referencias

1. P. Ekman and W. Friesen. Facial Action Coding System: A Technique for the Measurement of Facial Movement. Consulting Psychologists Press, Palo Alto, 1978.
2. Appealing Avatars from 3D Body Scans: Perceptual Effects of Stylization. Reuben Fleming. Max Planck Institute for Biological Cybernetics, 2016.
3. Oviedo Palomares, A. (s.f.), 'Gramática básica de la LESCO', CENAREC, San José, disponible en <http://cenarec-lesco.org/index.php/gramar>. ■

*Sofía Flores Solórzano es doctora en lingüística. Se incorporó al proyecto IncluTEC recientemente para apoyar en los procesos de validación lingüística, así como en la traducción de la plataforma SICID a las lenguas indígenas que aún se hablan en Costa Rica.

**Carlos Ramírez Trejos es licenciado en animación digital; se encuentra trabajando en la elaboración de avatares digitales y en sistemas de animación que permitan una mayor naturalidad en la articulación de la lengua de señas.