

CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

In Geni



eISSN: 2697-3642

REVISTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

<http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/index>

Interacción basada en gestos para mejorar la ortografía

Gesture Based Interaction for Improving Spelling

Andrea Zúñiga Paredes
Universidad Regional Autónoma de los Andes
Quevedo
<http://orcid.org/0000-0002-6231-262X>
uq.andreazuniga@uniandes.edu.ec

Manne Rodríguez-Chérrez
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
<https://orcid.org/0000-0002-4998-3947>
manne.rodriguez2013@uteq.edu.ec

Michael Yáñez-Moreira
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
<https://orcid.org/0000-0002-7563-656X>
michael.yanez2013@uteq.edu.ec

Byron Buste
<https://orcid.org/0000-0001-6071-074X>
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
byron.buste2013@uteq.edu.ec

Resumen

La interacción basada en gestos sin contacto se ha utilizado desde ya hace varios años atrás. Diferentes propuestas se han dado, para la previa utilización con este tipo de proceso. Se fueron abordando beneficios, prácticamente enfocados en el ámbito formativo, para el mejoramiento de la calidad de la educación. Debido a esto, este artículo tiene como fundamento emplear este proceso con fines educativos, con es el caso de la ortografía. Para el desarrollo del mismo, se llevó a cabo un estudio inductivo de los participantes con

Ingenio

Enero - Diciembre Vol. 3 Núm. 1 (2020)

<https://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio>

eISSN: 2697-3642

ingenio@uteq.edu.ec

Recepción: 5 de julio 2019

Aprobación: 29 agosto 2019

Pág. 102-113

Esta obra está bajo una Creative Commons
Atribución/Reconocimiento-NoComercial-
CompartirIgual 4.0 Licencia Pública Internacional
— CC BY-NC-SA 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.es>



<http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/index>

la aplicación. Los resultados obtenidos confirman la validez de la idea y desarrollo de la propuesta. Además, los participantes declararon sus opiniones acerca de la aplicación mediante interacción sin contacto. Como resultado, la utilización de este tipo de aplicaciones podría fomentar al incremento del interés de los estudiantes en el aprendizaje.

Palabras clave Kinect, ortografía, gestos, interfaces gestuales

Abstract

Gesture based interaction has been used for several years now. Different proposals have been given for prior use with this type of process. Benefits were approached, specially focused on training, for improving the quality of education. Because of this, this article is based on this process used for educational purposes, with the case of spelling. For its development, an inductive study of the participants was carried out with the application. The results confirm the validity of the idea and the development of the proposal. In addition, participants stated their opinions about the application through contactless interaction. As a result, the use of this type of applications could encourage an increase in student interest in learning.

Key words: Kinect, orthography, gestures, gestural interfaces.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día existen varios problemas en el proceso de aprendizaje que brindan los docentes a los estudiantes. Por lo tanto, las distinguidas Tecnologías de la información y comunicación (TIC) aprobaron esta metodología para el apoyo de este proceso, incrementando y mejorando la calidad de la educación (Vicuña & Erazo, 2016). Teniendo en cuenta que hoy en día los estudiantes son más activos, de manera que el aprendizaje no solo lo realizan en el aula, sino también fuera de ella (Vicuña & Erazo, 2016), debido al gran interés de los juegos por parte de los alumnos y estudiantes en la actualidad, ya sea con computadoras o cualquier dispositivo que este a su disposición. Por esto, el uso de las TIC permitiría que los estudiantes se sientan atraídos para poder utilizarlas.

De diferentes formas se ha ido dando el desarrollo de diferentes aplicaciones, mediante la utilización de diferentes dispositivos orientados a la interacción sin contacto. Tal como se aclara en el presente artículo, en la sección de "Trabajos relacionados", donde se puede evidencia como remotamente se han innovando las tecnologías que se utilizan para la interacción sin contacto. Hay que añadir la particularidad de este estilo de interacción, que permite brindar un



<http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/index>

apoyo a los docentes y estudiantes, por ejemplo: controlar una presentación, aprender alguna asignatura, simular algún tipo de aplicación educativa entre otras. Todo lo mencionado tiene como propósito realizar una enseñanza-aprendizaje más interactiva y entretenida, tanto para los docentes como para los estudiantes (Vicuña & Erazo, 2016). En términos generales, este artículo contribuye al desarrollo de una aplicación acerca de la factibilidad y viabilidad de la propuesta para el entorno educativo, concentrándose específicamente en el ámbito de la ortografía.

TRABAJOS RELACIONADOS

Abordando la idea del manejo de gestos que realizan las personas como un medio de comunicación entre ellas, el uso de éstos para “comunicarse” con computadores ha sido ampliamente estudiado a través de los años (Vicuña & Erazo, 2016). Los primeros trabajos que aparecieron consistían en un sistema que pedía el uso de guantes (Baudel & Beaudouin-Lafon, 1993). No obstante, se dieron avances en visión por computador, con diferentes dispositivos como MS-Kinect y Leap Motion, que ayudaron a eliminar el contacto físico. Incluyendo todo lo demás se añadieron mejoras de hardware que facilitaron el desarrollo de este tipo de aplicaciones. Por lo que gran cantidad de aplicaciones se desarrollaron con este tipo de enfoque, utilizando el dispositivo de Kinect en el entorno de Scratch, en muchísimos escenarios (Erazo & Pico, 2014).

Una de las primeras investigaciones que surgieron con esta variabilidad, fue el caso del trabajo basado en el uso de un robot móvil controlado con Kinect y Scratch, lo cual se utilizó la plataforma de programación de Arduino para el control de movimientos robóticos (Center for Digital Education, 2012), en donde el objetivo era ayudar en el aprendizaje de los niños en diferentes áreas (matemáticas, dibujo etc.). Otro trabajo similar fue el diseño de un juego mediante Scratch y Kinect. Con el propósito de ayudar a la enseñanza de niños con discapacidades intelectuales para la seguridad de peatones, mediante varios escenarios didácticos y prácticos (Chang et.al., 2016). Otra propuesta similar fue el uso de Scratch y Kinect que se utilizó para incentivar creatividad a los estudiantes, en este caso, en el entorno de desarrollo de videojuegos, para lo cual se propuso implementarlo con realidad aumentada, en donde intervendrían los movimientos de todo el cuerpo mediante el uso del dispositivo de Kinect, (Eduardo & Castillo, 2016).

En cada uno de los diferentes casos o escenarios, el usuario manipula las aplicaciones mediante el uso de movimientos de su(s) mano(s) sin la necesidad de tener contacto con el dispositivo (Vicuña & Erazo, 2016). Por lo tanto, se podría decir de manera general, que estos tipos de aplicaciones podrían mejorar el proceso de aprendizaje y enseñanza por parte de cualquier persona.



<http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/index>

De manera similar, varios estudios han facilitado evidencias de la utilidad de la interacción basada en gestos sin contacto para entornos educativos, (Hsu, 2011). En términos usuales, este estilo puede facilitar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje a razón de interacciones, debido a que los docentes podrían emplear este tipo de aplicaciones en sus respectivas clases, o los alumnos pueden utilizarlas como herramientas complementarias educativas en sus hogares (Vicuña & Erazo, 2016). Debido a que impulsaría a la participación de diferentes actividades, además de proveer un entorno muy entretenido. Entre los beneficios de las investigaciones que han sido propuestas se pueden mencionar:

- Incentivar la enseñanza en el ámbito educativo. Por ejemplo, en el primer caso, se propone un medio de enseñanza y aprendizaje de conceptos y funciones como: Suma, Resta, Multiplicación, además de otras áreas como el dibujo entre otras.
- Utilización de una aplicación, que permita ayudar a niños con discapacidades facilitar el entendimiento de conceptos de seguridad de peatones, mediante diferentes escenarios prácticos.
- Mejorar la creatividad a los alumnos mediante el uso de una aplicación basada en gestos.

Por otra parte, los alumnos pueden utilizar estas ventajas como apoyo para el aprendizaje en clase. Aunque, generalmente en algunos casos se podría utilizar estas aplicaciones orientadas al entorno educativo, podrían utilizarse en el mismo hogar. Por la forma del uso, esto podría generar una mayor usabilidad debido a las limitaciones que podrían existir, como espacio, tiempo o algún tipo de esfuerzo físico que se requiera, lo que resultaría más adecuado de utilizar (Vicuña & Erazo, 2016).

EL PROBLEMA DE LA ORTOGRAFÍA

En la actualidad, realizamos gran parte de nuestro trabajo frente a un computador o escribiendo a gran velocidad en nuestros pequeños teclados virtuales instalados en una gran variedad de dispositivos digitales; con la presión de responder a e-mails o mensajes de forma cada vez más rápida. Evidentemente, las consecuencias que eso conlleva son escribir mal las palabras o, peor aún, que el auto corrector inserte una palabra que no pertenece al contexto de la oración. Sin embargo en muchas ocasiones, (Chemin, 2014) afirma que, aunque escribir a mano ya no es tan popular como antes, "sigue teniendo sus ventajas cognitivas sobre escribir en teclados", (virtuales o físicos).

En cualquiera de los dos escenarios, el problema de la ortografía está presente y, aunque pensemos que cometer una falta de este tipo mientras escribimos es inofensivo o (incluso) graciosos, en realidad "es un error que puede hacernos lucir menos inteligentes de lo que

somos: crear confusión, falta de coherencia y poca claridad" (Morrison, 2017). En casos extremos, una falla ortográfica puede provocar que empresas pierdan millones de dólares por el hecho de "colocar una coma en el lugar que no le correspondía, despedir a cientos de trabajadores por un error en la letra 's' (HayFestivalQuerétaro, 2017), que un presidente se equivoque "al escribir una palabra en una red social" (Hunt, 2017) o incluso "hacer que la policía investigue a un niño por haber escrito 'casa terrorista' (terrorist) en lugar de 'casa adosada'" (terraced)" (Mundo, 2016).

A consecuencia de estos problemas y de la tecnología (que fomenta espacios para la mala escritura), ¿podemos decir que la ortografía dejó de ser importante y que ya nos acostumbramos a escribir mal? En cierta medida sí: gracias a Google Trends¹ podemos saber todos los años cuáles han sido las palabras que más veces se escribieron (buscaron) de forma mal escritas, para el año 2017 estas palabras fueron: hermosa (beautiful) y neumonía (pneumonia), según (Wamsley, 2017).

PROPUESTA

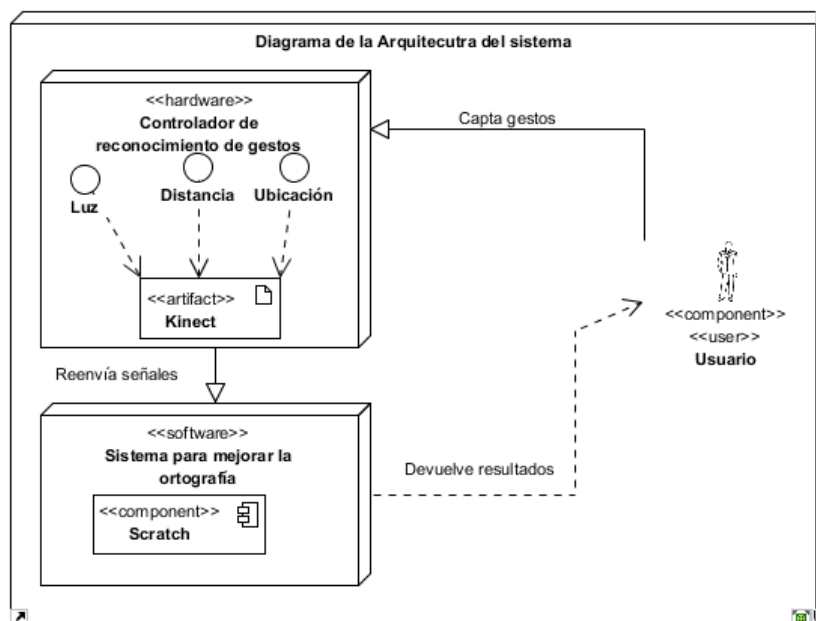


Figura 1. Diagrama de despliegue del sistema

¹ Los datos son provenientes de las búsquedas en Estados Unidos



<http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/index>

Arquitectura del sistema

Basados en la investigación se considera que el problema de la mala ortografía puede ser resuelto mediante el desarrollo e implementación de un sistema que incorpore reconocimiento de gestos e interfaz de natural de usuario apoyándonos en Kinect y Scratch respectivamente. La figura 1 ilustra la propuesta.

Dispositivo de reconocimiento de gestos

Se ha seleccionado Kinect (el periférico de Microsoft) como el dispositivo para el reconocimiento de gestos por varias razones. En primer lugar, por su interfaz NUI que detecta gestos sin necesidad de tener integrado un dispositivo al cuerpo humano siempre y cuando el usuario se encuentre a la distancia y ubicación recomendada por el dispositivo. Además, el sensor es capaz de reconocer los gestos no solo de las manos (como otros en el mercado) sino también los correspondientes a todas las extremidades de nuestra anatomía. Por supuesto, a futuro se podría también considerar el uso de otro dispositivo con características similares.

METODOLOGÍA

Algoritmo

Entendemos que no se puede comenzar a realizar un sistema sin antes tener una base lógica de la cual partir; es por eso que a continuación puede leerse el bloque de pseudocódigo principal sobre el cual el sistema basa su funcionamiento.

SetUp

- Hardware: Tres computadoras personales más el dispositivo de reconocimiento de gestos: Kinect
- Software: Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) de Scratch más el programa controlador de Kinect.
- Lugar: Instalaciones de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador.

Procedimiento

El proceso a través del cual se cumplen las tareas implementadas en el sistema de mejora de ortografía puede verse representado en la figura 3.

CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

In Geni



eISSN: 2697-3642

REVISTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

<http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/index>

```
INICIO
Por siempre      Guante = posición mano derecha kinect
escenario, aciertos, errores : Enteros
Mientras escenario =0
  Muestra el botón inicio
  Muestra pantalla de inicio
  Si guante toca botón inicio por 2 segundos entonces
    Escenario = 1
Fin de Mientras
Mientras escenario =1
  Cambiar fondo
  Muestra menú de opciones
  Si Coloca la tilde entonces escenario =2
  Si Uso de la S C Z entonces escenario =3
  Si Identifica Graves y agudas entonces escenario =4
Fin de Mientras
Mientras escenario =2
  Errores y aciertos = 0
  Cambiar fondo
  Mostrar palabras sin tildes
  Mostrar tilde
  Mostrar sílabas de palabras sin tilde
  Si Guante toca tilde entonces por siempre tilde = posición de Guante
  Si Tilde toca sílaba correcta entonces aciertos += 1
  Caso contrario errores +=1
  Si errores + aciertos = 4 entonces
    Fin de escenario
    Muestra variables errores y aciertos
    Muestra palabras corregidas
Fin de Mientras
Mientras escenario =3
  Errores y aciertos = 0
  Cambiar fondo
  Mostrar palabras sin s, c, z
  Mostrar S, C, Z
  Si Guante toca S, C, Z entonces por siempre S, C, Z = posición de Guante
  Si S, C, Z toca palabra correcta entonces aciertos += 1
  Caso contrario errores +=1
  Si errores + aciertos = 6 entonces
    Fin de escenario
    Muestra variables errores y aciertos
    Muestra palabras corregidas
Fin de Mientras
Mientras escenario =4
  Errores y aciertos = 0
  Cambiar fondo
  Mostrar palabras agudas y graves
  Mostrar bote agudas y bote graves
  Si Guante toca palabra entonces por siempre palabra = posición de Guante
  Si palabra toca bote correcto entonces aciertos += 1
  Caso contrario errores +=1
  Si errores + aciertos = 6 entonces
    Fin de escenario
    Muestra variables errores y aciertos
    Muestra palabras corregidas
Fin de Mientras
FIN
```

Figura 2. Pseudocódigo de funcionamiento del sistema

Participantes/Sujetos

16 personas participaron en la evaluación de la propuesta; todos estudiantes universitarios en condiciones de salud normales. Los sujetos tenían una edad promedio de 20 años.

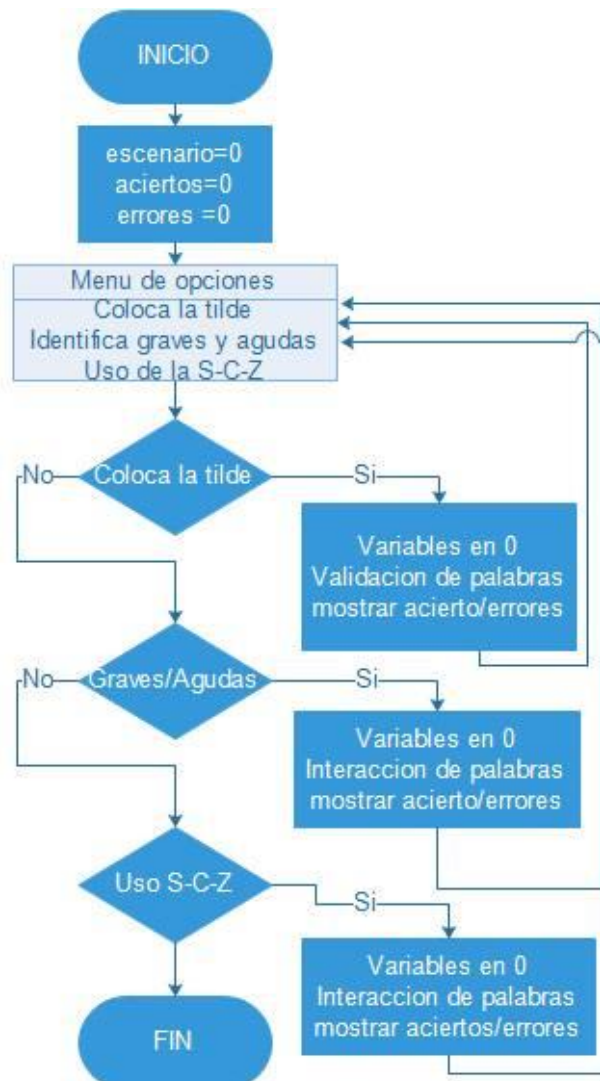


Figura 3 Diagrama de flujo del sistema



<http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/index>

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados fueron obtenidos mediante la realización del cuestionario “System Usability Scale” (SUS) por parte de los 16 participantes.

Promedio de puntaje por pregunta

El promedio de puntaje esperado por pregunta es de: 5 para las preguntas impares y 1 para las pares; en el mejor de los casos esto equivale a un sistema perfecto, lo cual es difícil de conseguir. No obstante los promedios obtenidos se acercan bastante al esperado como consta en la tabla 1.

Tabla 1. Promedio de puntaje obtenido por pregunta

Pregunta	Promedio de puntaje
1	4.125
2	2.1875
3	4.375
4	2.500
5	4.0625
6	2.375
7	4.4375
8	2.000
9	4.000
10	1.750

La pregunta número siete -Imagino que muchas personas aprenderían a usar el sistema muy rápido- fue la mejor calificada de todas con un promedio de 4.43; puntaje que se traduce en una casi perfecta aceptación por parte de los participantes indicando que el sistema podrían ser usado si mayores inconvenientes gracias a su interfaz sin contacto.

La pregunta que menos puntaje tuvo, en comparación a las demás fue la novena -sentí mucha confianza usando el sistema. Esto quizás responda a que para la mayoría de los participantes fue su primera vez usando una aplicación de interacción sin contacto. En ese sentido, se puede asumir que ellos no sabían cómo interactuar ante tal interfaz.

En el caso de las preguntas pares (que recordemos, el puntaje esperado aquí es de uno o aproximado a éste), tenemos que la pregunta 10 -tuve que aprender muchas cosas antes de usar este sistema- fue la “mejor valorada” con lo cual podemos asumir que, en general, los



<http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/index>

participantes pudieron usar el sistema sin requerir de conocimiento previo sobre su funcionamiento. En adición, esto sugiere que la interfaz del sistema es lo suficientemente intuitiva.

Siguiendo esta línea, la pregunta “peor valorada” dentro de las pares es la cuarta –creo que necesito ayuda técnica para saber cómo usar el sistema- lo cual se contrasta con la pregunta nueve anteriormente expuesta. En general, los participantes sí necesitaron de cierta asistencia por parte de los expositores, en principio por desconocimiento de la tecnología que se empleó.

Puntaje SUS

El puntaje SUS es un valor obtenido en base a las preguntas del cuestionario en la cual el valor de las preguntas pares es restado con 5 mientras que el de las preguntas impares es restado con 1, para finalmente este valor resultante ser multiplicado por 2.5.

El valor final debe estar en el rango entre 0 y 100. Al haber obtenido un puntaje promedio de 75 podemos afirmar que el sistema tuvo una buena aceptación en cuanto a usabilidad, comodidad y críticas recibidas, como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Promedio de los Puntajes SUS

Cuestionario	Puntaje SUS promedio	SD
1 - 16	75.469	17.986

Preguntas abiertas

Adicionalmente a las diez preguntas cuantitativas, decidimos agregar tres preguntas abiertas con el propósito de recibir un feedback por parte de los participantes dándoles la oportunidad de compartir alguna inquietud, consejo o calificación extra.

Las preguntas en cuestión son:

- ¿Qué le pareció el uso de la tecnología de “interacción sin contacto” para la enseñanza de la ortografía?
- ¿Qué fue lo que más y menos le gustó del sistema?
- ¿Qué características nos recomendaría implementar o mejorar?

Para la pregunta uno (11 en la posición total) las respuestas en general fueron: “Interesante, novedoso y fácil de utilizar”.



<http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/index>

En la pregunta dos, el criterio global varió mucho. Dentro de lo que más les gustó a los participantes fue el “enfoque mismo del sistema (enseñanza de ortografía), interacción sencilla”, entre otros. Por el contrario, lo que menos les gustó (y aquí sí hay un punto donde convergen todas las opiniones) es que “el sistema, movimientos o gestos son lentos”. Esto puede deberse a la precisión del sensor.

Por último, en la pregunta tres los participantes recomiendan, entre otras cosas, que “se mejore la interfaz gráfica”, “abarcar otros temas como matemáticas” o que se “implementen funciones de reconocimiento de voz”.

CONCLUSIONES

El desarrollo de la aplicación para la enseñanza de la ortografía con la ayuda del dispositivo de reconocimiento de gestos sin contacto (Kinect) obtuvo buenos resultados; bastante buenos en general. El puntaje SUS de 75.46 se puede considerar aceptable para determinar que el uso de esta propuesta nos permitirá implementar de manera eficiente este sistema para la enseñanza de la ortografía.

Adicionalmente se deben realizar mejoras en la interfaz gráfica que permita cometer menos errores, particularmente relacionados a la precisión del reconocimiento de los gestos, ya que la imprecisión del Kinect en algunos escenarios fue notable.

REFERENCIAS

- A. Vicuña and O. Erazo, “Interacción basada en gestos de dibujos para complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje,” *Enfoque UTE*, vol. 7, no. 4, pp. 1-- 15, 2016.
- T. Baudel and M. Beaudouin-Lafon, “Charade: remote control of objects using free-hand gestures,” *Commun. ACM*, vol. 36, no. 7, pp. 28–35, 1993.
- O. Erazo and R. Pico, “Interfaces de usuario basadas en gestos manuales sin contacto para la sala de clases: una revisión bibliográfica,” *Enfoque UTE*, vol. 5, no. 4, pp. 34-- 53, 2014.
- Center For Digital Education, “Learning Through -----+Motion: Increasing Student Engagement and Achievement with Immersive Technology,” 2012.
- Y.-J. Chang, Y.-S. Kang, Y.-S. Chang, H.-H. Liu, Y.-L. Chiu, and C. C. Kao, “Designing a Kinect2Scratch Game to Help Teachers Train Children with Intellectual Disabilities for Pedestrian Safety,” *Proc. 18th Int. ACM SIGACCESS Conf. Comput. Access. - ASSETS '16*, pp. 269–270, 2016.
- J. Eduardo and G. Castillo, “kinect y Scratch para la creatividad kinect y Scratch para la creatividad,” no. July, 2016.
- H. J. Hsu, “The potential of Kinect in Education,” *Int. J. Inf. Educ. Technol.*, vol. 1, no. 5, pp. 365–370, 2011.



<http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/index>

- A. Chemin, "Handwriting vs typing: is the pen still mightier than the keyboard?," *Guard.*, 2014.
- L. Morrison, "The true importance of good spelling," *BBC*, 2017.
- HayFestivalQuerétaro@BBCMundo, "7 casos en los cuales un error de puntuación u ortografía costaron millones," *BBC MUNDO*, vol. 2017.
- E. Hunt, "What is covfefe? The tweet by Donald Trump that baffled the internet," *Guard.*, 2017.
- B. Mundo, "El error ortográfico que hizo que la policía investigara a un niño 'por terrorismo,'" *BBC MUNDO*, 2016.
- L. Wamsley, "Misspellings, Mapped: America The How-Do-You-Spell-Beautiful?," *Natl. Public Radio*, 2017.