

ISSN: 1135-9250



EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa.

Número 53 / Septiembre 2015

RETOS Y POSIBILIDADES DEL SOFTWARE DE RECONOCIMIENTO FACIAL COMO HERRAMIENTA DE AUTENTICACIÓN EN LOS ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE

*CHALLENGES AND POSSIBILITIES OF FACIAL RECOGNITION SOFTWARE
AS AUTHENTICATION TOOL IN VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENTS*

Alba García Barrera; alba.garcia@udima.es

Iván García Magariño; ivan.garcia-magarino@udima.es

Francisco David Guillén Gámez; franciscodavid.guillen@udima.es

Universidad a Distancia de Madrid

RESUMEN: El presente artículo profundiza en las posibilidades que podría ofrecer una herramienta de reconocimiento facial para garantizar la identidad del usuario en los entornos virtuales de aprendizaje, examinando aquellos aspectos que podrían mejorar en la enseñanza, así como los retos que presenta en relación a la experiencia de usuario. Asimismo, se analiza la aceptación que podría tener por parte de los estudiantes la puesta en marcha de esta aplicación. Para ello, se puso en marcha una prueba piloto basada en un estudio de encuesta con 67 estudiantes que utilizaron esta herramienta dentro de Moodle. Los resultados muestran una valoración positiva, con puntuaciones entre 5,54 y 6,15 en una escala Likert de siete puntos.

PALABRAS CLAVE: aplicación informática, reconocimiento de formas, calidad de la educación, evaluación de la educación, educación a distancia, aprendizaje en línea

ABSTRACT: This article delves into the possibilities that could offer a facial recognition program to guarantee the identity of the user in virtual learning environments, emphasizing those aspects that could improve in teaching, and the challenges presented in relation to the user experience. Also, the acceptance that students could have about the implementation of this application is discussed. To that end, a pilot experiment based on a survey study has been

performed with 67 students who used this technology within Moodle. The results show a positive perception, where responses to all the questions were within the interval from 5.54 to 6.15 in a seven-point Likert scale.

KEYWORDS: computer application, pattern recognition, educational quality, educational evaluation, distance education, electronic learning

1. INTRODUCCIÓN

La oferta de educación a distancia es cada vez más frecuente en nuestra sociedad, donde a la vez resulta cada vez más demandada por todo tipo de estudiantes. Es un medio que facilita el acceso a la educación y que responde a uno de los grandes objetivos que ya marcaba la UNESCO en el año 1993: la educación permanente para todos. Pero para que dicha educación sea de calidad, se requieren unos procesos evaluativos firmes y adecuadamente planificados que respondan a la necesidad de comprobar los resultados de aprendizaje obtenidos.

En este sentido, la evaluación se convierte en uno de los elementos imprescindibles de todo programa educativo, pero especialmente en aquellos desarrollados dentro de los entornos virtuales de aprendizaje. En ellos, se debe poner un mayor énfasis en los resultados de rendimiento y aprendizaje de sus estudiantes, ya que, debido a sus características, algunas de las medidas tradicionales de evaluación de la calidad resultan más complejas de llevar a cabo, y por ello, este tipo de educación se enfrenta normalmente a una mayor presión para mostrar sus resultados (Churchill, 2004).

Sin embargo, revisiones documentales exhaustivas han puesto de manifiesto la escasa información que existe acerca de la evaluación del aprendizaje alcanzado en dichos entornos (Quesada, 2006). Esto resulta altamente sorprendente, ya que una preocupación que siempre ha existido en el marco educativo, independientemente de su contexto (presencial o virtual), ha sido el hecho de evaluar los aprendizajes adquiridos por cada estudiante: sus conocimientos, sus destrezas, sus competencias, sus habilidades... A lo largo del tiempo, se ha hablado de muchas formas diferentes de llevar a cabo la evaluación en el aula, entre otras:

- *En función de sus agentes:* evaluación externa o heteroevaluación (coevaluación, evaluación entre pares, evaluación profesor-alumno...) o evaluación interna (autoevaluación).
- *Según sus destinatarios:* evaluación individualizada o evaluación grupal o global.
- *Según sus datos:* cuantitativa o cualitativa.
- *En función del momento:* evaluación inicial, evaluación continua o evaluación final.

- *En relación a su función:* evaluación diagnóstica (comprobación de conocimientos previos), evaluación formativa o evaluación sumativa.
- *Según su objeto:* evaluación conceptual, evaluación procedimental y evaluación actitudinal.
- *Según su perspectiva curricular:* evaluación técnica o para el control, evaluación hermenéutica o para la comprensión, o evaluación crítica o para la acción.
- *Según su enfoque:* evaluación holística, evaluación inclusiva...
- *En función de su medio:* evaluación escrita, evaluación oral...
- *Según su técnica:* evaluación de observación o evaluación de desempeño.
- *Según su planificación:* sistemática o asistemática.

No obstante, en la evaluación llevada a cabo en los entornos virtuales de aprendizaje, la variedad en las técnicas evaluativas suele limitarse y tender hacia formas tradicionales de evaluación (frecuentemente exámenes vigilados y tareas escritas) (Dorrego, 2006). Pero no por ello debe olvidarse que existen diferentes métodos mediante los cuales llevar a cabo la evaluación de los alumnos en el aula, y que muchos de ellos podrían adaptarse a la enseñanza virtual: rúbricas, portafolios, debates, interrogatorios, diarios de campo, listas de cotejo, escalas de observación, listas de control, registros anecdóticos, fichas de seguimiento, controles, solicitud de productos...

Y es en este punto, en los controles y en la solicitud de productos, técnicas tan a menudo utilizadas por los docentes en sus distintas modalidades (exámenes escritos, trabajos colaborativos, ensayos, exposiciones, murales, etc.), el momento en el que se produce la posibilidad de que verdaderamente no se esté evaluando al alumno que se cree evaluar, especialmente cuando se deja espacio a la realización de este tipo de trabajos fuera del horario lectivo. Cuando se apuesta por ofrecer autonomía al estudiante para que se responsabilice de su propio proceso de aprendizaje, asignándole tareas que debe desarrollar fuera de clase y por su cuenta, ya sea solo o con algunos compañeros, se corre el riesgo de que no sea realmente él quien esté ejecutándolas.

Esto es especialmente evidente en los entornos virtuales de aprendizaje, donde el profesor desconoce físicamente a sus estudiantes y estos llevan a cabo gran parte de su proceso de aprendizaje de forma autónoma. En dichos contextos la figura del profesor cobra especialmente la forma de guía o acompañante cognitivo (Tedesco, 2011), orientando a los estudiantes en su proceso de aprendizaje y dejando a un lado aquella perspectiva omnipresente en la que el docente manejaba prácticamente al cien por cien lo que sucedía en el aula, predominantemente a través de un enfoque magistral y unidireccional de las clases. En la educación a distancia dicho enfoque cambia radicalmente y se convierte en un proceso

plenamente centrado en el alumno, donde su rol se convierte en el principal objetivo de la enseñanza, tornándose activa y significativa.

Concretamente en la Educación Superior, las aulas virtuales de las universidades a distancia pretenden ofrecer al estudiante todo lo necesario para que pueda enfrentarse a la materia prácticamente sin ayuda del profesor. Se proporcionan los manuales de las asignaturas, los materiales de apoyo, recursos audiovisuales, lecturas, foros de debate en los que interactuar con el profesor y los compañeros, controles, tests de autoevaluación, diferentes tipos de actividades, e incluso clases en directo en las que poder intervenir de forma síncrona, de un modo similar a la dinámica que existe en una sesión presencial.

Lo mismo sucede con los cada vez más frecuentes *Massive Open Online Courses* (MOOC) o cursos masivos *online* en abierto. Todos ellos presentan una problemática aún por resolver: la identificación del estudiante que afirma estar realizando estas actividades y participando de esta formación a distancia. Hasta el momento no se dispone de modo alguno de comprobar que el estudiante es quien dice ser y estar llevando a cabo dicho proceso de aprendizaje. A menudo y en el mejor de los casos, dicha comprobación se limita exclusivamente a una solicitud de DNI, NIF o pasaporte en un examen final presencial, en el cual se compara la foto que lleve el documento en cuestión con el estudiante que se encuentra físicamente en ese lugar realizando su examen. Todo queda sujeto a la valoración de una persona que puede equivocarse a la hora de juzgar dicha semejanza o ni siquiera llegar a prestar atención a la apariencia, que puede haberse visto seriamente modificada con el paso del tiempo. Por tanto, este método no parece el más adecuado para cerciorarse de esta condición, que incluso así tan solo aseguraría que quien está llevando a cabo el examen final es quien dice ser. No obstante, el resto del proceso ha podido ser efectuado por una persona diferente, y se carece de vías suficientes para averiguarlo.

Ello conlleva un fuerte perjuicio a los títulos que se otorgan desde este tipo de entidades, ya que siempre existe la duda de que la persona que lo recibe sea verdaderamente merecedora del mismo. Sin embargo, sus conocimientos se certifican mediante dicha acreditación.

Toda esta problemática afecta seriamente a la valoración y credibilidad que desde ciertos organismos se realiza en relación a la calidad que ofrecen este tipo de titulaciones, que a su vez se encuentran con serias dificultades para poder garantizar dicha calidad y hacer frente a las posibles polémicas que pueda suscitar.

No obstante, se desconoce si esta preocupación la comparten realmente quienes ofrecen dichos títulos y quienes los reciben, y si ambos estarían dispuestos a implementar algún tipo de acción a fin de solventarlo.

En el presente estudio se ofrece una alternativa que podría ser parte de la respuesta a esta situación, y se indaga sobre la aceptación que podría llegar a tener por parte del alumnado a quien va dirigida y a quien sin duda afecta en primera instancia. Para ello, 67 estudiantes

probaron la herramienta en un máster de la Universidad a Distancia de Madrid, y fueron encuestados acerca de diversos aspectos de la inclusión de esta tecnología, obteniendo una valoración positiva con medias para cada pregunta iguales o superiores a 5,54 en una escala Likert de siete puntos.

El resto del artículo se organiza de la siguiente manera. El siguiente apartado presenta trabajos relacionados con el trabajo actual, y debate sobre las cualidades de los mismos. El apartado 3 describe la muestra de estudiantes que se ha utilizado para el experimento piloto y presenta el cuestionario que se realizó después de la experimentación. El apartado 5 describe los resultados obtenidos en la encuesta. Finalmente el artículo concluye con el apartado 6 donde se discuten los resultados de esta investigación desde el punto de vista pedagógico y se debaten líneas futuras.

2. RECONOCIMIENTO FACIAL EN MOODLE

Son numerosas las tecnologías, revistas y artículos que han informado acerca de cómo afecta al alumnado el uso del reconocimiento facial en sus estudios. Los autores Geetha, Ramalingam, Palanivel y Palaniappan (2009) proponen un método para el reconocimiento facial a través de los ojos. En este estudio, los ojos se perfilan como el sistema idóneo para el reconocimiento facial; por lo tanto, las características visuales de una cara se extraen en base a la ubicación de los ojos. Por su parte, Kawaguchi, Shoji, Weijane, Kakusho y Minoh (2005) han llevado a cabo un método para controlar la asistencia presencial a clase de los estudiantes a través del reconocimiento facial. Dicho método estima la asistencia utilizando todos los resultados de reconocimiento de la cara obtenidos por la observación continua. En el experimento que llevaron a cabo, la muestra fue de 19 estudiantes, los cuales se encontraban en la zona centro del aula. Los experimentos que implementaron con los alumnos mostraron como resultado que a través de la observación continua el rendimiento era mayor.

De igual forma, y en relación a la utilización de las *webcam* en el reconocimiento facial, se encuentra la visión de los autores Lata, Tungathurthi, Rao, Govardhan y Reddy (2009), quienes se centran fundamentalmente en el análisis de los componentes principales del rostro, tomando como base de su estudio un *software* libre denominado *SciLab*. Este sistema de reconocimiento facial detecta los rostros en una foto tomada por *webcam* o una cámara digital.

Otro estudio relevante es el efectuado por Riveron, Vizcaino y Broche (2011), en el que se determinan las particularidades del reconocimiento facial de la emoción, tomando como muestra a estudiantes de tercer año de la licenciatura en Psicología de la Universidad Central de Las Villas.

En cuanto a aquellas líneas de investigación relacionadas con *Moodle* y los diferentes tipos de herramientas y *plugins* que se pueden utilizar en dicha plataforma para llevar a cabo la

evaluación del alumno, cabe destacar dos trabajos. Por una parte, el llevado a cabo por Hirschel (2012), donde se presenta un enfoque sociocultural sobre las perspectivas de los estudiantes en lengua extranjera (inglés), específicamente acerca del uso de tres aplicaciones de *Moodle*: foros, glosarios y controles. Y por otra, el efectuado por Abelló, Burgués y Rodríguez (2010), en el que se experimenta el uso de los glosarios provistos por *Moodle* para fomentar que los estudiantes repasen en casa la teoría presentada en clase, de forma continuada a lo largo del curso (no únicamente en vísperas del examen final).

Si se comparan estos trabajos con el que se expone en este artículo, la principal diferencia consiste en que en el presente se analizan las percepciones que tienen los alumnos acerca de la implementación del reconocimiento facial en sus estudios, experimentando dicha situación a través de un software de reconocimiento facial determinado, llamado *Smowl* (Labayen, Veá, Flórez et al., 2014), que toma como base una serie de fotografías realizadas a través de las cámaras web de los estudiantes, y que se pasará a detallar más adelante.

Por tanto y como se desprende de todo ello, el objetivo principal de este estudio consiste en la valoración y ejecución de un *software* de reconocimiento facial en *e-learning* dentro de la plataforma de aprendizaje *Moodle* (Moodle Trust, 2012), como técnica para mejorar la calidad en la educación a distancia, evitando posibles fraudes en la actividad evaluativa de los alumnos.

Por esta razón, la Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA) está apostando por investigar las posibilidades que ofrece el *software* de reconocimiento facial *Smowl* a la hora de comprobar la identidad del estudiante que está ejecutando el control o la actividad propuesta a través de sus aulas virtuales, concretamente mediante la plataforma *Moodle* (Moodle Trust, 2012).

De este modo, y en tanto el estudiante se convierte en pieza clave de este proceso, se ha estimado oportuno conocer su opinión acerca de la integración de esta herramienta dentro de sus actividades académicas, siendo el fin último conocer el grado de aceptación que podría llegar a tener por su parte la implantación de este tipo de *software*.

3. MÉTODO

Procedimiento

Esta investigación ha aplicado la autenticación facial en e-learning dentro de la plataforma *Moodle*, por medio de la herramienta *Smowl*. De esta manera, los profesores ahora son conscientes de si el alumnado real es quien hace las actividades, o en cambio, son llevadas a cabo con amigos, familiares, entre otras. Este trabajo analiza las percepciones de los alumnos sobre la implantación de *Smowl* dentro de la plataforma *Moodle* para conseguir su aceptación en el futuro.

Los estudiantes utilizaron tres herramientas de Moodle para sus actividades didácticas: (1) controles, los cuales consistían en una batería de preguntas escogidas aleatoriamente de un conjunto más grande, para la autoevaluación de cierta parte del temario; (2) lecciones, en las cuales el profesor creó una secuencia de páginas respecto a una unidad del manual de la asignatura; al final de cada página se incluía una pregunta, y en función de la respuesta del alumno, pasaba a una u otra página; de esta forma se podía crear un itinerario condicional con varias ramas; y (3) glosarios en donde el alumnado tenía que llevar a cabo la creación de dos entradas por cada concepto que quisiera explicar. En total, este experimento fue llevado a cabo en ocho actividades (seis controles, una lección y dos glosarios).

El objetivo de usar este software dentro de estas herramientas era que el alumno interactuase el mayor tiempo posible dentro de la actividad, sin que tuviera que salir fuera a buscar información o ayuda extra. Al tener que realizar la actividad dentro de la propia herramienta, se evita en parte que el alumno tenga que por ejemplo ir a buscar las respuestas o información extra a otra página de internet. De esta forma, nos aseguramos que la autenticación facial se lleva a cabo durante todo el proceso de aprendizaje, evitando que el software deje de funcionar, ya que solo se activa mientras que el alumno está trabajando sobre la actividad. Una vez que el alumno termina la actividad y cierra la herramienta de Moodle, un informe estadísticos se genera por cada alumno para su correcta verificación de identidad.

Una encuesta de 6 ítem fue diseñado con el fin de medir la actitud y las percepciones de los estudiantes sobre el uso de Smowl y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La Tabla 1 muestra las preguntas, formuladas como afirmaciones que se respondían mediante una escala Likert de siete puntos con las siguientes opciones de respuesta y sus correspondientes valores numéricos: Totalmente en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ligeramente en desacuerdo (3), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (4), Ligeramente de acuerdo (5), De acuerdo (6) y Totalmente de acuerdo (7).

	Pregunta
1	Es apropiado utilizar el reconocimiento facial en la educación online.
2	Se debe aplicar un <i>software</i> facial para la identificación del alumno que cursa estudios a distancia.
3	Al usar un software facial en las actividades de los alumnos se mejoran sus resultados académicos.
4	Has dedicado el mismo tiempo a la realización de las actividades cuando has usado el software facial.
5	Es apropiado implantar un software facial en la educación a distancia para garantizar los

	títulos.
6	Es apropiado que tu universidad invierta esfuerzo en la innovación tecnológica para la identificación del alumnado a través de software facial.

Tabla 1. Preguntas realizadas

El funcionamiento de *Smowl* es bastante sencillo, ya que es una aplicación que se integra en *Moodle* a través de un *script* que se activa dentro de las diferentes herramientas y *plugins* de dicha plataforma, pudiendo ponerse en marcha en aquellas actividades que los profesores deseen controlar. Al inicio del curso el estudiante debe identificarse en la plataforma *Moodle*, donde se le toman una serie de fotografías que se contrastan con alguna de referencia, como la que figura en el DNI o el pasaporte, y estas fotografías quedan registradas y parametrizadas en una base de datos. A lo largo del curso, se toman periódicamente fotografías del estudiante a través de su cámara web mientras realiza sus actividades, comparando de forma automática dichas imágenes con las que existen en la base de datos, por lo que el algoritmo implementado puede deducir si el estudiante sigue siendo el mismo o no. Si hay alguna duda, se entrega un mensaje de advertencia a la empresa de *Smowl* para que la identidad del estudiante sea verificada por un ser humano. En caso de circunstancias reales de engaño, se informa al profesor, quien finalmente deberá tomar las medidas oportunas al respecto en función de la normativa que la universidad establezca para ello.

Diseño y muestra. La investigación se llevó a cabo con 67 estudiantes de la Universidad a Distancia de Madrid durante el primer semestre del curso académico 2013/2014, de los cuales el 58,2% procedían de España, siendo el resto de procedencia latinoamericana. Los estudiantes pertenecen a las asignaturas "Técnicas Avanzadas de aprendizaje on-line" e "Innovaciones en e-learning" del Máster Universitario en Educación y Nuevas Tecnologías, y "Plataformas Tecnológicas" del Máster de Comunicación Digital. Por otro lado, la edad media de la muestra de participantes fue 35,5 años de edad.

Análisis de los datos. Con el fin de analizar de los datos obtenidos, se lleva a cabo un análisis descriptivo de los datos, mostrando la media, la mediana, la moda y su correspondiente desviación estándar. Los datos se analizaron a través del software estadístico SPSS IBM-20.

4. RESULTADOS

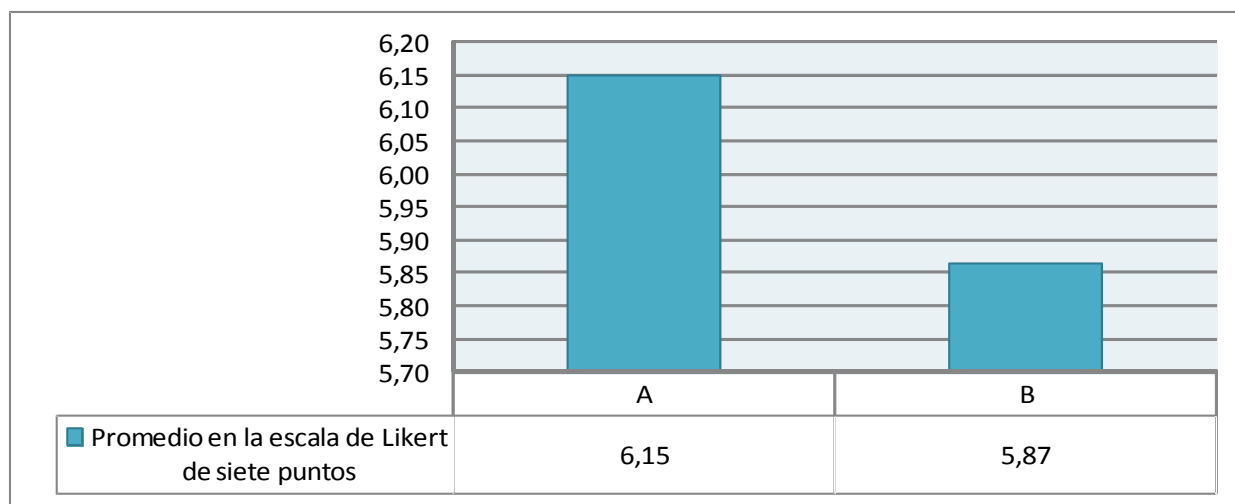
A continuación, es interesante ver en una misma tabla las diferentes preguntas que componen el cuestionario analizadas de forma descriptiva, para así poder observar y analizar cuales han tenido mejores resultados dentro de la escala Likert. Además de la media aritmética, se incluye la mediana, la moda y su desviación típica.

	Media	Mediana	Moda	Desviación estándar
--	-------	---------	------	---------------------

Pregunta 1	6,15	6	7	0,925
Pregunta 2	5,87	6	7	1,266
Pregunta 3	5,54	6	7	1,470
Pregunta 4	5,61	6	7	1,517
Pregunta 5	6,12	6	7	1,122
Pregunta 6	6,03	6	7	1,154

Tabla 2 Datos estadísticos descriptivos del experimento

A partir de los datos obtenidos en la tabla 2, se puede afirmar que el alumnado aprueba positivamente el uso del software facial en las herramientas utilizados en la investigación. Todas las preguntas que componen el cuestionario poseen una media aritmética superior a 5 en la escala Likert de siete puntos, interpretándose como "Ligeramente de acuerdo" a que se use en sus actividades didácticas. Los datos obtenidos justifican la necesidad de incorporar un software facial en la educación a distancia para que ayude al profesorado a identificar a los alumnos que podrían hacer fraudes en sus actividades.

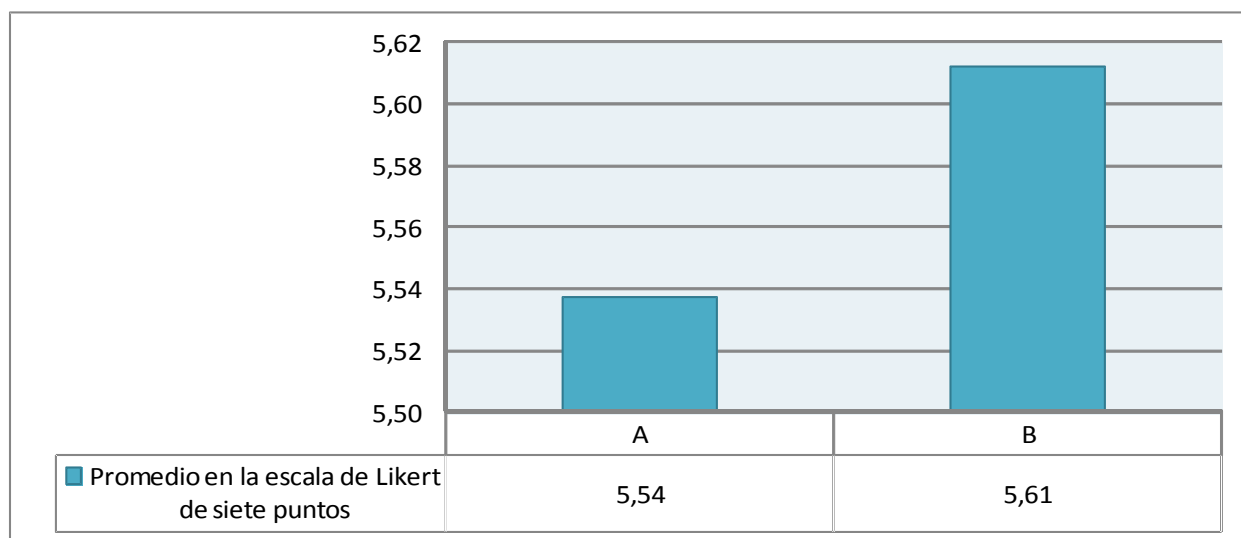


Gráfica 1. a) Es apropiado utilizar el reconocimiento facial en la educación online. b) Se debe aplicar un software facial para la identificación del alumno que cursa estudios a distancia.

La Gráfica 1 es una de las más importantes de la investigación, ya que proporciona una valiosa información acerca de si los alumnos están a favor o en contra del uso del reconocimiento facial

en los entornos virtuales de aprendizaje. Como se puede apreciar en dicha gráfica, los estudiantes ven apropiado el uso de *Smowl*, habiéndose obtenido una media en la escala Likert de 6,15; es decir, un grado 6 (“De acuerdo”).

Además, el alumnado no solamente percibe como apropiado este tipo de herramientas en el *e-learning*, sino que también les parecen justas para el propio alumnado, de modo que se pueda detectar qué estudiantes incurren en fraude a la hora de realizar sus actividades. En la Gráfica 1 se puede observar que en este sentido la media ronda el grado 6 en la escala Likert, interpretándose así su buena acogida en el sistema educativo a distancia.

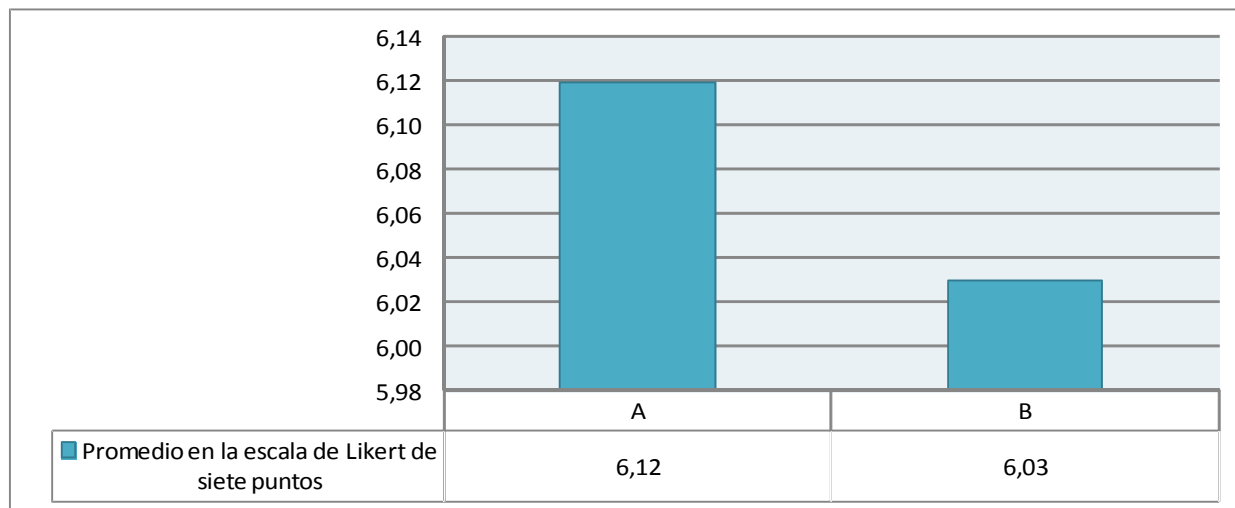


Gráfica 2. a) Al usar un software facial en las actividades de los alumnos se mejoran sus resultados académicos. b) Has dedicado el mismo tiempo a la realización de las actividades cuando has usado el software facial.

A través de la Gráfica 2 se puede observar cómo los encuestados determinan que *Smowl* es una herramienta útil que puede ayudar a mejorar sus resultados académicos, ya que les hace conscientes de que dependen de sí mismos para la realización de las actividades, sin posibilidad de buscar ayuda externa, y que deben ser ellos quienes demuestren los aprendizajes adquiridos. Por esta razón, el grado de valoración que el alumno aporta en torno a esta cuestión se encuentra entre los grados 5 y 6 de la escala Likert; es decir, entre “Ligeramente de acuerdo” y “De acuerdo”.

Por otra parte, resulta importante saber si el hecho de usar un *software* como *Smowl* puede llegar a influir en la cantidad de tiempo que el alumno necesita para la realización de sus tareas. En razón a ello, se puede observar a través de la Gráfica 2 cómo el alumnado considera que le ha dedicado el mismo tiempo a las tareas, con un grado en la escala Likert entre 5 y 6.

Conjuntamente, se puede concluir que en general el alumnado cree que aumentará sus resultados académicos al estar más concentrado, ya que no puede pedir ayuda externa, resultando por tanto positivo *Smowl* en su proceso de aprendizaje.



Gráfica 3. a) Es apropiado implantar un software facial en la educación a distancia para garantizar los títulos. b) Es apropiado que tu universidad invierta esfuerzo en la innovación tecnológica para la identificación del alumnado a través de software facial.

En cuanto a los ítems 5 y 6, resulta importante reseñar que cuanto más prestigio tenga una universidad, más popular será y por tanto el alumnado optará por matricularse en ella. Por eso es necesario que las universidades cuenten con el máximo prestigio que pueda existir, y más si estas universidades son a distancia, ya que se puede tener la idea de que una universidad de estas características no tiene la misma calidad que una presencial, debido entre otros motivos a que resulta más fácil que los alumnos puedan copiar, pedir ayuda externa o cambiar su identidad real por la de alguien que reúna los conocimientos que se exigen en cada caso.

En este sentido, el trabajo que hace *Smowl* de cara a la verificación del alumnado aumenta considerablemente el prestigio de aquella universidad que tenga este sistema, haciendo frente a esta clase de cuestiones. No cabe duda de que es un *software* que ofrece múltiples ventajas para ello y que debe ser tomado en consideración por aquellas universidades que deseen marcar la diferencia en este sentido.

Los resultados obtenidos en el ítem 5 indican que el alumnado vuelve a mostrar su aceptación a la hora de implementar el reconocimiento facial a través de *Smowl* en las aulas virtuales de *Moodle* en las universidades a distancia, si con ello se garantiza que estas gozarán de un mayor prestigio y, por ende, su título tendrá un mayor valor y calidad. Si se observa la Gráfica 3, se puede deducir que el alumnado, en razón a ello, otorga un grado 6 (“De acuerdo”) en relación a dicha implementación.

Por otro lado, resulta interesante comprobar que los estudiantes muestran un dato positivo relacionado con la adecuación de los esfuerzos hacia la inversión en innovación tecnológica para mejorar las enseñanzas impartidas por la Universidad a Distancia de Madrid. En la Gráfica 3 puede contemplarse cómo los encuestados ofrecen un 6,03 de media respecto a la escala

Likert en torno a esta cuestión, entrando en consecuencia dentro del rango 6 de valoración (“De acuerdo”). De este modo, se concluye que los estudiantes apreciarían una inversión por parte de su universidad en este sentido, y que la implementación de un software como *Smowl* beneficiaría a su calidad y prestigio, mejorando los procesos que en ella se imparten y añadiendo valor a sus títulos.

5. DISCUSIÓN Y LÍNEAS FUTURAS

Este trabajo de investigación ha analizado el impacto que tiene el uso de un software de reconocimiento facial en las actividades didácticas de los alumnos que cursan estudios a distancia. Este trabajo analiza las percepciones que los estudiantes han tenido al usar esta herramienta facial.

En general el alumnado parece dispuesto a asumir el grado de responsabilidad que exige la realización de actividades que incorporen un *software* de reconocimiento facial, ya que consideran que: a) es apropiado usarlo en la educación online; b) no varía apreciablemente el tiempo de realización de las actividades; y c) es apropiada la inversión de su universidad en este tipo de tecnología.

Este tipo de herramientas de reconocimiento facial abre un horizonte de posibilidades para contribuir en los entornos virtuales de aprendizaje, ya que hacen frente a una de sus mayores dificultades: la autenticación del usuario que participa en ellos. Su uso puede ayudar a controlar que la persona que está llevando a cabo el curso en cuestión es quien afirma ser, asegurando de este modo que el título que se le otorga acreditando unos conocimientos dados, representa verdaderamente el aprendizaje adquirido por quien lo recibe. Aunque, a pesar del hecho de que la solución propuesta no evita por completo el fraude del usuario, el uso de medios biométricos durante el monitoreo de autenticación facial del estudiante ofrece ayuda adicional para verificar la identidad de los usuarios.

Sin embargo, existen una serie de retos a los que sin duda se enfrenta esta herramienta y a los cuales deberá procurar ir buscando una solución a medida que se ponga en marcha y se hallen nuevos resultados.

En este sentido, cabe mencionar que el hecho de que algunos alumnos hayan otorgado un menor grado de valoración en relación al ítem 3, puede deberse a que consideran que en parte los resultados académicos de este tipo de estudiantes no mejorarán utilizando esta herramienta, debido, entre otras razones, a que sin ayuda externa quizá no sean igualmente capaces de alcanzar los objetivos académicos que se les exigen. Por lo tanto, se planea que esta investigación se extienda a analizar y comparar el rendimiento académico de los estudiantes en las diferentes herramientas de Moodle como por ejemplo glosarios, lecciones foros, wikis, o

talleres entre otros. El propósito de este trabajo será saber si el rendimiento académico del alumnado es similar usando este tipo de software facial.

Otra cuestión importante a resolver por este tipo de herramientas desde el punto de vista pedagógico, pasa por el tipo de actividades evaluativas que se pueden llegar a sugerir permitiendo su implementación, ya que no en todas sería posible su uso a día de hoy. En este sentido, incluso supone cierta ventaja sobre la enseñanza presencial, donde no se tiene modo de comprobar que aquellos trabajos y actividades que son realizados fuera del contexto escolar y/o del horario lectivo están desarrolladas por el estudiante a quien posteriormente se evalúa. Por lo tanto, el trabajo actual se puede extender hacia otras etapas educativas, por ejemplo, en la educación secundaria. De esta manera, los datos obtenidos se podrían comparar y contrastar con los datos de esta investigación (estudiantes de universidades a distancia).

Asimismo, la implementación de herramientas de reconocimiento facial en dichos entornos virtuales de aprendizaje puede favorecer, especialmente en la educación universitaria a distancia, la realización de pruebas de evaluación final que no impliquen el obligado desplazamiento del alumno, ya que hasta el momento ninguna de estas enseñanzas ha sido realmente cien por cien *online*: siempre incorporaban la realización de un examen final presencial que permitiera verificar la identidad del estudiante a la hora de evaluar los conocimientos adquiridos durante sus estudios. Sin embargo, la aplicación de este tipo de software durante la ejecución de una prueba de evaluación final en línea haría posible que todo el proceso tuviera lugar a distancia, sin ningún desplazamiento obligado del alumno a una sede física de la universidad ni comprobación presencial de su identidad.

Por todo ello, el software de reconocimiento facial se sitúa como una pieza clave para que los títulos ofertados por las instituciones a distancia logren alcanzar el mismo valor que aquellos ofrecidos por instituciones presenciales. Podemos estar presenciando el cambio que hará cambiar la dinámica del número de matriculaciones en las universidades, situando por encima en sus resultados aquellas que proporcionan mayores posibilidades a sus estudiantes de compatibilizar sus horarios de estudio con los de ocio o vida familiar, y que fomentan la posibilidad de encontrar un trabajo mientras se cursan los estudios. La ubicuidad es sin duda una gran oportunidad para poder aprender sin dejar de lado otras cuestiones igualmente importantes para el desarrollo profesional y personal del individuo.

Por último, está previsto que la investigación se extienda a un mayor número de personas, y con esto, ser capaz de aplicar pruebas estadísticas paramétricas, con el fin de confirmar aún más la hipótesis del presente artículo.

Agradecimientos

Este trabajo se encuentra enmarcado dentro del proyecto de investigación “Desarrollo de un módulo de autenticación y monitorización biométrica de usuarios en entornos virtuales de aprendizaje”, financiado por la Universidad a Distancia de Madrid, con número de referencia UD-019. Además, los autores agradecen a la empresa Smowl su colaboración en la instalación de su tecnología de reconocimiento facial en el aula virtual correspondiente de Moodle. Finalmente, agradecemos al “Fondo Social Europeo” y al “Departamento de Industria e Innovación del Gobierno de Aragón” por su soporte.

6. REFERENCIAS

- ABELLÓ, A., BURGUÉS, X. y RODRÍGUEZ, E. (2010). *Utilización de glosarios de Moodle para incentivar la participación y dedicación de los estudiantes*. Actas de las XVI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI), 309-316.
- CHURCHILL, A. (2004). *Ensuring quality in online higher education courses*. Massachusetts: Center for Education Policy. Obtenido 26 Mayo 2015, desde http://www.umass.edu/senate/adhoc/online_report_full.pdf
- DORREGO, E. (2006). Educación a Distancia y Evaluación del Aprendizaje. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 5(6). Obtenido 26 Mayo 2015, desde <http://www.um.es/ead/red/M6>
- GEETHA, A., RAMALINGAM, V., PALANIVEL, S. y PALANIAPPAN, B. (2009). Facial expression recognition. A real time approach. *Expert Systems with Applications*, 36(1), 303-308.
- HIRSCHEL, R. (2012). Moodle: Students' perspectives on forums, glossaries and quizzes. *The Jaltcall Journal*, 8(2), 95-112 .
- KAWAGUCHI, Y., SHOJI, T., WEIJANE, L. I. N., KAKUSHO, K. y MINOH, M. (2005). *Face Recognition-based Lecture Attendance System*. 3rd AEARU Workshop on Network Education, 70-75.
- LABAYEN, M., VEA, R., FLÓREZ, J., GUILLÉN-GÁMEZ, F. D., & GARCÍA-MAGARIÑO, I. (2014). Smowl: a tool for continuous student validation based on face recognition for online learning. *edulearn14 Proceedings*, 5354-5359.
- LATA, Y. V., TUNGATHURTHI, C. K. B., RAO, H. R. M., GOVARDHAN, A. y REDDY, L. P. (2009). Facial recognition using eigenfaces by PCA. *International Journal of Recent Trends in Engineering*, 1(1), 587-590.
- MOODLE TRUST. (2012). *Moodle*. Obtenido 14 Marzo 2014, desde <http://www.moodle.org>

- QUESADA, R. (2006). Evaluación del aprendizaje en la educación a distancia “en línea”. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 5(6). Obtenido 26 Mayo 2015, desde <http://www.um.es/ead/red/M6>
- RIVERON, D., VIZCAINO, E. y BROCHE, Y. (2011). Análisis de la capacidad de reconocimiento facial de emociones en jóvenes universitarios. *Psicología.com*, 15.
- TEDESCO, J.C. (2011). Los desafíos de la educación básica en el Siglo XXI. *Revista Iberoamericana de Educación*, 55, 31-47. Obtenido 26 Mayo 2015, desde <http://www.rieoei.org/rie55a01.pdf>
- UNESCO. (1993). *La educación a distancia y la función tutorial*. San José: UNESCO.

Para citar este artículo:

García, A.; García, I. & Guillén, F. D. (2015). Retos y posibilidades del software de reconocimiento facial como herramienta para asegurar la calidad educativa en los entornos virtuales de aprendizaje. *EDUtec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 53. Recuperado el dd/mm/aa de <http://www.edutec.es/revista>