

La Geolocalización y el Reconocimiento Facial como apoyo en la Educación a Distancia de la Universidad Autónoma de Chihuahua.

Geolocation and Facial Recognition as support in Distance Education of the Autonomous University of Chihuahua.

Víctor Alonso Domínguez-Ríos^{1*}, Miguel Ángel López-Santillán¹

¹ Universidad Autónoma de Chihuahua, Circuito Universitario Campus II, C.P. 31110, Chihuahua, Chihuahua, México.

RESUMEN

La calidad en la educación virtual o a distancia (modalidades no convencionales) de la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH) requiere de la utilización de recursos tecnológicos para ser incrementada; el presente documento estudia las características, ventajas y desventajas de esta modalidad de estudios, haciendo un énfasis en la utilización de las tecnologías de la información para el desarrollo de ésta. Se realiza un análisis de dos Plataformas de Administración de Aprendizaje (LMS por sus siglas en inglés) para la gestión de cursos en línea: Blackboard y Moodle, destacando sus principales rasgos técnicos; para, a partir de ahí, hacer un estudio de la situación de la educación a distancia de la propia UACH, presentando datos estadísticos del comportamiento de la matrícula en los últimos años y concluir con la presentación de las características y modo de operar de la aplicación móvil desarrollada para implementar una validación por medio de geolocalización y de reconocimiento facial a la hora de realizar ciertas actividades en la plataforma Moodle, así como del tablero incorporado a la propia plataforma para apoyar la labor del docente y que éste conozca los resultados de las respectivas validaciones.

Palabras clave: educación a distancia, educación virtual, geolocalización, reconocimiento facial, Universidad Autónoma de Chihuahua.

ABSTRACT

The quality of virtual or distance education (unconventional modalities) of the Autonomous University of Chihuahua (UACH) requires the use of technological resources to be increased; This document studies the characteristics, advantages and disadvantages of this type of study, emphasizing the use of information technology for its development. An analysis is made of two Learning Management Platforms (LMS) for the management of online courses: Blackboard and Moodle, highlighting their main technical features; from there, make a study of the situation of distance education at UACH, presenting statistical data on the behavior of enrollment in recent years, so, conclude with the presentation of the characteristics and mode of operation of the application mobile developed to implement a validation through geolocation and facial recognition when carrying out certain activities on the Moodle platform, as well as the dashboard incorporated into the platform itself to support the work of the teacher and that he knows the results of the respective validations.

Keywords: distance education, virtual education, geolocation, facial recognition, Autonomous University of Chihuahua.

*Autor para correspondencia

Correo electrónico: vdomingu@uach.mx (V.A. Domínguez-Ríos)

DOI: <https://doi.org/10.54167/tecnociencia.v14i1.622>

Recibido: 17 de diciembre de 2019; Aceptado: 2 de marzo de 2020

Publicado por la Dirección de Investigación y Posgrado. Universidad Autónoma de Chihuahua.

TECNOCENCIA CHIHUAHUA. Esta obra está bajo la Licencia Creative Commons Atribución No Comercial

4.0 Internacional. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



INTRODUCCIÓN

El ritmo de vida en la actualidad, así como la ubicación física de universidades e instituciones de educación superior, han ocasionado que parte de la población no tenga acceso a realizar estudios profesionales. La educación a distancia ha venido a apoyar esta situación.

En México, los jóvenes que provienen de grupos en situación de marginación se enfrentan a serios obstáculos para tener acceso a la educación superior, permanecer en ella y graduarse oportunamente. Mientras que el 45% del grupo de edad entre 19 y 23 años, que vive en zonas urbanas y pertenece a familias con ingresos medios o altos recibe educación superior, únicamente el 11% de quienes habitan en sectores urbanos pobres y el 3% de los que viven en sectores rurales pobres cursan este tipo de estudios. Por su parte, la participación de los estudiantes indígenas es mínima (Vega García, 2005).

En México la educación a distancia se formaliza en 1997 cuando la Universidad Nacional Autónoma de México crea la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (Galindo Pimentel, 2018).

Por su parte, la Universidad Autónoma de Chihuahua, ha operado a través de la Coordinación de Educación Continua, Abierta y a Distancia, diversos programas educativos en modalidades no convencionales. En el año 2003, pone en marcha los Centros Regionales de Educación Superior (CRES) en las cabeceras municipales de Madera, Ojinaga y Guachochi, así como en el 2007 los Centros Universitarios de Autoaprendizaje (CUA) en Guerreroy Guadalupe y Calvo, con la intención de hacer llegar la educación superior, a través de modalidades no convencionales, a lugares, que por su capacidad de infraestructura, recursos humanos y cantidad de estudiantes resulta poco conveniente la apertura de programas presenciales.

La principal función de estos Centros, es la de proveer un espacio con la infraestructura física y tecnológica necesaria para que los estudiantes de modalidad a distancia (principalmente) acudieran a realizar sus estudios profesionales, ya que, esta modalidad de estudios opera básicamente a través de Internet utilizando la plataforma Moodle para tal efecto. No obstante, un gran número de estudiantes realizan sus actividades académicas en su hogar o en otro tipo de espacios que cuenten con internet como bibliotecas o de esparcimiento con acceso a la red.

La Educación a Distancia ha avanzado a pasos agigantados, implementando gracias a la tecnología, una gran cantidad de recursos que han permitido mejorar la calidad educativa a través del correcto desarrollo de competencias, sin embargo, sigue siendo un tema crucial la seguridad educativa en torno a la validación de que quien se encuentra del otro lado de un equipo de cómputo sea quien dice ser. Las tecnologías actuales, permiten implementar mecanismos que apoyen con esta tarea, existen técnicas de inteligencia artificial que pueden ser aplicadas en beneficio de la educación.

LA EDUCACIÓN A DISTANCIA

Según Moreno Almazán y Cárdenas López (2012) sectores de la población, debido a su situación tanto socioeconómicas como académicas y laborales, tienden a convertirse en aspirantes a la educación a distancia, sin embargo, esto se complica debido la dificultad para adaptarse a esta modalidad de estudios; por un lado, ocasionada por que en muchos de los casos se carece habilidades para la utilización de recursos tecnológicos y en otros por cuestiones sociales.

Para que la educación a distancia sea una realidad, actualmente las instituciones de educación, han hecho uso del desarrollo de las tecnologías de la información y particularmente del internet; medio de comunicación que es utilizado como principal vehículo del proceso de enseñanza-aprendizaje en modalidades no convencionales. Es a través del internet, que la educación ha podido incrementar su cobertura, llegando a lugares a los cuales anteriormente era prácticamente imposible hacerlo.

En la Figura 1, se puede observar que la cantidad de hogares que actualmente tienen conectividad a internet ha crecido de manera muy acelerada, lo cual trae consigo la facilidad de llevar educación a esos hogares.

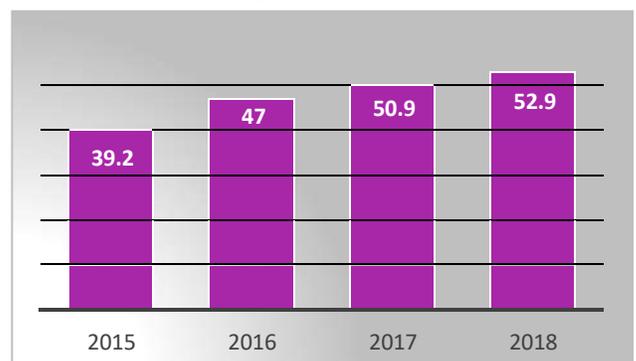


Figura 1. Porcentaje de hogares con conexión a internet por año. **Fuente:** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2018

Figure 1. Percentage of households with internet connection per year. **Source:** National Institute of Statistics, Geography and Informatics (INEGI for its acronym in Spanish), 2018

Vega García (2005), destaca una serie de retos que la educación a distancia trae consigo, en los cuales, las instituciones que optan por incorporar esta modalidad de estudios en sus planes y programas, deben prestar atención:

- El uso de las tecnologías de información debe estar normado por una serie de estándares, desarrollando e implementando estrategias que involucren a los instructores.
- Es necesario contar con un plan de formación de instructores que contemple tanto la parte pedagógica del modelo como la parte tecnológica, esto debido a la que tecnologías de la información día a día incorporan nuevas características, lo que hace ineludible generar una cultura de capacitación entorno a ellas.
- Vincular las líneas de investigación sobre educación a distancia, así como propiciar la edición de publicaciones, difundir experiencias y productos sobre este tema.

Por otro lado, para que la educación a distancia tenga los mismos o mejores resultados que la educación presencial, es pertinente que las instituciones, realicen las adecuaciones necesarias en sus planes y programas de estudios, de manera que estos se encuentren desarrollados de forma congruente con el esquema de enseñanza-aprendizaje para modalidades no convencionales y no sean solo una conversión de lo presencial a lo virtual, ya que estas dos últimas pedagógicamente requieren recursos distintos los cuales deben estar en armonía con los contenidos, estructuras y métodos de estudio.

Las tecnologías de la información y comunicaciones han, como se ha indicado anteriormente, contribuido en gran medida para que la educación a distancia pueda cumplir su cometido. Boneu (2007) señala que un sistema de este tipo está compuesto por los siguientes elementos:

- Sistema de comunicaciones: que permite transportar la información de un lugar a otro y el cual puede ser síncrono o asíncrono.
- Plataforma de e-learning: es el software que se emplea para la gestión de los cursos, usuarios y servicios de comunicación
- Contenidos: es el material que se pone a disposición del estudiante para que se lleve a cabo el aprendizaje.

Robles Peñaloza (2004) señala que una plataforma e-learning es un software web que permite administrar, gestionar e impartir cursos en

línea, son sistemas de apoyo al aprendizaje centrados en el alumno que integran diferentes tecnologías para permitir oportunidades de actividades e interacción de manera asincrónica y en tiempo real.

Una plataforma de educación en línea debe de tener las siguientes características:

- Usabilidad: la plataforma debe de ser sencilla de usar, esto es, debe ser una interfaz intuitiva, de forma que el usuario no requiera conocimiento técnico para hacerlo.
- Control de acceso: debe de tener la capacidad de administrar distintos roles en la herramienta: docente, estudiante y administrador.
- Herramientas de comunicación: debe integrar mecanismos que faciliten la comunicación docente – estudiantes y estudiantes – estudiantes.
- Interactiva: para que una plataforma de educación virtual logre su finalidad, debe incluir herramientas atractivas y novedosas que permitan adquirir conocimientos y desarrollar competencias de una manera sencilla y natural, por ejemplo: recursos multimedia de audio y video, etc.
- Seguimiento: es imprescindible que la plataforma cuente con mecanismos para el seguimiento de los estudiantes, de forma que el docente pueda determinar el nivel de avance y desarrollo de estos. También es de crucial importancia que permita que el administrador pueda realizar seguimiento de los docentes.

De acuerdo con Gómez (2018) los LMS pueden clasificarse en tres tipos según su precio:

- Comercial: son aquellas plataformas en las que es necesario pagar una licencia para poder ser implementadas. Generalmente se paga tanto por las características que se desean aprovechar como por el tiempo que estará en operación.
- Software libre: estas aplicaciones han sido diseñadas para ser distribuidas y usadas libremente y sin costo.
- De pago por uso en la nube: el usuario realiza un pago por la plataforma que se encuentra en la nube.

Actualmente existen una gran variedad de plataformas para la educación a distancia, sin

embargo, debido a sus características se pueden destacar las dos siguientes:

Blackboard

Como empresa, fue fundada por algunas personas que imaginaron el futuro del aprendizaje. Michael Chasen y Matthew Pittinsky concretaron una visión en la cual describían el potencial de las nuevas tecnologías para apoyar la enseñanza y el aprendizaje dentro de la educación superior. Después de fundar Blackboard LLC en 1997 con pequeños avances, Chase y Pittinsky unieron fuerzas con Daniel Cane y Stephen Gilfus, quienes compartieron su visión para el futuro del aprendizaje digital, crearon un sistema de gestión de cursos mientras eran estudiantes universitarios en la Universidad de Cornell, fusionándose con CourseInfo LLC para formar, en 2004, Blackboard Inc. (Blackboard Inc., 2019).

Vidal Puga (2004) señala que Blackboard, un software comercial para la gestión de cursos en línea, cumple con una serie de requisitos tanto técnicos como pedagógicos que ofrece beneficios académicos tanto para los profesores como para los estudiantes, entre las cuales destacan:

- Compatibilidad con diversos navegadores.
- Permite la inclusión de material en diversos formatos.
- Seguridad de acceso.
- Interfaz gráfica amigable.
- Favorece la planificación de la enseñanza y el desarrollo de competencias.
- Seguimiento del progreso del estudiante.
- Facilita la evaluación continua tanto de profesores como de estudiantes.

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)

Esta plataforma es de software libre para la gestión de la educación en línea. La primera versión (Moodle 1.0) fue liberado en agosto de 2002. Su diseño y desarrollo se basan en una determinada filosofía del aprendizaje, una forma de pensar que a menudo se denomina "pedagogía constructorista social"; es una plataforma de gestión del aprendizaje global que soporta estándares abiertos, y es interoperable por diseño, para permitir la integración de aplicaciones externas e información dentro de una plataforma Moodle única (Moodle TM, 2019).

Moodle cuenta con un moderno y potente entorno virtual de aprendizaje, el cual pretende que el proceso de aprendizaje del estudiante atraviese

por una serie de etapas; por lo tanto, el desarrollo de los cursos debe de estar en función de este proceso.

Algunas de las ventajas de Moodle son:

- Es un software libre, con lo que es posible descargarlo y hacer modificaciones a su código para que éste se adapte a alguna funcionalidad concreta no contemplada.
- Facilita la interacción entre el estudiante y el profesor.
- Potencia el trabajo independiente a través de la virtualidad, pero al mismo tiempo permite la gestión del trabajo en equipo.

Sin embargo, una de las características más interesantes es que permite evaluar el nivel de aprendizaje, asimilación de contenidos y desarrollo de competencias del estudiante (Pérez Casales, Rojas Castro, & Paulí Hecheverría, 2008).

La UACH, implementa a partir de 2003 como plataforma para la educación a distancia Moodle, año en el que surgen los Centros Regionales de Educación Superior. Posteriormente, en el año 2007, con el surgimiento de los Centros Universitarios de Autoaprendizaje, la educación en línea incrementa la cantidad de alumnos aceptados tal como lo muestra la Figura 2.



Figura 2. Alumnos aceptados en modalidad virtual o a distancia por año. **Fuente:** Universidad Autónoma de Chihuahua, 2019.

Figure 2. Students accepted on virtual or at a distance modality per year. **Source:** Universidad Autónoma de Chihuahua, 2019.

Debido a las nuevas políticas públicas de aplicación de cobertura para estudios profesionales, se optó por implementar Moodle como apoyo a las clases presenciales y no limitar su uso a los programas educativos en línea; logrando virtualizar grupos de los alumnos de modalidad presencial consiguiendo con ello la liberación de espacios físicos para atacar la necesidad de aumentar los indicadores de

aceptación de aspirantes. La Figura 3 nos muestra la cantidad de alumnos-curso de modalidad presencial que han llevado clases en grupos virtuales.

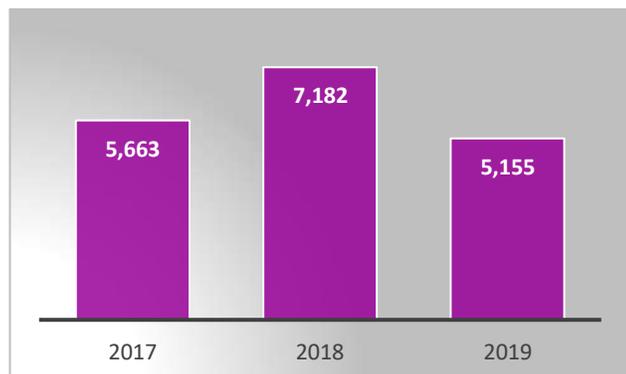


Figura 3. Alumnos-curso tomados en grupos virtuales para alumnos presenciales. **Fuente:** Universidad Autónoma de Chihuahua, 2019.

Figure 3. Students-course taken in virtual groups for face-to-face students. **Source:** Universidad Autónoma de Chihuahua, 2019.

Si estos números son acumulados con la cantidad de alumnos-curso de modalidad virtual o a distancia, tenemos como resultado que la cantidad de atención a estudiantes en cursos en línea es muy amplia, como se muestra en la Figura 4. Lo cual conlleva varios aspectos a los cuales se ha tenido que hacer frente para asegurar la calidad de la educación:

- Robustecimiento de la infraestructura tecnológica.
- Capacitación e incorporación de nuevos docentes a esta modalidad de estudios.
- Fortalecimiento del área encargada de la gestión de la educación a distancia.
- Diseño de programas y cursos para la virtualización de materias de modalidad presencial.

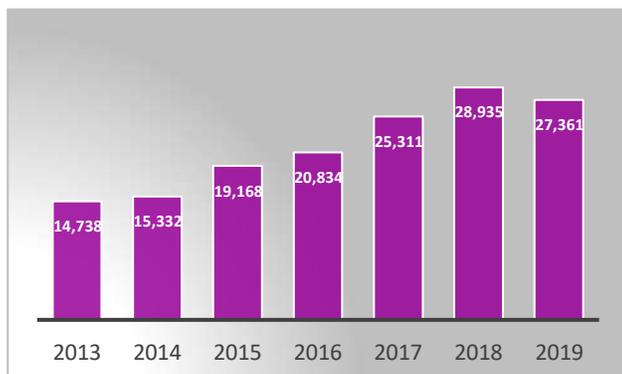


Figura 4. Alumnos-curso tomados en y/o grupos virtuales o a distancia. **Fuente:** Universidad Autónoma de Chihuahua, 2019.

Figure 4: Students-course taken in and / or virtual or remote groups. **Source:** Universidad Autónoma de Chihuahua, 2019.

De lo anterior se puede observar el gran avance que ha tenido la Universidad en la implementación de la educación a distancia y de cómo el Moodle ha dado respuesta a la mayoría de las necesidades técnicas y pedagógicas de esta modalidad de estudios. Sin embargo, persiste la siguiente problemática:

¿Cómo asegurar que quien se encuentra del otro lado de la computadora es quién dice ser?

Partiendo de la necesidad de superación de los estudiantes, se podría pensar que evidentemente será el propio estudiante quien realice las tareas, exámenes, participaciones en foros, lecturas y todas las actividades de un curso, desafortunadamente es tarea de la administración educativa asegurar que esta situación se cumpla.

Tecnológicamente hablando, es prácticamente imposible asegurar una solución a la problemática en planteada, sin embargo, es posible hacer uso de la tecnología para desarrollar e implementar algunas herramientas que apoyen esta actividad.

Al ser Moodle un software libre, posibilita la modificación del código fuente e incorporar nuevas funcionalidades. Aprovechando estas características, la UACH en conjunto con Nuba Solutions, ha desarrollado, por un lado una aplicación para dispositivos móviles llamada AIIA, que aporte validaciones a través de la geolocalización y el reconocimiento facial que colaboren para incrementar el aseguramiento de la calidad de la educación a distancia y por otro, se incorporan a Moodle algunas funcionalidades de forma que el docente y el administrador pueda ver dentro de la plataforma el resultado de las validaciones realizadas a través de la aplicación.

Para poder utilizar AIIA, es necesario que los estudiantes cuenten con una cuenta institucional contenida en un Protocolo Ligero de Acceso a Directorios (LDAP por sus siglas en inglés), el cual es utilizado para acceder a todos los servicios universitarios, incluido el Moodle, de tal suerte que la validación de acceso se realiza a través del mismo servicio utilizado para el resto de las aplicaciones. Dentro de Moodle, las actividades son configuradas para indicarles si requieren la validación de geolocalización y reconocimiento facial realizada por AIIA, en caso de que así sea, al intentar acceder a la actividad se le indica al estudiante que ésta requiere acceso con AIIA como se muestra en la Figura 5, mostrando un código de acceso rápido (QR

por sus siglas en inglés) que deberá ser escaneado por el dispositivo móvil y el cual contiene la geolocalización del estudiante.

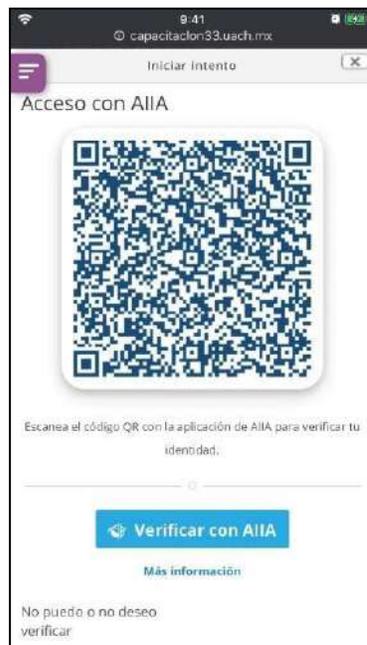


Figura 5. Indicación de Moodle para validar con AIIA el acceso a una actividad. **Fuente:** Propia del autor.

Figure 5. Indication of Moodle to validate with AIIA the access to an activity. **Source:** Author's own elaboration.

Acto seguido el estudiante abre la aplicación AIIA en su dispositivo y se le muestra la pantalla de acceso de la Figura 6 con la finalidad de que utilice sus credenciales LDAP para iniciar sesión.

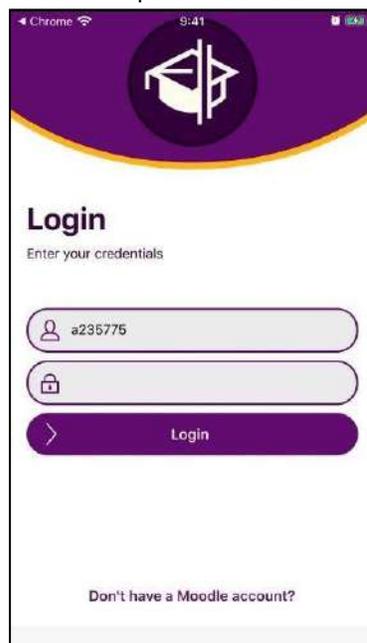


Figura 6. Pantalla de acceso de AIIA. **Fuente:** Propia del autor.

Figure 6. AIIA login screen. **Source:** Author's own elaboration.

Una vez que el estudiante ha introducido su usuario y contraseña correctos, el siguiente paso es la validación de la geolocalización del mismo, para ello el estudiante tendrá que escanear el código QR mostrado por Moodle en la Figura 5 a través de la secuencia de pasos señalados en la Figura 7.

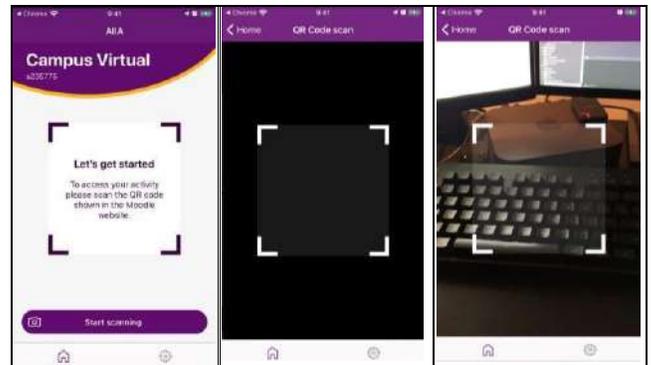


Figura 7. Secuencia de pasos de AIIA para la validación de la geolocalización. **Fuente:** Propia del autor.

Figure 7. AIIA sequence of steps for geolocation validation. **Source:** Author's own elaboration.

De esta forma es posible determinar si la localización del equipo que muestra el código QR, que generalmente será la computadora del estudiante, es la misma que la del dispositivo móvil con la que se escanea dicho código.

Es importante señalar que independientemente de que la validación sea exitosa o no, el estudiante pasará a la siguiente fase; le corresponde al docente revisar el estatus de las validaciones realizadas para determinar si estas estuvieron dentro de los rangos permitidos con ayuda de unos parámetros previamente definidos.

El siguiente y último paso de revisión es el reconocimiento facial, para ello es necesario que el estudiante se tome una fotografía con AIIA mediante la secuencia de pasos mostrados en la Figura 8, para que esta más tarde, en el tablero del docente, sea comparada con la fotografía que existe en la base de datos de la Universidad y mediante un algoritmo de inteligencia artificial de reconocimiento de patrones se determine el porcentaje de similitud entre ambas imágenes.

Una vez llevados a cabo estos pasos, el estudiante puede realizar la actividad sin ningún problema, independientemente del resultado de las validaciones; lo que significa que la actividad no se encontrará bloqueada si no corresponden tanto la validación de geolocalización como la de reconocimiento facial.

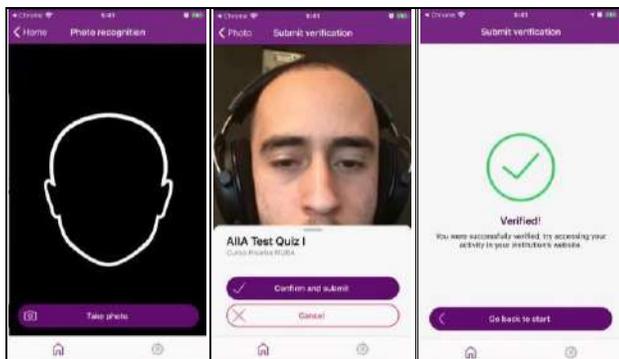


Figura 8. Secuencia de pasos de AIIA para la validación de reconocimiento facial. **Fuente:** Propia del autor.

Figure 8. AIIA step sequence for facial recognition validation. **Source:** Author's own elaboration.

El impacto de estas validaciones se ve reflejado en el perfil del docente en Moodle, en el que se ha agregado un tablero tal como se muestra en la Figura 9, en donde se puede apreciar a manera de semáforo, el grado de éxito de la revisión de los parámetros previamente indicados, la intención de esto es que a partir de una revisión el docente tome las medidas pertinentes a la hora de detectar alguna anomalía.

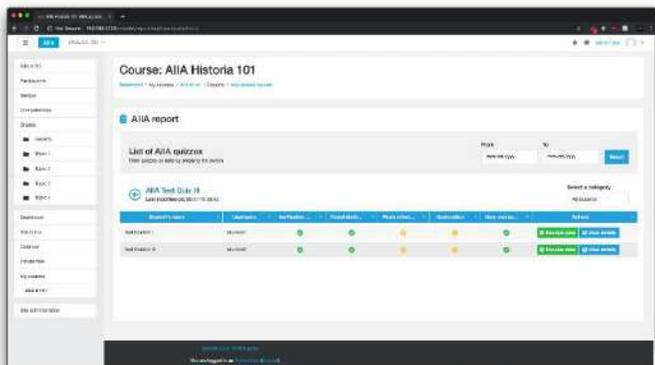


Figura 9. Tablero en Moodle para la revisión de validaciones por el docente. **Fuente:** Propia del autor.

Figure 9. Dashboard in Moodle for the review of validations by the teacher. **Source:** Author's own elaboration.

Los beneficios que ofrece la solución AIIA como complemento de seguridad para la autenticación de los estudiantes en entornos virtuales de enseñanza - aprendizaje, otorgan beneficios que apoyan y habilitan a la UACH para legitimar e innovar los procesos inherentes a las modalidades no convencionales de educación superior.

CONCLUSIONES

La educación a distancia se ha convertido en una alternativa bastante atractiva para que las instituciones de educación superior incrementen su cobertura. Por un lado, da respuesta a la problemática de los espacios físicos necesarios para

la educación presencial y por otro, permite que la educación se expanda a lugares poco accesibles.

Las tecnologías de la información y comunicación, se han convertido en el aliado más importante para la educación en esta modalidad, llegando a ser un componente crucial para que esta pueda llevarse a cabo. Sin lugar a dudas, la inversión tecnológica requerida es muy poca si se compara los recursos necesarios para cubrir la misma población en educación presencial.

Evidentemente no todo es positivo, para que un programa educativo pueda ser llevado a la práctica en modalidad no convencional, es necesario que se hagan adecuaciones pedagógicas importantes en la manera de convertir el contenido de cada unidad de aprendizaje de un esquema tradicional a virtual. Al mismo tiempo requiere una capacitación especial de los docentes para que cuenten con las herramientas y habilidades necesarias para desarrollarse en este nuevo mundo educativo.

Sin embargo, al no contar físicamente con los estudiantes, es posible manipular de forma excesiva el cumplimiento de las actividades de un curso virtual; por lo que el mecanismo implementando por la UACH para la validación, por un lado de la geolocalización mediante la cual se asegura que la persona se encuentra en el lugar físico en el que se realiza una actividad y por otro, de reconocimiento facial que permite testificar que la persona que se encuentra en esa ubicación es la que se encuentra inscrita en el curso, viene a dar un gran paso en el aseguramiento de la calidad educativa a distancia.

Gracias a este software, la UACH puede garantizar (incluso con un porcentaje de certidumbre mayor al que los instructores en las modalidades presenciales logran con los mecanismos convencionales de autenticación de alumnos a su alcance) el proceso de autenticación de los alumnos para todas sus actividades en entornos virtuales de aprendizaje.

Dentro de los nuevos esquemas de colaboración, y estrategias institucionales para la auto sustentabilidad encontramos:

- Proveeduría de servicios a instituciones de los tres órdenes de gobierno, ciudadanas o particulares, donde se otorguen garantías de seguridad y veracidad en la información que se genera.

- Revestimiento de calidad e innovación educativa para los procesos de enseñanza-aprendizaje, que habilitan a la Universidad Autónoma de Chihuahua como sujeto de colaboración con otras instituciones de gran prestigio en el ámbito internacional.
- Incremento y diversificación de la cartera de productos en materia de la educación continua que la Universidad Autónoma de Chihuahua puede ofrecer a sectores gubernamentales, privados y comerciales.
- Ofrecimiento de nuevos esquemas de operación, para instituciones que, por motivos de seguridad, no han migrado sus actividades de capacitación y evaluación a entornos virtuales, como pueden ser la aplicación de los exámenes de CENEVAL y TOEFL.

REFERENCIAS

- Blackboard Inc. (2019). Blackboard. <https://www.blackboard.com/>
- Boneu, J. (2007). Plataformas abiertas de e-learning para soporte de contenidos educativos abiertos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, Vol. 4 (1), 36-47. <https://www.redalyc.org/pdf/780/78040109.pdf>
- Galindo Pimentel, E. (2018). Educación a Distancia. Xalapa, Ver: Escuela Libre de Ciencias Políticas y Administración Pública de Oriente. <http://www.invedem.gob.mx/wp-content/uploads/sites/26/2018/03/Educaci%C3%B3n-a-Distancia.pdf>
- Gómez, M. (2018). 10 plataformas educativas donde podrás crear cursos virtuales. *e-Learning Masters*. <http://elearningmasters.galileo.edu/2018/03/15/10-plataformas-educativas-donde-podras-crear-cursos-virtuales/>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2018) Tecnologías de la información y comunicaciones. Ciudad de México. <https://www.inegi.org.mx/temas/ticshogares/>
- Moodle TM (2019). <https://moodle.org/>
- Moreno Almazán, O., & Cárdenas López, M. (2012). Educación a distancia: nueva modalidad, nuevos alumnos. *Perfiles de alumnos de Psicología en México. Perfiles Educativos*, XXXIV, 118-136. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13223068008>
- Pérez Casales, R., Rojas Castro, J., & Paulí Hecheverría, G. (2008). Algunas experiencias didácticas en el entorno de la plataforma Moodle. *Revista de información educativa y medios audiovisuales*, 5(10), 1-10. <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/050510/A1mar2008.pdf>
- Robles Peñaloza, A. D. (2004). Las plataformas en la educación en línea. *e-Formadores*. http://red.ilce.edu.mx/sitios/revista/rev_no4.htm
- Universidad Autónoma de Chihuahua. (2019). *Estadística Básica Universitaria*. Chihuahua, Chih.
- Vega García, R. (2005). La Educación Continua a Distancia en México: transformaciones y retos. *Revista de la Educación Superior*, 79-86. http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista133_S5A1ES.pdf
- Vidal Puga, M. (2004). Uso y evaluación de la plataforma de enseñanza-aprendizaje virtual Blackboard. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación* (24), 89-100. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36802407>