

Desarrollo de un aplicativo móvil para la enseñanza de morfología facial en estética integral en el Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui

Development of a Mobile Application for the Teaching of Facial Morphology in Integral Aesthetics at the Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui

Julexi Jamileth Soliz Velasquez¹ , Maura Soledad Esparza Guagrilla² , Dioselina Fernanda García Quisnancela³ , Danny Santiago Paez Oscullo⁴ , Galo Ramiro Cisneros Guallochico⁵ , Fabricio José Llumiquinga Espinoza⁶ 

¹ Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui, julexi.soliz@ister.edu.ec, Sangolquí – Ecuador

² Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui, maura.esparza@ister.edu.ec, Sangolquí – Ecuador

³ Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui, fernanda.garcia@ister.edu.ec, Sangolquí – Ecuador

⁴ Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui, danny.paez@ister.edu.ec, Sangolquí – Ecuador

⁵ Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui, galo.cisneros@ister.edu.ec, Sangolquí – Ecuador

⁶ Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui, jose.llumiquinga@ister.edu.ec, Sangolquí – Ecuador

Autor para correspondencia: fernanda.garcia@ister.edu.ec

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo desarrollar una aplicación móvil para apoyar la enseñanza de la morfología facial y evaluar su usabilidad y el cambio inmediato en los conocimientos de estudiantes de Estética Integral del Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui. Se empleó un enfoque cuantitativo y aplicado, con un diseño preexperimental de un solo grupo con mediciones pretest y posttest, complementado con una evaluación descriptiva de usabilidad. La aplicación fue desarrollada en Android Studio e integró Face++ para la detección del rostro y la localización de puntos faciales. Participaron 30 estudiantes de primero, segundo y tercer semestre. Los conocimientos se evaluaron mediante una prueba de 15 ítems aplicada antes y después de utilizar el aplicativo, mientras que la usabilidad se valoró con un cuestionario propio de 16 preguntas, cuyos ítems alcanzaron un alfa de Cronbach de 0,85. La puntuación promedio aumentó de 7,70 puntos en el pretest (DE = 2,68) a 12,93 puntos en el posttest (DE = 1,53), con una mejora media de 5,23 puntos (IC 95 %: 4,36–6,11). La diferencia fue estadísticamente significativa, $t(29) = 12,23$; $p < 0,001$, con un tamaño del efecto elevado ($d = 2,23$). Veintinueve estudiantes mejoraron su calificación y uno mantuvo el mismo resultado. En cuanto a la usabilidad, el 93,3 % consideró que la aplicación era fácil o muy fácil de usar, el 93,3 % calificó la información como útil o muy útil y el 83,3 % indicó que la recomendaría. Los resultados muestran una valoración favorable del aplicativo y una mejora inmediata en los conocimientos evaluados; no obstante, se requieren estudios con grupos de comparación, muestras más amplias y mediciones de seguimiento.

Palabras clave: Morfología facial; Face++; Aplicación móvil; Usabilidad; Aprendizaje móvil; Estética Integral.

ABSTRACT

This study aimed to develop a mobile application to support facial morphology instruction and evaluate its usability and the immediate change in knowledge among Integral Aesthetics students at Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui. A quantitative and applied approach was used, with a one-group pre-experimental pretest-posttest design complemented by a descriptive usability assessment. The application was developed in Android Studio and integrated Face++ for face detection and facial landmark localization. Thirty first-, second-, and third-semester students participated. Knowledge was assessed using a 15-item test administered before and after using the application, while usability was evaluated through a 16-question instrument developed by the authors, whose rating items showed adequate internal consistency (Cronbach's $\alpha = 0.85$). The mean score increased from 7.70 points in the pretest ($SD = 2.68$) to 12.93 points in the posttest ($SD = 1.53$), with a mean improvement of 5.23 points (95% CI: 4.36–6.11). The difference was statistically significant, $t(29) = 12.23$, $p < .001$, with a large effect size ($d = 2.23$). Twenty-nine students improved their scores and one maintained the same result. Regarding usability, 93.3% rated the application as easy or very easy to use, 93.3% considered the information useful or very useful, and 83.3% stated that they would recommend it. The findings show favorable usability and an immediate improvement in the assessed knowledge. However, controlled studies with larger samples and follow-up measurements are required.

Keywords: Facial morphology; Face++; Mobile application; Usability; Mobile learning; Integral Aesthetics.

Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional](#).



Citar como:

Soliz Velasquez, J. J., Esparza Guagrilla, M. S., García Quisnancela, D. F., Paez Oscullo, D. S., Cisneros Gallochico, G. R., & Llumiquinga Espinoza, F. J. (2026). Desarrollo de un aplicativo móvil para la enseñanza interactiva de morfología facial y su aplicación en estética y belleza en el Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui. *CONECTIVIDAD*, 7(2), e475. <https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i2.475>

1. INTRODUCCIÓN

El uso en la vida cotidiana de teléfonos inteligentes ha cambiado la forma en que los estudiantes consultan información y realizan actividades académicas. Los contenidos ya no se revisan únicamente en el aula o desde un computador sino también durante traslados, prácticas o momentos de estudio individual. Esta realidad resulta especialmente visible entre los jóvenes: en el año 2024, el 68% de la población mundial utilizó Internet y el 79% de las personas de 15 a 24 años estuvo conectada a internet entre ellos principalmente a redes sociales (International Telecommunication Union [ITU], 2024). En Ecuador durante el mismo año el 77,2% de la población de cinco años o más usó Internet y el 57,7% dispuso de un teléfono inteligente activado como mínimo en el núcleo familiar (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2024). Aunque todavía existen diferencias de acceso, estos datos muestran un escenario favorable para explorar recursos educativos pensados para dispositivos móviles en ambientes educativos.

Dentro de este contexto el aprendizaje móvil o m-learning ofrece la posibilidad de consultar materiales y desarrollar actividades sin depender de un lugar específico. También facilita el uso de imágenes, ejercicios breves y respuestas inmediatas que pueden ser encontradas en simuladores mismos elementos que pueden resultar útiles en asignaturas de carácter práctico. Las revisiones literarias señalan que la aceptación de estas herramientas suele estar relacionada con aspectos como la utilidad percibida, la facilidad de uso, la accesibilidad, la confianza y la calidad del diseño (Criollo-C et al., 2021; Naveed et al., 2023; Rangel-de Lazaro & Duarte, 2023; Sophonhiranrak, 2021). No obstante disponer de un teléfono no asegura por sí mismo una experiencia educativa adecuada. La herramienta debe responder a una necesidad concreta, ser comprensible para sus usuarios y mantener relación directa con los objetivos de aprendizaje. En la carrera de Estética Integral la morfología facial se estudia para reconocer proporciones, contornos y relaciones entre las distintas partes del rostro. Este análisis orienta decisiones posteriores sobre maquillaje, peinados, accesorios y asesoría de imagen. Cuando el tema se aborda solamente mediante explicaciones, presentaciones o ejemplos generales, no siempre es posible que cada estudiante practique con una variedad suficiente de rostros ni que compare sus observaciones de manera ordenada. Por esta razón se consideró pertinente crear una herramienta que permitiera trabajar con una fotografía para poder ubicar referencias faciales y presentar una

clasificación acompañada de información útil para el proceso formativo.

Para realizar el análisis fue necesario incorporar una tecnología capaz de localizar puntos del rostro. Estos puntos sirven como referencias para identificar la posición de ojos, cejas, nariz, labios y contorno facial encontrando así la armonización facial y a partir de ellos pueden estimarse relaciones geométricas empleadas en una clasificación posterior (Çeliktutan et al., 2013). En el proyecto investigativo se utilizó Face++, un servicio que detecta el rostro y devuelve coordenadas de sus principales componentes lo que permite integrar esta información en una aplicación móvil (Face++, s. f.). Su uso se limitó al análisis morfológico de la imagen subida al aplicativo o capturada. La aplicación no fue diseñada para reconocer identidades ni para comparar a una persona con otra.

Además del funcionamiento técnico se tomó en cuenta la facilidad con la que los estudiantes podían desenvolverse dentro de la aplicación. La ISO 9241-11:2018 relaciona la usabilidad con la efectividad la eficiencia y la satisfacción que alcanzan determinados usuarios en un contexto específico. La ISO 9241-210:2019 propone principios de diseño centrado en las personas. Estos criterios se complementaron con orientaciones de Material Design y de las WCAG 2.2 para organizar la navegación dentro de aplicativos web y móviles para poder mantener la legibilidad y cuidar el contraste visual (Google, 2024; International Organization for Standardization [ISO], 2018, International Organization for Standardization [ISO] 2019; World Wide Web Consortium [W3C], 2023). En una herramienta educativa una interfaz clara puede evitar confusiones durante la interacción y favorecer una mejor disposición para utilizarla (Sharma & Alam, 2022).

La idea del proyecto surgió a partir de una necesidad observada en la enseñanza de morfología facial del Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui, el contenido requiere práctica visual, comparación entre distintos tipos de rostro y aplicación de criterios que no siempre se consolidan con una explicación teórica. Al mismo tiempo los estudiantes utilizan con frecuencia sus teléfonos durante el proceso de formación para grabar o tomar fotos de los puntos relevantes de la asignatura. Estas condiciones llevaron a plantear una alternativa móvil que complementara las actividades habituales. Para plantear su uso de forma académica fue necesario comprobar si el prototipo resultaba entendible, si la información entregada era útil y si la experiencia de interacción era satisfactoria.

Con base en lo anterior, el estudio se propuso desarrollar una aplicación móvil apoyada en Face++ y evaluar su usabilidad, utilidad percibida y aceptación, así como comparar los conocimientos de los estudiantes antes y después de utilizar el aplicativo. La evaluación del aprendizaje se realizó mediante una prueba de 15 preguntas aplicada como pretest y postest. Debido a que se trabajó con un solo grupo y no se incluyó una estrategia de comparación, los resultados permiten identificar cambios inmediatos en las puntuaciones, pero no establecer de manera definitiva una relación causal.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Enfoque y diseño de la investigación

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo y aplicado, con un diseño preexperimental de un solo grupo con mediciones pretest y postest. El proceso comprendió tres componentes relacionados: el desarrollo tecnológico del aplicativo, la evaluación de los conocimientos antes y después de su utilización y la valoración de su usabilidad y aceptación. No se conformó un grupo de control, no se realizó asignación aleatoria y las mediciones se efectuaron únicamente en el grupo participante. Por esta razón, los resultados permiten identificar cambios inmediatos asociados temporalmente con la experiencia de uso, pero no demostrar por sí solos una relación causal entre el aplicativo y el aprendizaje alcanzado.

2.2. Recursos tecnológicos y desarrollo del aplicativo

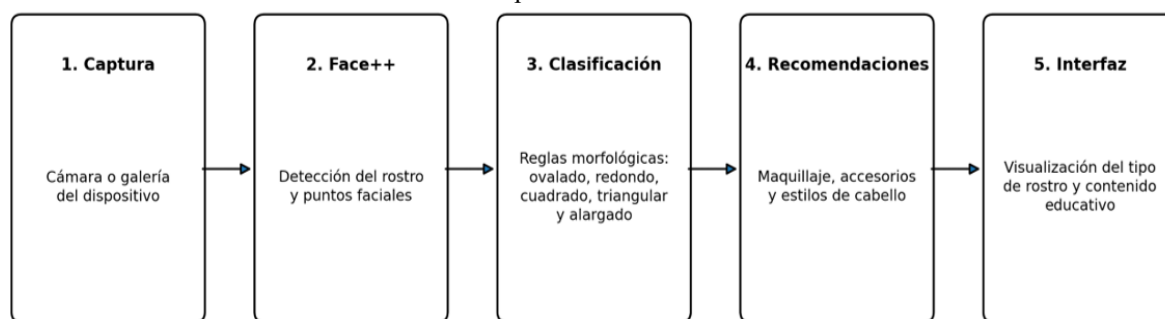
La aplicación se desarrolló en Android Studio para dispositivos con sistema operativo Android. Durante el proceso se trabajó con prototipos de navegación, criterios de diseño UX/UI y formularios digitales para la recolección de datos. La herramienta de análisis facial incorporada fue Face++, utilizada en sus funciones de detección del rostro y localización de puntos faciales. Esta aclaración es importante, ya que en las primeras etapas del proyecto se revisaron otras alternativas tecnológicas, pero únicamente Face++ fue integrada en la versión evaluada (Figura 1).

El funcionamiento siguió una secuencia sencilla. El usuario podía tomar una fotografía o seleccionar una imagen almacenada en el dispositivo. Luego, la imagen era enviada a Face++, que devolvía la posición del rostro y las coordenadas de varios componentes faciales. Con esos datos, la aplicación aplicaba las reglas morfológicas definidas en el proyecto y asignaba el rostro a una de cinco categorías: redondo, cuadrado, alargado, triangular, triángulo invertido

y diamante. Finalmente, mostraba el resultado junto con recomendaciones educativas sobre maquillaje, accesorios y estilos de cabello. Ninguna de estas funciones estuvo orientada a autenticar o identificar personas.

En la interfaz se buscó reducir la cantidad de pasos y mantener una organización visual estable entre pantallas. También se cuidaron el tamaño de la tipografía, el contraste, la ubicación de los controles y la compatibilidad con distintos dispositivos Android. Las decisiones de diseño tomaron como referencia Material Design, las pautas WCAG 2.2 y los principios de diseño centrado en el usuario (Google, 2024; ISO, 2019; W3C, 2023).

Figura 1. Arquitectura funcional del aplicativo móvil - Android Studio – Face++. Diseño UX/UI. Dispositivos Android.



2.3. Participantes

Participaron 30 estudiantes de Estética Integral del Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui, correspondientes al grupo disponible para la prueba del prototipo. Doce cursaban primer semestre, diez estudiantes segundo semestre y ocho estudiantes tercer semestre. En cuanto a la edad, 17 estudiantes (56,7%) tenían entre 18 y 20 años, 5 (16,7%) entre 21 y 30 años y 8 (26,7%) entre 31 y 40 años. La distribución por género estuvo conformada por 26 participantes de género femenino (86,7%) y 4 de género masculino (13,3%).

Para formar parte de la evaluación, los estudiantes debían estar matriculados en alguno de los tres semestres incluidos, tener acceso a un dispositivo Android, utilizar las funciones principales de la aplicación y completar el cuestionario. Se trabajó con el grupo institucional que estuvo disponible durante la prueba, por lo que no se aplicó un procedimiento de selección probabilística. Debido a esta condición y al número de participantes, los resultados describen únicamente la experiencia del grupo estudiado y no pueden generalizarse a todos los estudiantes de Estética Integral.

2.4. Instrumentos de recolección de datos

Para evaluar los conocimientos se utilizó una prueba de 15 preguntas de respuesta cerrada, elaborada por las docentes de Estética Integral con base en los contenidos de la asignatura Imagen Integral, específicamente en la unidad de Visagismo y morfología facial. El resultado de aprendizaje evaluado fue la identificación de los tipos de rostro para la realización de una asesoría personalizada.

El contenido de la prueba fue revisado por la coordinadora de la carrera de Estética Integral, quien verificó la correspondencia de las preguntas con los contenidos y el resultado de aprendizaje. Debido a que la revisión fue realizada por una sola experta, se considera una revisión de contenido inicial y no un proceso completo de validación.

La prueba incluyó preguntas sobre los rostros redondo, cuadrado, alargado, triangular, triángulo invertido y diamante, además de la selección de maquillaje y accesorios según la morfología facial. Cada respuesta correcta recibió un punto. El puntaje bruto, comprendido entre 0 y 15, fue convertido a una calificación sobre 10 mediante una regla de tres.

2.5. Procedimiento

La actividad se desarrolló presencialmente con 30 estudiantes de primero, segundo y tercer semestre. Inicialmente, la docente socializó el propósito de la investigación y explicó verbalmente el procedimiento. A continuación, los participantes respondieron el pretest utilizando códigos numéricos comprendidos entre 1 y 30, lo que permitió relacionar las mediciones sin registrar nombres.

Posteriormente, los estudiantes instalaron el aplicativo en sus dispositivos Android. La docente realizó una demostración inicial de su funcionamiento y desarrolló una sesión de clase de aproximadamente dos horas, durante la cual los participantes utilizaron las funciones de captura o selección de imágenes, análisis morfológico y visualización de recomendaciones (Figura 2).

Entre el pretest y el posttest transcurrió una semana. Los estudiantes no recibieron las respuestas correctas del pretest durante este periodo. Al finalizar la experiencia, respondieron la misma prueba de conocimientos utilizando nuevamente el código asignado y, posteriormente, completaron el cuestionario de usabilidad y aceptación.

Todos los participantes completaron las dos mediciones y el cuestionario. No se registraron abandonos, formularios incompletos, fallos técnicos ni estudiantes que requirieran asistencia individual durante la aplicación.

Figura 2. Secuencia de navegación en el aplicativo.



2.6. Análisis de datos

El procesamiento de los datos se realizó mediante Microsoft Excel. Para el pretest y postest se calcularon media, desviación estándar, mediana, valores mínimo y máximo. La normalidad de las diferencias fue examinada mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Debido a que no se rechazó el supuesto de normalidad — $p = 0,482$ —, se aplicó una prueba t de Student para muestras relacionadas. También se calculó el intervalo de confianza del 95% de la diferencia media y el tamaño del efecto mediante la d_{z} de Cohen para muestras relacionadas. Se adoptó un nivel de significación de 0,05.

Los resultados del cuestionario de usabilidad se analizaron mediante frecuencias, porcentajes e intervalos de confianza del 95%. No se utilizaron pruebas binomiales para estos indicadores.

2.7. Consideraciones éticas

Todos los participantes eran mayores de 18 años y participaron voluntariamente. Antes de la actividad, recibieron una explicación verbal sobre el propósito de la investigación, el procedimiento y el uso académico de la información, tras lo cual manifestaron verbalmente su consentimiento para participar.

Los estudiantes utilizaron fotografías propias, capturadas mediante la cámara o seleccionadas

desde la galería del dispositivo. Se les informó que las imágenes serían procesadas mediante Face++, un servicio externo utilizado para detectar puntos faciales. Las fotografías no fueron almacenadas por el aplicativo ni incorporadas en una base de datos y fueron eliminadas después del procesamiento.

La aplicación no almacenó nombres, números de identificación, correos electrónicos, fotografías ni resultados individualizados. Para relacionar el pretest y el postest se emplearon códigos numéricos. Los resultados fueron analizados de manera agrupada y el manuscrito no presenta fotografías identificables de los participantes.

Como limitación ética, no se obtuvo un documento de consentimiento informado escrito. En investigaciones posteriores se implementará un procedimiento formal y documentado de consentimiento.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Características de los participantes

La muestra reunió estudiantes de tres niveles iniciales de la carrera. El grupo más numeroso fue del rango de 18 a 20 años con 17 participantes equivalente al 56,7% del total. También predominó el género femenino con 26 estudiantes. Estos datos se utilizaron para describir la composición del grupo y contextualizar los resultados. No se realizaron comparaciones estadísticas por edad, género o semestre ya que algunas categorías contaban con pocos casos y no ofrecían condiciones adecuadas para ese tipo de análisis (Tabla 1, Figura 3 y Figura 4).

4.2. Resultados de pretest y postest

En el pretest, los estudiantes obtuvieron una media de 7,70 puntos sobre 15 ($DE = 2,68$), equivalente al 51,3% de respuestas correctas. Después de utilizar la aplicación, la media del postest aumentó a 12,93 puntos ($DE = 1,53$), equivalente al 86,2% de respuestas correctas.

La diferencia promedio entre las mediciones fue de 5,23 puntos ($DE = 2,34$; IC 95%: 4,36–6,11). La prueba t para muestras relacionadas mostró que la puntuación del postest fue significativamente superior a la del pretest, $t(29) = 12,23$; $p < 0,001$. El tamaño del efecto fue elevado, $d = 2,23$.

De los 30 participantes, 29 mejoraron su puntuación y uno mantuvo el mismo resultado; no se registraron disminuciones. La mediana aumentó de 8 puntos en el pretest a 13 puntos en el

postest. Estos resultados evidencian una mejora inmediata en el desempeño de los estudiantes después de la experiencia con el aplicativo (Tabla 2). Los mayores incrementos descriptivos se observaron en: pregunta 6: de 40,0% a 93,3%; pregunta 13: de 40,0% a 93,3%; pregunta 1: de 43,3% a 90,0%; y pregunta 12: de 40,0% a 86,7%.

Tabla 1. Característica de los participantes.

Variable	Categoría	n	%
Semestre	Primero	12	40,0
Semestre	Segundo	10	33,3
Semestre	Tercero	8	26,7
Edad	18–20 años	17	56,7
Edad	21–30 años	5	16,7
Edad	31–40 años	8	26,7
Género	Femenino	26	86,7
Género	Masculino	4	13,3

Figura 3. Distribución por grupos de edad.

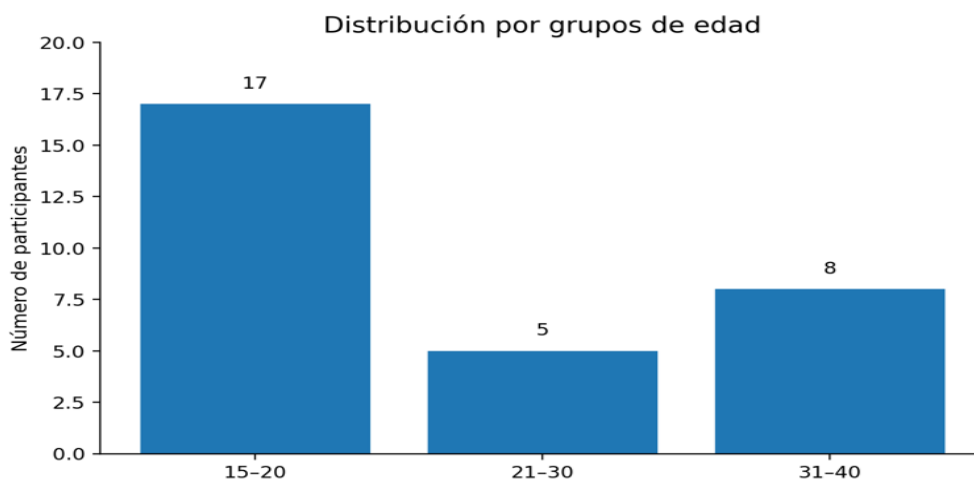


Figura 4. Distribución por género.

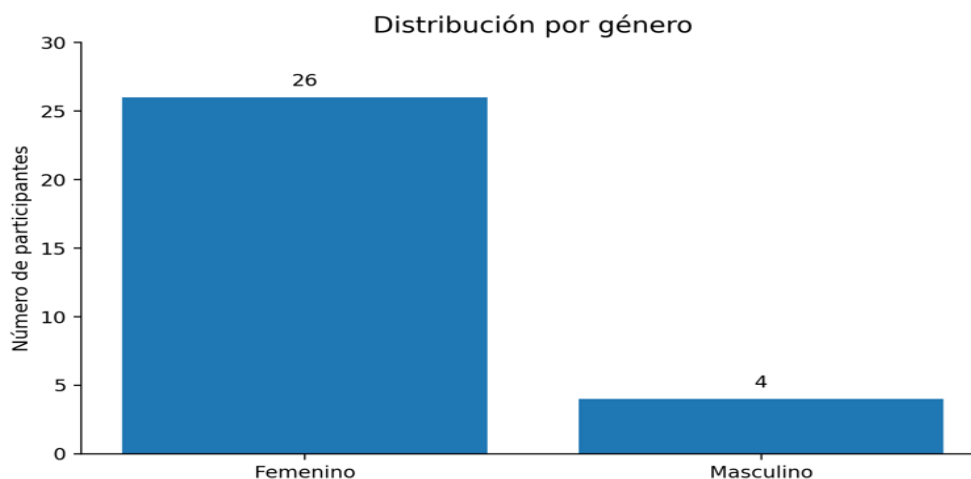


Tabla 2. Comparación resultados pretest y postest.

Medición	n	Media	DE	Mediana	Min - Max	Aciertos
Pretest	30	7,70	2.68	8	2-13	51,3%
Posttest	30	12,93	1.53	13	10-15	86,2%
Diferencia	30	5,23	2.34	5	0-9	34,9 puntos porcentuales

4.3. Confiabilidad del instrumento

El alfa de Cronbach calculado para los ítems de valoración fue de 0,85 (Tabla 3). Al superar el valor de 0,70 utilizado habitualmente como referencia, el resultado indica que las preguntas mantuvieron una relación interna adecuada para esta evaluación inicial (Taber, 2018). Aun así, la consistencia interna representa solo una parte del proceso de validación. El cuestionario todavía debe ser revisado por expertos, aplicado en un grupo piloto más amplio y sometido a análisis de su estructura interna y estabilidad, de acuerdo con las recomendaciones para el desarrollo de escalas (Boateng et al., 2018).

Tabla 3. Alfa de Cronbach.

Instrumento evaluado	Número de ítems	Alfa de Cronbach	Nivel de confiabilidad
Cuestionario de usabilidad y aceptación del aplicativo móvil	16	0,85	Alta

4.4. Resultados de usabilidad y aceptación

En general, las respuestas fueron favorables en los aspectos relacionados con el uso de la aplicación. Veintiocho estudiantes (93,3%) señalaron que era muy fácil o fácil de utilizar. Dentro de este grupo, 22 escogieron la opción “muy fácil” y 6 la opción “fácil”; los dos participantes restantes la calificaron como “muy difícil”. La utilidad de la información recibió una valoración similar: 19 estudiantes la consideraron muy útil, 9 útil y 2 mantuvieron una posición neutral. En cuanto a la recomendación, 25 participantes (83,3%) respondieron que sí la recomendarían y 5 (16,7%) indicaron que tal vez lo harían (Figura 5, Figura 6 y Tabla 4).

La calificación general de la experiencia alcanzó una media de 9,10 puntos sobre 10, con una desviación estándar de 1,40 y una mediana de 10. Dieciocho estudiantes, que representan el 60,0% de la muestra, asignaron la puntuación máxima. Otros tres calificaron con 9, siete con 8 y dos con 5. La mayoría de las valoraciones se concentró en la parte alta de la escala; sin embargo, las dos calificaciones más bajas muestran que la experiencia no fue igual para todos, se tiene en consideración para evaluaciones posteriores identificar qué dificultades encontraron

estos estudiantes y en qué momento del proceso aparecieron (Tabla 5).

Figura 5. Facilidad de uso de la herramienta.

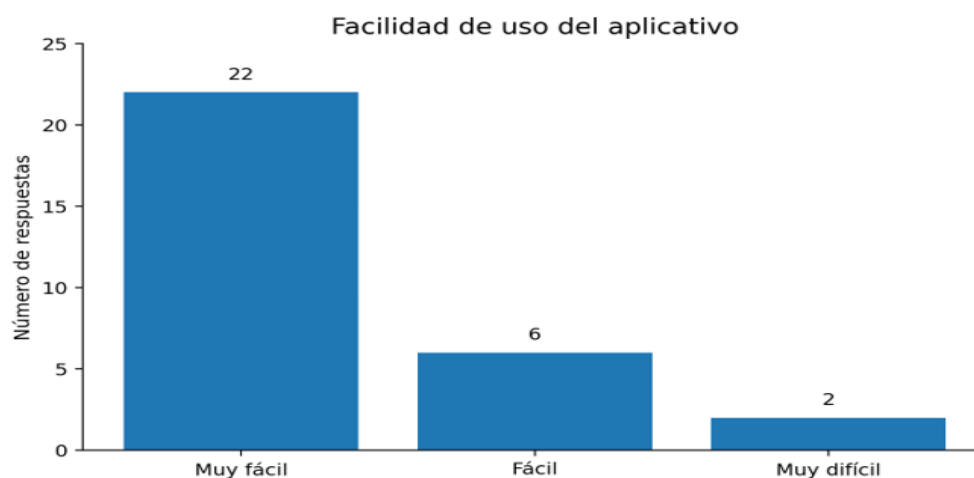


Figura 6. Utilidad de la información proporcionada por la aplicación.

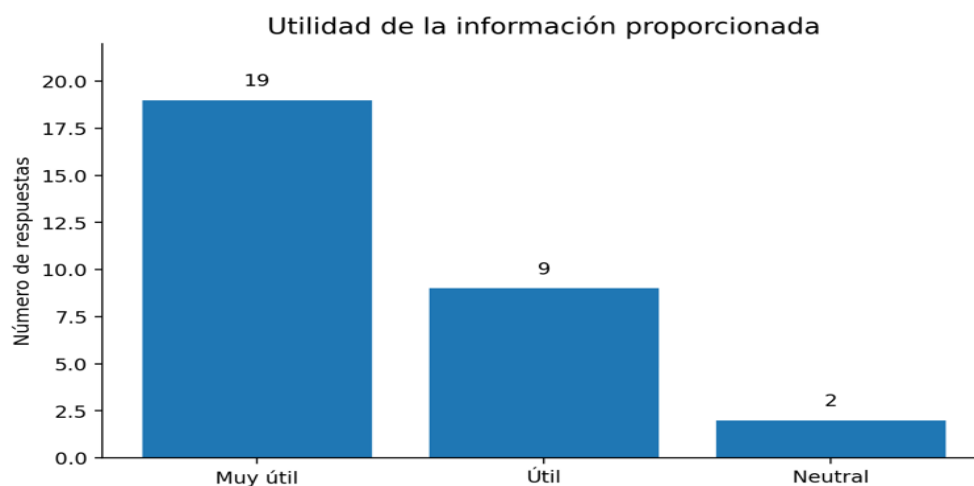


Tabla 4. Síntesis de respuestas favorables sobre usabilidad y aceptación.

Indicador	Categorías favorables	n	%
Comprensión del funcionamiento	Muy fácil/Fácil	28	93,3
Facilidad de uso	Muy fácil/Fácil	28	93,3
Claridad del proceso de análisis	Muy claro/Claro	23	76,7
Rapidez de procesamiento	Muy rápido/Rápido	25	83,3
Atractivo del diseño	Muy atractivo/Atractivo	26	86,7
Facilidad de navegación	Muy fácil/Fácil	28	93,3
Identificación de botones	Muy fácil/Fácil	28	93,3
Utilidad de la información	Muy útil/Útil	28	93,3
Confianza en los resultados	Mucho/Algo	20	66,7
Recomendación	Sí	25	83,3

Tabla 5. Análisis estadístico de indicadores principales.

Indicador	Favorables	%	IC 95%
Facilidad de uso	28/30	93,3	78,7–98,2
Utilidad de la información	28/30	93,3	78,7–98,2
Claridad del proceso	23/30	76,7	59,1–88,2
Rapidez de procesamiento	25/30	83,3	66,4–92,7
Recomendación	25/30	83,3	66,4–92,7

4.5. Interpretación y discusión

Los resultados muestran que la primera versión funcional del aplicativo fue bien recibida por el grupo participante donde destacan la facilidad de uso y la utilidad de la información mismas que alcanzaron proporciones favorables de 93,3%, ambas significativamente superiores al valor de referencia del 50%. La calificación media de 9,10 también refleja una experiencia mayoritariamente positiva coincidiendo con investigaciones que identifican la utilidad, la sencillez de interacción y la accesibilidad como factores relevantes para que los estudiantes adopten aplicaciones móviles en educación superior (Naveed et al., 2023; Oliveira et al., 2021; Sophonhiranrak, 2021).

La navegación y la identificación de los botones también recibieron respuestas favorables, estos resultados puede relacionarse con la decisión de mantener recorridos cortos, controles visibles y una distribución semejante entre pantallas, las revisiones literarias han señalado que la apariencia y la organización de una aplicación educativa influyen en la satisfacción y en la disposición del usuario para continuar utilizándola (Sharma & Alam, 2022).

Desde el punto de vista técnico Face++ permitió construir un flujo que iba desde la detección del rostro hasta la entrega del contenido educativo esto proporcionó las referencias faciales y la aplicación utilizó esos datos para ejecutar las reglas de clasificación definidas por la docente a cargo de la asignatura. Conviene precisar que Azure Face, Amazon Rekognition y otras plataformas solo fueron revisadas durante la etapa inicial y no formaron parte del prototipo probado, la tecnología integrada fue Face++ cuya documentación describe funciones de detección y localización de puntos faciales para procesos posteriores (Face++, s. f.).

El indicador de confianza obtuvo una respuesta menos sólida que la navegación o la utilidad, veinte estudiantes (66,7%) manifestaron mucha o alguna confianza en los resultados mientras que los demás eligieron opciones neutrales o de baja confianza. Esta diferencia de opiniones

sugiere que no basta con mostrar el tipo de rostro y una recomendación para lo cual se prevé que la aplicación debería explicar con un lenguaje sencillo qué referencias se analizaron, por qué se asignó una categoría y qué limitaciones puede tener el resultado. Incluir esta información podría ayudar al estudiante a revisar la clasificación y comprender mejor el criterio aplicado.

Los resultados del pretest y postest muestran un incremento estadísticamente significativo en los conocimientos evaluados. La puntuación promedio pasó de 7,70 a 12,93 puntos sobre 15, con una diferencia media de 5,23 puntos y un tamaño del efecto elevado. Además, 29 de los 30 participantes mejoraron su calificación. Estos hallazgos sugieren que la actividad desarrollada con el aplicativo estuvo acompañada de una mejora inmediata en el reconocimiento de características morfológicas y en la selección de recomendaciones de maquillaje y accesorios.

Los resultados de aprendizaje se complementan con las valoraciones favorables de usabilidad. Una aplicación comprensible, con navegación sencilla y contenido visual directamente relacionado con la asignatura puede facilitar que los estudiantes concentren su atención en la identificación y comparación de los tipos de rostro.

Sin embargo, la mejora observada no debe interpretarse como evidencia causal definitiva. El estudio utilizó un diseño de un solo grupo, sin una estrategia de enseñanza alternativa para comparación. Además, el mismo cuestionario fue aplicado antes y después de la experiencia, por lo que no puede descartarse un efecto de familiarización con las preguntas. Tampoco se realizó una medición de seguimiento que permitiera establecer si los conocimientos se mantuvieron a mediano o largo plazo.

El estudio presenta varias limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados como el tamaño de la muestra, pertenencia a una sola institución y se conformó con el grupo disponible. Adicionalmente se utilizó un cuestionario propio, cabe recalcar que al ser un grupo pequeño este fue supervisado por los docentes para evitar fallos técnicos y contribuir con las interpretaciones dadas por el aplicativo. En trabajos posteriores se considerará evaluar el desempeño con diferentes condiciones de iluminación, posición del rostro, accesorios, oclusiones y diversidad de rasgos.

5. CONCLUSIONES

La aplicación desarrollada en Android Studio integró Face++ dentro de una secuencia lo que permitió capturar o seleccionar una imagen para obtener referencias faciales, clasificar el tipo

de rostro y presentar recomendaciones relacionadas con contenidos de Estética Integral. La versión evaluada utilizó únicamente esta tecnología para el análisis facial, lo que permite describir con claridad el funcionamiento real del prototipo.

La prueba con 30 estudiantes mostró una aceptación inicial favorable. El 93,3% consideró que la aplicación era fácil o muy fácil de utilizar, el mismo porcentaje valoró la información como útil o muy útil y el 83,3% indicó que la recomendaría. Las proporciones de los principales indicadores fueron superiores al 50% de acuerdo con las pruebas binomiales exactas y la experiencia general alcanzó una media de 9,10 sobre 10.

El cuestionario elaborado para esta investigación obtuvo un alfa de Cronbach de 0,85, resultado que respalda la consistencia interna de sus ítems en el grupo analizado, este valor no equivale a una validación completa. Antes de utilizar el instrumento en evaluaciones de mayor alcance será necesario revisar su contenido con expertos aplicarlo en muestras más amplias y analizar su estructura interna.

La comparación entre las mediciones evidenció una mejora inmediata en los conocimientos evaluados. La media aumentó de 7,70 a 12,93 puntos sobre 15 y la diferencia fue estadísticamente significativa, con un tamaño del efecto elevado. Estos resultados, junto con las valoraciones favorables de facilidad de uso y utilidad, respaldan el empleo del aplicativo como recurso complementario para la enseñanza de morfología facial.

No obstante, debido a la ausencia de un grupo de control, al tamaño reducido de la muestra y a la aplicación inmediata del posttest, no puede afirmarse que la mejora se deba exclusivamente al aplicativo ni que se mantenga a largo plazo. Las siguientes evaluaciones deberán incorporar grupos de comparación, instrumentos de conocimiento revisados por expertos, mediciones de seguimiento y procedimientos éticos formalizados.

Contribución de los Autores (CRediT): JJSV: Conceptualización, Metodología, Redacción - borrador original. MSEG: Conceptualización, Redacción - borrador original. DFGQ: Conceptualización, Metodología, Administración del proyecto, Redacción - revisión y edición. DSPO: Conceptualización, Curación de datos, Investigación, Software. GRCG: Conceptualización, Curación de datos, Investigación. FJLE: Conceptualización, Curación de datos, Software, Redacción - revisión y edición.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

Declaración de Uso de Inteligencia Artificial: Los autores declaran que utilizaron herramientas de inteligencia artificial (IA) en la corrección de estilo y mejora de imágenes. Las herramientas utilizadas para este fin fueron: CHATGPT y GEMINI.

REFERENCIAS

- Alqahtani, A. Y., & Rajkhan, A. A. (2020). E-learning critical success factors during the COVID-19 pandemic: A comprehensive analysis. *Education Sciences*, 10(9), 216. <https://doi.org/10.3390/educsci10090216>
- Boateng, G. O., Neilands, T. B., Frongillo, E. A., Melgar-Quinonez, H. R., & Young, S. L. (2018). Best practices for developing and validating scales for health, social, and behavioral research: A primer. *Frontiers in Public Health*, 6, 149. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00149>
- Çeliktutan, O., Ulukaya, S., & Sankur, B. (2013). A comparative study of face landmarking techniques. *EURASIP Journal on Image and Video Processing*, 2013, Article 13. <https://doi.org/10.1186/1687-5281-2013-13>
- Criollo-C, S., Moscoso-Zea, O., Guerrero-Arias, A., Jaramillo-Alcázar, A., & Luján-Mora, S. (2021). Mobile learning as the key to higher education innovation: A systematic mapping. *IEEE Access*, 9, 66462–66476. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3076148>
- Face++. (s. f.). *Face landmarks*. Recuperado el 17 de julio de 2026, de <https://www.faceplusplus.com/landmarks/>
- Google. (2024). *Material Design 3*. <https://m3.material.io/>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC]. (2024). *Tecnologías de la información y comunicación - TIC 2024*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-tic-2024/>
- International Organization for Standardization [ISO]. (2018). *ISO 9241-11:2018 Ergonomics of human-system interaction—Part 11: Usability: Definitions and concepts*. <https://www.iso.org/standard/63500.html>
- International Organization for Standardization [ISO]. (2019). *ISO 9241-210:2019 Ergonomics of human-system interaction—Part 210: Human-centred design for interactive systems*. <https://www.iso.org/standard/77520.html>
- International Telecommunication Union [ITU]. (2024). *Measuring digital development: Facts and figures 2024*. <https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/facts-figures-2024/>
- Kraleva, R., Sabani, M., & KraleV, V. (2020). An analysis of some mobile learning applications. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 10(4), 1190–1198. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.10.4.11665>

- Naveed, Q. N., Choudhary, H., Ahmad, N., Alqahtani, J., & Qahmash, A. I. (2023). Mobile learning in higher education: A systematic literature review. *Sustainability*, 15(18), 13566. <https://doi.org/10.3390/su151813566>
- Oliveira, D. M. D., Pedro, L., & Santos, C. (2021). The use of mobile applications in higher education classes: A comparative pilot study of the students' perceptions and real usage. *Smart Learning Environments*, 8, Article 14. <https://doi.org/10.1186/s40561-021-00159-6>
- Quiroz Martínez, M. Á., Guachizaca Hernández, J. M., & Ortega Veintimilla, S. S. (2019). Análisis comparativo para seleccionar una herramienta de reconocimiento de emociones aplicando el modelo AHP. *Revista Uniandes Episteme*, 6(3), 453–463. <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/1371>
- Rangel-de Lazaro, G., & Duarte, J. M. (2023). Moving learning: A systematic review of mobile learning applications for online higher education. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 12(2), 198–224. <https://doi.org/10.7821/naer.2023.7.1287>
- Sharma, D., & Alam, M. (2022). Aesthetics, emotions, and the use of online education applications after the COVID-19 pandemic. *SAGE Open*, 12(2). <https://doi.org/10.1177/21582440221093047>
- Sophonhiranrak, S. (2021). Features, barriers, and influencing factors of mobile learning in higher education: A systematic review. *Heliyon*, 7(4), e06696. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06696>
- Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education*, 48, 1273–1296. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>
- World Wide Web Consortium [W3C]. (2023). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)* 2.2. <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>