



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E
INFORMÁTICA.



PROCESO DE TITULACIÓN

DICIEMBRE 2021–ABRIL 2022

EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE
CARRERA PRUEBA PRÁCTICA

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

DE:

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

TEMA:

ANÁLISIS DE LAS TECNOLOGÍAS QUE PERMITAN LA IDENTIFICACIÓN Y
VALIDACIÓN DEL CERTIFICADO COVID DIGITAL ECUADOR

ESTUDIANTE:

ROBERTO ERISON VERA VERA

TUTOR:

ALCOSER CANTUÑA FABIAN EDUARDO

AÑO 2022

Índice

RESUMEN.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
JUSTIFICACIÓN.....	6
OBJETIVOS	9
Objetivo general	9
Objetivos específicos.....	9
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	10
MARCO CONCEPTUAL.....	11
COVID	11
MARCO METODOLÓGICO	24
RESULTADOS	25
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	33
CONCLUSIONES	34
RECOMENDACIONES	35
REFERENCIAS	36

RESUMEN

A finales del año 2019 se detectó el primer caso de COVID-19 en China propagándose rápidamente a nivel mundial catalogada como pandemia. Científicos estudiaron las causas del virus y crearon la vacuna para mitigar el efecto al momento del contagio, en Ecuador se entregó certificados a cada persona que recibió la dosis, pero algunos ciudadanos no se han vacunado procediendo a falsificar los certificados, por lo que se ha optado mediante código QR realizar las validaciones de dicho documento.

PALABRAS CLAVES: código QR, COVID-19, certificado de vacunación, validación, salud.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El análisis de este caso de estudio es importante porque se necesitan tecnologías que ayuden a los miembros del orden a detectar cuál es la persona que está legalmente vacunada, y cual presenta carnets falsos o documentos ilegales, se considera que este análisis también expondrá los puntos fuertes que mantiene la tecnología en la actualidad, como un correcto desempeño y uso podría beneficiar enormemente a que ya no exista más contagios o que usen documentos que no son válidos.

El problema radica que en la actualidad abundan los documentos plagiados, como son los carnets de vacunación, documentos digitales. Que son de fácil adquisición por personas sin escrúpulos que no desean seguir el proceso de vacunación, pero que exigen para realizar algunos trámites y de ahí la necesidad de tener este documento.

También el análisis de estas herramientas es importante para investigaciones posteriores y que cuenten con una base sólida de información, para apoyar a las investigaciones futuras en temas similares, considero que estos temas tocan el aspecto social, otro punto importante para poder darle una gran importancia, dado que con herramientas que ayuden a identificar y validar documentos de vacunación.

En Ecuador no indican una plataforma específica donde se realice la verificación del carnet de vacunación contra el COVID-19. Según (Ministerio de Salud Publica, 2022): Desde este lunes 31 de enero de 2022, el certificado de vacunación COVID-19 se visualizará en una versión reducida y con el código QR más visible. Esto permitirá que en cualquier dispositivo se lea la información sobre la vacunación de un ciudadano. La nueva versión permite hacer la descarga completa del certificado (nombres completos, fecha de nacimiento y de inoculación contra la enfermedad, número de dosis, proveedora, lote, punto de vacunación, personal vacunador, entre otros). Igualmente, la

persona podrá guardar o imprimir el código QR – como imagen- en el celular para que se lea desde otros dispositivos móviles.

El Ministerio de Salud Pública (MSP) habilitó este diseño práctico y dinámico para la constancia de la inmunización con el biológico y evitar la falsificación de información. Esta decisión se tomó tras las denuncias de venta de carné falsos. Ante ello, la cartera solicitó a la Fiscalía la investigación de estos casos. Las autoridades del MSP recuerdan que además del tema legal existe un impacto negativo en la persona que no se vacunó. Los carnés físicos tienen validez; sin embargo, se recomienda usar el formato con código QR.

JUSTIFICACIÓN

Según la Resolución Arcotel-2018 de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones ARCOTEL, expidió la siguiente norma técnicas para el uso de aplicaciones:

Que, el artículo 313 de la Constitución de la República, reserva de manera exclusiva para el Estado, la potestad de administrar regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, entre ellos el de telecomunicaciones, a fin de precautelar el cumplimiento de los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia.

Por lo tanto, se ha seleccionado la utilización de la tecnología “Código QR” que tiene el objetivo de almacenar información en una etiqueta óptica legible por algún tipo de máquina o dispositivo. Para ello, incluyen una matriz de puntos bidimensionales en formato cuadrado comúnmente en blanco y negro (aunque también hay de colores) y con tres cuadrados en las esquinas que permiten al lector detectar la posición del código. (Ranchal, 2021)

A causa de la pandemia mundial a la cual nos vimos afectado por el SRAS-CoV-2 o comúnmente conocido como COVID-19, los científicos para mitigar la gravedad de la enfermedad o contagio de la misma se crearon vacunas que protejan de la enfermedad. No estando de acuerdo todas las personas con la vacunación por diversos motivos, pero la necesidad de realizar trámites este documento es un requisito han optado por la falsificación del certificado.

Debido a la falsificación del certificado de vacunación para procesos de trámites o viajes que realizan los ciudadanos en el país, se realiza un análisis de las tecnologías que podemos utilizar para poder subsanar este problema. En Europa desarrollaron aplicaciones donde les permiten validar la autenticidad de dicho documento, basándose en la utilización del código QR. Consideramos que la aplicación de “Código QR” es muy idónea para la identificación y validación del Certificado COVID-19 (SRAS-CoV-2) digital en Ecuador, considerando que en la actualidad la mayoría de las personas poseen un teléfono celular y

que mediante un simple escaneo pueden tener acceso a la información necesaria del titular del carnet.

En 2020, debido a la pandemia, el uso de los códigos QR se hizo más “famoso”, ahora podemos encontrar estos códigos por cualquier parte, principalmente nos lo encontramos en los bares y restaurantes colocados en las mesas en sustitución de las cartas de comidas para garantizar y mejorar la higiene del local y así tener menos contacto entre los objetos del lugar. (Afilnet, 2020)

Durante el transcurso de la pandemia países como Alemania, España, Suiza, Costa Rica entre otros han desarrollado aplicaciones para que realicen la lectura del código QR y poder verificar la legitimidad del carnet de vacunación. A continuación, se detallan las tecnologías que se han implementado:

- COVID Certificate
- Verificate Covid
- Acceso Salud
- MINSA

En Ecuador el Ministerio de Salud en conjunto con Paul Palacios es un empresario que integra el Comité de Emergencia de Coronavirus de Guayaquil, están desarrollando un sitio web y una aplicación móvil que permita se ingresar a la información personal y detalles sobre la vacuna que se aplicó, como el lote, a qué compañía farmacéutica pertenece, la fecha y el lugar donde fue vacunado. (Mella, Código QR, el carné digital de vacunación contra el Covid-19, 2021) Además, Palacios mencionó: “Lo que se busca es que la autoridad del país tenga información en tiempo real y pueda reaccionar si es que existiera algún tipo de dificultad”.

La plataforma estará lista en marzo del 2021, cuando empiece la primera fase de vacunación con la llegada de más dosis de la vacuna de Pfizer. El éxito de la plataforma dependerá del manejo a largo plazo que hará el Ministerio de Salud, para que no quede en el olvido como

las aplicaciones “Covid Ec” y “Así”, que no tuvo aceptación de la gente, según lo indicó el Ministro de Salud.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Determinar la importancia de un análisis de las tecnologías que permitan la identificación y la validación del certificado COVID digital Ecuador.

Objetivos específicos

- Indicar los tipos de tecnologías que permiten la validación del carnet de vacunación contra el COVID-19.
- Analizar las múltiples tecnologías que existen en el mercado que permitan validar los documentos digitales COVID-19.
- Determinar cuál sería la herramienta más importante en esta labor de identificación y validación del documento digitales por COVID-19.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Línea de investigación: Sistemas de información y comunicación, emprendimiento e innovación.

Sublínea de investigación: Redes y tecnologías inteligentes de software y hardware.

Se opta por esta línea de investigación ya que al tratarse de un tema tecnológico como es la validación del carnet de vacunación, donde procedemos a analizar los diversos métodos y tecnologías que nos permitan comprobar la autenticidad de dicho documento.

MARCO CONCEPTUAL

COVID

La enfermedad por el coronavirus de 2019 (COVID-19) es causada por el coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave de tipo 2 (SARS-CoV-2), un coronavirus de reciente aparición que se identificó por vez primera en Wuhan, provincia de Hubei (China), en diciembre de 2019. EL SARS-CoV -2 es un virus de ARN monocatenario de hebra positiva que es contagioso para los seres humanos. Es el sucesor del SARS-CoV-1, la cepa que causó el brote epidémico de SRAS entre 2002 y 2004. (Organización Mundial de la Salud , 2021)

En el año 2019 apareció el coronavirus en la provincia de Wuhan, cuya enfermedad infecta a las personas por ser de alto contagio debido a los problemas respiratorios que causa hasta la muerte. A partir del nacimiento de este virus, continuó la aparición de distintos virus causando el contagio en muchos seres humanos. En años anteriores existió una cepa que no causó tantos contagios.

La transformación Digital y las nuevas tecnologías post-COVID-19

La Sociedad de la Información evoluciona y se transforma sin cesar. Ecuador no está al margen de los vertiginosos avances tecnológicos mundiales. Nuestro país ha crecido en servicios e infraestructura de telecomunicaciones, servicios de gobierno electrónico, y fortalece el correcto uso y tratamiento de datos, la información y los contenidos digitales.

Este esfuerzo se cobija en un objetivo superior: que los ecuatorianos se beneficien de las ventajas que ofrece una sociedad digital en expansión. Desde el inicio de su gestión, el Gobierno Nacional trazó su estrategia para masificar el uso de nuevas tecnologías, ampliar la conectividad y extender su aplicación hacia todo el aparato productivo nacional, a través

de la Política Ecuador Digital emitida en julio de 2019. En este contexto, el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información presenta al público lector, nacional y extranjero, su primera “Agenda Digital del Ecuador”. (Michelena Ayala, 2021)

El gran reto de las empresas hoy por hoy es brindar productos y servicios bajo las nuevas condiciones si desean sobrevivir. Es decir, modificar sus propuestas de valor y que estas sean adaptadas al contexto actual, personalizadas, rápidas e inteligentes en donde la tecnología es un aliado imprescindible. La digitalización, hoy se ha vuelto un requisito indispensable para sobrevivencia de las empresas. Las empresas deben de desarrollar capacidades digitales para continuar operando ininterrumpidamente en el contexto de las restricciones de la pandemia y luego poder maximizar oportunidades de crecimiento en la poscrisis. (Alvarez, 2020)

Servicios de salud electrónica

- Según la CEPAL (2020) presenta un análisis de la prestación de servicios de salud electrónica cambia los modelos de atención. Sus beneficios son múltiples: mejora el acceso a los servicios, su eficiencia y la calidad de su prestación, reduce los costos y aumenta la capacidad de prevención de enfermedades.
- Contribuye además a descongestionar los centros de salud y hospitales, frenar la transmisión del coronavirus y aplanar las curvas epidémicas y de contagio. Los síntomas del COVID-19 y la recuperación del paciente se pueden monitorear a través de llamadas telefónicas o videollamadas, manteniéndose así a los pacientes de bajo riesgo y con síntomas leves en sus hogares, lo que reduce la probabilidad de transmitir el virus. Esta modalidad de prestación de servicios de salud en línea requiere de políticas que prevean la sanción de marcos legales para su

implementación, la digitalización de la información médica, la interoperabilidad y la atención de aspectos como la privacidad y la seguridad de los datos.

- En 2015, el 56% de los países de la región contaba con una política o estrategia nacional de prestación de servicios de salud en forma electrónica.
- Sin embargo, solo un 38% de esos países contaba con una regulación específica para el intercambio de datos digitales entre los servicios de salud, lo que pone de manifiesto la necesidad de un componente central del marco regulatorio habilitante.
- Más allá de aumentar la demanda de los servicios de salud a distancia, la pandemia ha puesto de relieve algunas debilidades estructurales de los sistemas médicos y de salud electrónica. Los costos y la incertidumbre respecto de los reembolsos son barreras al uso de la salud electrónica; frecuentemente los pacientes y los proveedores de atención médica carecen de información sobre los pagos y la cobertura de los seguros.
- Otras debilidades tienen que ver con la edad y el nivel de formación de los pacientes: los menos capacitados digitalmente (por ejemplo, las personas mayores) son más vulnerables y tienen menor capacidad para beneficiarse de las soluciones de salud electrónica.
- Los Gobiernos de la región han desarrollado aplicaciones móviles para minimizar el contacto físico entre pacientes y proveedores de atención médica y difundir información esencial sobre formas de prevención del contagio del coronavirus y noticias sobre la pandemia.
- Gran parte de esas aplicaciones permiten acceder a información sobre la ubicación de los establecimientos de salud y los autodiagnósticos. En algunos casos, luego de un primer autodiagnóstico, la aplicación deriva al usuario directamente a un centro

de atención sanitario, como es el caso de la aplicación CuidAr COVID-19 del Ministerio de Salud de la Argentina.

- Una funcionalidad que solamente se encuentra en las aplicaciones desarrolladas por los Gobiernos del Ecuador y el Perú es el agendamiento de citas médicas de forma priorizada mediante una aplicación, lo que se conoce como triaje virtual.
- Los sistemas de rastreo de contactos (contact tracing) no son utilizados ampliamente mediante las aplicaciones móviles. En la región, solamente las aplicaciones del Perú y el Uruguay proporcionan información sobre posibles contactos con personas infectadas o cuentan con algún tipo de notificación de exposición.
- Otra función poco utilizada es la comunicación con personas en cuarentena y el pasaporte sanitario o certificado de circulación.

Certificado COVID y su falsificación

El Ministerio de Salud Pública (MSP) habilitó este diseño práctico y dinámico para la constancia de la inmunización con el biológico y evitar la falsificación de información. Esta decisión se tomó tras las denuncias de venta de carné falsos. Ante ello, la cartera solicitó a la Fiscalía la investigación de estos casos. (Ministerio de Salud Pública, 2022)

Por las exigencias del Ministerio de Salud de la presentación del carnet de vacunación de forma física, muchos de los ciudadanos optaron por falsificar tarjetas y vender a quienes no se hayan vacunado. El MSP tomó las medidas de exigir un certificado mediante un nuevo diseño que evite la falsificación del documento.

Las tecnologías y el COVID

En la actualidad existen gran cantidad de tecnologías que pueden ser de utilidad para el fácil reconocimiento e identificación de personas de acceso fácil, capaz de identificar con

la utilización de diferentes elementos aplicados a los sistemas de información.

Código QR

Ranchal (2021), asegura que estos ‘códigos de respuesta rápida’ (definición del original en inglés *Quick Response code*) llegaron como un salto evolutivo de los códigos de barra y motivados por la necesidad de aumentar la cantidad de información y posibilidades de uso de lo que eran capaces de ofrecer éstos. Fueron creados en Japón por una subsidiaria de Toyota en 1994 y se extendieron con rapidez en el país asiático a finales de esa década. Finalmente, en junio del 2000, se aprobó el estándar internacional ISO que hoy se usa masivamente en todo el mundo hasta convertirse en el código 2D más popular de los existentes.

Uso del código QR

Biblioguías (2020) acota que luego que descargas el lector de códigos QR en tu dispositivo, utiliza la cámara para escanear el código. La decodificación de la información se puede hacer con cualquier teléfono con cámara móvil que disponga de un lector de QR, que es libremente accesible en línea para la mayoría de los dispositivos. Una vez que se carga el software, el usuario apunta la cámara del teléfono móvil hacia el código y lo analiza. El software interpreta el código y el teléfono celular o bien se mostrará el texto o pedir permiso para lanzar un navegador para mostrar la página web especificada.

Función Código QR

Según el portal IONOS (2020) dice que un código QR contiene un patrón en un gráfico cuadrado en el cual se ha incrustado información en forma de puntos y líneas negros y blancos que la aplicación lee. Un código QR puede llegar a contener hasta 177x177 elementos y un texto de hasta media página DIN A4. Expresado en cifras, un código QR

tiene una capacidad de hasta 4296 caracteres alfanuméricos o 7089 dígitos decimales en el nivel más bajo de corrección de errores. Cuanto más alto sea el nivel de corrección de errores, menos capacidad tendrá el código QR.

Elementos de un Código QR

1. Los identificadores, con los que cada versión está perfectamente diferenciada.
2. El formato, donde se brinda conocimiento acerca de su configuración y que permite que pueda decodificarse incluso si está parcialmente cubierto o dañado.
3. Los datos específicos que contiene (información).
4. Los patrones de posicionamiento, alineación y temporización, que indican la dirección correcta del código, que se decodifique en 360 grados y que se determina el ancho de la matriz de datos, respectivamente.

Para decodificarlo es necesario contar con un dispositivo con cámara (teléfono inteligente o tablet), que además tenga un escáner para este tipo de códigos. Muchos ya lo tienen integrado en sus cámaras y existen apps para este fin. Simplemente hay que dirigir la lente al código QR y de forma inmediata abrirá la información que guarda.

Tipos de código QR

- Estáticos, que codifican la información dentro del mismo QR, por lo que ya no puede cambiarse una vez que se configura.
- Dinámicos, que se vinculan a una URL corta, donde se alberga la información. Eso permite que pueda modificarse las veces que sea necesario, sin importar que ya esté impreso el código QR, porque todo se edita en la URL. (Sordo, 2022)

Aplicaciones Utilizadas

COVID Certificate: Es la aplicación oficial para comprobar los certificados de Covid en Suiza. Es operado por la Oficina Federal de Tecnología de la Información y

Telecomunicaciones BIT en nombre de la Oficina Federal de Salud Pública. Con la aplicación, se puede verificar la validez de los certificados Covid de Suiza y la UE en Suiza. (Oficina Federal de Salud Pública OFSP, 2021)

- **COVID Certificate Check:** Es una mejora de la APP COVID Certificate. (Oficina Federal de Salud Pública OFSP, 2021)
- **VerificaC19 :** Es la aplicación oficial del Gobierno Italiano, desarrollada por el Ministerio de Sanidad en colaboración con el Ministerio de Innovación Tecnológica y Digitalización, el Ministerio de Economía y Finanzas y el Comisario Extraordinario para la Emergencia COVID-19, para permitir a los operadores verificar la validez y la autenticidad de las Certificaciones Verdes COVID-19 generadas en Italia por la Plataforma Nacional-DGC del Ministerio de Sanidad y de los Certificados europeos digitales COVID (“EU Digital COVID Certificate”) emitidos por los demás Estados miembros de la Unión Europea. La aplicación se ha desarrollado y lanzado respetando plenamente la protección de los datos personales del usuario y la normativa vigente, en particular del decreto ley de 22 de abril de 2021, n.º 52, así como las especificaciones técnicas europeas aprobadas por el eHealth Network para el Certificado digital COVID de la UE (“EU Digital COVID Certificate”, ahora “Digital Green Certificate”). (Ministero della Salute, 2021)
- **VERIFICA COVID:** Esta aplicación permite escanear y leer el código QR del Certificado Covid Digital de la UE, tanto en formato impreso como digital y muestra en pantalla los datos personales del usuario y si su certificado es o no válido, para demostrar que o bien se está vacunado, que se ha pasado la enfermedad recientemente o que se tiene una PCR negativa. Implementada en Cantabria país Vasco. (Gobierno de Cantabria, 2021)

Ventajas y Desventajas Código QR

VENTAJAS

- Es una herramienta de bajo costo que permite dar a conocer un mensaje con versatilidad y creatividad.
- Los consumidores tienen mayor facilidad para participar en promociones, identificar productos y obtener información de utilidad.
- Permite cubrir nichos de mercados específicos y comunicar más contenido en menos espacio.

DESVENTAJAS

- Para que el usuario pueda leer un código QR necesita una aplicación para leerlo, la cual no se encuentra integrada por default en los smartphones actuales.
- Poca conciencia de la tecnología. Si los consumidores no tienen conocimiento de lo que es y puede ofrecer un código QR, este elemento seguirá siendo irrelevante.
- En la mayoría de las ocasiones, para acceder al contenido de un QR es necesario contar con un plan de datos o estar conectados a una red WiFi. (Software Activos, 2017)

Rfid (Identificación por Radiofrecuencia)

La tecnología rfid es una forma de comunicación inalámbrica entre un lector y un emisor. Se puede comparar con un código de barras, aunque en lugar de marcas de tinta se utilizan ondas de radio. De hecho, las etiquetas con esta tecnología son muy utilizadas en la industria, tanto para localizar objetos como para asegurarse de que estos no se sacan de un establecimiento sin los permisos pertinentes. (Valencia, 2017)

Rfid es un sistema muy parecido al código de barras, este sistema de información brinda un acceso inalámbrico mediante la utilización de frecuencia electromagnética. Esta tecnología es de gran utilización en muchas empresas para la localización de elementos de

una industria para evitar la salida de productos sin la autorización correspondiente.

Función Rfid

Según Digital Guide Ionos (2019), los sistemas RFID (*radio frecuencia identificación*) o identificación por radiofrecuencia constan de al menos un dispositivo de lectura (lector de RFID o transceptor) y uno o varios transpondedores que funcionan, en primera instancia, como dispositivos móviles de almacenamiento de datos. Asimismo, se requiere de un equipo informático que recoja y evalúe los datos. La transmisión de información se produce por aire, por lo que se habla de una interfaz aérea entre el emisor y el receptor. Los componentes técnicos básicos, el espectro de aplicaciones, así como las frecuencias utilizadas difieren considerablemente según el campo de aplicación del sistema RFID.

Ventajas y Desventajas de Rfid

Ventajas

- **Económica** - Debido a que las etiquetas de los sistemas RFID tienen como máximo tres componentes (CI, antena y carcasa), resultan bastante baratas.
- **Liviana** - El diseño minimalista de la etiqueta pasiva origina que sea reducida en su conjunto.
- **Vida útil** - Otro tipo de etiquetas que utilizan una batería solo pueden alcanzar una vida útil de entre 3 y 5 años. La resistencia de las etiquetas pasivas depende de los materiales de los que estén hechas y del ambiente en el que operen. Si se colocan en un entorno poco agresivo, pueden durar hasta 20 años.
- **Bajo ruido** - Las placas de circuito impreso con acoplamiento inductivo y radiante sin una antena activa casi no producen ruido.

Desventajas

- **Rango corto** - La ausencia de una antena activa origina que una etiqueta pasiva tenga un rango de frecuencias extremadamente corto. Las etiquetas que operan en frecuencias de bajas a altas pueden tener un rango máximo de comunicación de hasta 2 pies (60 cm). Si operan en una muy alta frecuencia pueden llegar hasta los 20 ft (casi 6 metros), pero esto todavía representa un rango relativamente corto.
- **Almacenamiento limitado** - La mayoría de las memorias no volátiles requieren de energía para que sus contenidos no se degraden. Sin una batería integrada, las etiquetas pasivas no pueden almacenar mucha información.
- **Requieren un lector** - Las etiquetas RFID del tipo pasivas precisan de un lector de alta potencia incluso hasta para activarse.
- **Sin sensores** - La mayoría de los sensores requieren de un suministro continuo de energía para funcionar y posiblemente de memorias para almacenar los datos. Esto torna inadecuadas a las etiquetas pasivas para la mayoría de las aplicaciones de detección.

Codificación de información

En un código QR, la información está codificada tanto en dirección horizontal como vertical. Esto debido al uso de patrones geométricos en su apariencia, lo que facilita tanto el almacenamiento de mayor información como la lectura de la misma. A esto se le conoce como código bidimensional.

Contrariamente, en un código de barras los datos se codifican de forma lineal mediante un conjunto de barras paralelas. A esto se le conoce como código unidimensional. Debido a esta diferencia estructural, un código QR contiene cien veces más información que un código de barras.

Adaptabilidad y corrección de errores

En cuanto a adaptabilidad y corrección de errores, los códigos QR presentan una ventaja mucho más notable por sobre los códigos de barras. Esto debido a que poseen una tasa de error del 7% al 30%. En pocas palabras, incluso si el embalaje del producto en cuestión o el código impreso están dañados o sucios, el código QR funciona. Esta función es utilizada inteligentemente por empresas y negocios.

Diseño de certificado de vacunación

El diario El Comercio (2022), afirmó que la ministra de Salud, Ximena Garzón, hará un exhorto al Municipio de Quito para que en todos los lugares donde se exija el carné de vacunación físico ya no se solicite este documento, sino el certificado de vacunación digital. El archivo contiene un código QR con toda la información sobre la inmunización contra el covid-19.

Garzón hizo el anuncio el 26 de enero del 2022 y explicó que la medida ayudará a evitar más denuncias en cuanto a la venta de carné de vacunación falsos que han surgido en los últimos días.

Además, anunció que partir del lunes 31 de enero el Ministerio de Salud tendrá disponible un nuevo diseño del certificado de vacunación. El documento contará con una versión más pequeña que será más fácil la cargar en el celular o imprimirlo, si se desea, y con el código QR que no puede ser falsificado.

En lugar del carné que se entrega actualmente, se le otorgará un código QR que se puede escanear con cualquier teléfono inteligente. “Puede ser que en el futuro, las autoridades sanitarias de otros países exijan, para embarcarse en un avión o viajar a otro país, una certificación de la vacuna. Y en lugar de que la persona tenga un papel, tendrá este código”, explica Palacios. La información que contendrá el código será el nombre, el número de la cédula de identidad, la foto de la persona, el lugar donde fue vacunado y el

tipo de vacuna que se le aplicó. (Mella, Código QR, el carné digital de vacunación contra el Covid-19, 2021) El código será enviado a un correo electrónico y analizan la opción de entregarlo a través de un mensaje de texto. “Esta es una nueva plataforma que la está entregando la sociedad civil y no tiene ningún costo para el Estado”, aclara Palacios. El éxito de la plataforma dependerá del manejo a largo plazo que hará el Ministerio de Salud, para que no quede en el olvido como las aplicaciones “Covid Ec” y “Así”, que no tuvo aceptación de la gente, según lo indicó el Ministro de Salud.

Emisión de certificados de vacunación

El grupo del diario El Comercio (2022) indicó que este 31 de enero de 2022, el Ministerio de Salud actualizó la emisión para obtener el certificado digital de la vacunación contra el covid-19. Ahora se visualizará en una versión reducida y con el código QR más visible.

Según la Cartera de Salud, la nueva versión permite realizar la descarga completa del certificado en donde constan datos como nombres completos, fecha de nacimiento y de inoculación contra la enfermedad, número de dosis, proveedora, lote, punto de vacunación, personal vacunador, entre otros.

La persona que ingrese al link puede guardar o imprimir el código QR – como imagen- en el celular para que se lea la información sobre la vacunación desde otros dispositivos móviles.

Francisco Pérez, subsecretario de Vigilancia Epidemiológica, señaló que uno de los objetivos es facilitar la verificación de la información en los establecimientos en donde se solicita el certificado para el ingreso.

Explicó que los establecimientos pueden realizar la verificación a través de la lectura del código QR y se necesita un lector de código o un teléfono inteligente. Al momento de hacer la lectura se descarga el certificado de vacunación con todos los datos de la persona, señaló.

Pérez indicó que este es un proceso rápido y fácil por lo que habrá menos tiempo de espera al ingreso de los establecimientos.

Este diseño también se implementó para evitar la falsificación de información debido a las denuncias de venta de carné falsos, indicó el funcionario. Ante ello, la institución solicitó a la Fiscalía la investigación de estos casos.

La Cartera de Salud recordó que los carnés físicos tienen validez, sin embargo, recomendó usar el formato con el código QR.

MARCO METODOLÓGICO

Para el desarrollo del caso de estudio se requiere investigar los tipos de tecnologías existentes para la verificación de la validez con respecto al carnet de vacunación Covid-19. A través de la web y plataformas se selecciona la información verificada por los ministerios de salud a nivel mundial que han innovado en el desarrollo e implementación de aplicaciones para comprobar la veracidad del carnet de vacunación.

Las TICs, indudablemente, se han introducido en las maneras de relación mediante la actividad y la comunicación de las personas de esta sociedad actual conceptualizada como sociedad del conocimiento. Como elementos mediadores de la relación sujeto-objeto-sujeto cultural en su construcción, históricos en su origen y sociales en su contexto, han influido en la configuración de patrones mentales y de acción subsecuente debido a la conectividad, la interrelación en tiempo real y la hipertextualidad como elementos esenciales sobre los que descansan dichas configuraciones en su estructura y función. (Díaz Quiñones & Valdés Gómez, 2021)

Lo anterior, sin dudas, influye de manera importante en los necesarios cambios de la influencia educativa en la educación en general y en la médica en particular, aspectos tratados en publicación reciente de los autores de este trabajo.

Como se mencionó en la introducción de este texto, la avalancha de información en internet relacionada con resultados de investigaciones acerca de la enfermedad COVID 19 es abrumadora, no descartándose en estos, diferentes informaciones que constituyen las denominadas “flake news”, cuyos orígenes no remiten a fuentes fidedignas categorizadas como científicas y aceptadas por la comunidad científica internacional.

RESULTADOS

Mediante una tabla comparativa se llevó a cabo el análisis de las tecnologías donde se implementó en diferentes países y con las observaciones obtenidas, se tiene como resultado que los certificados emitidos por el Ministerio de Salud Pública (MSP) es un impacto positivo el recurso y la utilización de los medios de tecnología que facilita a los ciudadanos e instituciones la gestión implementada para evitar la falsificación del documento, así mismo evitar que se enfermen gravemente.



Posteriormente, un hecho particular que se puede evidenciar que aún se utilice el documento físico, asimismo el Ministerio de Telecomunicaciones emite normas, políticas y planes para dar seguimiento mediante la implementación de estrategias para mejorar y garantizar el acceso a la tecnología de manera efectiva y eficaz.


El medio tecnológico adecuado para la presentación y validación del certificado COVID es el código QR, ya que la gran parte de los ciudadanos poseen dispositivos tecnológicos y mediante el escaneo pueden tener la información requerida.


Una situación en particular se corrobora que la gran parte de la población está de acuerdo con la implementación de presentar el certificado digital que forma parte de una importante gestión por parte del gobierno nacional que busca el bienestar de cada uno de los ciudadanos. El plan de vacunación del Gobierno Nacional ha logrado con éxito vacunar con dos dosis al 83.79 % de la población ecuatoriana.

Según las últimas cifras disponibles, se han aplicado un total de 31'410.019 de vacunas. Las estadísticas de la vacunación se encuentran disponibles en el "Vacunómetro" del Ministerio de Salud Pública en el siguiente enlace: <https://bit.ly/3h5PMfp> (MSP, 2022)

La alta tasa de vacunación ha permitido que el país pueda enfrentar la nueva ola de la pandemia producida por la variante Ómicron sin un colapso del sistema hospitalario. De acuerdo al último boletín del MSP MSP BOLETIN 20.02 sobre la situación epidemiológica actualizado al 20 de febrero de 2022, se observa que el porcentaje de ocupación en hospitalización es del 19%, y 39% UCIs, en las redes públicas. (Ministerio de Salud Publica, 2022)

TABLA COMPARATIVA			
GRAFICA	APP	DESCRIPCION	PAIS
	MINSA	<p>Aplicación que permite al Usuario de Salud tener acceso a la información registrada sobre sus vacunas aplicadas y generar su certificado de vacunación contra la COVID-19.</p> <p>Además, la aplicación brinda información respecto a ubicación geográfica de los establecimientos de salud a nivel nacional.</p>	Perú
	ACCESO SALUD	<p>Los ciudadanos también pueden solicitar una versión en papel. Ambos tendrán un código QR que contendrá información esencial, así como una firma digital para asegurarse de que el certificado es auténtico. Esta aplicación</p>	Costa Rica

		<p>realiza la lectura de ese código QR y verifica de forma completamente offline que el QR contiene esos datos esenciales y que ha sido firmado por el Ministerio de Salud de Costa Rica.</p>	
	<p>COVID CERTIFICATE</p>	<p>El certificado Covid deseado se puede seleccionar en la aplicación y presentar si se desea. La aplicación muestra si, desde cuándo y por cuánto tiempo es válido el certificado Covid. También se pueden visualizar todos los datos contenidos en el código QR de un certificado.</p>	<p>Suiza</p>
	<p>VERIFICAC19</p>	<p>La aplicación VerificaC19 permite que los operadores responsables verifiquen la validez de las Certificaciones Verdes COVID-19 y de los “EU Digital COVID Certificate” a través de la lectura del código QR del certificado. No prevé el almacenamiento o la</p>	<p>Italia</p>

		<p>comunicación de la información escaneada a terceros. La aplicación realiza la verificación de forma offline o sin invocar un servicio desde un sistema remoto en el momento en que se utiliza. La verificación de la autenticidad del certificado presupone que la aplicación pueda acceder al menos una vez al día al backend de la Plataforma nacional-DGC, conectado al Gateway europeo (DGCG), donde están disponibles todas las llaves públicas utilizadas para firmar los “EU Digital COVID Certificate” emitidos.</p>	
	<p>COVIDEC</p>	<p>El Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información del Ecuador, lanza la aplicación COVIDEC con el objetivo de prevenir y controlar el contagio corona virus COVID-19, para el cual la aplicación tiene las siguientes características:</p>	<p>Ecuador</p>

		<p>- Triage Digital: En caso de sospecha de infección, el ciudadano puede verificar si los síntomas representan si es un potencial caso de contagio de corona virus.</p> <p>- Información sobre diversos temas, como síntomas, cómo prevenirlos, qué hacer en caso de sospecha e infección.</p>	
--	--	---	--

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS TECNOLOGÍAS:

MINSA

Ventajas

- ✓ Registrada sobre sus vacunas aplicadas y generar su certificado de vacunación contra la COVID-19.
- ✓ Brinda información respecto a ubicación geográfica de los establecimientos de salud a nivel nacional.

Desventajas

- ✓ Necesitas permanente acceso a internet
- ✓ La web puede ser clonada, reemplazada por otra o simplemente redirigirte a malware
- ✓ Hay demasiada información personal almacenada online por el Minsa

ACCESO SALUD

Ventajas

- ✓ Favorecen la implicación del paciente.
- ✓ Mejoran la adherencia al tratamiento.
- ✓ Ayudan al médico en su día a día, pues permiten realizar cálculos y tomar decisiones informadas con rapidez.

Desventajas

- ✓ Dudas sobre la seguridad de la información. La privacidad de los datos y el uso que se les da es el factor que más preocupa.
- ✓ Fiabilidad. No todas las aplicaciones son igual de buenas y rigurosas. ...
- ✓ Falta de regulación.
- ✓ Aumento de la brecha digital.

COVID CERTIFICATE

Ventajas

- ✓ Vacuna contra Covid-19
- ✓ Recuperación después de haber sido infectado con Sars-CoV-2
- ✓ Un resultado negativo de un análisis de una prueba para Sars-CoV-2

Desventajas

- ✓ Los certificados Covid son generados por FOITT, pero no almacenados en un sistema central. Por eso no es posible obtener una copia de un certificado emitido.
- ✓ El uso de la aplicación está restringido a Suiza y está sujeto a la legislación suiza.

VERIFICAC19

Ventajas

- ✓ Validez del certificado
- ✓ La validez del certificado se coteja con las fechas que figuran en él y con las normas vigentes en Italia para las Certificaciones Verdes COVID-19.
- ✓ El responsable procede a la verificación visual de la correspondencia de los datos personales del titular mostrados en la aplicación VerificaC19 y los de un documento de identidad mostrado por el interesado.

COVIDEC

Ventajas

- ✓ Triage Digital: En caso de sospecha de infección, el ciudadano puede verificar si los síntomas representa si es un potencial caso de contagio de corona virus.
- ✓ Área oficial de noticias con enfoque en Coronavirus.
- ✓ Información sobre diversos temas, como síntomas, cómo prevenirlos, qué hacer en caso de sospecha e infección.

Realizando el análisis se llega a la conclusión que la aplicación que utiliza Italia conocida como VerificaC19 mantiene mejores características y desempeño con la detección de la validez sobre el certificado de vacunación Covid-19.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La falsedad documental se ha constituido como un grupo de acciones ilícitas que han generado una compleja labor interpretativa y dificultan la aplicación jurisprudencial, debido a la ausencia de un acuerdo que determine la actuación específica ante la determinación de un contenido injusto considerando estas figuras típicas, pudiendo incorporarse cuestiones problemáticas dentro del bien jurídico.

Verificamos el resultado de los análisis de las tecnologías que se han implementado en los diferentes países para un mismo fin llevar a cabo la verificación del carnet de vacunación para que no exista la falsificación de dicho documento, como han existido un sin número de denuncias indicadas en la Fiscalía, por la venta de estos documentos.

Determinando que las aplicaciones que han implementado la lectura del código QR pueden comprobar la veracidad del dicho documento, estudios indican que es necesario mantener un documento digital donde no sea fácil la falsificación de código de respuesta rápido o QR.

Indicando que el uso de las mejor aplicaciones para verificación del carnet es VerificaC19 implementada en el país de Italia, donde puede detectar cualquier plagio o modificación del documento.

CONCLUSIONES

Los Medios tecnológicos se han convertido en uno de los instrumentos necesario para el desarrollo de las actividades cotidianas en un mundo globalizado agilizando y optimizando el día a día mediante el desarrollo de programas y técnicas permite satisfacer las necesidades de una sociedad.

La gestión actual del Ministerio de Salud y Ministerio de Telecomunicaciones van de la mano en implementar programas tecnológicos donde se habilito un diseño práctico y dinámico para la constancia de la inmunización para la fácil presentación del certificado de Canet COVID para acceder a realizar sus diversas actividades.

El código QR nos permitirá determinar la legitimidad del certificado de vacunación, debido a su programación encriptado no podría falsificar ningún documento, con la actualización del código como lo verificamos en diferentes APP's, son codificaciones únicas para cada usuario para comprobación del certificado.

RECOMENDACIONES

Se aconseja utilizar como base principal el código QR como un programa confiable que permitirá satisfacer las necesidades de validar el certificado de vacunación, con la programación que mantiene indicar si existen falsos positivo de falsificación de dicho documento.

Se recomienda que las plataformas que vayan a utilizar el Ministerio de salud sean confiables y contengan certificados de seguridad que compruebe la viabilidad de la misma para que no sea fácil de hackear y pueda obtener información delicada de cada usuario.

Se sugiere que la APP sea didáctica para que el personal y el usuario que realice el uso de la misma pueda interactuar para la obtención de los resultados del certificado de vacunación sean estos auténticos o falsos.

REFERENCIAS

- Afilnet. (2020). *Afilnet España*. Obtenido de <https://www.afilnet.com/es/blog/la-importancia-de-los-codigos-qr-en-la-actualidad/>
- Alvarez, H. (2020). El Rol de la Tecnología en el nuevo contexto de COVID-19. *USMP Digital*.
- Biblioguias. (6 de Julio de 2020). *biblioguias.cepal.org*. Obtenido de Biblioguias: <https://biblioguias.cepal.org/c.php?g=159511&p=1044487>
- CEPAL. (2020). *Informe Especial COVID - 19*.
- Díaz Quiñones, J., & Valdés Gómez, M. (2021). *La pandemia de COVID 19 y sus implicaciones en la concepción, diseño e instrumentación didáctica de la educación médica*. Cuba: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2020000300496.
- EL COMERCIO. (30 de Enero de 2022). Nuevo diseño de certificado de vacunación contra covid-19 el 31 de enero. *EL COMERCIO*.
- EL COMERCIO. (31 de Enero de 2022). Salud actualiza emisión del certificado de vacunación contra covid-19. *EL COMERCIO*.
- IONOS. (26 de Marzo de 2019). *ionos.es*. Obtenido de Digital Guide Ionos: <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/rfid/>
- IONOS. (9 de Junio de 2020). *ionos.es*. Obtenido de IONOS: <https://www.ionos.es/digitalguide/online-marketing/vender-en-internet/que-es-un-codigo-qr/>
- jose, S. (12 de 11 de 2021). *TeleDiario* . Obtenido de <https://www.telediario.cr/tecnologia/app-lectura-qr-vacunacion-covid-19-disponible>
- Mella, C. (15 de Enero de 2021). Código QR, el carné digital de vacunación contra el Covid-19. *El Comité de Emergencia de Coronavirus de Guayaquil desarrolla un código QR que tendrá todos los datos de las personas que se vacunen contra el Covid-19.*, pág. 2. Obtenido de <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/codigo-qr-carne-digital-vacunacion-covid-ecuador/>
- Mella, C. (15 de Enero de 2021). Código QR, el carné digital de vacunación contra el Covid-19. pág. 2.
- Michelena Ayala, A. (2021). Agenda Digital del Ecuador. *Agenda Digital del Ecuador - Conectar, Incluir, Innovar 2021* (pág. 58). Guayaquil: <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2021/05/Agenda-Digital-del-Ecuador-2021-2022-222-comprimido.pdf>.
- Ministerio de Salud Pública. (2022). ESTADÍSTICAS DE VACUNACIÓN CONTRA EL COVID 19 EN EL ECUADOR.
- Ministerio de Salud Pública. (31 de Enero de 2022). MSP actualizó emisión del certificado de vacunación COVID-19. págs. <https://www.salud.gob.ec/msp-actualizo-emision-del-certificado-de-vacunacion-covid-19/>.
- Ministerio de Salud Pública. (31 de Enero de 2022). *salud.gob.ec*. Obtenido de Ministerio de Salud Pública: <https://www.salud.gob.ec/msp-actualizo-emision-del-certificado-de-vacunacion-covid-19/>
- Mochales, M. (15 de Marzo de 2021). *profile.es*. Obtenido de Profile: <https://profile.es/blog/codigo-de-barras-codigo-qr-diferencias/#:~:text=Una%20ventaja%20del%20c%C3%B3digo%20de,la%20informaci%C3%B3n%20es%20muy%20limitada.>
- Mochales, M. (15 de Marzo de 2021). *Profiles*. Obtenido de Profile. Ventajas y desventajas Código QR: <https://profile.es/blog/codigo-de-barras-codigo-qr-diferencias/>
- MSP. (2022). *PLAN DE VACUNACION* . <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMjg4ODQyZDI0MTZiYi00ZjhmLWI0MzEtY>

- WJINzAxZDcwNWlzliwidCI6ljcwNjlyMGRiLTliMjktNGU5MS1hODI1LT11NmIwNmQyNjlmMyJ9&pageName=ReportSection5e050ac003d0b042a320.
- Organización Mundial de la Salud . (25 de Enero de 2021). *Who*. Obtenido de Manejo clínico de la COVID-19: orientaciones provisionales:
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/340629/WHO-2019-nCoV-clinical-2021.1-spa.pdf>
- Ranchal, J. (7 de junio de 2021). *muycomputer.com*. Obtenido de Códigos QR: ¿Qué son, para qué se usan y cómo trabajan?:
<https://www.muycomputer.com/2021/06/07/codigos-qr/>
- Ranchal, Juan. (7 de Junio de 2021). *muycomputer.com*. Obtenido de MC:
<https://www.muycomputer.com/2021/06/07/codigos-qr/>
- Software Activos. (16 de Febrero de 2017). *software-activos*. Obtenido de Software Activos: <https://software-activos.com.mx/blog/ventajas-y-desventajas-del-codigo-qr>
- Sordo, A. (2022). *blog.hubspot.es*. Obtenido de Hubspot:
<https://blog.hubspot.es/marketing/como-crear-un-codigo-qr>
- SUCLISA. (25 de Mayo de 2021). *suclisaindustrial.com*. Obtenido de Suclisa:
<https://www.suclisaindustrial.com/cuales-son-las-funciones-principales-de-los-codigos-de-barras/>
- Traza. (2018). Inicio Blog Impresión Etiquetas, Lectura y Movilidad ¿Qué es un código de barras? *Traza Identificación*.
- Valencia, U. I. (12 de Octubre de 2017). *universidadviu*. Obtenido de Universidad Internacional de Valencia:
<https://www.universidadviu.com/pe/actualidad/nuestros-expertos/rfid-que-es-y-como-funciona>
- Valentín. (13 de 03 de 2022). *As.com*. Obtenido de <https://peru.as.com/actualidad/carnet-de-vacunacion-peru-como-es-la-nueva-aplicacion-y-donde-descargarla-n/>

ANEXOS



Grafica de Vacunación en Ecuador
Fuente: Plan de Vacunación



Figura 1. App que genera el certificado de vacunación (Valentín, 2022)

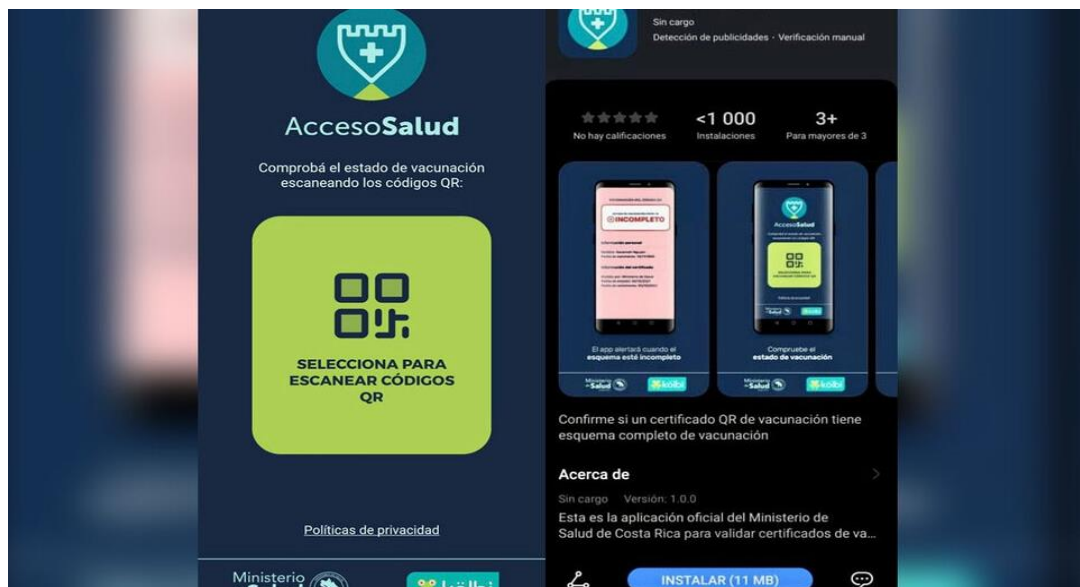


Figura2. App Escáner códigos QR (jose, 2021)