

ACTAS

**XXVII CONGRESO ARGENTINO
DE CIENCIAS DE LA COMPUTACION**

CACIC 2021

4 al 8 de Octubre
CONGRESO VIRTUAL



Universidad
Nacional de
Salta

Universidad Nacional de Salta

Acta Memorias del Congreso Argentino en Ciencias de la Computación -CACIC /
compilación de Marcia I. Mac Gaul. - 1a ed. - Salta : Universidad Nacional de Salta,
2021.

Libro digital, Otros

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-633-574-4

1. Computación. 2. Tecnología Informática. 3. Ciencias de la Información. I. Mac
Gaul, Marcia I., comp. II. Título.

CDD 004.071

Universidad Nacional de Salta

Acta Memorias del Congreso Argentino en Ciencias de la Computación-CACIC / compilación de Marcia I. Mac
Gaul. - 1a ed. - Salta : Universidad Nacional de Salta, 2021.

Libro digital, Otros

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-633-574-4

1. Computación. 2. Tecnología Informática. 3. Ciencias de la Información. I. Mac Gaul, Marcia I., comp. II.
Título.

CDD 004.071

ISBN 978-987-633-574-4



9 789876 335744

INDICE

Autoridades UNSa	1
Autoridades Red UNCI	2
Comité Organizador	3
Escuela Internacional de Informática	3
Comité Académico	4
Comité Científico	6
WORKSHOPS	
WASI – AGENTES Y SISTEMAS INTELIGENTES	10
Estimación de Temperatura en Servidores mediante Herramientas de Deep Learning. Federico G. D’ Angiolo, Ignacio Mas, Juan Ignacio Giribet	11
Performance Analysis of Simulated Annealing Using Adaptive Markov Chain Length. Carlos Bermudez, Hugo Alfonso, Gabriel Minetti y Carolina	21
Aprendizaje automático aplicado al procesamiento de imágenes para la clasificación de objetos reciclables. Salina Mauro, Osio Jorge, Cappelletti Marcelo y Morales Martín	31
Técnicas de percepción para el uso de Inteligencia Artificial en el desarrollo de los videojuegos: Caso de Estudio Proyecto 1810. Christian Parkinson y Roxana Martínez	41
A Neural Network Framework for Small Microcontrollers. Cesar A. Estre, Martin Fleming, Marcos D. Saavedra and Federico Adra	51
WPDP - PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO Y PARALELO	61
Análisis de ejecución múltiple de Funciones Serverless en AWS. Nelson Rodríguez, Hernán Atencio, Martín Gómez, Lorena Parra, María Murazzo	62
Acelerando Código Científico en Python usando Numba. Andrés Milla and Enzo Rucci	72
WTIAE - TECNOLOGIA INFORMATICA APLICADA EN EDUCACION	83
Aplicación de Herramienta de Realidad Aumentada para la Enseñanza de Programación en el Nivel Superior. Lucas Romano y Ezequiel Moyano	84
Aportes de las herramientas digitales a STEM, durante la investigación científica, para fomentar el desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y digitales. Silvina Manganelli	94
SIMA. Un sistema integral modular para la gestión administrativa de la Educación Superior. Eduardo E. Mendoza, Juan P. Méndez, Diego F. Craig y Verónica K. Pagnoni	104
Revisión sistemática de metodologías educativas implementadas durante la pandemia por COVID-19 en la Educación Superior en Iberoamérica. Omar Spandre, Paula Dieser y Cecilia Sanz	114
Identificación de brechas digitales en estudiantes de Relaciones Laborales. Una aproximación desde la virtualidad en 2021. Viviana R. Bercheñi y Sonia I. Mariño	124
Una guía de Accesibilidad Web para portales educativos. La revisión de usuarios. Verónica K. Pagnoni y Sonia I. Mariño	133

Catalogación de Aplicaciones Realidad Aumentada para enseñanza-aprendizaje. Mario A. Vincenzi y María J. Abásolo	142
Elementos de gamificación como complemento en una propuesta educativa. Ángela Belcastro y Rodolfo Bertone	152
Thematic Evolution of Scientific Publications in Spanish. Santiago Bianco, Laura Lanzarini, and Alejandra Zangara	162
Aportes para pensar la educación en pandemia desde la accesibilidad. Javier Díaz, Ivana Harari, Alejandra Schiavoni, Paola Amadeo, Soledad Gómez y Alejandra Osorio	171
Metodologías para el Diseño de Juegos Serios. Análisis Comparativo. Edith Lovos, Mónica Ricca y Cecilia Sanz	179
WCGIV - COMPUTACION GRAFICA, IMAGENES Y VISUALIZACION	189
Virtual Reality Volumetric Rendering Using Ray Marching with WebGL. Federico Marino, Horacio Abbate and Ricardo A.Veiga	190
PREViMuGA: Prototipo para un Recorrido Virtual del Museo Gregorio Álvarez. Sanchez Viviana, Larrosa Norberto, Fracchia Carina y Amaro Silvia	200
Análisis y clasificación de ladrillos de hormigón celular a través de imágenes. Rodrigo Ortiz de Zarate, Lucas Rios, Gisela Roncaglia, César Martínez, Enrique M. Albornoz ..	210
Post COVID-19 Cognitive disorders: Virtual Reality and Augmented Reality as mental healthcare tools. Yoselie Alvarado, Graciela Rodríguez, Nicolas Jofre, Jacqueline Fernández, and Roberto Guerrero	220
Generación de mapas de calor de un partido de básquetbol a partir del procesamiento de video. Jimena Bourlot, Gerónimo Eberle, Eric Priemer, Enzo Ferrante, César Martínez y Enrique M. Albornoz	231
Detección de la calidad del agua mediante imágenes satelitales: Revisión Sistemática de la literatura con análisis cuantitativo. M. Silvia Vera Laceiras, Horacio Kuna, Norcelo G. De Miranda, Miryan Puchini y Eduardo Zamudio	240
WBDMD - BASE DE DATOS Y MINERIA DE DATOS	250
TreeSpark: A Distributed Tool for Progeny Analysis based on Spark Paula López, Waldo Hasperué, Facundo Quiroga and Franco Ronchetti	251
Vehicular Flow Analysis Using Clusters. Gary Reyes, Laura Lanzarini, Cesar Estrebou y Victor Maquilon	261
Process Mining Applied to Postal Distribution. Victor Martinez, Laura Lanzarini and Franco Ronchetti	271
Sistema de Recuperación de Información con Expansión de la Consulta Basada en Entidades. Joel Catacora, Ana Casali y Claudia Deco	281

Técnicas de Análisis de Sentimientos Aplicadas a la Valoración de Opiniones en el Lenguaje Español.	
Germán Rosenbrock, Sebastián Trossero y Andrés Pascal	291
A comparison of text representation approaches for early detection of anorexia.	
Ma. Paula Villegas, Marcelo L. Errecalde y Leticia C. Cagnina	301
A Comparative Study of the Performance of the Classification Algorithms of the Apache Spark ML Library.	
Genaro Camele, Waldo Hasperue, Ronchetti Franco and Quiroga Facundo Manuel	311
Goodness of the GPU Permutation Index: Performance and Quality Results.	
Mariela Lopresti, Fabiana Piccoli y Nora Reyes	321
From Global to Local in the Sneakers Universe: A Data Science Approach.	
Luciano Perdomo and Leo Ordinez	333
Un Análisis Experimental de Sistemas de Gestión de Bases de Datos para Dispositivos Móviles.	
Fernando Tesone, Pablo Thomas, Luciano Marrero, Verena Olsow y Patricia Pesado	343
WIS INGENIERIA DE SOFTWARE	356
An expressive and enriched specification language to synthesize behavior in BIG DATA systems.	
Fernando Asteasuain and Luciana Rodríguez Caldeira	357
Identificación de Variedad Contextual en Modelado de Sistemas Big Data.	
Liam Osycka, Agustina Buccella and Alejandra Cechich	367
Aplicación de contratos inteligentes y blockchain como apoyo en la implementación de sistemas de gestión basados en ISO 9000.	
Kristian Petkoff Bankoff, Ariel Pasini, Marcos Boracchia y Patricia Pesado	377
Expanding the scope of a testing framework for Industry 4.0.	
Martin L. Larrea and Dana K. Urribarri	389
Construcción de grafos de conocimiento a partir de especificaciones de requerimientos usando procesamiento de lenguaje natural.	
Luciana Tanevitch, Felipe Dioguardi, Juliana Delle Ville, Sebastián Villena, Francisco Herrera, Waldo Hasperué, Diego Torres, and Leandro Antonelli	399
Ingeniería de Requisitos para Organizaciones Enfocadas en los Procesos.	
Gladys Kaplan, Juan Pablo Mighetti y Gabriel Blanco	409
Evaluación de metodologías para la validación de requerimientos.	
Sonia R. Santana, Leandro Antonelli y Pablo Thomas	419
Tecnología CASE para Modelado Específico de Dominio en Sistemas de Información Sanitaria basado en Estándar de Interoperabilidad Clínica.	
Juan Cesaretti, Lucas Paganini, Arián Calabrese, Martín Lunasco, Leandro Rocca, Leopoldo Nahuel y Roxana Giandini	429
Refining a Software System Deployment Process Model: A Case Study.	
Marisa Panizzi, Marcela Genero y Rodolfo Bertone	439
Modelado Conceptual de Juegos Serios: Revisión sistemática de la literatura.	
Andrés Daniel Chimirus Giménez, Juan Cristian Daniel Miguel, Matías Leonel Bassi, Nicolás Matías Garrido, Gabriela Velázquez y Marisa Daniela Panizzi	449

WARSO - ARQUITECTURA, REDES Y SISTEMAS OPERATIVOS	459
Análisis del comportamiento de variantes de TCP cuando se producen desconexiones de un nodo móvil de una red heterogénea.	
Diego R. Rodriguez Herlein, Carlos A. Talay and Luis A. Marrone	460
Entorno de contenedores con emuladores de sistemas embebidos STM32.	
Esteban Carnuccio, Waldo Valiente, Mariano Volker, Raúl Villca y Matías Adagio	470
Service Proxy with Load Balancing and Autoscaling for a Distributed Virtualization System.	
Pablo Pessolani, Marcelo Taborda and Franco Perino	480
Algoritmos para determinar cantidad y responsabilidad de hilos en sistemas embebidos modelados con Redes de Petri S3PR.	
Ing. Luis Orlando Ventre y Dr. Ing. Orlando Micolini	490
Sistema domótico de control de iluminación y procesamiento de datos mediante mqtt centralizado en la nube.	
Carlos Binker, Hugo Tantignone, Guillermo Buranits, Eliseo Zurdo, Diego Romero, Maximiliano Frattini y Lautaro Lasorsa	500
Open R.A.N. y Fallas en una red de Telecomunicaciones.	
Carlos Peliza, Fernando Dufour, Ariel Serra, Gustavo Micieli y Darío Machaca	510
Estrategias de Pre-procesamiento de Datos para el Análisis de Tráfico de Redes como Problema Big Data.	
Mercedes Barrionuevo, María Fabiana Piccoli	521
WISS - INNOVACION EN SISTEMAS DE SOFTWARE	531
El desafío de Implementar DevOps en una Organización del Estado en Tierra del Fuego.	
Ezequiel Moyano, Daniel Aguil Mallea, Cintia Aguado y Ana Karina Manzaraz	532
Aprovechamiento de las características de las Aplicaciones Web Progresivas en las Redes Sociales.	
Rocío Rodríguez, Pablo Vera, Claudia Alderete y Mariano Dogliotti	542
Ontology Metrics in the Context of the GF Framework for OBDA.	
Sergio Alejandro Gomez and Pablo Ruben Fillottrani	551
DeepSeed: aplicación multiplataforma para estimar la calidad de granos de maíz.	
Máximo Librandi, Joshua Corin, Paula Tristan y Laura Felice	561
Análisis de Comunicaciones en Aplicaciones Móviles 3D para Domótica.	
Diego Encinas, Sebastián Dapoto, Federico Cristina, Cristian Iglesias, Federico Arias, Pablo Thomas y Patricia Pesado	571
Implementación Técnica de una Arquitectura Orientada a Integrar Conocimiento Externo Heterogéneo en Motor de Reglas.	
Marcos Maciel y Claudia Pons	583
Detección de Anomalías en Segmento Terreno Satelital Aplicando Modelo de Mezcla Gaussiana y Rolling Means al Subsistema de Potencia.	
Pablo Soligo, Germán Merkel and Jorge Ierache	594
Mapyzer: una herramienta de carga y visualización de datos espacio-temporales.	
Gustavo Marcelo Nuñez, Markel Jaureguibehe, Carlos Buckle, Leo Ordinez and Damian Barry	604
Q2MGPS: Una librería para recolectar indicadores QoS sobre redes GPS en dispositivos móviles.	
Ariel Machini, Juan Enriquez, Sandra Casas	614

Aprovechamiento de las características de las Aplicaciones Web Progresivas en las Redes Sociales

Rocío Rodríguez, Pablo Vera, Claudia Alderete, Mariano Dogliotti

Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI)
Facultad de Tecnología Informática
Universidad Abierta Interamericana (UAI)
Avenida Montes de Oca 745, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
{RocioAndrea.Rodriguez, PabloMartin.Vera, ClaudiaGabriela.Alderete,
MarianoGaston.Dogliotti }@uai.edu.ar

Resumen. Gran parte de la población mundial ha encontrado en las redes sociales un lugar para comunicarse y difundir sus pensamientos e ideas. El acceso a las redes sociales se produce mayormente desde dispositivos móviles, los cuales poseen distintas características, sistemas operativos y capacidades. El acceso debe ser asegurado desde distintos dispositivos móviles así como desde computadoras. El desarrollar una aplicación particular para cada sistema operativo (considerando distintos versionados) y contemplando las diversas características de los mismos, resulta cada vez más complejo. Las PWA (aplicaciones web progresivas) permiten simplificar y unificar el desarrollo, con la portabilidad propia de la web, agregando características propias de las aplicaciones nativas, donde para el usuario final es indistinto si se trata de una aplicación PWA ó nativa. Este trabajo presenta un relevamiento de las principales redes sociales, analizando cuales de ellas están construidas mediante el principio de PWA y además analiza ciertas características para detectar si realmente están bien configuradas y cumplen con los lineamientos básicos y buenas prácticas de las PWA.

Palabras Clave: PWA, Redes Sociales, Service Worker, Manifiesto

1 Introducción

Las personas somos seres sociables y eso se ha reflejado a través del tiempo en el uso de distintos medios sociales en internet, “la extraordinaria capacidad de comunicación y de poner en contacto a las personas que tienen las redes ha provocado que un gran número de personas las esté utilizando con fines muy distintos” [1]. Pero la necesidad de estar conectados cobró mayor significancia en tiempos de pandemia. Y esto se vio reflejado en las redes sociales. “... Los medios sociales se han convertido en una parte indispensable de la vida cotidiana para todas las personas alrededor del mundo, el 2020 un año en el que el mundo cayó en un bloqueo, los usuarios de redes sociales crecieron a una tasa más grande que en 3 años...” [2]. "1,3 millones de nuevos usuarios se unieron a las redes sociales cada día durante 2020: 15 nuevos usuarios

cada segundo"[3]. "Esto significa que, por primera vez, más de la mitad de la población mundial ahora usa las redes sociales ... [4].

"Al avanzar la tecnología móvil poco a poco se ha ido convirtiendo en el centro de la actividad online. Hoy en día, desde prácticamente cualquier dispositivo móvil podemos acceder a Internet, ya sea bien a través de navegadores o aplicaciones instaladas" [5]. Si se toma como ejemplo la red social Facebook en Argentina, el 97,5% de los accesos se realiza desde algún dispositivo móvil, mientras que un 2,5% lo hace desde notebook o computadora de escritorio, evaluando por cada usuario esos accesos se puede determinar que el 73,5% ingresa únicamente desde un dispositivo móvil (estadísticas publicadas en [6], en Enero del 2021). Esto pone en evidencia la necesidad de contar con soluciones que sean aptas para un sinfín de dispositivos móviles con características diferentes, así como en notebook o computadoras de escritorio. En este aspecto las aplicaciones web progresivas (PWA) pueden ofrecer una buena solución.

Este artículo se encuentra estructurado de la siguiente manera: en la sección 2 se definen las Aplicaciones Web Progresivas (PWA) y se presentan sus componentes; en la sección 3 se presentan las características a analizar en una PWA; en la sección 4 se listan las redes sociales que serán consideradas para someterlas a dicho análisis, en la sección 5 se presentan los resultados obtenidos y finalmente en la sección 6 las conclusiones.

2 PWA

Las aplicaciones web progresivas (PWA) son una evolución de las aplicaciones web, que consideran las bases de las aplicaciones web adaptativas [7], incorporando la apariencia junto con algunas funcionalidades que antes eran exclusivas de las aplicaciones nativas. "Las aplicaciones web progresivas son una evolución natural de las aplicaciones web que difuminan la barrera entre la web y las aplicaciones, pudiendo realizar tareas que generalmente solo las aplicaciones nativas podían llevar a cabo. Algunos ejemplos son las notificaciones, el funcionamiento sin conexión a Internet o la posibilidad de probar una versión más ligera antes de bajarte una aplicación nativa de verdad" [8]. "La PWA se basa en los conceptos de una sola aplicación para todas las plataformas al igual que el enfoque híbrido. Sin embargo, posee distintas capacidades, como carga instantánea, notificaciones push incluso en estado fuera de línea" [9].

Los componentes principales de una PWA son: (1) Archivo de Manifiesto, (2) Service Worker, (3) Almacenamiento Local, (4) Notificaciones

Toda PWA tendrá como punto de inicio un archivo de manifiesto en el que se definen las configuraciones básicas de la aplicación y será imprescindible contar con un service worker. "Un service worker es un proceso que el navegador web ejecuta en segundo plano y está asociado a un sitio web particular. Este proceso se programa en javascript y permite capturar las peticiones que el sitio web hace a la red e interceptarlas actuando como un proxy local. El capturar esas peticiones permite que el service worker responda en lugar de la red, haciendo posible que el navegador no salga a la red sino que se le devuelvan los datos localmente" [10]. Es decir, brinda la

posibilidad de recuperar los datos sin necesidad de la red y esto se logra gracias a métodos de almacenamiento local. Por último, las PWA incorporan la capacidad de mostrar notificaciones al usuario, aun cuando el navegador no está abierto, trabajando de forma similar a una aplicación nativa.

3 Análisis

Se toman en consideración diversas características sobre un conjunto de sitios de redes sociales (los cuales se listan en la sección siguiente), el análisis comenzará por la evaluación del archivo de manifiesto (la ausencia de este archivo implica que el sitio analizado no es PWA). Dentro del archivo de manifiesto se visualizan algunas propiedades básicas si están indicadas. Luego se examina el tamaño medido en Bytes que ocupa la solución, primeramente, en cuanto a consumo de memoria, del mismo modo se analiza el serviceworker (toda aplicación PWA posee un service worker) y además se analiza si de forma adicional emplean otros mecanismos de almacenamiento como bases de datos o almacenamiento interno en el dispositivo.

A continuación, se detallan las características consideradas.

3.1 Archivo de Manifiesto y Service Worker

Como fue especificado anteriormente para que una aplicación sea PWA debe tener estos dos elementos básicos (archivos de manifiesto y service worker).

El archivo de manifiesto es un archivo JSON que permite configurar ciertas características de la aplicación. En dicho archivo se analizará la definición de las siguientes propiedades:

- **Presentación:** Se analiza que estén definidos: (1) Los colores tanto de Tema como de Fondo, (2) El modo de visualización, definido mediante la propiedad Display.
- **Iconos:** De la aplicación en distintos tamaños, con estilo enmascarable. Debido a que la PWA podrá instalarse en distintos entornos cada uno de ellos tendrá una forma diferente de mostrar los íconos (cuadrados, circulares, cuadrado con borde redondeados...), es por eso que los íconos enmascarables permiten tomar un área desde el centro que será siempre visualizable en cualquier entorno y estos serán mostrados dentro del entorno de forma tal que sean visualizados igual que una aplicación nativa. En la figura 1, se muestra uno de los íconos creados para la PWA de Youtube y como sería visto al enmascararlos en un formato circular.



Fig. 1. A la izquierda Icono de Youtube y a la derecha enmascarado en una forma circular

- Shortcuts: Se pueden definir atajos para el acceso a determinadas funcionalidades (funcionarán cuando la aplicación es instalada)
- Screenshot: Capturas de pantallas que pueden ser incorporadas para tenerlas por defecto

Existen PWA que no tienen precisiones en los parámetros de su archivo manifiesto y es por ello por lo que resulta de interés relevar la completitud de estos.

En cuanto al service worker mediante la herramienta developer tools del navegador Google Chrome es posible visualizar si un sitio determinado tiene un service worker activo, su versión y estado. A modo de ejemplo la figura 2 muestra con esta herramienta la presencia de un service worker al acceder a Twitter.

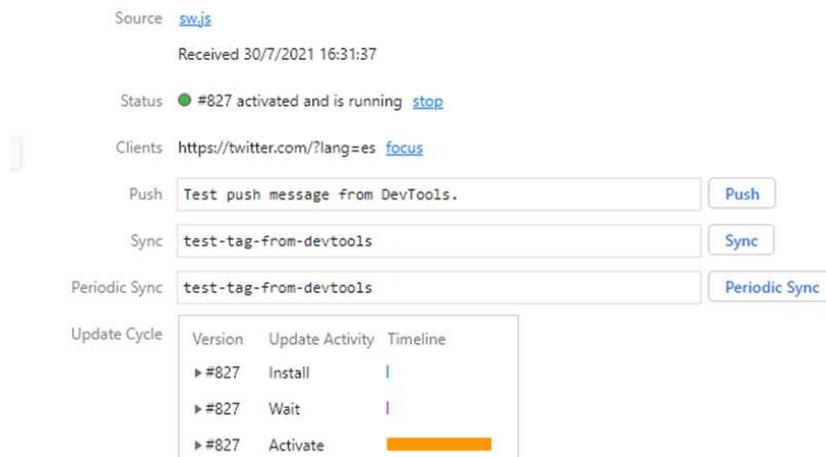


Fig. 2. Existencia de Service Worker – Ejemplo Twitter

3.2 Recursos

- Memoria: Se analiza el tamaño que ocupa en memoria la aplicación apenas el usuario se ha logueado a la misma (medido en MB).

- Service Worker: Se mide el espacio que consume el service worker (medido en KB)

A lo que se suman otros métodos de almacenamiento que pueden utilizar las aplicaciones PWA:

- IndexedDB: Base de datos local (medido en KB)
- Cache Storage: Almacenamiento local en el dispositivo (medidos en KB ó MB)

A modo de ejemplo se presenta el caso de Instagram en donde puede observarse que utiliza tanto IndexedDB como Cache Storage (en la descripción a la derecha en la figura 3) y además se observa el peso del service worker. Cabe aclarar que como todos los pesos están medidos en KB lo ocupado por Cache Storage en proporción es tan ínfimo en comparación de los restantes que no se ve en la gráfica de la izquierda.

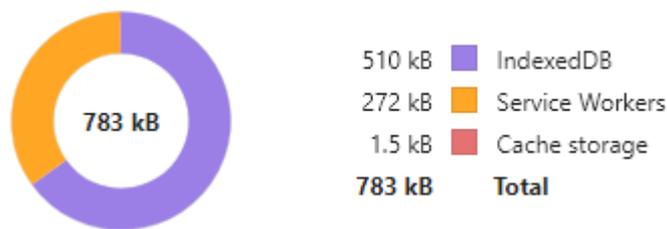


Fig. 3. Recursos – Ejemplo Instagram

3.3 PWA optimizada

Se complementa el análisis con una herramienta de código abierto “Lighthouse” [11], que puede ser ejecutada de diferentes maneras (en nuestro caso lo hemos utilizado como extensión del browser de escritorio) permitiendo a los desarrolladores analizar si la aplicación es una PWA Optimizada y el resultado que arroja es un valor del 1 al 8, según el cumplimiento de determinados parámetros:

1. Registra un service worker que controla las páginas y la url de inicio
2. Utiliza HTTPS
3. Contiene configuración para mostrar una página de inicio personalizada
4. Define un color de tema para la barra de direcciones
5. El contenido esta correctamente dimensionado al área de visualización (viewport)
6. Contiene el tag `<meta name="viewport">` configurado con un ancho o escala inicial
7. Provee un apple-touch-icon válido
8. El manifiesto contiene un ícono enmascarable

3.4 Mediciones de Tiempos

“En la actualidad vivimos en tiempos donde todo el mundo parece tener prisa, queremos todo “ya” y no deseamos perder ni tan solo un minuto. Lo mismo sucede cuando navegamos por internet, buscamos información y somos tan exigentes que tiene que ser buena y presentada rápidamente” [12]. Actualmente Google a través de la iniciativa de Web Vitals [13] propone tres métricas que permiten analizar los tiempos de una solución web. Esta iniciativa se centra en tres aspectos de la experiencia del usuario: carga, interactividad y estabilidad visual, e incluye las métricas mostradas en figura 4 se presentan los umbrales de las tres primeras métricas.

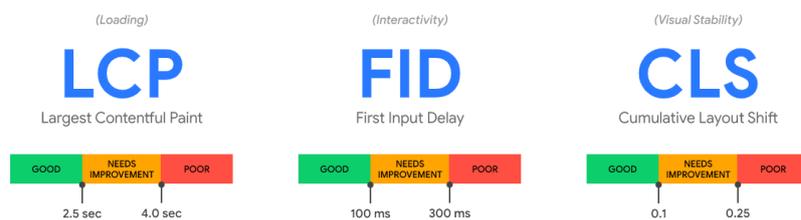


Fig. 4. Métricas consideradas

A continuación, se detallan las tres métricas propuestas:

- LCP (Largest Contentful Paint): Se refiere al tiempo para el despliegue del contenido más extenso, mide el rendimiento de la carga. Se establece que el tiempo debe producirse dentro de los 2,5 segundos desde el comienzo de carga de la página.
- FID (First Input Delay): Se refiere a la demora para la primera entrada, mide la interactividad. Para proporcionar una buena experiencia de usuario las páginas deben tener un FID menor a 100 milisegundos.
- CLS (Cumulative Layout Shift): Se refiere al cambio acumulativo en el diseño, mide la estabilidad visual. Se establece que el indicador, para proporcionar una buena experiencia de usuario, debe ser menor de 0,1.

De manera automática es posible medir el LCP y el CLS. “Las herramientas automáticas que cargan páginas en un entorno simulado sin un usuario no pueden medir FID” [13]. No obstante, muchas de ellas arrojan un valor de FID, pero el mismo no será considerado.

Por lo tanto, en este análisis se utiliza la herramienta PageSpeed Insights [14], que permite obtener tanto el LCP como el CLS.

4. Relevamiento

Se consideró una muestra de diez redes sociales, indicadas en la tabla 1 (ordenadas alfabéticamente). Las tres redes que han sido destacadas (en negrita) no se consideran

PWA por no tener un archivo manifiesto, por lo cual se someten al análisis a las siete restantes.

Tabla 1. Listado de redes sociales consideradas para el relevamiento

Nombre	Objetivo	Año de Lanzamiento
Facebook	Conectar con Personas	2004
Instagram	Compartir fotografías y videos	2010
LinkedIn	Oportunidades laborales	2003
Pinterest	Crear tableros personalizados con imágenes de interés	2010
Snapchat	Mensajería con soporte multimedia	2011
TikTok	Compartir Videos	2016
Tinder	Encuentros Online	2011
Twitch	Transmisiones en Vivo	2011
Twitter	Microblogueo	2006
Youtube	Compartir Videos	2005

5. Resultados Obtenidos

Como se mencionó previamente se descartan 3 redes sociales (Facebook, LinkedIn y Snapchat) por no ser PWA, el resto de las redes sociales han sido analizadas con el procedimiento descripto previamente.

En base al archivo de manifiesto sobresale Twitter que es la única red social (de las relevadas) que posee la descripción de todas las características analizadas, siendo la única que incorpora shortcuts y screenshots.

En cuanto al uso de memoria todas las PWA ocupan un tamaño desde 15 a 40 MB, el uso de memoria cambia ligeramente en cada ejecución de la aplicación dado que su contenido es dinámico, no obstante, resulta interesante extender el análisis pudiendo observarse que el service worker más pesado lo tiene Instagram que es la única red social (de las analizadas) que utiliza tanto indexedDB como CacheStorage. Todas las redes sociales analizadas utilizan indexedDB, siendo tan sólo 3 las que usan CacheStorage: Instagram, TikTok y Twitch.

En cuanto al puntaje de PWA extraído desde el reporte generado con Lighthouse pude observarse en la figura 5 que las redes sociales Tinder, Twitch y Twitter son las que mejor están adaptadas a PWA cumpliendo con los 8 ítems analizados por la herramienta.

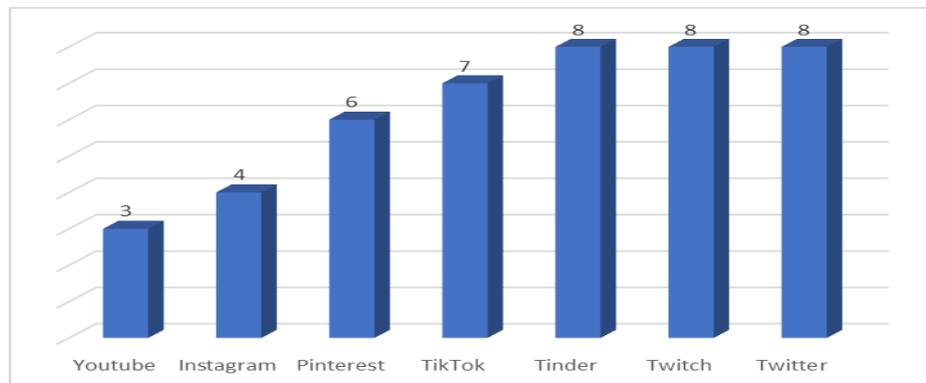


Fig. 5. Puntaje de PWA sobre un total de 8 puntos (obtenidos usando Lighthouse)

Tomando como ejemplo a las redes sociales mayormente asociadas con videos, puede advertirse las diferencias en el desarrollo posicionándose Youtube como la PWA menos optimizada (3 de 8), mientras que TikTok (7/8) está cerca de tener un desarrollo optimizado, sobresaliendo Twitch que se basa principalmente en streaming en vivo y es muy utilizada por radios y otros medios de comunicación, con una PWA optimizada (8 de 8).

En el análisis de tiempos mediante la herramienta PageSpeed Insights es posible observar que las tres redes sociales que estaban más optimizadas como PWA (Tinder, Twitch y Twitter), cumplen con los tiempos de carga tanto de FCP como de CLS. Como era de esperarse Twitch cumple con ambos parámetros mientras que Youtube sólo con 1 (CLS).

6. Conclusiones

Puede notarse como las redes sociales en general (70% de las relevadas) sacaron provecho de las posibilidades de las PWA, quedándose Facebook, LinkedIn y Snapchat rezagadas en este aspecto. De las redes sociales desarrolladas como PWA un 43% de las analizadas están optimizadas para tal fin. Sobresale el caso de Twitter que al inspeccionar el archivo manifiesto se evidencia una muy buena definición de todas las características analizadas. Como se mencionó en la sección de resultados, más allá del enfoque de la red social (se compararon tres redes sociales basadas en videos) sus desarrollos pueden ser optimizados alcanzando la mejor calidad de PWA, lo que impactará sin lugar a duda en la reducción en la descarga de datos (utilizando almacenamiento interno en el dispositivo) y usabilidad (mediante los parámetros definidos en el manifiesto). En este sentido se destaca por los resultados obtenidos en el relevamiento a Twitter.

De las redes sociales analizadas la que resultó ser la PWA más efectiva fue Twitter (por su observación de archivo de manifiesto, cumpliendo con los 8 ítems de análisis de PWA y también con los parámetros asociados a los tiempos de carga), seguida por Tinder y Twitch (ambas con un manifiesto incompleto).

Finalmente es importante concluir que si bien la mayor parte de las redes sociales han dedicado sus esfuerzos a la construcción de una PWA muchas de ellas aún les falta optimizar el uso de almacenamiento interno, tener un archivo de manifiesto más detallado y tomar en consideración cuestiones simples de configuración que permitirán tener una PWA optimizada.

Como trabajo futuro se propone analizar el parámetro FID y por otra parte indagar que optimizaciones podrían realizarse en estas PWA para que impacten mejorando en su rendimiento actual.

Referencias

1. De Haro, J. J. Redes sociales en educación. Educar para la comunicación y la cooperación social, 27, 203-216. (2010).
2. Digital 2021. We are social.
<https://wearesocial.com/digital-2021>
3. Digital Report 2021: el informe sobre las tendencias digitales, redes sociales y mobile
<https://wearesocial.com/es/blog/2021/01/digital-report-2021-el-informe-sobre-las-tendencias-digitales-redes-sociales-y-mobile>
4. Digital 2020: July Global Statshot
<https://datareportal.com/reports/digital-2020-july-global-statshot?rq=wifi>
5. Castell Ferreres, G. Desarrollo e implementación de una aplicación web progresiva (PWA) (Bachelor's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya). (2020).
6. Branch. Estadísticas de la situación digital de Argentina en el 2020-2021
<https://branch.com.co/marketing-digital/estadisticas-de-la-situacion-digital-de-argentina-en-el-2020-2021/>
7. Rodríguez, R. A., Vera, P. M., Ramirez, M. A., Alderete, C. G., Conca, A. G., Dogliotti, M. G., & Zain, G. A. Análisis del Diseño Web Adaptativo Caso de estudio: Universidad Argentinas. Revista Abierta de Informática Aplicada (RAIA), 4(1), 51-62. (2020).
8. Ramírez Ivan. ¿Qué es una aplicación web progresiva o PWA? (2018)
<https://www.xataka.com/basics/que-es-una-aplicacion-web-progresiva-o-pwa>
9. Adetunji, O., Ajaegbu, C., Otuneme, N., & Omotosho, O. J. Dawning of Progressive Web Applications (PWA): Edging Out the Pitfalls of Traditional Mobile Development. American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences (ASRJETS), 68(1), 85-99. (2020).
10. Vera, P., Rodriguez R., Estrategias de Manejo de Cache para Aplicaciones Web Progresivas - Presentación de un Esquema optimizado. Congreso Nacional de Ingeniería Informática. (2020)
11. Google Developers, Lighthouse
https://developers.google.com/web/tools/lighthouse/?utm_source=devtools
12. Echeverria, D. Tiempo de Respuestas y Experiencia de Usuario Estudio Experimental. Revista latinoamericana de ingeniería de software, 4(5), 231-234. (2016).
13. Philips Walton. Métricas esenciales para un sitio saludable.
<https://web.dev/vitals/>
14. Google Developers, PageSpeed Insights
<https://developers.google.com/speed/pagespeed/insights/>