







# Análisis generacional del uso de herramientas digitales en servicios quirúrgicos

## Analysis on the use of digital tools by generations in the departments of surgery

Sean E. Olivieri , Enrique J. Petracchi , Cristina du Plessis , José R. Varela , Matías Quesada , Guadalupe Frías Mena 

Servicio de Cirugía General, Hospital General de Agudos Dr. Cosme Argerich. Buenos Aires. Argentina.

Los autores declaran no tener conflictos de interés.  
*Conflicts of interest*  
None declared.

Correspondencia  
*Correspondence:*  
Sean Olivieri.  
E-mail: Olivieri.Sean@outlook.com.ar

### RESUMEN

**Antecedentes:** los servicios quirúrgicos en hospitales públicos están conformados por un grupo heterogéneo de profesionales que, según su año de nacimiento, se clasifican en Baby Boomers, Generación X, Millennials y Generación Z. La adopción de herramientas digitales (HD) ha transformado la práctica médica, optimizando tareas asistenciales, académicas y administrativas, aunque su uso en relación con las generaciones en el ámbito quirúrgico no ha sido previamente investigado.

**Objetivo:** analizar el tipo y frecuencia de uso de las HD utilizadas por médicos de los servicios quirúrgicos, según la generación a la que pertenecen.

**Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal que analizó la frecuencia de uso de HD entre médicos de servicios quirúrgicos en un hospital público. Se utilizó un cuestionario de 10 preguntas cerradas, autoadministrado, distribuido principalmente vía mensajería instantánea.

**Resultados:** se obtuvo una tasa de respuesta del 60% (n = 89), con 81% (44/54) de los residentes y 47% (45/95) de los médicos de planta. Las generaciones más jóvenes (Millennials y Generación Z) adoptan HD con mayor frecuencia en comparación con generaciones mayores, y se destaca el uso de aplicaciones comunicacionales y de aprendizaje.

**Conclusión:** existió una mayoría de tipos y frecuencia de utilización de HD por parte de las generaciones Millennials y Z.

■ **Palabras clave:** residencia, cirugía, herramientas digitales, generaciones.

### ABSTRACT

**Background:** The departments of surgery in public hospitals are staffed by a diverse group of professionals who, depending on years year of their birth, are classified as Baby Boomers, Generation X, Millennials and Generation Z. The introduction of digital tools (DTs) has transformed medical practice by optimizing healthcare activities, academic activities and administrative activities. However, their use in the surgical field has not yet been investigated in relation to different generations.

**Objective:** The aim of the present study was to analyze the type of DTs used by physicians in the departments of surgery and their frequency of use, according to the generation to which they belong.

**Material and methods:** We conducted an observational, descriptive and cross-sectional study to analyze the frequency of use of DTs among physicians of the department of surgery at a public hospital. A self-administered questionnaire with 10 closed questions was distributed primarily via instant messaging.

**Results:** The response rate was 60% (n = 89), with 81% (44/54) of residents and 47% (45/95) of staff physicians responding. Younger generations (Millennials and Generation Z) engage with digital tools more frequently than older generations, particularly using communication and educational apps.

**Conclusion:** Millennials and Generation Z used more types of DTs and more frequently than other generations.

■ **Keywords:** residency, surgery, digital tools, generations.

Recibido | Received  
27-01-25  
Aceptado | Accepted  
10-04-25

ID ORCID: Sean E. Olivieri, 0009-0007-3658-0499; Enrique J. Petracchi, 0000-0002-2575-4656; du Plessis Cristina, 0000-0001-8867-8331; Jose R. Varela, 0000-0003-3860-235X; Matías Quesada, 0000-0002-3094-0031; Guadalupe Frías Mena, 0000-0001-6743-8566.

## Introducción

Los servicios quirúrgicos en los hospitales de agudos incluyen diversas especialidades como Tocoginecología, Cirugía General, Ortopedia y Traumatología, Urología, Neurocirugía, etc. A su vez, están conformados por un grupo de profesionales de diferentes edades como los residentes y médicos de planta. De acuerdo con su año de nacimiento se clasifican en Baby Boomers (1946-1964), Generación X (1965-1980), Millennials (1981-1996) y Generación Z (1997-2012)<sup>1,2</sup>. Las tareas realizadas por ellos comprenden actividades asistenciales (atención de pacientes), académicas (investigación y confección de trabajos científicos) y administrativas (escritura de historias clínicas, partes quirúrgicos, etc.). La suma de estas implica un desafío para la gestión de los recursos y puede afectar la calidad de la atención al paciente y el bienestar de los profesionales de la salud. En este contexto cobran relevancia las herramientas digitales (HD) como registros médicos electrónicos, aplicaciones de guías de tratamiento, servicios de mensajería instantánea, bibliotecas médicas y telemedicina. Actualmente los sistemas basados en inteligencia artificial (IA) están transformando la práctica médica<sup>3-8</sup>.

Existen publicaciones que indican que el uso de HD está directamente relacionado con la generación de los individuos: la Generación Z y los Millennials son quienes las utilizan en mayor medida<sup>1,2</sup>. Partiendo de esta premisa, se plantea la hipótesis de que los servicios quirúrgicos en la Argentina podrían seguir un patrón similar en cuanto a la adopción y utilización de HD, aunque este aspecto no ha sido previamente investigado.

El objetivo del presente estudio fue analizar el tipo y frecuencia de uso de las HD utilizadas por médicos de los servicios quirúrgicos, según la generación a la que pertenecen.

## Material y métodos

El diseño del presente estudio fue observacional, descriptivo, comparativo y transversal.

Se analizaron el tipo y la frecuencia de uso de las HD (aplicaciones, plataformas o softwares que se utilizan a través de dispositivos electrónicos para mejorar tareas específicas) con fines médicos en los teléfonos celulares de los médicos de planta y residentes de los servicios quirúrgicos de un hospital público.

**Criterios de inclusión:** médicos de planta y residentes de los servicios de Cirugía General, Neurocirugía, Cirugía Cardiovascular, Traumatología y Ortopedia, Tocoginecología, Urología, Trasplante Renal, Trasplante Hepático, Cirugía Plástica y Otorrinolaringología.

Se confeccionó un cuestionario autoadministrado en formularios de Google® (Anexo 1 - <https://forms.gle/qFcAbPYqFemdZEqJA>). Se envió vía mensajería instantánea WhatsApp® acompañado de un mensaje explicativo sobre el trabajo a cada jefe de servicio y jefe de residentes, que distribuyeron la encuesta en sus propios grupos de WhatsApp. Se envió un recordatorio a los que no respondieron luego de 4 días.

La encuesta consistió en 10 preguntas con una primera sección sobre sexo, servicio y generación a la que pertenecían, la cual era obligatoria. Una segunda analizó el tipo y frecuencia de uso de las diferentes HD utilizadas en la práctica médica clasificadas en la tabla 1. Ante la ausencia de respuesta en cada ítem de esta etapa se consideró que no utilizaban dicha HD (Anexo 1).

### Variables estudiadas

- Alcance de la encuesta: proporción de encuestas respondidas. Se consideró desde el 0 al 100%.
- Servicio: especialidad a la que pertenece cada médico. Se consideraron Cirugía General, Neurocirugía,

■ TABLA 1

Clasificación de herramientas digitales

Comunicación	Productividad y Organización	Creación de Contenidos	Educativas	Inteligencia Artificial
WhatsApp®	Google Drive®	Canva®	Guías médicas®	Chat GPT®
Instagram®	Google Sheets / Excel®	Adobe Photoshop®	PubMed®	Copilot®
Correo Electrónico®	Google slides / PowerPoint®	YouTube®	Dosis de medicamentos	Jenny.AI®
X/Twitter®	Google calendar®	Camtasia®	Programas visualizadores de laboratorios	Humata®
Google Meets®			Programas visualizadores de imágenes	CallME.pdf®
Zoom®				Deepl®
Spotify®				Julius.AI®
Telegram®				

Cirugía Cardiovascular, Traumatología y Ortopedia, Tocoginecología, Urología, Trasplante Renal, Trasplante Hepático, Cirugía Plástica y Otorrinolaringología.

- Sexo: variable genética y biológica que divide a las personas en hombre y mujer.
- Función: rol que desempeña el médico en el Hospital: residente o médico de planta.
- Generación: grupos de personas que nacieron en un mismo período. Se clasificaron en Baby Boomers (1946-1964), Generación X (1965-1980), Millennials (1981-1996) y Generación Z (1997-2012).
- Tipos de herramientas digitales: categoría específica de tecnologías y aplicaciones diseñadas para cumplir funciones particulares en diferentes áreas. Se consideraron Comunicación, Productividad y Organización, Creación de Contenidos, Educativas, Análisis de Datos y de Inteligencia Artificial.
- Frecuencia de uso: cantidad de veces que se utilizó una herramienta. Se consideró diaria, semanal o mensual.

**Análisis de datos:** los datos fueron analizados utilizando hojas de cálculo en Google Excel®.

**Consideraciones éticas:** se garantizó la preservación de la identidad de los encuestados.

## Resultados

La encuesta fue enviada a 149 profesionales (54 residentes y 95 médicos de planta), y se recibieron 89 respuestas. El alcance total de la encuesta fue del 60%, 81% para los residentes (44 respuestas) y 47% para los médicos de planta (45 respuestas).

Del total de las respuestas, el 34% fueron mujeres y el 46% hombres. El 49% correspondió a residentes y 51% a médicos de planta. De los encuestados, 37 pertenecieron a Cirugía General, 15 a Tocoginecología, 10 a Ortopedia y Traumatología, 7 a Urología, 6 a Cirugía Cardiovascular, 4 a Neurocirugía, 4 a Trasplante Renal, 2 a Cirugía Plástica, 2 a Otorrinolaringología y 2 a Trasplante Hepático.

El número de encuestados según servicio, tipo, generación y frecuencia de uso de HD se encuentran en la tabla 2.

En la tabla 3 se muestra la frecuencia de uso de las HD según la función.

## Discusión

Las HD más empleadas fueron las comunicacionales, de las cuales el WhatsApp y el correo electrónico

fueron las de mayor uso diario. Por otra parte, confirmando nuestra hipótesis, los Millennials y la Generación Z fueron quienes más utilizaron las HD. Esto podría deberse a las dificultades y barreras que enfrentan los médicos de generaciones mayores: la falta de integración de tecnología en su rutina diaria, la formación inadecuada y la percepción de que la tecnología puede aumentar la carga de trabajo en lugar de reducirla<sup>9,10</sup>.

El alcance de la encuesta y el uso de HD fue mayor en los residentes que en los médicos de planta. Cuando analizamos puntualmente las HD de Inteligencia Artificial, se observa que los Millennials y la Generación Z usan más de una HD y con mayor asiduidad que las otras generaciones. Estas situaciones podrían explicarse por el mayor uso de dispositivos móviles entre los residentes, lo cual está asociado con su pertenencia a generaciones que han experimentado un desarrollo caracterizado por una alta exposición a tecnologías digitales y una alfabetización tecnológica desde edades tempranas.

Los trabajos de HD en medicina se encuentran en constante expansión. Existen publicaciones que las analizan en el ámbito médico<sup>7</sup>. Sin embargo, no encontramos trabajos que evalúen la utilización de HD en servicios quirúrgicos en la Argentina.

Al Owaifeer y cols. utilizaron una encuesta autoadministrada para determinar las tasas de propiedad de dispositivos móviles y los patrones de uso entre los residentes de Oftalmología y sus médicos. La encuesta fue enviada a 305 participantes. Los residentes utilizaron dispositivos móviles para acceder a recursos educativos en línea con más frecuencia que los médicos de planta<sup>8</sup>.

Tarditi y cols. utilizaron una encuesta y evaluaron el uso de los distintos dispositivos tecnológicos y de Internet. A diferencia de nosotros evaluaron la utilización de otros dispositivos electrónicos, no solo los teléfonos inteligentes, observando que a mayor edad hubo menor utilización de los dispositivos electrónicos<sup>11</sup>.

Purdy y cols. utilizaron una encuesta voluntaria con incentivo monetario. La encuesta fue completada por residentes de Emergentología y los directores de programas. Obtuvieron una tasa de participación del 61% (214 participantes). Los residentes fueron los que más utilizaron las HD y la mayoría para educación. Una de las conclusiones fue que los educadores deberían actualizarse en HD debido a que los Millennials son más adeptos a esta forma de aprendizaje asincrónica<sup>12</sup>.

Nuestro estudio tiene varios sesgos. En primer lugar, al ser una encuesta electrónica, estuvo sujeta a un sesgo de muestreo, ya que las personas que utilizaban dispositivos móviles con mayor frecuencia tenían más probabilidades de participar. En segundo lugar, estuvo sujeta al sesgo de falta de respuesta; sin embargo,

■ TABLA 2

Tipo y frecuencia de uso de herramientas digitales en los Boomers, Generación X, Millennials y Generación Z

Herramientas Digitales	Boomers (6)			Generación X (22)			Millennials (50)			Generación Z (11)		
	D	S	M	D	S	M	D	S	M	D	S	M
WhatsApp	6	-	-	21	-	-	50	-	-	11	-	-
Instagram	1	-	1	9	5	2	34	6	5	8	1	1
X/Twitter	-	1	-	8	1	-	9	9	12	3	1	4
Facebook	-	-	2	2	3	3	11	10	12	2	5	3
Correo Electrónico	4	1	-	17	2	2	40	7	3	9	2	-
Telegram	-	-	-	-	1	4	2	3	17	-	2	5
Google Meets	-	-	1	1	5	9	3	15	20	-	7	4
Zoom	-	2	3	1	10	7	4	21	18	-	3	5
Spotify	-	-	3	6	-	2	23	8	8	5	2	3
Google Drive	4	2	-	7	7	5	39	6	2	10	1	-
Google calendar	1	3	-	6	2	5	20	13	8	5	3	1
Google Sheets / Excel	-	-	-	7	2	3	25	13	5	4	1	5
Google slides / PowerPoint	-	-	3	3	2	10	16	23	7	1	9	1
Canva	-	-	1	-	3	2	2	7	21	-	2	6
Adobe Photoshop	-	1	-	1	2	3	2	2	15	-	-	5
Camtasia	-	-	-	-	1	2	4	7	14	-	1	5
YouTube	-	-	2	-	3	7	10	10	11	1	2	6
Guías médicas	1	2	-	1	7	1	13	18	5	2	4	2
Apps de Scores	-	-	1	1	4	5	12	8	10	3	3	2
PubMed	2	2	-	3	12	4	14	28	4	2	1	6
Dosis de medicamentos	1	2	-	3	5	-	8	16	9	2	4	2
Programas visualizadores de imágenes	3	2	-	15	5	-	37	6	1	6	1	-
Programas visualizadores de laboratorios	1	3	-	9	5	-	39	4	1	7	1	-
Chat GPT / Copilot	- / -	2	1	- / -	6 / -	5 / 3	2 / 2	11 / -	18 / 10	-	3	5
Jenny.AI	-	-	-	-	-	3	1	1	8	-	-	3
Humata	-	-	-	-	-	2	1	1	10	-	-	3
CallME.pdf	-	-	-	-	-	2	1	-	11	-	-	3
DeepL	-	-	-	-	-	1	3	1	10	-	-	3
Julius.AI	-	-	-	-	-	1	1	1	10	-	-	3

D: diario. S: semanal. M: mensual.

■ TABLA 3

Comparación entre utilización de herramientas digitales y función dividida en diaria, semanal y mensual

Función	Clasificación de Herramientas Digitales														
	Comunicación			Productividad y Organización			Creación de Contenidos			Educativas			IA		
	D	S	M	D	S	M	D	S	M	D	S	M	D	S	M
Médico de planta	131	60	63	53	40	34	7	16	35	65	55	14	6	12	35
Residente	156	73	96	87	48	22	13	25	65	99	45	25	18	13	69

D: diario. S: semanal. M: mensual.

se introdujeron medidas para limitarlo (método Dillman). Tercero, la mayoría de las preguntas eran cerradas, porque suponíamos que así aumentaría la tasa de cumplimentación. Cuarto, la población se encontraba en el mismo hospital por lo que podría compartir las aplicaciones para utilizar. Quinto, las aplicaciones fueron seleccionadas por conocimiento de los autores y por ser gratuitas. Por último, la encuesta era opcional haciéndola dependiente del deseo social.

En conclusión, sobre la base de los resultados obtenidos es posible afirmar que la utilización de HD en los servicios quirúrgicos fue variada, con la mayoría de los tipos comunicacionales y mayor frecuencia de utilización por parte de las generaciones Millennials y Z. Futuras investigaciones podrían evaluar el impacto de estas herramientas en la práctica quirúrgica y en el bienestar profesional.

■ ANEXO 1

**Encuesta sobre Herramientas Digitales en teléfonos celulares.**

*Esta encuesta es breve y anónima. Los datos se utilizarán únicamente con fines académicos. Si no las usa deje en blanco.*

Las herramientas digitales son todas las aplicaciones que se usan, en este caso, en el teléfono celular.

El objetivo de este trabajo es relacionar el uso de herramientas digitales con la generación (Boomers, Generación X, Millenials y generación Z) de la persona que se une al trabajo.

Al contestar este cuestionario se da por aceptada la participación en este trabajo.

Si usted desea conocer los resultados o ante cualquier duda puede enviar un mensaje al +xxxxxx (Sean Olivieri, cirugía general)

**1. ¿A qué servicio pertenece?**

- Ortopedia y Traumatología
- Tocoginecología
- Cirugía Cardiovascular
- Trasplante Renal
- Trasplante Hepático
- Cirugía General
- Neurocirugía
- Otorrinolaringología
- Urología
- Cirugía Plástica

**2. Indique su género**

- Masculino.
- Femenino.
- Otro.

**3. ¿Cuál es su función?**

- Residente.
- Planta/Interno/Fellow.
- Otro.

**4. ¿Cuántos años tiene?**

- Mayor a 60 años (1946-1964).
- Entre 44 y 59 años (1965-1980).
- Entre 28 y 43 años (1981-1996).
- Menor o igual de 27 años (1997-2012).

**5. ¿Con qué frecuencia utiliza las siguientes herramientas de comunicación? (Para fines médicos)**

	Diaria	Semanal	Mensual
Whatsapp	o	o	o
Instagram	o	o	o
X (Twitter)	o	o	o
Facebook	o	o	o
Telegram	o	o	o
Correo Electrónico	o	o	o
Spotify	o	o	o
Zoom	o	o	o
Google Meet	o	o	o

6. **¿Con qué frecuencia utiliza las siguientes herramientas de Productividad y Organización? (Para fines médicos)**

	Diaria	Semanal	Mensual
Google Slides / Power Point	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Google Drive u otro almacenamiento en la nube	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Google Calendar u otro calendario	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. **¿Con qué frecuencia utiliza las siguientes herramientas de creación de contenido? (Para fines médicos)**

	Diaria	Semanal	Mensual
YouTube	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Canva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Photoshop	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Camtasia / Cap.Cut	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. **¿Con qué frecuencia utiliza las siguientes herramientas educativas? (Para fines médicos)**

	Diaria	Semanal	Mensual
App de Guías Médicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
App de Scores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dosis de Medicamentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visualizador de Imágenes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visualizador de Laboratorios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PubMed u otro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. **¿Con qué frecuencia utiliza las siguientes herramientas de análisis de datos? (Para fines médicos)**

	Diaria	Semanal	Mensual
Google Sheets / Excel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Google Analytics	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. **¿Con qué frecuencia utiliza las siguientes herramientas de Inteligencia Artificial? (Para fines médicos)**

	Diaria	Semanal	Mensual
Chat-GPT	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Copilot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gemini	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jenni AI	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Humata	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CallME.pdf	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
DeepL	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Julius AI	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Scispace	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Scite	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inciteful	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elicit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Research Rabbit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## ENGLISH VERSION

### Introduction

Acute care hospitals count with departments of surgery in various specialties, including obstetrics and gynecology, general surgery, orthopedic surgery, urology, and neurosurgery. These departments are staffed by professionals of different ages, including residents and staff physicians. According to the year of their birth, these professionals belong to different

generations that are classified as Baby Boomers (1946-1964), Generation X (1965-1980), Millennials (1981-1996), and Generation Z (1997-2012)<sup>1,2</sup>. Their responsibilities encompass healthcare activities (patient care), academic activities (research and development of scientific papers), and administrative activities (documentation of medical records and surgical reports). Altogether, these responsibilities present a significant challenge in terms of resource

management. This can have a direct impact on the quality of patient care and the well-being of healthcare professionals. In this context, digital tools (DTs) such as electronic medical records, treatment guidelines applications, instant messaging services, medical libraries, and telemedicine are gaining relevance. Artificial intelligence (AI)-based systems are currently transforming medical practice<sup>3-8</sup>.

A number of publications have indicated a direct correlation between the use of DTs and the generation of individuals: Generation Z and Millennials exhibit a higher propensity to utilize these technologies<sup>1,2</sup>. Based on this premise, we hypothesize that departments of surgery in Argentina could adopt and use DTs in a similar way, although this aspect has not been previously investigated.

The aim of the present study was to analyze the type of DTs used by physicians in the departments of surgery and their frequency of use, according to the generation to which they belong.

**Material and methods**

We conducted an observational, comparative and descriptive cross-sectional study.

We analyzed the frequency of use and type of DT (defined as applications, platforms, or software utilized through electronic devices to enhance specific tasks) employed for medical purposes on the mobile devices of staff physicians and residents of the department of surgery at a public hospital.

**Inclusion criteria:** staff physicians and residents of the departments of general surgery, neurosurgery, cardiovascular surgery, orthopedic surgery, obstetrics and gynecology, urology, renal transplantation, liver transplantation, plastic surgery, and otolaryngology were included in the study.

A self-administered questionnaire was developed using Google® Forms (see Appendix 1: <https://forms.gle/qFcAbPYqFemdZEqJA>). The survey was distributed via WhatsApp along with an explanatory message about the study to each head of department and chief resident who disseminated the survey within their respective WhatsApp groups. A reminder was sent to those individuals who had not yet responded after 4 days.

The survey consisted of 10 questions with a first section on sex, department affiliation and generation, all of which were mandatory. A second section analyzed the type and frequency of use of the different DTs used in medical practice classified in Table 1. In the absence of a response for each item in this section, it was determined that such DT was not utilized (Appendix 1).

**Variables analyzed**

- Survey achievement: percentage of surveys completed (0–100%).
- Department affiliation: respondent’s medical specialty. The following specialties were considered: general surgery, neurosurgery, cardiovascular surgery, orthopedic surgery, obstetrics and gynecology, urology, renal transplantation, liver transplantation, plastic surgery, and otolaryngology.
- Sex: genetic and biological classification (male/female).
- Function: physician’s role at the hospital (resident or staff)
- Generation: people born in the same time period. They were classified as Baby Boomers (1946-1964), Generation X (1965-1980), Millennials (1981-1996), and Generation Z (1997-2012).
- Types of digital tools: specific category of technologies and applications designed to fulfill particular

■ TABLE 1

Classification of digital tools

Communication	Productivity and Organization	Content Creation	Education	Artificial Intelligence
WhatsApp®	Google Drive®	Canva®	Practice guidelines®	Chat GPT®
Instagram®	Google Sheets / Excel®	Adobe Photoshop®	PubMed®	Copilot®
Email	Google slides / PowerPoint®	YouTube®	Medication doses	Jenny.AI®
X/Twitter®	Google calendar®	Camtasia®	Portals for laboratory results online	Humata®
Google Meets®			Portals for imaging results online	CallME.pdf®
Zoom®				DeepL®
Spotify®				Julius.AI®
Telegram®				

functions in different areas. The following categories were considered: Communication, Productivity and Organization, Content Creation, Education, Data Analysis, and Artificial Intelligence.

- Frequency of use: the number of times a tool was used (daily, weekly or monthly)

**Data analysis:** Data were analyzed using Google Excel® spreadsheets.

**Ethical considerations:** The identity of survey respondents was protected.

## Results

The survey was distributed among 149 professionals (54 residents and 95 staff physicians), and 89 responses were received. The overall survey achievement was 60%, with 81% for residents (44 responses) and 47% for staff physicians (45 responses).

Thirty-four percent of respondents were women and 46% were men; 49% were residents and 51% were staff physicians. Thirty-seven respondents were from the general surgery department, 15 from obstetrics and gynecology, 10 from orthopedic surgery, 7 from urology, 6 from cardiovascular surgery, 4 from neurosurgery, 4 from renal transplantation, 2 from plastic surgery, 2 from otolaryngology, and 2 from liver transplantation.

The type of DT and frequency of use according to the different generations are shown in Table 2.

Table 3 shows the frequency of use of the DTs according to function.

## Discussion

Communication tools were the DTs most frequently used, particularly WhatsApp and email, both of which were used extensively daily. In addition, our research confirmed our hypothesis that Millennials and Generation Z use DTs more frequently than other generations. The challenges and barriers encountered by older physicians may be attributable to several factors, including a lack of integration of technology into their daily practice, inadequate training, and a perception that technology may increase their workload rather than reduce it<sup>9,10</sup>.

Survey achievement and the use of DTs was higher among residents than among staff physicians.

When we analyze artificial intelligence DTs, we observe that Millennials and Generation Z use more than one DT and more frequently than the other generations. This can be attributed to the increased use of mobile devices among residents, who are part of generations that have been exposed to digital technologies and have developed technological literacy earlier.

The number of studies on DTs in medicine is continually increasing. There are many publications analyzing DTs in the medical field<sup>7</sup>. However, we did not find papers evaluating the use of these tools in departments of surgery in Argentina.

Al Owaifeer et al. used a self-administered survey to determine the rates of ownership of mobile devices and the patterns of usage among ophthalmology residents and their attending physicians. The survey was sent to 305 participants. Residents used mobile devices more often than staff physicians to access online educational resources<sup>5</sup>.

Tarditi et al. conducted a survey that evaluated the use of different technological devices and the internet. Unlike us, they examined the use of various electronic devices, not just smartphones, and found that older adults used electronic devices less frequently<sup>11</sup>.

Purdy et al. conducted a voluntary survey with a monetary incentive, targeting emergency medicine residents and program directors. The response rate was 61%, (214 participants). Residents reported the most frequent use of DTs, particularly for educational purposes. One of the conclusions was that educators should stay current with DTs, as Millennials tend to prefer asynchronous learning formats<sup>12</sup>.

Our study is subject to several biases. First, since it was an electronic survey, it was subject to sampling bias. People who use mobile devices more frequently were more likely to participate. Second, the study was subject to non-response bias; however, measures were implemented to limit this (Dillman method). Third, most questions were closed-ended, as we assumed that this would increase the completion rate. Fourth, the doctors worked in the same hospital, so they could share applications. The applications were selected based on the authors' expertise and their free availability. Finally, since participation in the survey was optional, it depended on the willingness to participate.

Based on the results obtained, we can conclude that DTs were used to varying degrees in surgery departments, with communication tools being the most widely used, primarily by Millennials and Generation Z. Future research could evaluate the impact of these tools on surgical practice and professional well-being.

■ TABLE 2

Type of digital tools and frequency of use among Boomers, Generation X, Millennials and Generation Z

Digital Tools	Boomers (6)			Generation X (22)			Millennials (50)			Generation Z (11)		
	D	W	M	D	W	M	D	W	M	D	W	M
WhatsApp	6	-	-	21	-	-	50	-	-	11	-	-
Instagram	1	-	1	9	5	2	34	6	5	8	1	1
X/Twitter	-	1	-	8	1	-	9	9	12	3	1	4
Facebook	-	-	2	2	3	3	11	10	12	2	5	3
Email	4	1	-	17	2	2	40	7	3	9	2	-
Telegram	-	-	-	-	1	4	2	3	17	-	2	5
Google Meets	-	-	1	1	5	9	3	15	20	-	7	4
Zoom	-	2	3	1	10	7	4	21	18	-	3	5
Spotify	-	-	3	6	-	2	23	8	8	5	2	3
Google Drive	4	2	-	7	7	5	39	6	2	10	1	-
Google calendar	1	3	-	6	2	5	20	13	8	5	3	1
Google Sheets / Excel	-	-	-	7	2	3	25	13	5	4	1	5
Google slides / PowerPoint	-	-	3	3	2	10	16	23	7	1	9	1
Canva	-	-	1	-	3	2	2	7	21	-	2	6
Adobe Photoshop	-	1	-	1	2	3	2	2	15	-	-	5
Camtasia	-	-	-	-	1	2	4	7	14	-	1	5
YouTube	-	-	2	-	3	7	10	10	11	1	2	6
Practice guidelines	1	2	-	1	7	1	13	18	5	2	4	2
Medical calculators	-	-	1	1	4	5	12	8	10	3	3	2
PubMed	2	2	-	3	12	4	14	28	4	2	1	6
Medication doses	1	2	-	3	5	-	8	16	9	2	4	2
Portals for imaging results online	3	2	-	15	5	-	37	6	1	6	1	-
Portals for laboratory results online	1	3	-	9	5	-	39	4	1	7	1	-
Chat GPT / Copilot	- / -	2	1	- / -	6 / -	5 / 3	2 / 2	11 / -	18 / 10	-	3	5
Jenny.AI	-	-	-	-	-	3	1	1	8	-	-	3
Humata	-	-	-	-	-	2	1	1	10	-	-	3
CallME.pdf	-	-	-	-	-	2	1	-	11	-	-	3
DeepL	-	-	-	-	-	1	3	1	10	-	-	3
Julius.AI	-	-	-	-	-	1	1	1	10	-	-	3

D: daily. W: weekly. M: monthly

■ TABLE 3

Comparison between the use of digital tools and function divided into daily, weekly and monthly

Function	Classification of digital tools														
	Communication			Productivity and Organization			Content Creation			Education			IA		
	D	W	M	D	W	M	D	W	M	D	W	M	D	W	M
Staff physician	131	60	63	53	40	34	7	16	35	65	55	14	6	12	35
Resident	156	73	96	87	48	22	13	25	65	99	45	25	18	13	69

D: daily. W: weekly. M: monthly

## ■ APPENDIX 1

**Survey of digital tools on mobiles**

*This is a short and anonymous survey. The data will be used solely for academic purposes. If you do not use the digital tool, please leave the space blank.*

Digital tools refer to the applications used in this context on a mobile device.

The aim of this study is to examine the relationship between the use of digital tools and the generation (Boomers, Generation X, Millennials, and Generation Z) of the respondent.

By completing this questionnaire, you agree to participate in this study.

If you would like to know the results or have any questions, please send a message to +xxxxxxx (Sean Olivieri, general surgery).

**1. Which is your department affiliation?**

- Orthopedic surgery
- Obstetrics and gynecology
- Cardiovascular surgery
- Renal transplantation
- Liver transplantation
- General surgery
- Neurosurgery
- Otolaryngology
- Urology
- Plastic surgery

**2. Please, indicate your sex**

- Male
- Female
- Other

**3. Which is your function?**

- Resident
- Staff/Intern/Fellow
- Other

**4. How old are you?**

- > 60 years (1946-1964)
- Between 44 and 59 years (1965-1980)
- Between 28 and 43 years (1981-1996)
- ≤ 27 years (1997-2012)

**5. How often do you use the following communication tools? (for medical purposes)**

	Daily	Weekly	Monthly
Whatsapp	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Instagram	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
X (Twitter)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facebook	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Telegram	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Email	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Spotify	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zoom	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Google Meet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**6. How often do you use the following productivity and organization tools? (for medical purposes)**

	Daily	Weekly	Monthly
Google Slides / Power Point	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Google Drive or other cloud storage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Google Calendar or other calendar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Other	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**7. How often do you use the following content creation tools? (for medical purposes)**

	Daily	Weekly	Monthly
YouTube	0	0	0
Canva	0	0	0
Photoshop	0	0	0
Camtasia / Cap.Cut	0	0	0
Other	0	0	0

**8. How often do you use the following educational tools? (for medical purposes)**

	Daily	Weekly	Monthly
Practice guidelines	0	0	0
Medical calculators	0	0	0
Medication doses	0	0	0
Portals for imaging results online	0	0	0
Portals for laboratory results online	0	0	0
PubMed or other	0	0	0

**9. How often do you use the following data analysis tools? (for medical purposes)**

	Daily	Weekly	Monthly
Google Sheets / Excel	0	0	0
Google Analytics	0	0	0
Other	0	0	0

**10. How often do you use the following artificial intelligence tools? (for medical purposes)**

	Daily	Weekly	Monthly
Chat-GPT	0	0	0
Copilot	0	0	0
Gemini	0	0	0
Jenni AI	0	0	0
Humata	0	0	0
CallME.pdf	0	0	0
DeepL	0	0	0
Julius AI	0	0	0
Scispace	0	0	0
Scite	0	0	0
Inciteful	0	0	0
Elicit	0	0	0
Research Rabbit	0	0	0
Other	0	0	0

**Referencias bibliográficas /References**

- Jiang J. Millennials stand out for their technology use, but older generations also embrace digital life [Internet]. Pew Research Center. 2019 [citado el 30 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.pewresearch.org/short-reads/2019/09/09/us-generations-technology-use/>
- Calvo-Porrall C, Pesqueira-Sánchez R. Generational differences in technology behaviour: comparing millennials and Generation X. Kybernetes [Internet]. 2019;49(11):2755–72. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1108/k-09-2019-0598>.
- Sutton RT, Pincock D, Baumgart DC, Sadowski DC, Fedorak RN, Kroeker KI. An overview of clinical decision support systems: benefits, risks, and strategies for success. NPJ DigitMed [Internet]. 2020 [citado el 30 de agosto de 2024];3(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41746-020-0221-y>
- Mirbabaie M, Hofeditz L, Frick NRJ, Stieglitz S. Artificial intelligence in hospitals: providing a status quo of ethical considerations in academia to guide future research. AI Soc [Internet]. 2022 [citado el 30 de agosto de 2024];37(4):1361–82. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00146-021-01239-4>.
- Al Owaifeer AM, Al Taisan A, Alqahtani B, Alburayk K, Alsubaie M, Alenezi SH. Ownership and usage of mobile devices among ophthalmology residents and attending physicians: Identifying the generation gap. Adv Med Educ Pract [Internet]. 2020 [citado el 30 de agosto de 2024];11:801–5. Disponible en: <https://www.dovepress.com/ownership-and-usage-of-mobile-devices-among-ophthalmology-residents-an-peer-reviewed-fulltext-article-AMEP>
- Ibrahim MS, Mohamed Yusoff H, Abu Bakar YI, ThweAung MM, Abas MI, Ramli RA. Digital health for quality healthcare: A systematic mapping of review studies. Digit Health [Internet]. 2022;8:205520762210858. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/20552076221085810>.
- Lee KH, Yoo S, Shin H, Baek RM, Chung CY, Hwang H. Development of digital dashboard system for medical practice: maximizing efficiency of medical information retrieval and communication. Stud Health Technol Inform [Internet]. 2013 [citado el 30 de agosto de 2024];192. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23920865/>
- Gentili A, Failla G, Melnyk A, Puleo V, Tanna GLD, Ricciardi W, et al. The cost-effectiveness of digital health interventions: A systematic review of the literature. Front Public Health [Internet]. 2022 [citado el 30 de agosto de 2024];10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fpubh.2022.787135>
- Oudbier SJ, Souget-Ruff SP, Chen BSJ, Ziesemer KA, Meij HJ, Smets EMA. Implementation barriers and facilitators of remote monitoring, remote consultation and digital care platforms through the eyes of healthcare professionals: a review of reviews. BMJ Open [Internet]. 2024;14(6):e075833. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2023-075833>.
- Khan R, Khan S, Almohaimed HM, Almars AI, Pari B. Utilization, challenges, and training needs of digital health technologies: Perspectives from healthcare professionals. Int J Med Inform [Internet]. 2025;197(105833):105833. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2025.105833>.
- Tarditi L, Yuni J, Urbano C. Brechas de edad y género en el aprendizaje de tecnologías digitales de personas mayores. Contextos de Educación [Internet]. 2022 [citado el 30 de agosto de 2024];0(32):12–24. Disponible en: <http://www2.hum.unrc.edu.ar/ojs/index.php/contextos/article/view/1508/1602>.
- Purdy E, Thoma B, Bednarczyk J, Migneault D, Sherbino J. The use of free online educational resources by Canadian emergency medicine residents and program directors. CJEM [Internet]. 2015 [citado el 30 de agosto de 2024];17(2):101–6. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/canadian-journal-of-emergency-medicine/article/use-of-free-online-educational-resources-by-canadian-emergency-medicine-residents-and-program-directors/1C812274108D2CB1125A7FE156F7CD2>