Valor añadido por la farmacia hospitalaria al proceso de vacunación contra la covid-19 en Aragón

Vinuesa-Hernando J. M., Salazar-Santander C., Gracia Piquer R., Fresquet Molina R., Gimeno-Gracia M., Gómez Rivas P., Arenere Mendoza M., Alcácera López M. A., Salvador Gómez T.

Servicio de Farmacia, Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Zaragoza, España.

Fecha de recepción: 10/08/2024 Fecha de aceptación: 10/09/2024
DOI: http://dx.doi.org/10.4321/S1699-714X2025000300006

RESUMEN

Introducción

Dentro de la estrategia ministerial, en colaboración con el Servicio de Medicina Preventiva y Salud Pública, el Servicio de Farmacia (SF) del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa ha sido el encargado de la recepción, conservación, custodia y dispensación de vacunas contra la COVID-19 en Aragón.

Objetivo

Describir el valor añadido del SF al garantizar la eficiencia, calidad y seguridad en el suministro de vacunas para su administración en condiciones óptimas.

Método

Se equipó un área con 2 ultracongeladores, 3 frigoríficos y 1 congelador para la recepción, almacenamiento y custodia de vacunas, conectándolos a un sistema de registro continuo de temperatura Se siguieron las especificaciones de ficha técnica mediante el diseño de 20 procedimientos normalizados de trabajo. Un sistema de alarma y plan de contingencia permitieron detectar excursiones y actuar en consecuencia. Un registro de entradas y salidas por vacuna y lote permitió un estrecho seguimiento. Este proceso fue revisado semanalmente por un equipo de 4 farmacéuticos, 1 enfermera, 6 técnicos de Farmacia y 2 administrativos.

Resultados

Durante el año 2021 270.996 viales de Comirnaty®, 30.772 de Spikevax®, 27.996 de Vaxzevria® y 8.660 de Janssen se acondicionaron en el SF. La fecha de validez fue acortada para su conservación entre 2-8ºC en los centros de salud. Comirnaty® en el SF se conservó entre -60 y -90ºC y se acondicionó en cajas de menor tamaño para su distribución. Vaxzevria® se almacenó y distribuyó entre 2 y 8ºC; Spikevax® se almacenó entre -15 y -25ºC distribuyéndose a dicha temperatura; posteriormente se envió en condiciones de refrigeración.

Palabras clave: COVID-19 vaccines; innovation, organizational; Quality Control

The significant role of hospital pharmacy in the vaccination against covid-19 in Aragon

ABSTRACT

Introduction

The Pharmacy Department of the Lozano Blesa University Clinical Hospital has been in charge of the reception, conservation, custody and dispensation of the vaccines against COVID-19 in Aragon.

Objective

To describe the added value by Hospital Pharmacy to the vaccination process by guaranteeing the efficiency, quality and safety in the supply of vaccines before administration to the population in optimal conditions.

Method

An area was equipped with 2 ultrafreezers, 3 refrigerators and 1 freezer for the reception, storage and custody of vaccines. The specifications set out in the product information reports were followed in 20 standard operating procedures designed for this purpose. The conservation equipment was connected to a continuous temperature recording system. An alarm system and contingency plan allowed to detect excursions and act accordingly. A registry of entries and exits by vaccine and lot allowed a close monitoring of the inventory. This process was reviewed weekly by a team of 4 pharmacists, 1 nurse, 6 pharmacy technicians and 2 administrative staff.

Results

During the year of 2021, 270,996 vials of Comirnaty®, 30,772 of Spikevax®, 27,996 of Vaxzevria® and 8,660 of Janssen were dispensed by the Pharmacy Department. The expiry date was shortened for its conservation between 2-8ºC in the primary centers. Comirnaty® was stored at Pharmacy Department between -60 and -90ºC and packed in smaller boxes for its distribution. Vaxzevria® was stored and distributed between 2 and 8 ° C too; Spikevax® was stored between -15 and -25°C and was initially distributed at this temperature; later on, it was shipped refrigerated according to the laboratory specifications.

Keywords: COVID-19 vaccines; innovation, organizational; Quality Control

Domingo Miral 13 3ºA 50009, Zaragoza.
jmvinuesa@salud.aragon.es

INTRODUCCIÓN

A finales de diciembre de 2020, la Comisión Europea aprobó la primera vacuna contra la COVID-19, enfermedad descrita a principios de ese mismo año tras la filiación de los casos de síndrome de distrés respiratorio agudo notificados en Wuhan con un nuevo tipo de coronavirus, el SARS-CoV-2[1]. Su rápida expansión como consecuencia de su elevada capacidad de transmisión propició la declaración de pandemia por la OMS en marzo de 2020[2].

Desde entonces, múltiples alternativas terapéuticas se han usado con el objetivo de interferir en la multiplicación del SARS-CoV-2 y sus efectos[3], para lo cual la secuenciación del virus fue crucial. Pero ¿por qué tratar si podemos prevenir? Las vacunas han demostrado ser la intervención sanitaria más costo-efectiva al ser capaces de cambiar la epidemiología, evitando la muerte de entre 2 y 3 millones de personas anualmente por enfermedades prevenibles, según datos de la OMS[4]. Estos cálculos sin tener si quiera en cuenta los millones de vidas salvadas desde el inicio de la vacunación contra la COVID-19 en 2020.

A día de hoy hay 5 vacunas disponibles en la UE con la indicación de inmunización activa para prevenir la COVID 19 causada por el virus SARS-CoV-2[5]. Todas ellas codifican para la proteína S responsable de la fusión del virus con la célula huésped y, por tanto, de la infección6, si bien difieren en el vector. Las primeras vacunas comercializadas, Comirnaty® y Spikevax®, están basadas en ARNm, una tecnología innovadora y de producción costosa, mientras que en el caso de Vaxzevria® y la vacuna de Janssen el vector es viral, concretamente, un adenovirus7. Por otro lado, Nuvaxovid® contiene la proteína S del SARS-CoV-2[7].

Con la autorización en España de la primera vacuna contra la COVID-19 el 21 de diciembre de 2020 comenzó una carrera contrarreloj para la puesta en marcha de una estrategia de vacunación con el objetivo de proteger al mayor porcentaje de la población en el menor tiempo posible.

Conforme a las directrices de la Estrategia Nacional de Vacunación frente a COVID-19[8], la Comunidad Autónoma (CC.AA.) de Aragón desarrolló un Plan Operativo de Vacunación frente a COVID-19 con el Servicio de Farmacia del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa (HCULB) como responsable de la recepción, conservación, custodia y dispensación de las vacunas contra la COVID-19[9].

OBJETIVOS

Describir el valor añadido por el Servicio de Farmacia en el diseño del circuito de recepción, conservación, custodia y dispensación de las vacunas contra la COVID-19 con el fin de garantizar su suministro a los puntos de vacunación aragoneses en condiciones óptimas de calidad y seguridad, en un entorno de incertidumbre y puesta en marcha urgente.

Exponer el plan de actuación puesto en marcha en un escenario de escasez de vacunas a nivel intrahospitalario para completar la pauta de vacunación frente a la COVID-19 en pacientes ingresados.

MÉTODO

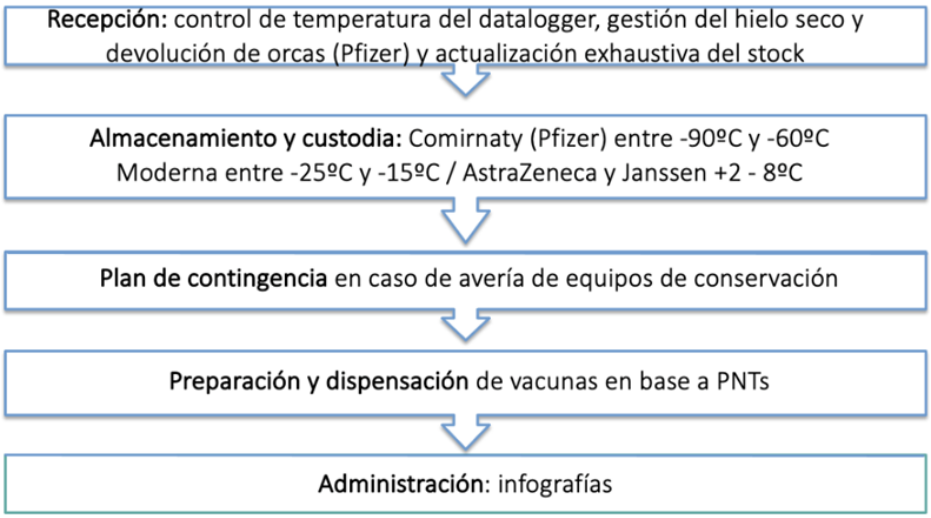
Recursos humanos y materiales fueron necesarios para el abordaje de este reto por el Servicio de Farmacia. Un equipo multidisciplinar compuesto por 4 farmacéuticas, 1 enfermera supervisora, 6 técnicos de farmacia y 2 administrativas asumió el diseño y la implantación del circuito de recepción, conservación, custodia y dispensación de las vacunas contra la COVID-19. Se establecieron reuniones periódicas semanales para asegurar la actualización y mejora constante del circuito.

La diferenciación de 4 etapas en este proceso fue clave para identificar puntos críticos y garantizar la calidad y seguridad durante la recepción, conservación, dispensación y preparación de dosis de vacuna, en caso de la administración intrahospitalaria (ver figuras 1 y 2). Procedimientos normalizados de trabajo (PNTs) fueron redactados para cada una de las etapas del proceso y vacuna para tal fin, siguiendo siempre las especificaciones de la ficha técnica de la vacuna correspondiente.

Un área del Servicio de Farmacia fue equipada con 2 ultracongeladores, 3 frigoríficos y 1 congelador para el almacenamiento según especificaciones de ficha técnica de las vacunas Comirnaty® (Pfizer)[10], Vaxzevria® (AstraZeneca)[11], Janssen[12], Nuvaxovid® (Novavax)[13] y Spikevax® (Moderna)[14], respectivamente. Los equipos de conservación se conectaron a un sistema de registro continuo de temperatura. Un sistema de alarma y plan de contingencia permitieron detectar desviaciones de temperatura y actuar en consecuencia. También se puso en marcha un registro de entradas y salidas para cada vacuna y lote asegurando un riguroso control del stock y la caducidad.

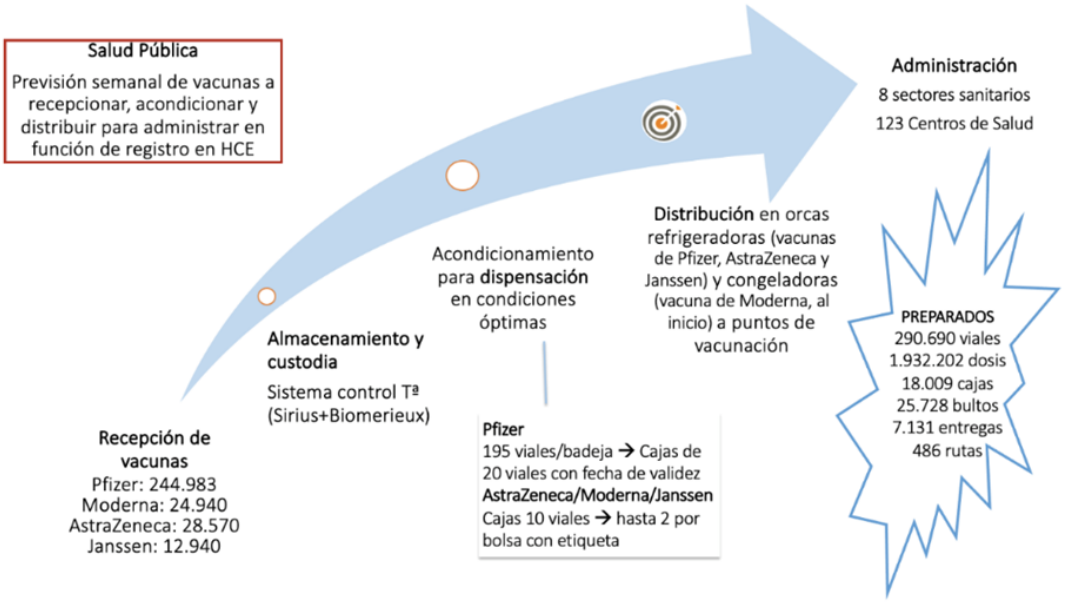
La dispensación de vacunas a toda la CC.AA. se coordinó semanalmente con la Dirección General de Salud Pública y una empresa de transporte con amplia experiencia en el sector de la distribución de

Figura 1: Puntos críticos del manejo de vacunas en Farmacia



PNT: procedimiento normalizado de trabajo

Figura 2: Fases del proceso de gestión de vacunas en Aragón (datos correspondientes al período: 27/12/20 – 31/12/21)



HCE: Historia Clínica Electrónica

medicamentos, la cual diseñaba las rutas semanales atendiendo las necesidades de todos los puntos de vacunación de la CC.AA., garantizando así la equidad y el acceso a la vacunación por toda la población.

A la autorización de cada vacuna frente a la COVID-19 siguió también la elaboración de una infografía que mostraba los datos de estabilidad y los pasos a seguir para su correcta manipulación, preparación y administración de dosis por los equipos de enfermería.

También se diseñó un circuito de vacunación frente a la COVID-19 en pacientes con ingresos en el hospital de larga duración que no podían esperar al alta para completar su pauta de vacunación en el centro de salud sin pérdida de eficacia (hasta 42 días después de la primera dosis en el caso de las vacunas de ARNm, Comirnaty® y Spikevax®).

RESULTADOS

Un total de 20 PNTs fueron redactados para diseñar e implantar el modo de actuación de forma separada para cada vacuna y etapa del proceso:

Recepción

Desde la primera recepción por el HCULB de vacunas COVID acontecida el 26 de diciembre de 2020, el Servicio de Farmacia ha dado entrada, hasta el 31 de diciembre de 2021, a un total de 313.038 viales de Pfi-

zer, 48.548 viales de Moderna, 28.570 viales de Vaxzevria® y 12.940 viales de Janssen (ver tabla 1). Por otro lado, la vacuna Nuvaxovid® no fue recibida hasta el 2022 por lo que no serán objeto de análisis.

El suministro de vacunas por parte de los laboratorios era limitado y con frecuencia irregular en tiempo y cantidad, especialmente al inicio, lo que supuso una complicación a nivel organizativo que exigió una gran flexibilidad en la planificación de la Dirección General de Salud Pública en lo que respecta a la distribución de vacunas a los puntos de vacunación aragoneses, seguido del esfuerzo redoblado de la Farmacia por adaptar las modificaciones oportunas, así como las agendas por parte de los Centros de Salud.

El procedimiento de recepción fue adaptado a las recomendaciones del laboratorio correspondiente para cada vacuna.

La Jefa de Servicio es la farmacéutica responsable de recepción de las vacunas COVID en la Comunidad Autónoma, y sólo en el caso de la vacuna de Pfizer es necesaria, además, la presencia de un responsable de la Administración General del Estado para la firma de las actas de recepción, que se remiten posteriormente a la AEMPS a través de una aplicación diseñada a tal efecto. Comirnaty® llega en bandejas de 195 viales en orcas acondicionadas entre -60 y -90ºC. El datalogger se apaga en el momento de la recepción y, tras la comprobación de las condiciones de conservación durante el transporte por parte del laboratorio, se procede al traspaso de su contenido al ultracongelador.

Como puntos críticos de esta etapa del circuito, cabe destacar la manipulación del hielo seco en la recepción de la vacuna de Pfizer, Comirnaty®, que precisa el uso de equipos de protección individual (EPIs), como guantes y gafas. También la actualización de las entradas en una hoja de recuento por vacuna y equipo de conservación para un correcto control del stock; reflejando la fecha y el nombre de la persona encargada de la recepción, el lote, la cantidad de viales recibidos y la ubicación en la que se les da entrada. En el caso de la vacuna producida por Janssen y conservada por el mismo entre -25 y-15ºC, al ser transportada y recibida en condiciones de refrigeración, nuestro servicio es el encargado de re-etiquetar las cajas de vacunas con una nueva fecha de caducidad de un máximo de 3 meses desde el momento de la recepción. Paralelamente y con cierta frecuencia se recibían datos del laboratorio prolongando la fecha de caducidad según la evidencia de estabilidad era mayor.

Almacenamiento y custodia

El Servicio de Farmacia habilitó una zona COVID de acceso controlado a personal autorizado con equipos de conservación acordes a las especificaciones de cada vacuna para garantizar su óptimo almacenamiento y custodia[10, 11, 12, 13, 14, 15, 16].

Para la conservación de Comirnaty® entre -90 y -60ºC se adquirieron 2 ultracongeladores. Spikevax® se almacenó en un congelador entre -25 y -15ºC. Vaxzevria® y Janssen se conservaron en una nevera de doble puerta entre 2 y 8ºC.

Todos los equipos disponen de una pantalla en la parte frontal que permite la monitorización de la temperatura (Tª) de forma visual. Adicionalmente a esta monitorización, se instaló un sistema de control de Tª y de gestión de alarmas (BIOMERIEUX/Labguard) con avisos a personas clave y con capacidad de toma de decisión en caso de rebase del valor mínimo o máximo de temperatura establecidos. También se estableció un plan de contingencia con el procedimiento a seguir en caso de avería de alguno de los equipos de conservación. Todos los equipos se identificaron para tal fin con un código y su ubicación en el plano de la Farmacia (ver tabla 2).

Durante el periodo analizado la mayoría de las alertas generadas eran a causa de un rebase del límite alto o bajo de Tª fueron coincidente con la carga y/o descarga de vacunas y sólo en dos ocasiones fue preciso su traslado a otra cámara frigorífica a causa de una avería.

Preparación

Conforme a la estrategia nacional de vacunación, la Dirección General de Salud Pública elaboraba en cada dispensación una hoja Excel con el número de viales a distribuir semanalmente a cada centro de vacunación de la CC.AA. de Aragón. Este fichero incluyó también información sobre la ruta de transporte, así como de la persona responsable de la recepción de vacunas en el centro de salud de destino.

El Servicio de Farmacia asumió la preparación semanal del número de viales especificado en la hoja Excel; en total, 290.690 viales de vacunas COVID. Una vez establecidas las rutas por la empresa de transporte y asignadas las orcas para garantizar la cadena del frío durante el transporte, desde el Servicio de Farmacia se procede a acondicionar las vacunas en bolsas y cajas diseñadas por el Servicio de Farmacia.

Tabla 1: Resumen de la actividad en el área de vacunas del servicio de farmacia del HCULB

SEMANA	VIALES DISPENSADOS	CAJAS DE VACUNAS PREPARADAS	BULTOS TOTALES*	ENTREGAS REALIZADAS	RUTAS REALIZADAS	DOSIS DE VACUNAS	PFIZER (Nº viales)	MODERNA (Nº viales)	ASTRAZENECA (Nº viales)	JANSSEN (Nº viales)
1	1514	120	225	105	8	7570	1514	0	0	0
2	2403	226	435	209	9	14418	2403	0	0	0
3	2648	254	463	211	10	16368	2528	120	0	0
4	2209	231	438	207	8	13934	2039	170	0	0
5	3275	404	785	385	10	20330	3105	170	0	0
6	2644	281	520	241	12	16744	2424	220	0	0
7	2413	330	614	287	14	16478	1913	120	380	0
8	3934	281	429	148	14	26684	3164	0	770	0
9	4164	338	483	145	13	31144	2624	170	1370	0
10	4195	266	411	145	12	30090	2965	220	1010	0
11	4845	547	865	318	13	36602	2962	563	1320	0
12	4188	470	627	157	14	30048	2958	570	660	0
13	4869	394	566	172	15	36662	3007	36	1826	0
14	7394	475	665	190	16	52788	5288	66	2040	0
15	9820	598	778	180	16	65544	8164	651	1005	0
16	7984	559	761	202	19	52316	6881	703	400	0
17	11914	736	979	243	19	75588	9863	261	970	820
18	13982	817	1027	210	23	98442	9461	39	3780	702
19	9982	580	785	205	21	64432	8847	1135	0	0
20	10453	701	909	208	21	71334	8299	1224	930	0
21	9192	596	873	277	20	58734	7874	980	0	338
22	13656	764	970	206	11	84048	12175	561	160	760
23	16137	915	1119	204	20	101626	12111	976	790	2260
24	11863	706	907	201	11	78546	9971	962	890	40
25	14915	841	1040	199	18	99198	11588	807	1800	720
26	17029	844	1165	321	18	115658	12758	187	3364	720
27	12352	576	762	186	11	78992	10207	955	450	740
28	12334	677	903	226	11	83872	9867	917	1550	0
29	11917	595	810	215	10	81394	9444	1003	1470	0
30	9531	500	669	169	14	63330	7995	981	555	0
31	10189	520	694	174	11	66790	7800	1154	455	780
32	9844	476	635	159	11	63340	7800	1224	40	780
33	9339	460	607	147	11	62534	7714	1615	10	0
34	9174	469	607	138	11	61160	7655	1519	0	0

Tabla 1: Resumen de la actividad en el área de vacunas del servicio de farmacia del HCULB (cont.)

SEMANA	VIALES DISPENSADOS	CAJAS DE VACUNAS PREPARADAS	BULTOS TOTALES*	ENTREGAS REALIZADAS	RUTAS REALIZADAS	DOSIS DE VACUNAS	PFIZER (Nº viales)	MODERNA (Nº viales)	ASTRAZENECA (Nº viales)	JANSSEN (Nº viales)
35	8388	462	603	141	11	55464	7104	1284	0	0
36	4372	260	372	112	11	27584	4034	338	0	0
37	2088	148	227	79	9	12760	2030	58	0	0
38	910	75	125	50	6	5952	787	123	0	0
39	389	29	50	21	3	2316	389	0	0	0
40	481	41	79	38	4	3358	363	117	1	0
41	386	52	98	46	4	2572	322	64	0	0
42	821	109	208	99	8	5474	614	113	0	0
43	753	113	218	105	9	4706	706	47	0	0
44	7650	396	553	157	11	49340	6789	861	0	0
45	4960	274	408	134	10	42306	4061	899	0	0
46	4976	309	428	113	10	43508	3998	978	0	0
47	3709	242	371	129	10	33624	2894	815	0	0
48	16333	724	980	256	19	164952	11537	4796	0	0
49	0					0				
50	9881	568	769	201		108900	3650	2631	0	0
51	3024	183	276	93	7	23746	2621	403	0	0
52	4129	220	328	108	8	37456	3221	908	0	0

*Los bultos totales engloban las cajas de vacunas preparadas y los albaranes.

Todas las vacunas son re-etiquetadas con una nueva fecha de validez antes de la distribución a los puntos de vacunación, conforme al momento en que se procede a su descongelación. Entre 2 y 8ºC, Pfizer tenía una validez inicial de 5 días y, actualmente, de 1 mes; Moderna, 30 días; Janssen, 3 meses inicialmente, con sucesivas prolongaciones hasta los actuales 11 meses y, en el caso de AstraZeneca, hasta la fecha de caducidad que indica el vial. Para reducir los errores en la administración se recurrió a un código de colores, de modo que cada vacuna era identificada con una etiqueta de validez de distinto color: amarillo para Pfizer, azul para Moderna, rosa para AstraZeneca, y verde para Janssen.

En un periodo de 52 semanas se acondicionaron 20.781 cajas de vacunas. Moderna, AstraZeneca y Janssen se enviaban en sus cajas originales re-etiquetadas, salvo que las cantidades a enviar no permitieran el suministro de cajas completas. En este caso, los viales eran acondicionados en cajas de cartón con capacidad para 20 viales con lengüetas adaptables al tamaño del vial para garantizar su máxima sujeción y, con ello, su estabilidad. Estas cajas fueron diseñadas inicialmente para acondicionar los viales de Comirnaty® que el laboratorio suministra en bandejas de 195 viales.

Adicionalmente, y para garantizar la trazabilidad del proceso, se generó un albarán para cada punto de entrega del que se imprimieron 3 copias: una para archivar en el Servicio de Farmacia, otra para el transportista y una tercera para el centro de salud. Hasta el 31 de diciembre de 2021, se efectuaron 8.214 entregas con un total de 29.246 bultos.

Como puntos críticos de este proceso cabe destacar el alto volumen de viales a preparar en un reducido espacio temporal, con controles rígidos de la temperatura debido a la incertidumbre inicial en lo relativo a la estabilidad de los viales, así como la validación por parte del farmacéutico del número de viales a suministrar para cada centro de salud, su correcta ubicación en la orca según hora de llegada al centro de salud y la comprobación del datalogger en el momento de la carga de la orca.

Dispensación

Las vacunas frente a la COVID-19 se dispensaron desde el Servicio de Farmacia a primera hora de la mañana del día siguiente a su preparación cuando venía la empresa de transporte a recogerlas. Inicialmente, se suministraron vacunas a los centros de salud los lunes y los martes, ya que el objetivo era vacunar a la mayoría de la población en el tiempo más corto posible. Posteriormente, esta dispensación se fue adaptando a la demanda de vacunas por los centros de salud.

En el momento de la dispensación, la temperatura del datalogger de cada una de las orcas también fue comprobada y registrada.

En el momento de la recepción de las vacunas en el centro de salud, el transportista y la persona responsable de la recepción comprueban de nuevo la temperatura del datalogger y la registran en sus albaranes correspondientes. Finalmente, la empresa de transporte descarga las gráficas de temperatura correspondientes a todas las orcas utilizadas en la distribución de vacunas y, concluido el servicio, las envía al Servicio de Farmacia junto con los albaranes de entrega de cada punto de vacunación.

Un total de 531 rutas fueron diseñadas por la empresa de transporte para satisfacer las necesidades de los puntos de vacunación entre el 26 de diciembre de 2020 y el 31 de diciembre de 2021 mediante la entrega de 2.165.702 de vacunas.

DISCUSIÓN

El Servicio de Farmacia ha sido un gran aliado en la lucha contra la pandemia, contribuyendo al éxito de la campaña de vacunación como anteriormente se ha descrito.

La vacunación contra la COVID-19 supuso un reto logístico desde el punto de vista de la planificación, recepción, acondicionamiento y dispensación de las vacunas para su administración a la población lo antes posible en los puntos de vacunación. El trabajo en equipo de los profesionales integrantes del Servicio de Farmacia fue clave para abordar con éxito este urgente y dinámico proyecto cargado de incertidumbre. Así mismo, la coordinación del Servicio de Farmacia con la Dirección General de Salud Pública de Aragón, así como con la empresa especializada en el transporte de medicación, resultó crucial para el correcto desarrollo de la campaña de vacunación. Mediante su labor en el acondicionamiento y distribución de 290.690 viales de vacunas, el Servicio de Farmacia ha contribuido a que se haya superado el 90% con pauta de vacunación completa en la población de la CC.AA., y del 100% en el grupo de ≥80 años[17].

BIBLIOGRAFÍA

1. Committee for Medicinal Products for Human Use (CHMP). Comirnaty®. Public assessment report. Procedure No. EMEA/H/C/005735/0000. European Medicines Agency (EMEA);2021. Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/documents/assessment-report/comirnaty-epar-public-assessment-report_en.pdf

2. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard: https://covid19.who.int/

3. Fragkou PC, Belhadi D, Peiffer-Smadja N, Moschopoulos CD, Lescure FX, Janocha H, et al. ESCMID Study Group for Respiratory Viruses. Review of trials currently testing treatment and prevention of COVID-19. Clin Microbiol Infect. 2020 Aug;26(8):988-998.

4. Hodgson SH, Mansatta K, Mallett G, Harris V, Emary KRW, Pollard AJ. What defines an efficacious COVID-19 vaccine? A review of the challenges assessing the clinical efficacy of vaccines against SARS-CoV-2. Lancet Infect Dis. 2021;21:e26–35.

5. Directorate-General for Communication. Safe COVID-19 vaccines for Europeans: European Comission;2021. Disponible en: https://ec.europa.eu/info/live-work-travel-eu/coronavirus-response/safe-covid-19-vaccines-europeans_en

6. Huang Y, Yang C, Xu XF, Xu W, Liu SW. Structural and functional properties of SARS-CoV-2 spike protein: potential antivirus drug development for COVID-19. Acta Pharmacol Sin. 2020 Sep;41(9):1141-1149.

7. Krammer F. SARS-CoV-2 vaccines in development. Nature. 2020; 586:516–527.

8. Consejo Interterritorial Sistema Nacional de Salud. Estrategia de vacunación frente a COVID-19 en España (Actualización 11).2022. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/

Tabla 2: Equipos de conservación de la zona COVID en el Servicio de Farmacia del HCU

CÓDIGO INTERNO (Nº/LETRA)	UBICACIÓN	NOMBRE DEL EQUIPO	SISTEMA OPERATIVO	CONTENIDO	RANGO T ADECUADO	RANGO T AVISO
8	ZONA COVID	CONGELADOR VACUNA/EC -25 (VACUNA Y EC)	SIRIUS	VACUNA MODERNA	-15ºC / -25ºC	-17ºC / -24ºC
A	ZONA COVID	ULTRA CONGELADOR 1	BIOMERIEUX	VACUNA PFIZER	-60ºC / -90ºC	-70ºC / -85ºC
B	ZONA COVID	ULTRA CONGELADOR 2	BIOMERIEUX	VACUNA PFIZER	-60ºC / -90ºC	-70ºC / -85ºC
C	ZONA COVID	NEVERA VACUNAS 2	BIOMERIEUX	VACUNAS DESCONGELADAS/ PRL/Preventiva	+2ºC / +8ºC	+2,5ºC / +7,5ºC
D	ZONA COVID	NEVERA VACUNAS 1	BIOMERIEUX	VACUNA DESCONGELACIÓN	+2ºC / +8ºC	+2,5ºC / +7,5ºC
F	ZONA COVID	NEVERA DOBLE PUERTA	BIOMERIEUX	ASTRAZENECA/ JANSSEN	+2ºC / +8ºC	+2,5ºC / +7,5ºC

profesionales/saludPublica/prevPromocion/vacunaciones/covid19/Actualizaciones_Estrategia_Vacunacion/docs/COVID-19_Actualizacion11_EstrategiaVacunacion.pdf

9. Grupo de trabajo de la Comunidad Autónoma de Aragón. Plan operativo de vacunación Covid-19. Aragón; 2021. Disponible en: https://www.aragon.es/documents/20127/1650151/Plan_Operativo_Vacunacion_Covid19_Aragon_20210503.pdf/104d4d20-145c-dc54-ab35-c61ef3f96a0f?t=1620376190240

10. Committee for Medicinal Products for Human Use (CHMP). Ficha Técnica del medicamento Comirnaty®: The EuropeanAgency for the Evaluation of Medicinal Products (EMEA). Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/comirnaty

11. Committee for Medicinal Products for Human Use (CHMP). Ficha Técnica del medicamentoVaxzevria®: The European Agency for the Evaluation of Medicinal Products (EMEA). Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/documents/assessment-report/covid-19-vaccine-astrazeneca-epar-public-assessment-report_en.pdf

12. Committee for Medicinal Products for Human Use (CHMP). Ficha Técnica del medicamento Vacuna COVID-19 Janssen®: The European Agency for the Evaluation of Medicinal Products (EMEA). Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/covid-19-vaccine-janssen-epar-product-information_es.pdf

13. Committee for Medicinal Products for Human Use (CHMP). Ficha Técnica del medicamento Nuvaxovid®: The European Agency for the Evaluation of Medicinal Products (EMEA). Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/nuvaxovid-epar-product-information_en.pdf

14. Committee for Medicinal Products for Human Use (CHMP). Ficha Técnica del medicamento Spikevax®: The European Agency for the Evaluation of Medicinal Products (EMEA). Disponible en: https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/covid-19-vaccine-moderna

15. In House Medical Information Data. Temperature Excursion Allowance for AZD1222: AstraZeneca Pharmaceuticals LP. Internal Memorandum; 2021.

16. In House Medical Information Data on file (28). COVID-19 mRNA Vaccine BNT162b2. Storage and Handling of VIALS Outside of Recommendations in the Product Labelling BEFORE DILUTION: Pfizer; 2021.

17. GIV COVID-19 Gestión Integral de la vacunación COVID-19. Informe de actividad. España: Ministerio de Sanidad;2022.