

# Experiencia docente: Margen de beneficios de los medicamentos para luchar contra el Covid-19

Cristina Vilaplana Prieto<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Universidad de Murcia, [cvilaplana@um.es](mailto:cvilaplana@um.es)

## Cduatcev''

Cu'yj g'UctuEqX4'rcpf go ke'eqvkwgu'iq'i tqy . 't guctej gt u'ct qwpf 'vj g'y qtf 'ct g'wti gvw'uggnkpi " pgy "vt gcw gvu'iq"rt gxp'v'kplgevkq. "ewt g'vj qug"lplgevgf. "qt "rguagp"vj g"ugxgt k'q'qh'vj g'f kugcugO' Cnj qwi j "vj gt g'ct g'ugxgt cn't gegv'v'crrt qxgf "xceekpgu. "enkpekn'v'kcnu'ct g'wpf gty c' "v' "\$t g'wug\$ " f' tvi u'pqto cm' "kpf kecvf "lqt "qvj gt "f kugcuguO'Vj ku'vgej kpi "gzt r'kgpeg"uwf kgu'vj g'o ctngv'ht": " rj cto cegwkecn'rtqf wew'wugf "v' "hi j v'vj g'r cpf go ke" \*i go f gukxk. "lxkr'k'c'xk. "nr'kpcxk l'kqpcxk. " ej rqt qswkpg. "j {ftqz{ej rqt qswkpg. "uqlqudwkxk. " r {t hplf qpg" c'pf "v'ek'k'wo cd+' k'p" 35" eqwpt kgu' \*Dcpi r'f guj. "Dt c'kn' "Ej kpc. "Gi {r v. "Ht cpeg. "k'pf k. "O cr' {uk. "Rcnk'ncp. "Uqwj "Ct k. "Uy gf gp. " Vwtngf. "Wpkxf "Mpi f qo "c'pf "Wpkxf "Uc vgu'OVj tqwi j "vj g'cpcn' uku'q'ht' r' tkegu'c'pf "equiu' y g' t ghge'v'q'p" vj g'f h'kew'v' "q'hc'cegu'v' "vt gcw gpv'c'eeqtf kpi "v' "vj g' eqwpt {O'j g' qdlge'v'x'g'ku'v' "f ggr gp'hpqy r'f i g" q'ht' vj g' rj cto cegwkecn' o ctngv' \*k'v' "f go q'p'at cvg" k'p" c" w'pi k'ng" y c' "v' j g' f h'gt g'pegu" dgw ggp" r' t qf w'ek'v'p' equiu' c'pf "h'kpcn' r' tkegu' q'ht' o g'f k'ep'gu. " \*k'v' "v' r' g' t eg'k'x'g' vj g' f h'kew'v' "q'hc'cegu'v' "eg' t w'k'p" v' gcw gvu'f gr g'pf kpi "q'p' vj g' eqwpt { . " \*k'v' "v' t ghge'v'q'p' y j c' v' k'p'k'k'v'x'gu' i'j q'w'f "dg' k'o r'igo g'p'v'f "k'p' c'p" k'p'v'g'p'c'v'k'p'c'n' go g' t i g'p'f { "eqpvz'v'w'ej "cu'v'j g' q'p'g' y g' ct g' g'zr g' t k'p'ek'pi O'

Mg{y qtf u <Eqxf /3; . f' tvi u' rj cto cegwkecn' o ctngv' r' tkegu' equiu'

"

## Tguwo gp''

O k'p'v'p' cu' r' c'p'f go k' f' g' UctuEqX4' u'ki w'g' et g'ek'p'f q. "ru'k'p'x'gu'ki c'f q' t gu'f g' v'q'f q' g' n' o w'p'f q' d'w'ec'p' w' t i g'p'v'g' o g'p'v'g' p'w'x'qu'v' t c'v' o k'p'v'qu' r' c' t c' r' t g'x'p'k' r'c' "k'p'lg'ee'k'p. "ewt c' t' c' "ru'k'p'lg'ew'f qu'q' f' k'uo k'p'w'k' r'c" i t'c'x'g'f c'f "f' g' r'c" g'p'lg' t o g'f c'f O' Cwps w'g" j c' { "x'ct'k'cu' x'c'ew'p'cu" c'rt q'd'c'f cu' t'g'ek'p'v'g' o g'p'v'g. "ug" g'u' p' t'g'ek'k' c'p'f q' g'p'uc' { qu' e'f'p'k'eu" r' c' t c' " \$t g'w'k'k' c' t \$" o g'f k'eco g'p'v'qu' p'q' t o c'w' g'p'v'g' "k'p'f k'ec'f qu' r' c' t c' "q'v' t' cu' g'p'lg' t o g'f c'f g'u' O' G'w'c' "g'zr g' t k'p'ek'c' f' q'eg'p'v'g' g'uw'f k'c' g' n' b' g' t' e'c'f q' f' g' : " r' t q'f w'ek'v' l'c' t o c' e'2 w'k'eq'v'w'k'k' c'f qu' r' c' t c' " e'q' o d'ev'k' " r'c" r'c'p'f go k'c' " \*i go f gukxk. " lxkr'k'c'xk. " nr'kpcxk l'kqpcxk. " enq' t q' s' w'k'p'c. " j k'f t q'z'k'ert q' s' w'k'p'c. "uqlqudwkxk. " r' k' h'p'k'f q'p'c' "l' "v'ek'k'k'wo cd+' g'p' 35" r'c' "l'gu' \*Dcpi r'f guj. "Dt c'kn' "Ej kpc. " Gi k' r' v. "Ht c'pek. "k'pf k. "O cr' {uk. "Rcnk'ncp. "Uy gf gp. "Uy g'k. "Vwt s' w'f. "T g'k'p'q' "Wp'k'f q' { "G'w'c'f qu' Wp'k'f qu' O' C' "v' t' c'x'2 u'f g' n' c'p' a' r'ku'k' f' g' r' t g'ek'qu' { "equiu' "ug' t' ghg'z'k'p'c' "uq' d' t' g' r'c" "f' h'kew'v' "f' g' c' e'egu'q' c' n' v' t' c' v' o k'g'p'v'g' u'gi A'p' g' n' r'c' "G'it' q' d' l' g'v'k'x'q' g' u' r' t' q' h'w'p'f k' c' t' g'p' g' n' l' e'q' p' q' e'k' o k'g'p'v'g' f' g' n' b' g' t' e'c'f q' r'c' t o c' e'2 w'k'eq' < \*k'v' go q' u'at c' t' f' g' h'q' t o c' "v' p' i k'ng' r'c' u' f' h'gt g'pek' u' g' p'v' t' g' r' u' "e'q'w'g' u' f' g' r' t q'f w'ek'v'p' "l' "ru'k' r' t g'ek'qu' h'k'p'c' r'gu' f' g' r' u' o g'f k'eco g'p'v'qu. " \*k'v' r' g' t' e'k'k' r'c' "f' h'kew'v' "f' g' c' e'egu'q' c' "f' g'v'g' t o k'p'c'f qu' v' t' c' v' o k'g'p'v'g' u' g'p' h'w'p'ek'v'p' f' g' n' r'c' "l' " \*k'v' t' ghg'z'k'p'c' t' "uq' d' t' g' s' w'2 "k'p'ek'k'v'x'cu' f' g' d' g' t' "p' r' q'p'g' t' u'g' "g'p' o c' t' e'j c' "g'p' w'p' "eqpvz'v'w' "f' g' g' o g' t' i g'p'ek' "k'p'v'g'p'c'ek'p'c'n' e'q' o q' g' n' s' w'g' g'w'c' o q' u' x'k'k'g'p'f q' O'

Rcndt cu'v'w'x'g' <Eqxf /32. "o g'f k'eco g'p'v'qu. "o c' t' i g'p' f' g' d'g'p'g' h'ek'qu. "r' t g'ek'qu. "equiu' O'

## **Introducción**

A medida que la pandemia de Sars-CoV2 continúa creciendo, los investigadores de todo el mundo buscan urgentemente nuevos tratamientos para prevenir infecciones, curar a las personas infectadas o disminuir la gravedad de la enfermedad. A fecha de 9 de enero de 2021, se han confirmado 87,5 millones de casos y han fallecido 1,9 millones de personas (WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard). Aunque existen varias vacunas recientemente aprobadas, hay ensayos clínicos en curso para "reutilizar" los medicamentos normalmente indicados para otras enfermedades (Li and LeClercq, 2020). El plazo de desarrollo más corto y los costes reducidos al utilizar compuestos ya existentes son particularmente ventajosos en comparación con el descubrimiento de nuevos fármacos en una situación de pandemia, en la que el tiempo es esencial.

Entre los medicamentos antivirales se incluye el análogo de nucleótidos remdesivir, que se utilizó anteriormente de forma experimental, pero sin éxito contra el ébola (Siegal et al., 2017), el favipiravir, utilizado para tratar la gripe (Hayden and Shindo, 2019), el inhibidor de la proteasa del VIH lopinavir/ritonavir (Cao et al., 2020), los antimaláricos cloroquina e hidroxicloroquina (Yao et al., 2020), y los antivirales de acción directa sofosbuvir y daclatasvir (IRCT, 2020). Además, se están evaluando en ensayos clínicos tratamientos para mejorar la función pulmonar y reducir la inflamación, como la pifrenidona (WIPO, 2017) y el tocilizumab (ClinicalTrials.gov, 2020).

La mayoría de los ensayos clínicos comunicados hasta ahora son pequeños estudios piloto, a menudo no aleatorios, lo que dificulta la interpretación de las pruebas actuales. Si los resultados de estos nuevos ensayos son favorables, existe la posibilidad de aumentar rápidamente la producción de los medicamentos más prometedores. Los perfiles de seguridad de estos medicamentos ya se han establecido a partir de ensayos clínicos para otras enfermedades, por lo que podrían desplegarse rápidamente para tratar la COVID-19 antes de que se disponga de vacunas.

Los países de ingresos bajos y medios necesitarán acceder a estos tratamientos a precios mínimos para garantizar que todos los que lo necesiten puedan ser tratados. Incluso en los países de ingresos altos, la carga de la enfermedad podría ser tan grande que también podría ser necesario el acceso a los medicamentos a un coste mínimo. La epidemia de VIH se ha controlado mediante el tratamiento masivo con medicamentos antirretrovirales en todo el mundo, a un coste unitario muy bajo. Grandes organizaciones donantes, como el Fondo Mundial de Lucha contra la las Inmunodeficiencias, la Tuberculosis y la Malaria y el Plan de Emergencia del Presidente de los Estados Unidos para el alivio de las inmunodeficiencias, encargan medicamentos para tratar a más de 20 millones de personas con VIH, a precios cercanos al coste de producción (PEPFAR, 2019; The Global Fund, 2020). Este sistema permite a los países de ingresos bajos y medianos acceder a medicamentos de alta calidad a precios asequibles.

Hasta el momento son muy pocas las experiencias docentes en las que se introduzca el tema del coronavirus en las asignaturas que no estén relacionadas directamente con las Ciencias de la Salud. Una prueba de ello es el trabajo de Abbas (2020) en el que se explican las estrategias de discriminación de precios aplicadas por las compañías farmacéuticas en función del mercado de destino. Este trabajo sería de gran utilidad en asignaturas de Microeconomía más avanzadas. Por este motivo, se considera que esta experiencia resulta bastante novedosa.

## **Objetivos**

Este proyecto docente está diseñado para estudiantes de Grados en Economía, Administración y Dirección de Empresas, Ciencias Políticas y Sociología. El objetivo es profundizar en el conocimiento del mercado farmacéutico: (i) demostrar de forma palpable las diferencias entre costes de producción y precios finales de los medicamentos, (ii) percibir la dificultad de acceso a determinados tratamientos en función del país,

(iii) reflexionar sobre qué iniciativas deberían implementarse en un contexto de emergencia internacional como el que estamos viviendo. Para ello se utilizará tanto la consulta de bases estadísticas como la lectura de documentos de apoyo sobre la estructura del mercado farmacéutico. Lo más recomendable es que se realice esta práctica en pequeños grupos y luego se haga una puesta en común de esta forma se favorecen las interacciones “withing groups” y “between groups”.

## Desarrollo de la innovación

La ejecución de este proyecto implica cinco fases. Las dos primeras fases fueron realizadas por el profesor de forma anticipada, y luego explicadas en clase. Las siguientes fases fueron realizadas por los estudiantes en grupos de 4 ó 5 estudiantes. Cada grupo debía elaborar un documento en el que explicase la resolución de los ejercicios (con la ayuda de Excel) y los comentarios y valoraciones personales.

En primer lugar, la estimación del coste de los productos farmacéuticos. En segundo lugar, la búsqueda de información sobre el precio de venta al público de los productos farmacéuticos. En tercer lugar, una actividad de lectura y reflexión sobre el mercado farmacéutico y sus especificidades. En cuarto lugar, la realización de una serie de ejercicios matemáticos y el análisis de los resultados obtenidos. Por último, la elaboración de propuestas para mejorar el acceso a los medicamentos en el contexto de una emergencia sanitaria.

En relación a la primera fase, los costes mínimos de producción de los medicamentos pueden estimarse calculando el coste de los ingredientes farmacéuticos activos, que se combina con los costes de los excipientes, la formulación, el envasado y un margen de beneficio, para estimar el precio del "producto final terminado", es decir, el medicamento listo para su uso (Hill et al., 2018). La Tabla 1 muestra, para cada medicamento, la duración del tratamiento y el número de dosis que deben ser suministradas cada día, el coste diario del tratamiento y el coste total.

Vdrc '30Ectcevgf #nkecu'f gñtcwco kgpv'rtc'ecfc'b gflcco gpv0Eguq'f ktlq'f 'qvcil'

	Duración del tratamiento	Dosis diarias	Coste del tratamiento (\$)	Coste por día (\$)
Remdesivir	10 días	2 el primer día; 1 el resto	9	0,93
Favipiravir	14 días	2 al día	20	1,45
Lopinavir	14 días	2 al día	4	0,28
Hidroxicloroquina	14 días	1 al día	1	0,08
Cloroquina	14 días	1 al día	0,3	0,02
Azitromicina	14 días	1 al día	1,4	0,2
Sofosvubir	14 días	1 al día	5	0,39
Pirfenidone	28 días	3 al día	31	1,09
Tocilizumab	-	2	177,5	355

Fuente: Elaboración a partir de Hill et al. (2020). Para el Tocilizumab se ha completado la información con datos de Table 1, Cost-Comparison Table for Biologic Disease-Modifying Drugs for Rheumatoid Arthritis - Tocilizumab (Actemra) - NCBI Bookshelf (nih.gov)



La información sobre precios se obtuvo a través de lista publicados para cada medicamento en una serie de países (Bangladesh, Brasil, China, Egipto, Estados Unidos, Francia, India, Malasia, Pakistán, Reino Unido, Sudáfrica, Suecia y Turquía para disponer de una muestra representativa de los precios en países con diferentes niveles de desarrollo económico, aunque todos los medicamentos analizados en este estudio se encuentran disponibles en los países seleccionados<sup>1</sup>. Cuando había más de un precio disponible para el mismo medicamento, se escogió el menor de todos. La Tabla 2 muestra el precio del tratamiento completo para cada medicamento y país.

Tabla 2. Precio del tratamiento completo para COVID-19 (\$)

	Remdesivir	Favipiravir	Lopinavir	Hidroxicloroquina	Cloroquina	Azitromicina	Sofosbuvir	Pirfenidone	Tocilizumab
Bangladesh	600	-	-	3	0,2	5	168	124	690
Brasil	600	-	-	-	-	19	4289	-	-
China	600	231	17	19	5	7	-	1379	1.950
Egipto	600	-	-	-	-	-	-	-	606
Estados Unidos	3.120	-	503	18	93	63	18610	9.606	3.383
Francia	2.340	-	97	5	-	44	-	2.344	-
India	600	112,8	40	2	1	5	7	100	806
Malasia	600	-	-	7	2	11	-	-	-
Pakistán	600	-	-	-	-	-	6	-	510
Reino Unido	2.340	-	144	4	8	11	7832	2.561	914
Sudáfrica	600	-	15	-	5	35	-	2.490	566
Suecia	2.340	-	172	3	4	16	-	2.196	-
Turquía	600	-	149	3	-	-	-	1.499	650

Fuente: Elaboración a partir de Hill et al. (2020). Para remdesivir y favipiravir la información estaba incompleta se ha completado la información con Remdesivir developed country price announced | Medicines Law & Policy (medicineslawandpolicy.org) y India's Glenmark cuts price of COVID-19 drug favipiravir version to \$1 per tablet | Reuters. El precio del tratamiento con remdesivir se fijó en 600\$ para los países en vías de desarrollo, 2.340\$ para los desarrollados y 3.120 para Estado Unidos.

<sup>1</sup> Bangladesh ([Medex | Leading Online Medicine Index & Healthcare Portal of Bangladesh](#)), Brasil ([Página inicial — Português \(Brasil\) \(www.gov.br\)](#)), China ([315jiage.cn](#)), Egipto ([Egyptian Drug Store](#)), Estados Unidos ([Pharmaceutical Prices - Office of Procurement, Acquisition and Logistics \(OPAL\) \(va.gov\)](#)), Francia ([Accueil - Base de données publique des médicaments \(medicaments.gouv.fr\)](#)), India ([Current Drug Price List - Names listed in alphabetical order \(medindia.net\)](#)), Malasia ([Program Perkhidmatan Farmasi | Kami Sedia Membantu \(pharmacy.gov.my\)](#)), Pakistán ([Sehat : Pakistan's Premier Online Pharmacy](#)), Reino Unido ([BNF is only available in the UK | NICE](#)), Sudáfrica ([Prices, Coupons & Patient Assistance Programs - Drugs.com](#)), Suecia ([Sök i databasen - Tandvårds- och läkemedelsförmånsverket TLV](#)) y Turquía ([ilacabak - ilaç Rehberi \(ilacabak.com\)](#)).

## Resultados

La práctica comienza con la lectura de dos documentos: “La sostenibilidad del sistema de salud y el mercado farmacéutico: una interacción permanente entre el costo de los medicamentos, el sistema de patentes y la atención a las enfermedades” de Gómez Franco et al. (2020) y “Patents and pharmaceutical R&D: Consolidating private-publicpartnership approach to global public health crises” de Oguamanam (2020), para practicar también la competencia de lectura en lengua extranjera. Después de esta lectura se plantean las siguientes preguntas introductorias:

1. ¿Qué características especiales diferencian a los medicamentos respecto a los demás bienes?
2. ¿Qué tipo de mercado consideras que es el mercado farmacéutico?
3. ¿Comparte características con un mercado de competencia perfecta? Dada tu respuesta a esta pregunta, ¿consideras que puede existir algún fallo de mercado en el mercado farmacéutico?
4. ¿Cuáles son las ventajas y los inconvenientes de las patentes farmacéuticas?
5. ¿Consideras que el conocimiento en el que se basan los nuevos productos farmacéuticos es un bien público?

Con la información de las tablas 1 y 2 se plantean una serie de ejercicios. Estos ejercicios se debían resolver utilizando el tiempo de una de las clases de prácticas (1 horas) y tiempo adicional de trabajo autónomo. Se ofreció apoyo a través de tutorías virtuales. A continuación se muestra el enunciado de los ejercicios planteados y la solución ofrecida por los estudiantes (tanto las tablas elaboradas por ellos como sus comentarios, que se reproducen en cursiva).

**Ejercicio 1:** Calcula el precio medio y la desviación típica para cada medicamento. ¿Qué cosas te llaman la atención?

Vcdre'500 gfk'f'f gwkcekp'vfr'kec'fg'ecfc'vcwo kgpq'rctc'EQXF/3; "

	Remdesivir	Favipiravir	Lopinavir	Hidroxicloroquina	Cloroquina	Azitromicina	Sofosvubir	Pirfenidone	Tocilizumab
Media	1.195,38	171,90	142,13	7,11	14,78	21,60	5.152,00	2.477,67	1.119,44
Desviación típica	949,78	68,92	140,72	6,40	25,35	19,36	5.420,58	2.602,49	947,38

Fuente: Elaboración propia a partir de los trabajos realizaos por los estudiantes y los datos de la Tabla 2.

- *J c{ " o gfkcco gpvqu" eqp" wp" rtgekq" o gfkq" o wf" tgf welf q" \* jkf tqzkenqt qs wkpcc." erqt qs wkpcc" { " c/kt qo kelpc + 'r gt q'wo dl2 p' j c{ " qvt qu'o wf "ect qu" \* i go f gukkk. 'r k lgpplf qpg. 'uqlquxwldk -0'*
- *F gpt q" f g" wp" o kw q" o gfkcco gpvq. " wo dl2 p" j c{ " wpc" co r rkc" xctkc dkkf cf " gpt g" r c' ugu" \* r gt lgpplf qpg. 'vqekw\ wo cd-0'*

**Ejercicio 2:** Calcula el mark-up ratio o margen de beneficio para cada medicamento y cada país, tomando en consideración el dato del precio y el coste para el tratamiento completo. Calcula también la media y la desviación típica del mark-up ratio para cada medicamento:

$$\text{Mark - up ratio o margen de beneficio} = \frac{\text{Precio} - \text{Coste Marginal}}{\text{Coste Marginal}}$$

Vcdnc '600 cti gp'f g'dgpglkekqu'rctc 'gr'itcxc o kpvq'eqo rnvq'eqpvt c'E QXF/3; "

	Remde- sivir	Favipi- ravir	Lopinavir	Hidroxi- cloroquina	Cloro- quina	Azito- micina	Sofosvubir	Pirfenidone	Tocilizumab
Bangladesh	65,67	-	-	2,00	-0,33	2,57	32,60	3,00	0,94
Brasil	65,67	-	-	-	-	12,57	856,80	-	-
China	65,67	10,55	3,25	18,00	15,67	4,00	-	43,48	4,49
Egipto	65,67	-	-	-	-	-	-	-	0,71
Estados Unidos	345,67	-	124,75	17,00	309,00	44,00	3.721,00	308,87	8,53
Francia	259,00	-	23,25	4,00	-	30,43	-	74,61	-
India	65,67	4,64	9,00	1,00	2,33	2,57	0,40	2,23	1,27
Malasia	65,67	-	-	6,00	5,67	6,86	-	-	-
Pakistán	65,67	-	-	-	-	-	0,20	-	0,44
Reino Unido	259,00	-	35,00	3,00	25,67	6,86	1.565,40	81,61	1,57
Sudáfrica	65,67	-	2,75	-	15,67	24,00	-	79,32	0,59
Suecia	259,00	-	42,00	2,00	12,33	10,43	-	69,84	-
Turquía	65,67	-	36,25	2,00	-	-	-	47,35	0,83
Media	131,82	7,60	34,53	6,11	48,25	14,43	1.029,40	78,92	2,15
Desviación típica	105,53	3,10	34,92	6,15	84,34	13,62	1.083,86	83,73	2,43

Fuente: Elaboración propia a partir de los trabajos realizados por los estudiantes y los datos de las Tablas 1 y 2.

- *Gr' o gpqt " o cti gp" f g" dgpglkekqu" eqtt gur qpf g" vqekkl wo cd. " lxkr kt c xkt. " j kf t qzkerqt qs wkp c " { " c / kt qo kekpc O Gr' b c { qt " b cti gp' f g' dgpglkekqu' eqtt gur qpf g' c' ni uqlhquxwkt O'*
- *Cf kekqpcro gpvg. 'gr'itcxc o kpvq'eqo rnvq'eqpvt c'E QXF/3; " uqdt g'gr'RD' r' g' t' ecr kc "*
- *Giaqu' t gumncf qu' lmi kgt gp' s wg' h' u' eqo r c ° f' u' h' t o c e 2 wkecu' d' c r t q x g e j c p ö ' c' n i w p q u' b g f k e c o g p v q u' r c t c ' q d v g p g t ' w p q u' d g p g l k e k q u' b w f ' c' n q u' c' n i À p' i t w r q' f' g' g u w f k c p v g u' h q u' e c r k k e » f' g' d' c d w k x q u ö - Ø'*

**Ejercicio 3:** Busca el PIB per capita para cada país (por ejemplo, en las estadísticas del Banco Mundial) y compara el coste del tratamiento completo para COVID-19 con el PIB per capita de cada país. Comenta los resultados.

Vcdnc '70Rqt egpvc'lg' s'wg' i' grt gupvc 'gr'itcxc o kpvq' rctc 'E QXF/3; " uqdt g'gr'RD' r' g' t' ecr kc "

	PIB per capita (\$)	Remde- sivir	Favipi- ravir	Lopinavir	Hidroxi- cloroquina	Cloro- quina	Azito- micina	Sofosvubir	Pirfenidone	Tocilizumab
Bangladesh	1.855,7	32,33	-	-	0,16	0,01	0,27	9,05	6,68	37,18
Brasil	8.717,2	6,88	-	-	-	-	0,22	49,20	-	-
China	10.261,7	5,85	2,25	0,17	0,19	0,05	0,07	-	13,44	19,00
Egipto	3.019,2	19,87	-	-	-	-	-	-	-	20,07



Estados Unidos	65.297,5	4,78	-	0,77	0,03	0,14	0,10	28,50	14,71	5,18
Francia	40.493,9	5,78	-	0,24	0,01	-	0,11	-	5,79	-
India	2.099,6	28,58	5,37	1,91	0,10	0,05	0,24	0,33	4,76	38,39
Malasia	11.414,2	5,26	-	-	0,06	0,02	0,10	-	-	-
Pakistán	1.284,7	46,70	-	-	-	-	-	0,47	-	39,70
Reino Unido	42.330,1	5,53	-	0,34	0,01	0,02	0,03	18,50	6,05	2,16
Sudáfrica	6.001,4	10,00	-	0,25	-	0,08	0,58	-	41,49	9,43
Suecia	51.615,0	4,53	-	0,33	0,01	0,01	0,03	-	4,25	-
Turquía	9.126,6	6,57	-	1,63	0,03	-	-	-	16,42	7,12

Fuente: elaboración propia a partir de los trabajos realizados por los estudiantes y [GDP per capita \(current US\\$\) | Data \(worldbank.org\)](https://data.worldbank.org)

- *Gn'tcwo kpvq'eqp'cni wpqu'o gf keco gpvqu'gu'tgrvxxco gpvg'eququq'uk'ug'eqo rctc'eqp'gn'RKDr'e' f gn'r c'f'it go f gukkt'wvr qpg'gn'4: ' 'gp'kpf kc.'54' 'f gn'RKDr'e'gp'Dcpi rcf guj.'68' 'gp'Rcnkw' p=' r k lgp kf qpg'wvr qpg'gn'38' 'gp'Vmsw'f' 'l'63' 'gp'Uwf' a' l' keco'*
- *Cni wpqu'guwf kpvgu'r rcpvctqp'r' 'uki wkgpvg'r'tgi wpw' <'äE'»o q'ug'r wgf g'öxkkt ö'uk'o' a' u'f gn'52' " f gn'RKDr'gt'ecrkc'ug'öi cuxö'gp'gn'tcwo kpvq'rctc'gn'E qxl f /3; A'*

**Ejercicio 4:** Busca el gasto público en salud per capita (por ejemplo, en las estadísticas del Banco Mundial) y compara con el coste del tratamiento completo para COVID-19. Comenta los resultados.

Vcdn: '80Rqt egpvc l g' s'wg' t' grt gupvc' gn'tcwo kpvq'rctc'E QXKf /3; 'uqdt g' gn'i cuq' r' Ädteq' gp' ucw'f' r'gt' ecrkc' ""

	Gasto público en salud (\$)	Remdesivir	Favipiravir	Lopinavir	Hidroxicloroquina	Cloroquina	Azitromicina	Sofosbuvir	Pirfenidone	Tocilizumab
Bangladesh	7,12	8.426,97	-	-	42,13	2,81	70,22	2.359,55	1.741,57	9.691,01
Brasil	353,54	169,71	-	-	-	-	5,37	1.213,16	-	-
China	282,68	212,25	81,72	6,01	6,72	1,77	2,48	-	487,83	689,83
Egipto	36,07	1.663,43	-	-	-	-	-	-	-	1.680,07
Estados Unidos	5.355,79	58,25	-	9,39	0,34	1,74	1,18	347,47	179,36	63,17
Francia	3.441,17	68,00	-	2,82	0,15	-	1,28	-	68,12	-
India	19,63	3.056,55	574,63	203,77	10,19	5,09	25,47	35,66	509,42	4.105,96
Malasia	218,65	274,41	-	-	3,20	0,91	5,03	-	-	-
Pakistán	15,24	3.937,01	-	-	-	-	-	39,37	-	3.346,46
Reino Unido	3.392,09	68,98	-	4,25	0,12	0,24	0,32	230,89	75,50	26,95
Sudáfrica	284,28	211,06	-	5,28	-	1,76	12,31	-	875,90	199,10



Suecia	5.089,96	45,97	-	3,38	0,06	0,08	0,31	-	43,14	-
Turquía	301,69	198,88	-	49,39	0,99	-	-	0,00	496,87	215,45

Fuente: elaboración propia a partir de los trabajos realizados por los estudiantes y [Domestic general government health expenditure per capita \(current US\\$\) | Data \(worldbank.org\)](#)

- *Nc "kpcugs wklkcf "f g'cni wpq" f g'ru'vt cwo kpvqu'ug" j ceg"vqf cx" o "u'rcvpgv" c'leqo rct ct "iw" rt gekq" eqp" gr'i cuw" r Àdteq" gp" ucwf O'Gp" r "kpf kc. "gr'vt cwo kpvqu" o "u'dct cvq" iwr qpg" 7" xgegu" gn' i cuw" r Àdteq" gp" ucwf "gp" v' to kpqu" r gt "ecr kc O'Gp" Uwekc. "j c{ "vt cwo kpvqu" s wg" t grt gupvc p" wp" r qt egpvc l g" p lko q' f gr'i cuw" r Àdteq" gp" ucwf "j k' f t qz ket rqt qs wkp c. "enqt qs wkp c. "c/ kst qo kekpc ± "r gt q" wò d k' p" j c{ "qt qu" s wg" t grt gupvc p" o "u'f gn' 62" " f gn' i cuw" r Àdteq" r gt "ecr kc" " go f gukxk. " r k lgp kf qpg-0"*
- *Nc "eqo gtekrk/ ceko p' f g' r qe qu'ò gf keco gpvqu'gp' c'ni wpqu'rc "gu'ko r rkec" s wg" r u'qr ekp gu' g' pvt g' r u" s wg" gr'i k' "ugcp" o w' "t gf welf cu O'Gp" Rcnhu" p. "gr'lequw' f gr'vt cwo kpvqu" quekc "g' pvt g' 5; " { "gn' 5022' . " gp' D' c u k l' quekc "g' pvt g' gn' 7" { "gn' 30422' 0"*
- *Cni wpqu' i t wr qu' f g' guwf kcpvqu' eqo gpvct qp' s wg" gr'lj gej q' f g' s wg" gr'rt gekq' f gr'vt cwo kpvqu" gze g' f c" gr'i cuw" r Àdteq" r gt "e" r kc "r wgf g' j cegt' s wg" gr' l u k w g o c "ucpkct kq" r Àdteq" ug' xgc "qdrki cf q" c" gr'i k' c" s w' r gt uqpc u' qht geg' gr'vt cwo kpvqu' O' "wò d k' p" r wgf g' c'wo gpvct "r u' f gn' i w' r f cf gu' l qe k r g u. "uk' r u" r gt uqpc u' eqp" o c { q t "plxgr' f g' t g' pvc "uq p' ecr cegu' f g' eqwgc t ug" gr'ò gf keco gpvqu' f g' r t o c' r t kxc f c' 0"*

En este punto, el profesor introdujo una reflexión sobre la hegemonía del PIB per capita en todas las estadísticas. Las diferencias entre las tablas 5 y 6 ponen de relieve que el PIB per capita no es un indicador “ideal de bienestar económico”. En los países con PIB per capita bajo, el gasto público en sanidad es todavía menor y esto puede hacer inasumible al sistema sanitario público la adquisición de medicamentos para combatir el coronavirus.

**Ejercicio 5:** Reflexiona sobre los resultados anteriores y sugiera algunas medidas que podrían mejorar la asequibilidad y el acceso al tratamiento.

Este análisis muestra que los medicamentos para tratar la COVID-19 podrían fabricarse a precios muy bajos. Si surgen resultados prometedores de ensayos clínicos fundamentales, existe la posibilidad de aumentar la producción de genéricos y proporcionar tratamiento a millones de personas a precios unitarios muy bajos.

Se podrían realizar necesitan pedidos de gran volumen para incentivar a las empresas de genéricos a fabricar medicamentos a precios bajos, como en el caso de los medicamentos para el SIDA, la malaria y la tuberculosis.

Además, con la adquisición conjunta, un conjunto de países puede pedir el suministro de medicamentos de forma conjunta, para aprovechar las economías de escala. Puede haber garantías de volumen-precio para adquirir grandes cantidades de medicamentos a precios fijos durante un número determinado de años.

No debería haber barreras de propiedad intelectual que impidan la producción masiva de estos tratamientos en todo el mundo. Necesitamos una "transferencia de tecnología" abierta para que los métodos utilizados para fabricar los medicamentos clave puedan ser compartidos con cualquier país que decida producirlos localmente.



## Conclusiones

La comparación de precios y costes en las tablas anteriores muestra que hay tratamientos que, si son eficaces para combatir el Covid-19, podrían ser moderadamente caros (menos de 30 dólares por un curso estándar de tratamiento). Sin embargo, en muchos casos, las diferencias entre precios y costes son estratosféricas, lo que puede poner en peligro la accesibilidad de estos tratamientos para muchos países.

Esta experiencia docente ha sido muy satisfactoria, tanto desde el punto de vista de la implicación y el trabajo de los alumnos, como de su propia valoración de la materia estudiada. En primer lugar, han valorado muy positivamente la relevancia del proyecto. En segundo lugar, les ha ayudado a utilizar portales estadísticos internacionales que nunca habían utilizado. En tercer lugar, les ha ayudado a reflexionar sobre la diferencia entre precios y costes, y cómo esta diferencia se traduce en el margen de beneficio.

En cuarto lugar, han realizado una profunda reflexión sobre las disparidades existentes en el acceso a los medicamentos. En esta situación, consideraron, por abrumadora mayoría, que si bien las patentes tienen como objetivo promover el conocimiento creando un monopolio en torno al producto o innovación desarrollada, en el caso particular de la pandemia del Covid-19, se debe priorizar la salud, y por lo tanto, debe haber una libre transferencia de tecnología, no sólo a nivel de los medicamentos desarrollados, sino de todos los ensayos realizados. Es fundamental que los medicamentos genéricos sean accesibles a todas las personas, porque la salud de unos es buena para la salud de todos (externalidad positiva).

“”

## Referencias

- ABBAS, M. “COVID-19 and the global public health: Tiered pricing of pharmaceutical drugs as a price-reducing policy tool” en *Lqwt pcrñqhlI gpgt ke'O gf kelpgu*. doi:10.1177/1741134320963146
- CAO, B., WANG, Y. y WEN, D. (2020). “A trial of lopinavir-ritonavir in adults hospitalized with severe Covid-19” en *Pgy 'Gpi rvpf 'Lqwt pcrñqhl'O gf kelpg*, 382, 1787-1799.
- ClinicalTrials.gov (2020). Tocilizumab in COVID-19 Pneumonia (TOCIVID-19). NCT04317092. US National Library of Medicine. Disponible en: Tocilizumab in COVID-19 Pneumonia (TOCIVID-19) - Full Text View - ClinicalTrials.gov
- GOMEZ FRANCO, T., MATARIN RODRIGUEZ E. y GARCIA GARCIA, F. (2020). “La sostenibilidad del sistema de salud y el mercado farmacéutico: una interacción permanente entre el costo de los medicamentos, el sistema de patentes y la atención a las enfermedades” en *Salud Colectiva* 16, e2897. doi: 10.18294/sc.2020.2897.
- HAYDEN, F. y SHINDO, N. (2019). “Influenza virus polymerase inhibitors in clinical development” en *Ewtgpgv' Qr kpkp'kp 'Kp/kevqvul'F kugcugu* '32 (2), 176-186.
- HILL, A., BARBER, M. y GOTHAM, D. (2018). “Estimated costs of production and potential prices for the WHO Essential Medicines List” en *BMJ Global Health*, 3(1), e000571.
- HILL, A., WANG, J., LEVI, J., HEATH, K. y FORTUNAK, J. (2020). “Minimum costs to manufacture new treatments for COVID-19” en *Lqwt pcrñqhlXktwu'Gttcf kcvkqp*, 6(2), 61-69.
- Iran Registry of Clinical Trials. Registration Number: IRCT20200128046294N2. Disponible en: IRCT | A prospective randomized controlled trial comparing Sovodak (Sofosbuvir plus Daclatasvir) in participants with moderate to severe Coronavirus disease (COVID-19) compared to standard of care treatment.
- IRCT (2020). A Prospective Randomized Controlled Clinical Trial Comparing the Therapeutic Efficacy of Sovodak (Sofosbuvir/Daclatasvir) with Standard Care in Patients with Moderate to Severe Coronavirus (COVID-19) Virus (2020).
- LI, G. y DE CLERCQ, E. (2020). “Therapeutic options for the 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) ” en *Pcwtg' Tgkgy u'Ftwi 'Fkueqxtf*, 19 (3), 149-150.
- OGUAMANAM, C. (2010). “Patents and pharmaceutical R&D: Consolidating private-publicpartnership approach to global public health crises” en *Lqwt pcrñqhlY qtrf 'Kp/vngewcn'Rtqr gt v*. 13(4), 556-580.
- PEPFAR (2019). “The United States President's Emergency Plan for AIDS Relief. 2019 Annual Report to Congress 2019”. Disponible en: PEPFAR 2019 Annual Report to Congress (state.gov)



SIEGAL, D., HUI, H. y DOERFFLER, E. , et al. (2017). "Discovery and synthesis of a phosphoramidate prodrug of a pyrrolo[2,1-f][triazine-4-amino] adenine C-nucleoside (GS-5374) for the treatment of Ebola and emerging viruses" en *Lqwt pc n'qhl'O gf kēpc n'Ej go gwt f*. 60 (5), 1648-1661.

The Global Fund (2020). "Mitigating the impact of COVID-19 on countries affected by HIV, tuberculosis and malaria". Disponible en: covid19\_mitigatingimpact\_report\_en.pdf (theglobalfund.org)

WIPO (2017). An Improved Process for the Preparation of Pirfenidone. WO2017/122139. World Intellectual Property Office. Disponible en: WO2017122139A1 - An improved process for the preparation of pirfenidone - Google Patents

YAO, X., F. y YE, ZHANG, M. (2020). "In vitro antiviral activity and projection of optimized dosing design of hydroxychloroquine for the treatment of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) " en *Eŋpkēcn' k'ŋgēwqmi'F kugcugu*, 71(15), 732-739.