

Supply Chain Health
Commodity Shipment Data

Cadena de suministro global de productos de la salud



Estudio de geomercado
HIV & Malaria

03/10/2024

Índice

Tabla de versiones	3
1. Introducción	4
2. Descripción de la temática de los datos	4
3. Dataset	5
4. Hipótesis	5
5. Alcance: usuario final y nivel de aplicación	5
6. Herramientas y programas aplicados	5
7. Limpieza y edición inicial de base de datos	6
7.1 Normalización	10
8. Diagrama Entidad-Relación (DER)	11
8.1 Diagrama relacional	12
9. Listado de tablas	12
10. Listado de columnas de cada tabla	15
11. Entorno Power BI	17
11.1 Nuevas columnas	18
11.2 Nuevas medidas	19
11.3 DER Power BI Desktop	20
11.4 Segmentaciones	21
12.1 Supply Chain Med	21
12.2 Gestión Supply Chain	22
12.3 Análisis geográfico ventas	23
12.4 Análisis geográfico fabricantes	24
12.5 Caracterización fabricantes	25
13. Conclusión	27
14. Futuras líneas de estudio	28

Tabla de versiones

Versión	Fecha
Versión 1	22/07/2024
Versión 1.1	16/09/2024
Versión 1.2	03/10/2024

1. Introducción

La cadena de suministro de productos de salud a nivel mundial es desde hace años una actividad de creciente demanda y gran alcance, con innumerables cantidades de sujetos partícipes desde fabricantes del insumo hasta sus consumidores finales.

Como bien es sabido, afecciones tales como el *HIV* y la *Malaria* son destacadas como dos de las mayores protagonistas globalmente hablando. El presente estudio se enfoca en el análisis de la cadena de suministros que domina específicamente los insumos para el respectivo tratamiento y prevención de dichas enfermedades.

El HIV o VIH (Virus de Inmunodeficiencia Humana) es un virus que ataca el sistema inmunológico, debilitando las defensas del cuerpo y predisponiéndolo a infecciones y enfermedades. La infección por VIH puede llevar al SIDA (Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida), una etapa avanzada donde el sistema inmunológico está severamente comprometido. El HIV es un importante problema de salud pública a nivel mundial, afectando a aproximadamente 38 millones de personas, especialmente en África subsahariana. Desde su identificación en la década de 1980, ha generado una crisis que, a pesar de los avances en tratamientos como la terapia antirretroviral y métodos de prevención como la PrEP, enfrenta desafíos significativos como el estigma, la discriminación y las desigualdades en el acceso a la atención médica. PEPFAR y el Fondo Mundial representan los dos mayores compradores de productos sanitarios para el VIH.

Por su lado, la denominada Malaria es una enfermedad infecciosa causada por parásitos del género *Plasmodium*, transmitida por la picadura de mosquitos infectados. Afecta principalmente a regiones tropicales y subtropicales, con aproximadamente 229 millones de casos y cientos de miles de muertes cada año, especialmente entre niños y mujeres embarazadas. A pesar de los avances en el control mediante mosquiteros tratados, medicamentos y programas de prevención, la resistencia a tratamientos e insecticidas representa un desafío mundial significativo.

A partir de una extensa base de datos pública extraída de la web y publicada por el mismo SCMS (Supply Chain Management System) con datos recolectados entre el año 2006 y 2015, se busca orientar la mirada de este mercado al estudio de la logística, producción, ganancias, países participantes y demandantes y detectar aquellos *insights* que permitan aprovechar oportunidades de mejora, facilitar toma de decisiones por parte de los sujetos afectados a la actividad y optimizar el manejo de información percibida debido a una mejor comprensión del panorama de esta red de distribución.

2. Descripción de la temática de los datos

Este database proporciona específicamente datos sobre presupuesto, envío y costo de productos sanitarios, específicamente:

- ARV: antirretrovirales (tratamiento HIV),
- ACT: combinación basada en artemisinina (tratamiento malaria),
- ANTM: antimalarias;

y tests para diagnóstico,

- HRDT: tests HIV,
- MRDT: tests malaria.

Se detallan composición, dosis, marcas, costos, entre otras características de los insumos, información referida a la logística de los envíos y su administración, países involucrados en las transacciones y fechas de realización. Los registros corresponden a un rango temporal de 10 años, *entre 2006 y 2015*.

3. Dataset

Originalmente en formato csv, cuenta con *33 columnas o atributos y 10324 filas o registros*. La utilización de esta base requiere de una limpieza y transformación de los datos originales con el fin de poder trabajar de una forma óptima y que la información y conclusiones obtenidas al final del análisis sean de real valor y utilidad.

Fuente: <https://catalog.data.gov/dataset/supply-chain-shipment-pricing-data-07d29>

4. Hipótesis

La logística de envíos asociada al abastecimiento de este tipo de insumos por parte del SCMS se encuentra dividida en proyectos asignados a cada país y pueden analizarse desde diversas ramas. Principalmente se destacan las vías de transporte utilizadas en cada envío, los contratos de compraventa internacional de mercancías consumados, e incluso las oficinas desde donde se administra cada movimiento.

Otro dato interesante a estudiar son los días de demora de los envíos a partir de la presentación de la Orden de Pedido al proveedor hasta la entrega efectiva.

Por otro lado, una vez adentrados en estos parámetros generales del sistema, se busca abordar un estudio de “geomercado”, planteando interrogantes tales como: ¿cuáles son los países que aportan mayor demanda de insumos?, ¿cuáles son los principales proveedores abastecedores de la demanda?, ¿cuáles son las zonas geográficas más afectadas?, ¿depende esto del tipo de afección?, ¿cómo?. Resulta interesante, además, indagar sobre la posibilidad de existencia de algún tipo de monopolio de productos realizando una comparación de las ganancias por país y por fabricante o proveedor.

5. Alcance: usuario final y nivel de aplicación

Este análisis tendrá un nivel de aplicación táctico, es decir que será destinado a mandos medios ocupados en el sistema de administración de exportación de medicamentos. Se busca definir y establecer indicadores de monitoreo de desempeño de las operaciones, evaluar características predominantes en los movimientos del SCMS y detectar oportunidades de mejora o fallas en los procesos tanto de administración logística como económica global.

6. Herramientas y programas aplicados

- *Excel*

Lectura, limpieza, edición primaria, formateo y carga de tablas del dataset al Power BI luego de normalización.

- *DrawDB*

Diseño del diagrama relacional de tablas.

- *Drawio*

Diseño del diagrama entidad-relación.

- *PowerBI Desktop*

Extracción, transformación y carga de DB, cálculo y creación de dashboard.

7. Limpieza y edición inicial de base de datos

Como primer paso se abre el archivo .csv desde Excel controlando la correcta carga de los datos originales y se guarda dicho archivo como .xlsx a fin de comenzar su limpieza y organización. Los datos se muestran originalmente de la siguiente manera:

Supply Chain Shipment csv												
File Home Insert Page Layout Formulas Data Review View Developer Help Power Pivot												
Clipboard Font Alignment Number Styles Cells Editing Add-ins Analyze Data												
A1												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	id	project code	po #	asn/dn #	country	managed by	fulfill via	vendor inco term	shipment mode	po first sent to client date	po sent to vendor date	scheduled delivery date
1	100-CI-T01	Pre-PQ Process	SCMS-4	ASN-8	CÂ te d'Ivoire	PMO - US	Direct Drop	EXW	Air	Pre-PQ Process	Date Not Captured	02-Jun-06
2	108-VN-T01	Pre-PQ Process	SCMS-13	ASN-85	Vietnam	PMO - US	Direct Drop	EXW	Air	Pre-PQ Process	Date Not Captured	14-Nov-06
3	100-CI-T01	Pre-PQ Process	SCMS-20	ASN-14	CÂ te d'Ivoire	PMO - US	Direct Drop	FCA	Air	Pre-PQ Process	Date Not Captured	27-Aug-06
4	108-VN-T01	Pre-PQ Process	SCMS-78	ASN-50	Vietnam	PMO - US	Direct Drop	EXW	Air	Pre-PQ Process	Date Not Captured	01-Sep-06
5	108-VN-T01	Pre-PQ Process	SCMS-81	ASN-55	Vietnam	PMO - US	Direct Drop	EXW	Air	Pre-PQ Process	Date Not Captured	11-Aug-06
6	23-12-NG-T01	Pre-PQ Process	SCMS-87	ASN-57	Nigeria	PMO - US	Direct Drop	EXW	Air	Pre-PQ Process	Date Not Captured	28-Sep-06
7	44-110-ZM-T01	Pre-PQ Process	SCMS-139	ASN-130	Zambia	PMO - US	Direct Drop	DDU	Air	Pre-PQ Process	Date Not Captured	08-Jan-07
8	45-109-TZ-T01	Pre-PQ Process	SCMS-140	ASN-94	Tanzania	PMO - US	Direct Drop	EXW	Air	Pre-PQ Process	Date Not Captured	24-Nov-06
9	46-112-NG-T01	Pre-PQ Process	SCMS-156	ASN-93	Nigeria	PMO - US	Direct Drop	EXW	Air	Pre-PQ Process	Date Not Captured	07-Dec-06
10	47-110-ZM-T01	Pre-PQ Process	SCMS-165	ASN-199	Zambia	PMO - US	Direct Drop	CIP	Air	Pre-PQ Process	11/13/2006	30-Jan-07
11	60-110-ZM-T01	Pre-PQ Process	SCMS-221	ASN-223	Zambia	PMO - US	Direct Drop	CIP	Air	Pre-PQ Process	12-01-06	16-Feb-07
12	61-110-ZM-T01	Pre-PQ Process	SCMS-226	ASN-137	Zambia	PMO - US	Direct Drop	EXW	Air	Pre-PQ Process	Date Not Captured	08-Jan-07
13	62-102-NG-T01	Pre-PQ Process	SCMS-230	ASN-144	Nigeria	PMO - US	Direct Drop	EXW	Air	Pre-PQ Process	Date Not Captured	10-Jan-07
14	64-107-RW-T01	Pre-PQ Process	SCMS-268	ASN-242	Rwanda	PMO - US	Direct Drop	EXW	Air	Pre-PQ Process	12/22/2006	27-Feb-07
15	65-106-HT-T01	Pre-PQ Process	SCMS-274	ASN-162	Haiti	PMO - US	Direct Drop	EXW	Air	Pre-PQ Process	Date Not Captured	18-Jan-07
16	68-113-ZW-T01	Pre-PQ Process	SCMS-308	ASN-285	Zimbabwe	PMO - US	Direct Drop	CIP	Air	Pre-PQ Process	01-10-07	19-Mar-07
17	69-102-NG-T01	Pre-PQ Process	SCMS-354	ASN-608	Nigeria	PMO - US	Direct Drop	CIP	Air	Pre-PQ Process	Date Not Captured	07-May-07
18	80-107-RW-T01	Pre-PQ Process	SCMS-488	ASN-299	Rwanda	PMO - US	Direct Drop	EXW	Air	Pre-PQ Process	Date Not Captured	29-Mar-07
19	87-109-TZ-T01	Pre-PQ Process	SCMS-555	ASN-409	Tanzania	PMO - US	Direct Drop	CIP	Air	Pre-PQ Process	04-12-07	06-Jun-07
20	92-102-NG-T01	Pre-PQ Process	SCMS-592	ASN-485	Nigeria	PMO - US	Direct Drop	EXW	Air	Pre-PQ Process	5/13/2007	19-Jun-07
21	96-102-NG-T01	Pre-PQ Process	SCMS-570	ASN-451	Nigeria	PMO - US	Direct Drop	EXW	Air	Pre-PQ Process	5/17/2007	19-Jun-07
22	108-104-CI-T01	Pre-PQ Process	SCMS-698	ASN-727	CÂ te d'Ivoire	PMO - US	Direct Drop	CIP	Air	Pre-PQ Process	7/13/2007	02-Oct-07
23	115-108-VN-T01	Pre-PQ Process	SCMS-753	ASN-781	Vietnam	PMO - US	Direct Drop	EXW	Air	Pre-PQ Process	07-04-07	15-Oct-07
24	116-108-VN-T01	Pre-PQ Process	SCMS-759	ASN-632	Vietnam	PMO - US	Direct Drop	FCA	Air	Pre-PQ Process	07-04-07	27-Aug-07
25	130-100-HT-T01	Pre-PQ Process	SCMS-10080	ASN-628	Haiti	PMO - US	Direct Drop	EXW	Air	Pre-PQ Process	7/26/2007	13-Aug-07
26	134-100-HT-T01	Pre-PQ Process	SCMS-10130	ASN-616	Haiti	PMO - US	Direct Drop	EXW	Air	Pre-PQ Process	7/26/2007	25-Aug-07
27	138-109-TZ-T01	Pre-PQ Process	SCMS-10270	ASN-710	Tanzania	PMO - US	Direct Drop	EXW	Air	Pre-PQ Process	Date Not Captured	16-Oct-07
28	139-109-TZ-T01	Pre-PQ Process	SCMS-10290	ASN-788	Tanzania	PMO - US	Direct Drop	EXW	Air	Pre-PQ Process	Date Not Captured	22-Nov-07
29	140-109-TZ-T01	Pre-PQ Process	SCMS-10300	ASN-856	Tanzania	PMO - US	Direct Drop	EXW	Air	Pre-PQ Process	Date Not Captured	22-Nov-07
30	161-117-ET-T01	Pre-PQ Process	SCMS-11070	ASN-916	Ethiopia	PMO - US	Direct Drop	EXW	Air	Pre-PQ Process	10-03-07	20-Nov-07
31	176-102-NG-T01	Pre-PQ Process	SCMS-11750	ASN-745	Nigeria	PMO - US	Direct Drop	EXW	Air	Pre-PQ Process	8/28/2007	03-Oct-07

File	Home	Insert	Page Layout	Formulas	Data	Review	View	Developer	Help	Power Pivot	Comments	Share
<div> <div>Clipboard</div> <div>Font</div> <div>Alignment</div> <div>Number</div> <div>Styles</div> <div>Cells</div> <div>Editing</div> <div>Add-ins</div> <div>Analyze Data</div> </div>												
<div> <div>AB24</div> <div> <div>fx</div> <div>0.01</div> </div> </div>												
	N	O	P	Q	R	S						
1	delivered to client date	delivery recorded date	product group	sub classification	vendor	item description						
2	02-Jun-06	02-Jun-06	HRDT	HIV test	RANBAXY Fine Chemicals LTD.	HIV, Reveal G3 Rapid HIV-1 Antibody Test, 30 Tests						
3	14-Nov-06	14-Nov-06	ARV	Pediatric	Aurobindo Pharma Limited	Nevirapine 10mg/ml, oral suspension, Bottle, 240 ml						
4	27-Aug-06	27-Aug-06	HRDT	HIV test	Abbott GmbH & Co. KG	HIV 1/2, Determine Complete HIV Kit, 100 Tests						
5	01-Sep-06	01-Sep-06	ARV	Adult	SUN PHARMACEUTICAL INDUSTRIES LTD (RANBAXY LABORATORIES LIMITED)	Lamivudine 150mg, tablets, 60 Tabs						
6	11-Aug-06	11-Aug-06	ARV	Adult	Aurobindo Pharma Limited	Stavudine 30mg, capsules, 60 Caps						
7	28-Sep-06	28-Sep-06	ARV	Pediatric	Aurobindo Pharma Limited	Zidovudine 10mg/ml, oral solution, Bottle, 240 ml						
8	08-Jan-07	08-Jan-07	ARV	Pediatric	MERCK SHARP & DOHME IDEA GMBH (FORMALLY MERCK SHARP & DOHME B.V.)	Efavirenz 200mg [Stocrin/Sustiva], capsule, 90 Caps						
9	24-Nov-06	24-Nov-06	ARV	Adult	Aurobindo Pharma Limited	Nevirapine 200mg, tablets, 60 Tabs						
10	07-Dec-06	07-Dec-06	ARV	Adult	Aurobindo Pharma Limited	Stavudine 30mg, capsules, 60 Caps						
11	30-Jan-07	30-Jan-07	ARV	Adult	ABBVIE LOGISTICS (FORMERLY ABBOTT LOGISTICS BV)	Lopinavir/Ritonavir 200/50mg [Aluvia], tablets, 120 Tabs						
12	16-Feb-07	16-Feb-07	ARV	Adult	ABBVIE LOGISTICS (FORMERLY ABBOTT LOGISTICS BV)	Lopinavir/Ritonavir 200/50mg [Aluvia], tablets, 120 Tabs						
13	08-Jan-07	08-Jan-07	HRDT	HIV test	Trinity Biotech, Plc	HIV 1/2, Uni-Gold HIV Kit, 20 Tests						
14	10-Jan-07	10-Jan-07	HRDT	HIV test	EY Laboratories	HIV 1/2, InstantChek HIV 1+2 Kit, 100 Tests						
15	27-Feb-07	27-Feb-07	ARV	Adult	CIPLA LIMITED	Lamivudine/Zidovudine 150/300mg, tablets, 60 Tabs						
16	18-Jan-07	18-Jan-07	HRDT	HIV test	Abbott GmbH & Co. KG	HIV 1/2, Determine Complete HIV Kit, 100 Tests						
17	19-Mar-07	19-Mar-07	ARV	Pediatric	BRISTOL-MYERS SQUIBB	#102198**Didanosine 200mg [Videx], tablets, 60 Tabs						
18	07-May-07	07-May-07	HRDT	HIV test	ACCOUN NIGERIA LIMITED	HIV 1/2, Determine Complete HIV Kit, 100 Tests						
19	29-Mar-07	29-Mar-07	HRDT	HIV test	Premier Medical Corporation Ltd.	HIV 1/2/O, First Response HIV 1-2.0, v.3.0 Cards Kit, 30 Tests						
20	06-Jun-07	06-Jun-07	ARV	Pediatric	BRISTOL-MYERS SQUIBB	Didanosine 2g [Videx], powder for oral solution 10mg/ml, reconstitute to						
21	19-Jun-07	19-Jun-07	HRDT	HIV test	Abbott GmbH & Co. KG	HIV 1/2, Determine Complete HIV Kit, 100 Tests						
22	19-Jun-07	19-Jun-07	HRDT	HIV test	CHEMBIO DIAGNOSTIC SYSTEMS, INC.	HIV 1/2, Stat-Pak HIV, Kit, 20 Tests						
23	02-Oct-07	02-Oct-07	ARV	Pediatric	BRISTOL-MYERS SQUIBB	#102198**Didanosine 200mg [Videx], tablets, 60 Tabs						
24	15-Oct-07	15-Oct-07	ARV	Pediatric	Aurobindo Pharma Limited	Nevirapine 10mg/ml, oral suspension, Bottle, 240 ml						
25	27-Aug-07	27-Aug-07	ARV	Adult	ABBVIE LOGISTICS (FORMERLY ABBOTT LOGISTICS BV)	Lopinavir/Ritonavir 200/50mg [Aluvia], tablets, 120 Tabs						
26	21-Aug-07	21-Aug-07	HRDT	HIV test	Organics, Ltd	HIV 1/2, Determine HIV Kit, without Lancets, 100 Tests						
27	25-Aug-07	25-Aug-07	HRDT	HIV test	Orasure Technologies Inc.	HIV 1/2, OraQuick Advance HIV Rapid Antibody Kit, 100 Tests						
28	16-Oct-07	16-Oct-07	HRDT	HIV test	Standard Diagnostics, Inc.	HIV 1/2, Bioline 3.0 Kit, Lancets, Capillary pipets, Alcohol swabs include						
29	22-Nov-07	22-Nov-07	HRDT	HIV test	Standard Diagnostics, Inc.	HIV 1/2, Bioline 3.0 Kit, Lancets, Capillary pipets, Alcohol swabs include						
30	22-Nov-07	22-Nov-07	HRDT	HIV test	Standard Diagnostics, Inc.	HIV 1/2, Bioline 3.0 Kit, Lancets, Capillary pipets, Alcohol swabs include						
31	20-Nov-07	20-Nov-07	ARV	Adult	Aurobindo Pharma Limited	Stavudine 30mg, capsules, 60 Caps						
32	03-Oct-07	03-Oct-07	HRDT	HIV test	CHEMBIO DIAGNOSTIC SYSTEMS, INC.	HIV 1/2, Stat-Pak HIV, Kit, 20 Tests						

Supply Chain Shipment csv										
molecule/test type										
	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
molecule/test type	brand	dosage	dosage form	unit of measure (per pack)	line item quantity	line item value	pack price	unit price	manufacturing site	first line designation
1 HIV, Reveal G3 Rapid HIV-1 Antibody Test	Reveal		Test kit	30	19	551	29	0.97	Ranbaxy Fine Chemicals LTD	TRUE
2 Nevirapine	Generic	10mg/ml	Oral suspension	240	1000	6200	6.2	0.03	Aurobindo Unit III, India	TRUE
3 HIV 1/2, Determine Complete HIV Kit	Determine		Test kit	100	500	40000	80	0.8	ABBVIE GmbH & Co.KG Wiesbaden	TRUE
4 Lamiudine	Generic	150mg	Tablet	60	31920	127360.8	3.99	0.07	Ranbaxy, Paonta Shahib, India	TRUE
5 Stavudine	Generic	30mg	Capsule	60	38000	121600	3.2	0.05	Aurobindo Unit III, India	TRUE
6 Zidovudine	Generic	10mg/ml	Oral solution	240	416	2225.6	5.35	0.02	Aurobindo Unit III, India	TRUE
8 Efavirenz	Stocrin/Sustiva	200mg	Capsule	90	135	4374	32.4	0.36	MSD South Granville Australia	TRUE
9 Nevirapine	Generic	200mg	Tablet	60	16667	60834.55	3.65	0.06	Aurobindo Unit III, India	TRUE
10 Stavudine	Generic	30mg	Capsule	60	273	532.35	1.95	0.03	Aurobindo Unit III, India	FALSE
11 Lopinavir/Ritonavir	Aluvia	200/50mg	Tablet	120	2800	115080	41.1	0.34	ABBVIE (Abbott) St. Pburg USA	TRUE
12 Lopinavir/Ritonavir	Aluvia	200/50mg	Tablet	120	2800	115080	41.1	0.34	ABBVIE Ludwigshafen Germany	TRUE
13 HIV 1/2, Uni-Gold HIV Kit	Uni-Gold		Test kit	20	2500	100000	40	2	Trinity Biotech, Plc	TRUE
14 HIV 1/2, InstantChek HIV 1+2 Kit	InstantCHEK		Test kit	100	10	850	85	0.85	EY Laboratories, USA	TRUE
15 Lamiudine/Zidovudine	Generic	150/300mg	Tablet - FDC	60	10000	99800	9.98	0.17	Cipla, Goa, India	TRUE
16 HIV 1/2, Determine Complete HIV Kit	Determine		Test kit	100	750	60000	80	0.8	ABBVIE GmbH & Co.KG Wiesbaden	TRUE
17 Didanosine	Videx	200mg	Tablet	60	579	14764.5	25.5	0.42	BMS Meymac, France	TRUE
18 HIV 1/2, Determine Complete HIV Kit	Determine		Test kit	100	1500	120000	80	0.8	ABBVIE GmbH & Co.KG Wiesbaden	TRUE
19 HIV 1/2/O, First Response HIV 1-2.0, v.3.0 First Response			Test kit	30	2000	33000	16.5	0.55	Premier Med. Corp Ltd. India	TRUE
20 Didanosine	Videx	2g	Powder for oral sol	200	712	8964.08	12.59	0.06	BMS Meymac, France	TRUE
21 HIV 1/2, Determine Complete HIV Kit	Determine		Test kit	100	1000	80000	80	0.8	ABBVIE GmbH & Co.KG Wiesbaden	TRUE
22 HIV 1/2, Stat-Pak HIV, Kit	Stat-Pak		Test kit	20	7500	202500	27	1.35	Chembio Diagnostics Sys. Inc.	TRUE
23 Didanosine	Videx	200mg	Tablet	60	5513	140581.5	25.5	0.42	BMS Meymac, France	TRUE
24 Nevirapine	Generic	10mg/ml	Oral suspension	240	1000	1920	1.92	0.01	Aurobindo Unit III, India	TRUE
25 Lopinavir/Ritonavir	Aluvia	200/50mg	Tablet	120	500	41095	82.19	0.68	ABBVIE Ludwigshafen Germany	TRUE
26 HIV 1/2, Determine HIV Kit, without Lancel Determine			Test kit	100	750	53992.5	71.99	0.72	Inverness Japan	TRUE
27 HIV 1/2, OraQuick Advance HIV Rapid Anti OraQuick			Test kit	100	25	8750	350	3.5	Pacific Biotech, Thailand	TRUE
28 HIV 1/2, Bioline 3.0 Kit, Lancets, Capillary Bioline			Test kit	25	10000	200000	20	0.8	Standard Diagnostics, Korea	TRUE
29 HIV 1/2, Bioline 3.0 Kit, Lancets, Capillary Bioline			Test kit	25	10000	200000	20	0.8	Standard Diagnostics, Korea	TRUE
30 HIV 1/2, Bioline 3.0 Kit, Lancets, Capillary Bioline			Test kit	25	10000	200000	20	0.8	Standard Diagnostics, Korea	TRUE
31 Stavudine	Generic	30mg	Capsule	60	64000	99200	1.55	0.03	Aurobindo Unit III, India	TRUE
32 HIV 1/2, Stat-Pak HIV, Kit	Stat-Pak		Test kit	20	10000	270000	27	1.35	Chembio Diagnostics Sys. Inc.	TRUE

Supply Chain Shipment csv										
molecule/test type										
	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG
unit of measure (per pack)	line item quantity	line item value	pack price	unit price	manufacturing site	first line designation	weight (kilograms)	freight cost (usd)	line item insurance (usd)	
30	19	551	29	0.97	Ranbaxy Fine Chemicals LTD	TRUE		13	780.34	
240	1000	6200	6.2	0.03	Aurobindo Unit III, India	TRUE		358	4521.5	
100	500	40000	80	0.8	ABBVIE GmbH & Co.KG Wiesbaden	TRUE		171	1653.78	
60	31920	127360.8	3.99	0.07	Ranbaxy, Paonta Shahib, India	TRUE		1855	16007.06	
60	38000	121600	3.2	0.05	Aurobindo Unit III, India	TRUE		7590	45450.08	
240	416	2225.6	5.35	0.02	Aurobindo Unit III, India	TRUE		504	5920.42	
90	135	4374	32.4	0.36	MSD South Granville Australia	TRUE		328	Freight Included in Commodity Cost	
60	16667	60834.55	3.65	0.06	Aurobindo Unit III, India	TRUE		1478	6212.41	
60	273	532.35	1.95	0.03	Aurobindo Unit III, India	FALSE	See ASN-93 (ID#:1281)	See ASN-93 (ID#:1281)		
120	2800	115080	41.1	0.34	ABBVIE (Abbott) St. Pburg USA	TRUE		643	Freight Included in Commodity Cost	
120	2800	115080	41.1	0.34	ABBVIE Ludwigshafen Germany	TRUE		643	Freight Included in Commodity Cost	
20	2500	100000	40	2	Trinity Biotech, Plc	TRUE		853	13569.49	
100	10	850	85	0.85	EY Laboratories, USA	TRUE	Weight Captured Separately	Invoiced Separately		
60	10000	99800	9.98	0.17	Cipla, Goa, India	TRUE		7416	64179.42	
100	750	60000	80	0.8	ABBVIE GmbH & Co.KG Wiesbaden	TRUE		256	1760.32	
60	579	14764.5	25.5	0.42	BMS Meymac, France	TRUE	Weight Captured Separately	Freight Included in Commodity Cost		
100	1500	120000	80	0.8	ABBVIE GmbH & Co.KG Wiesbaden	TRUE	Weight Captured Separately	Freight Included in Commodity Cost		192
30	2000	33000	16.5	0.55	Premier Med. Corp Ltd. India	TRUE		710	3120.7	
200	712	8964.08	12.59	0.06	BMS Meymac, France	TRUE		162	912.96	
100	1000	80000	80	0.8	ABBVIE GmbH & Co.KG Wiesbaden	TRUE		341	2682.47	128
20	7500	202500	27	1.35	Chembio Diagnostics Sys. Inc.	TRUE		2278	15893.71	
60	5513	140581.5	25.5	0.42	BMS Meymac, France	TRUE		2126	Freight Included in Commodity Cost	224.93
240	1000	1920	1.92	0.01	Aurobindo Unit III, India	TRUE		941	4193.49	
120	500	41095	82.19	0.68	ABBVIE Ludwigshafen Germany	TRUE		117	1767.38	65.75
100	750	53992.5	71.99	0.72	Inverness Japan	TRUE		171	3518.38	86.39
100	25	8750	350	3.5	Pacific Biotech, Thailand	TRUE		60	3097.85	14
25	10000	200000	20	0.8	Standard Diagnostics, Korea	TRUE		3335	27869.74	320
25	10000	200000	20	0.8	Standard Diagnostics, Korea	TRUE		3335	28461.1	320
25	10000	200000	20	0.8	Standard Diagnostics, Korea	TRUE		3335	28359.8	320
60	64000	99200	1.55	0.03	Aurobindo Unit III, India	TRUE		4228	12237.61	158.72
20	10000	270000	27	1.35	Chembio Diagnostics Sys. Inc.	TRUE		3263	20885.78	432

Se ejecutan las siguientes ediciones:

- Eliminación de registros repetidos.
- Modificación de los nombres de columnas a fin de clarificar la información¹.

Nombre original	Nombre asignado	Detalle
id	ID	Primary key del DB original.
project code	CodProyecto	Código del proyecto.
pq #	Num Cotización	Código de la cotización.
po / so #	Num OP/PE	Número de Orden de pedido (OP) o Pedido especial (PE).
asn/dn #	Num Envío	Nota de envío avanzada (ASN) para entregas directas o Nota de entrega (DN) para entregas desde RDC.
country	País destino	País destino del envío.
managed by	Administrado por	Oficina de gestión de SCMS: Oficina de Gestión de Programas (PMO) en los EE.UU. o la oficina de campo de SCMS correspondiente.
fulfill via	Método de envío	Vía Direct Drop del proveedor o desde stock disponible en los RDC (Centro de Distribución Regional, un gran almacén para una o más empresas).
vendor inco term	INCOTerm	Términos, de tres letras cada uno, que reflejan las normas de aceptación voluntaria por las partes en un contrato de compraventa internacional de mercancías acerca de las condiciones de entrega de las mismas.
shipment mode	Modo de envío	Medio de transporte por el cual se ejecuta el envío.
pq first sent to client date	Fecha primer presupuesto	Fecha en la cual el PQ - presupuesto - se envía por primera vez al cliente.
po sent to vendor date	Fecha envío OP a proveedor	Fecha en que el OP se envía por primera vez al proveedor.
scheduled delivery date	Fecha entrega programada	Fecha entrega programada del envío.
delivered to client date	Fecha entrega	Fecha efectiva de entrega al cliente.
delivery recorded date	Fecha entrega registrada	Fecha en que se registró la entrega al cliente en el sistema SCMS.
product group	Grupo producto	Clasificación general del producto.
sub classification	Subclasificación	Subclasificación del product.
vendor	Proveedor	Proveedor afectado.
item description	Descripción producto	Descripción del product.
molecule/test type	Droga activa o Tipo de test	Nombre del producto y fórmula del artículo Partnership for Supply Chain Management (PFSCM).
brand	Marca	Marca del producto o designación genérica.
dosage	Dosis	Dosis o unidades del producto.
dosage form	Forma dosificación	Detalle de dosaje (tableta, solución oral, inyección, etc.).

¹ Información de apoyo extraída de https://data.usaid.gov/HIV-AIDS/Supply-Chain-Shipment-Pricing-Dataset/a3rc-nmf6/about_data

unit of measure (per pack)	Unidades por pack	Cantidad de paquete (pastillas o kits de prueba) por pack.
line item quantity	Cant de packs por línea producto	Cantidad de packs por línea de producto.
line item value	Valor línea producto	Valor de la línea de producto.
pack price	Valor del pack	Valor del pack (Valor línea producto / cantidad de packs por línea de producto).
unit price	Precio unitario	Valor del pack / Unidades por pack.
manufacturing site	Lugar de fabricación	Dirección del fabricante.
first line designation	Costo flete y peso detallado	Designa si la línea en cuestión muestra los costos de flete agregados y el peso asociado a todos los artículos en la nota de envío.
weight (kilograms)	Peso (kg)	Peso de todas las líneas de producto dentro de un envío.
freight cost (usd)	Costo flete por envío (USD)	Cargos de flete asociados a todas las líneas de producto en un envío.
line item insurance (usd)	Tasa anual aseguramiento línea producto (USD)	Costo de aseguración de línea producto (USD) creado aplicando una tasa fija anual al costo de los productos básicos.

- Reemplazo de valores (por ejemplo “CÃ´te d'Ivoire” por “Ivory Coast”).
- Eliminación de columnas “Método de envío” (información redundante, ya que si posee INCOTerm corresponde a Direct Drop, y en caso de INCOTerm null corresponde a RDC); “Costo flete y peso detallado” (información redundante) y “Peso (kg)” (no relevante para el enfoque del análisis).
- Limpieza de datos (“Date Not Captured” o “Pre-PQ Process” en campos de fecha y “Freight Included in Commodity Cost” o “Invoiced Separately” en campos de costos).
- Reemplazo de referencias por sus valores correspondiente para homogeneizar los datos (caso “See ASN-93 (ID#:1281)” en “Costo flete por envío (USD)”) utilizando filtros, funciones de texto para extraer el ID de la referencia y luego función XLOOKUP().

Luego de estas correcciones se especifica a cada atributo el tipo de dato correspondiente y se procede al proceso de normalización.

7.1 Normalización

En primera instancia para obtener un panorama general de los datos, se aplica la función *Eliminar duplicados* a cada columna del DB buscando detectar clasificaciones y relaciones entre los diferentes atributos.

Intentando seguir un lineamiento de análisis que parta de lo general a lo particular, se define *Operaciones* como tabla principal y se generan relaciones con las tablas Proyectos, Productos, Pedidos, Envíos y Fabricantes. Estas tablas secundarias, a su vez, se relacionan con otras de datos más específicos.

Una forma resumida de leer la normalización del DB inicia con la identificación de cada operación o **Pedido** realizado por esta *Cadena de suministro global de productos de la salud* con un ID en **Operaciones**. Toda operación tiene asignado un **Proyecto** (142 proyectos detectados) asociado a un país **Destino** (43 países demandantes). A su vez, se le asigna un número de

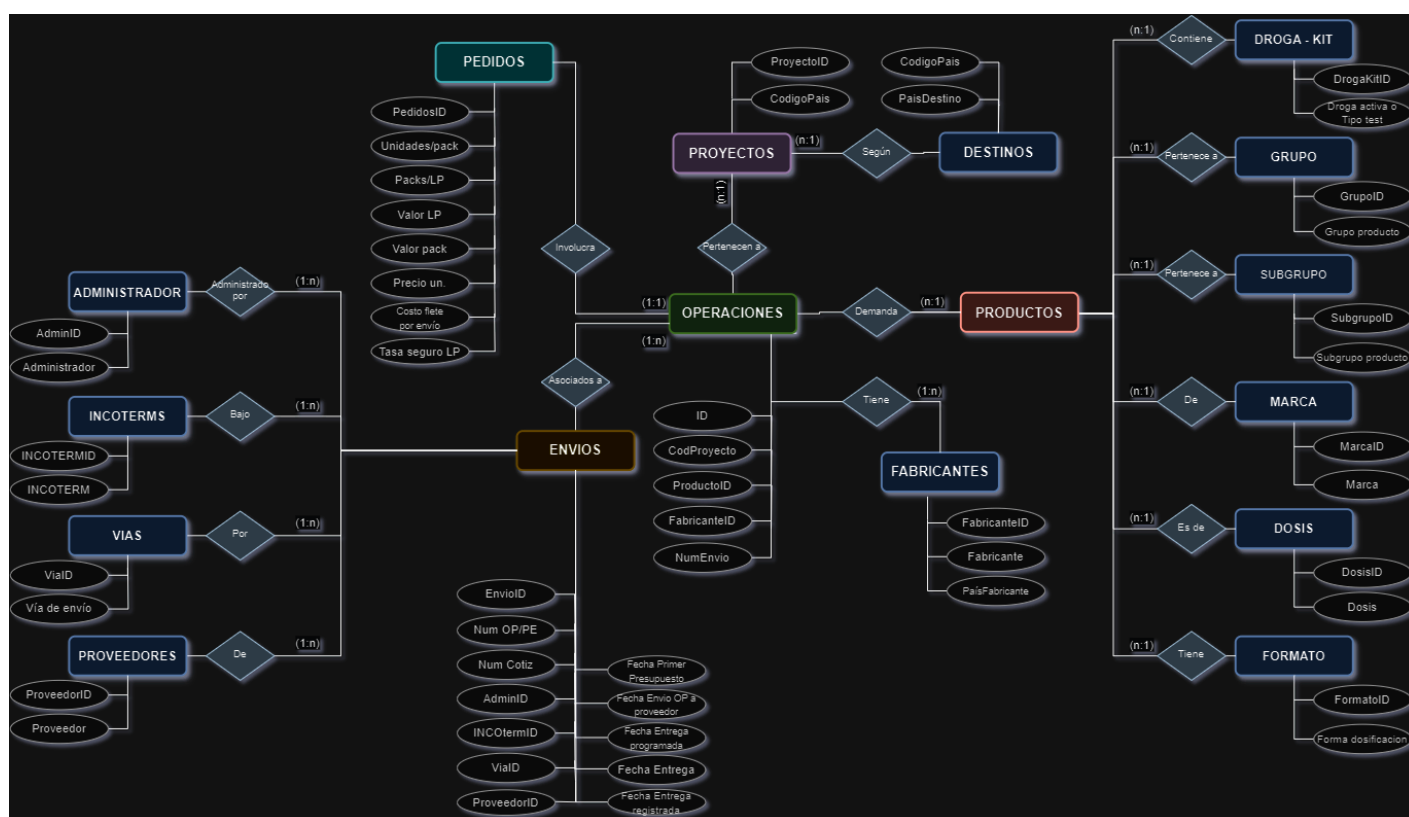
Envío, el cual reúne condiciones varias tales como oficina **Administradora**, **Incoterm** bajo el cual se ejecuta, **Vías** de transporte, **Proveedores** involucrados, etc. Por otro lado, se especifican los **Productos** demandados junto a sus atributos (**Grupo**, **Marca**, **Dosis**, etc) y por último los **Fabricantes** de estos insumos (88 en total).

A modo de enriquecer el estudio se realizó una búsqueda web para la creación de una nueva columna que indica el país al cual pertenece cada *fabricante* del producto.

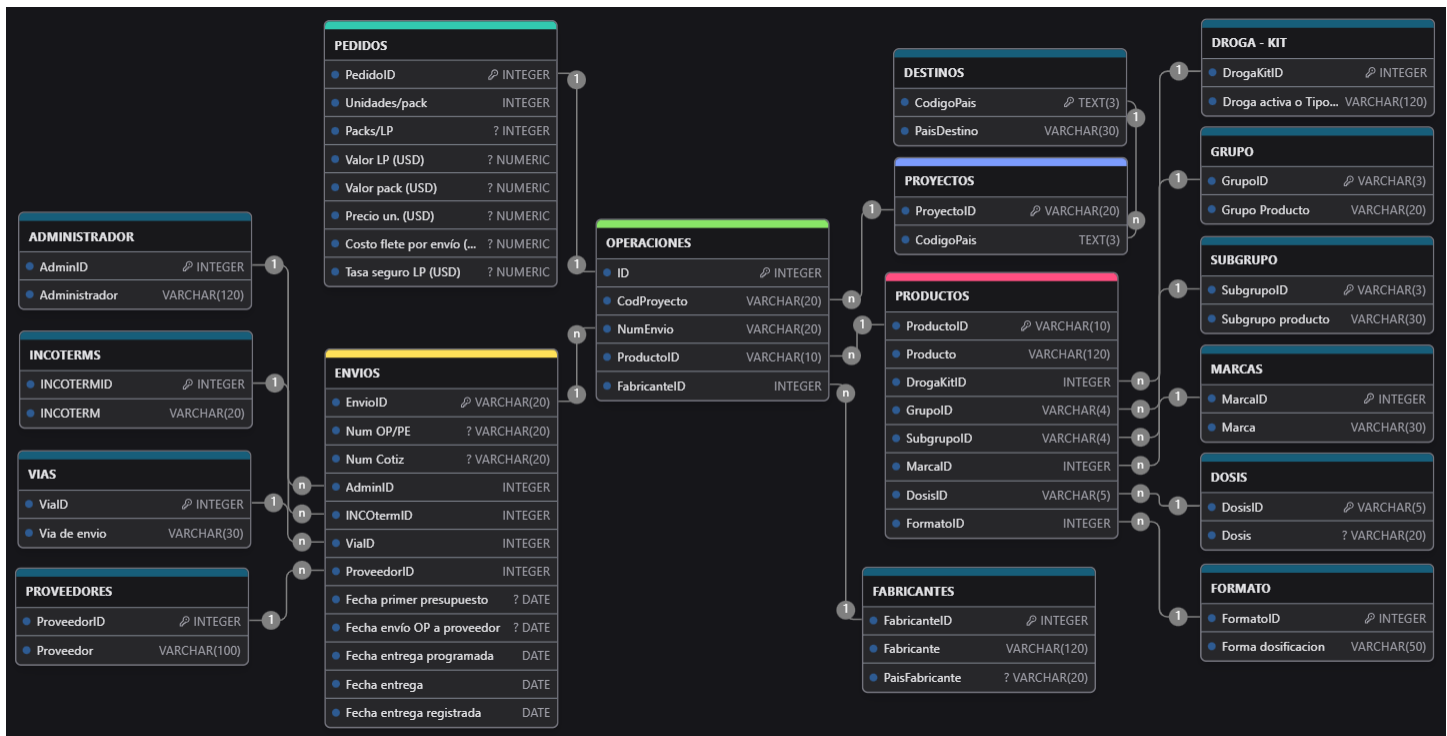
Para cada caso se definen los tipos de relaciones, llegando a maximizar aquellas del tipo n:1 mediante la creación de las PK (Primary Key) y FK (Foreign Key).

Dentro del archivo Excel, se confecciona lo anterior dando formato Tabla en cada caso para la posterior importación del archivo desde Power BI.

8. Diagrama Entidad-Relación (DER)



8.1 Diagrama relacional



9. Listado de tablas

OPERACIONES

Listado de operaciones registradas, caracterizadas por su correspondiente código de proyecto, número de envío asociado, productos demandados y fabricante asociado.

PK: ID

FK: Cod Proyecto

FK: Num envío

FK: ProductID

FK: FabricantID

PROYECTOS

Lista los códigos de los proyectos llevados a cabo y su respectivo código de país destino.

PK: ProyectoID (*Cod Proyecto* en tabla Operaciones)

FK: Codigo Pais

DESTINOS

Relaciona cada código con su país correspondiente.

PK: Codigo Pais (ídem tabla Operaciones)

ENVÍOS

Lista cada envío realizado detallando sus características pactadas como número de orden de pedido, número de cotización, ente administrador del mismo, bajo qué INCOTERM se estableció, su vía de transporte, fechas asociadas y proveedor involucrado.

PK: EnvioID (*Num envio* en tabla Operaciones)

FK: AdminID (ídem tabla Admin)

FK: INCOTERMID (ídem tabla INCOTERM)

FK: VialID (ídem table VIAS)

FK: ProveedorID (ídem table Proveedores)

ADMINISTRADOR

Listado de los administradores de los envíos.

PK: AdminID

INCOTERM

Los incoterms son términos, de tres letras cada uno, que reflejan las normas de aceptación voluntaria por las partes en un contrato de compraventa internacional de mercancías acerca de las condiciones de entrega de las mercancías. Se enlistan los involucrados en los envíos.

PK: INCOTERMID

VIAS

Método o medio de transporte por el cual se envían los productos.

PK: VialID

PROVEEDORES

Listado de proveedores asociados a cada envío.

PK: ProveedorID

PRODUCTO

Se clasifica cada producto en grupo, subgrupo, marca, dosis, formato y se detalla el tipo de droga activa que contiene o el tipo de test/kit que le corresponde.

PK: ProductID

FK: DrogaKitID (ídem tabla Droga-Kit)

FK: GrupoID

FK: SubgrupoID

FK: MarcaID

FK: Dosis ID

FK: FormatoID

DROGA-KIT

Tipos de droga activa presente en cada producto o tipo de test/kit correspondiente.

PK: DrogaKitID

GRUPO

Clasificación general de los productos de acuerdo con su funcionalidad.

PK: GrupoID

SUBGRUPO

Subclasificación de los productos en relaciona a las enfermedades tratantes o a diagnosticar.

PK: SubgrupoID

MARCAS

Lista de las marcas de los productos asociados a cada envío.

PK: MarcaID

DOSIS

Diferentes dosis en las que se comercializa cada ítem de producto.

PK: Dosis ID

FORMATO

Formatos de dosificación en las que se comercializa cada producto.

PK: FormatoID

FABRICANTES

Nombre de los fabricantes o sedes donde son elaborados los productos involucrados en las operaciones.

PK: FabricanteID

10. Listado de columnas de cada tabla

OPERACIONES			
Campo	Tipo de campo	Clave	Obligat
ID	int	PK	Not Null
Cod proyecto	varchar(20)	FK	Not Null
Num Envío	varchar(20)	FK	Not Null
ProductoID	varchar(10)	FK	Not Null
FabricanteID	int	FK	Not Null

PEDIDOS			
Campo	Tipo de campo	Clave	Obligat
PedidosID	int	PK	Not Null
Unidades por pack	int	-	Not Null
Packs/LP	int	-	Null
Valor LP (USD)	decimal(10,2)	-	Null
Valor pack (USD)	decimal(10,2)	-	Null
Precio un. (USD)	decimal(10,2)	-	Null
Costo flete por envío (USD)	decimal(10,2)	-	Null
Tasa seguro LP (USD)	decimal(10,2)	-	Null

PROYECTOS			
Campo	Tipo de campo	Clave	Obligat
ProyectoID	int	PK	Not Null
Codigo Pais	varchar(3)	FK	Not Null

DESTINOS			
Campo	Tipo de campo	Clave	Obligat
Codigo País	varchar(3)	PK	Not Null
País destino	varchar(30)	-	Not Null

ENVIOS			
Campo	Tipo de campo	Clave	Obligat
EnvioID	varchar(20)	PK	Not Null
Num OP/PE	varchar(20)	-	Null
Num cotizacion	varchar(20)	-	Null
AdminID	int	FK	Not Null
INCOTERMID	int	FK	Not Null
ViaID	int	FK	Not Null
ProveedorID	int	FK	Not Null
Primer presupuesto	date	-	Null
Fecha envío OP a proveedor	date	-	Null
Fecha entrega programada	date	-	Not Null
Fecha entrega	date	-	Not Null
Fecha entrega registrada	date	-	Not Null

ADMINISTRADOR			
Campo	Tipo de campo	Clave	Obligat
AdminID	int	PK	Not Null
Administrador	varchar(120)	-	Not Null

INCOTERM			
Campo	Tipo de campo	Clave	Obligat
INCOTERMID	int	PK	Not Null
INCOTERM	varchar(20)	-	Not Null

VIAS			
Campo	Tipo de campo	Clave	Obligat
ViaID	int	PK	Not Null
Vía de envío	varchar(30)	-	Not Null

PROVEEDORES			
Campo	Tipo de campo	Clave	Obligat
ProveedorID	int	PK	Not Null
Proveedor	varchar(100)	-	Not Null

PRODUCTOS			
Campo	Tipo de campo	Clave	Obligat
ProductoID	varchar(10)	PK	Not Null
Producto	varchar(120)	-	Not Null
DrogaKitID	int	FK	Not Null
GrupoID	varchar(4)	FK	Not Null
SubgrupoID	varchar(4)	FK	Not Null
MarcaID	int	FK	Not Null
DosisID	varchar(5)	FK	Not Null
FormatoID	int	FK	Not Null

DROGA - KIT			
Campo	Tipo de campo	Clave	Obligat
DrogaKitID	int	PK	Not Null
Droga activa o Tipo de test	varchar(120)	-	Not Null

GRUPO			
Campo	Tipo de campo	Clave	Obligat
GrupoID	varchar(3)	PK	Not Null
Grupo Producto	varchar(20)	-	Not Null

SUBGRUPO			
Campo	Tipo de campo	Clave	Obligat
SubgrupoID	varchar(3)	PK	Not Null
Subgrupo producto	varchar(30)	-	Not Null

MARCA			
Campo	Tipo de campo	Clave	Obligat
MarcaID	int	PK	Not Null
Marca	varchar(30)	-	Not Null

DOSIS			
Campo	Tipo de campo	Clave	Obligat
DosisID	varchar(5)	PK	Not Null
Dosis	varchar(20)	-	Null

FORMATO			
Campo	Tipo de campo	Clave	Obligat
FormatoID	int	PK	Not Null
Forma dosificación	varchar(50)	-	Not Null

FABRICANTE			
Campo	Tipo de campo	Clave	Obligat
FabricanteID	int	PK	Not Null
Fabricante	varchar(120)	-	Not Null
PaísFabricante	varchar(20)	-	Null

11. Entorno Power BI²

Desde Power BI Desktop se importan las tablas del archivo Excel producto de la normalización previa y se procede a la etapa de Transformación de datos. Se realiza un chequeo de los tipos de datos asignados por el programa, que los títulos de cada columna hayan sido correctamente importados al lugar de encabezado y además se controlan los porcentajes “Válido %”, “Error %” y “Vacío %” en cada columna. Para cada caso se realizan los ajustes necesarios y se continúa a *Cerrar y Aplicar*.

Una vez ya dentro del entorno principal de Power BI, ubicados en Vista de modelo, se controlan las relaciones de tablas autodetectadas y se editan en base al modelo relacional y DER previamente diagramados.

Se crea la tabla *Calendario* con la función `CALENDAR("01/01/06","31/12/15")`, rango de fechas de estudio, desglosando en año, mes y día. Por otra parte, se crea la tabla de *Medidas*

² Si se abre el Power BI en modo Desktop, se recomienda utilizar el “modo oscuro” para una mejor apreciación del Dashboard.

como parte de las buenas prácticas del análisis de datos. Por último, aplicando la función `DateTime.LocalNow()` se crea la tabla *Fecha Actualizada*. La tabla *Calendario* se relaciona con la tabla *Envíos* (1:n).

Se elimina la operación de sumatoria configurada arbitrariamente por Power BI a las columnas de ID y la “categoría de datos” correspondiente a los campos. Otra buena práctica es la de utilizar datos de coordenadas para trabajar con ubicaciones en visualizaciones de mapa, sin embargo, en este caso se la obvió al observar que los países involucrados en los listados eran correctamente detectados por la herramienta.

11.1 Nuevas columnas

Dentro de la tabla *Grupo*:

- Afección

Para una distinción más clara entre HIV y Malaria, se utiliza la función condicional IF para plasmar la información detallada en la sección 2. *Descripción de la temática de los datos*, de acuerdo con la siguiente expresión:

```
IF (Grupo[GrupoID]="G1", "HIV", IF(Grupo[GrupoID]="G2", "HIV", "Malaria"))
```

- Efecto

Como es también mencionado en la sección 2. *Descripción de la temática de los datos*, los insumos involucrados en el sistema pueden diferenciarse entre Tests o medicamentos para Tratamiento de la enfermedad. Para esta clasificación la función condicional IF utilizada es:

```
IF(Grupo[GrupoID]="G1", "Testing", IF(Grupo[GrupoID]="G4", "Testing", "Treatment"))
```

Dentro de la tabla *Pedidos*:

- Unidades totales

Para conocer las unidades de insumos totales asociadas a cada envío se multiplica la columna *Packs/LP* (cantidad de packs por línea de producto) por la columna *Unidades por pack*. La expresión planteada es la siguiente:

```
Pedidos[Unidades por pack]*Pedidos[Packs/LP]
```

- Valor total

Para saber el valor monetario de los insumos involucrados en cada envío, se multiplica ahora la columna *Unidades totales* por la columna *Precio un. (USD)* de la siguiente manera:

```
Pedidos[Unidades totales]*Pedidos[Precio un. (USD)]
```


Dentro de la tabla *Envíos*:

- Demora envío

Se calculan los días de demora de los envíos a partir del día de la presentación de la Orden de Pedido al proveedor hasta la fecha de entrega efectiva, según³:

```
IF(DATEDIFF(Envios[Envío OP a proveedor],Envios[Entrega],DAY)>0,  
DATEDIFF(Envios[Envío OP a proveedor],Envios[Entrega],DAY))
```

11.2 Nuevas medidas

Dentro de la tabla Medidas previamente mencionada, se encuentran los siguientes cálculos:

- Total envíos

Se utiliza la función COUNT para obtener el número de envíos totales según:
`COUNT(Envios[EnvíoID])`

- Proyectos Activos

Ídem para contabilizar la cantidad de proyectos para luego poder estudiar cuáles se encuentran activos en cada período y en cada país. Se expresa:

```
COUNT(Proyectos[ProyectoID])
```

- Promedio env/proy

Se calcula el promedio de envíos que se realizan bajo un mismo proyecto asignado de acuerdo con la expresión:

```
DIVIDE([Total envíos],[Proyectos Activos],0)
```

- Promedio demora envío

Para conseguir un número promedio de días de demora de los envíos realizados por el SCMS se planteó:

```
DIVIDE(sum(Envios[Demora envío]),COUNT(Envios[Demora envío]),0)
```

- Prod por país fab

Se crea la medida de sumatoria de productos para relacionarla posteriormente a los países fabricantes de los mismos. Se plantea:

```
count(Productos[ProductoID])
```

³ Se utiliza la función condicional ya que se reconocieron diferencias de días negativos entre las fechas de pedido de orden y entrega para algunos registros del DB, lo cual indicaría equivocaciones en la carga de algunas fechas. Se decide ignorar este grupo de registros ya que el resto de los datos componen una muestra significativa para la confiabilidad del cálculo.

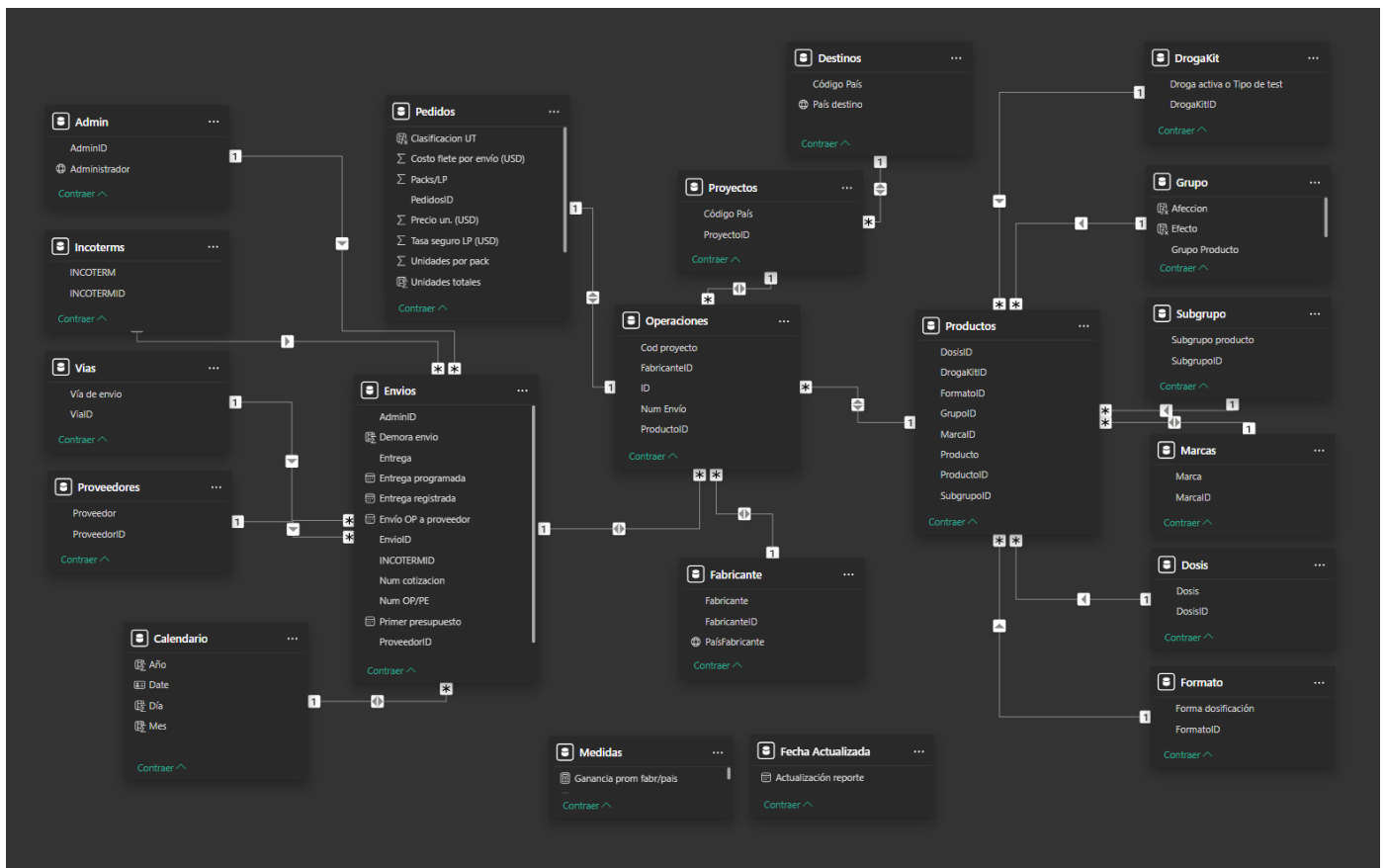
- Ganancia prom fabr/pais

Se calcula la ganancia promedio de cada fabricante para luego hacer el análisis por país, planteando:

```
DIVIDE(sum(Pedidos[Valor total]),COUNT(Fabricante[Fabricante]),0)
```

11.3 DER Power BI Desktop

A continuación, observamos el diagrama relacional o Vista de modelo de Power BI luego de las ediciones:



11.4 Segmentaciones

Las dos principales segmentaciones utilizadas en el estudio son las de “Afección” y “Efecto”, ya que son el punto de partida para realizar una categorización genérica de los datos, pudiendo orientar el estudio a cada “tipo de mercado” por separado. Se muestran en el tablero de la siguiente manera:



Otra utilizada es el “Período”, permitiendo segmentar los datos en un rango más corto de tiempo o, si se quisiese, a un año en particular.

Además, como se ha mencionado previamente, el direccionamiento buscado en el análisis es más bien de geocaracterización, es por ello que fue indispensable el agregado de las segmentaciones “País destino” y “País fabricante”:



12. Visualización

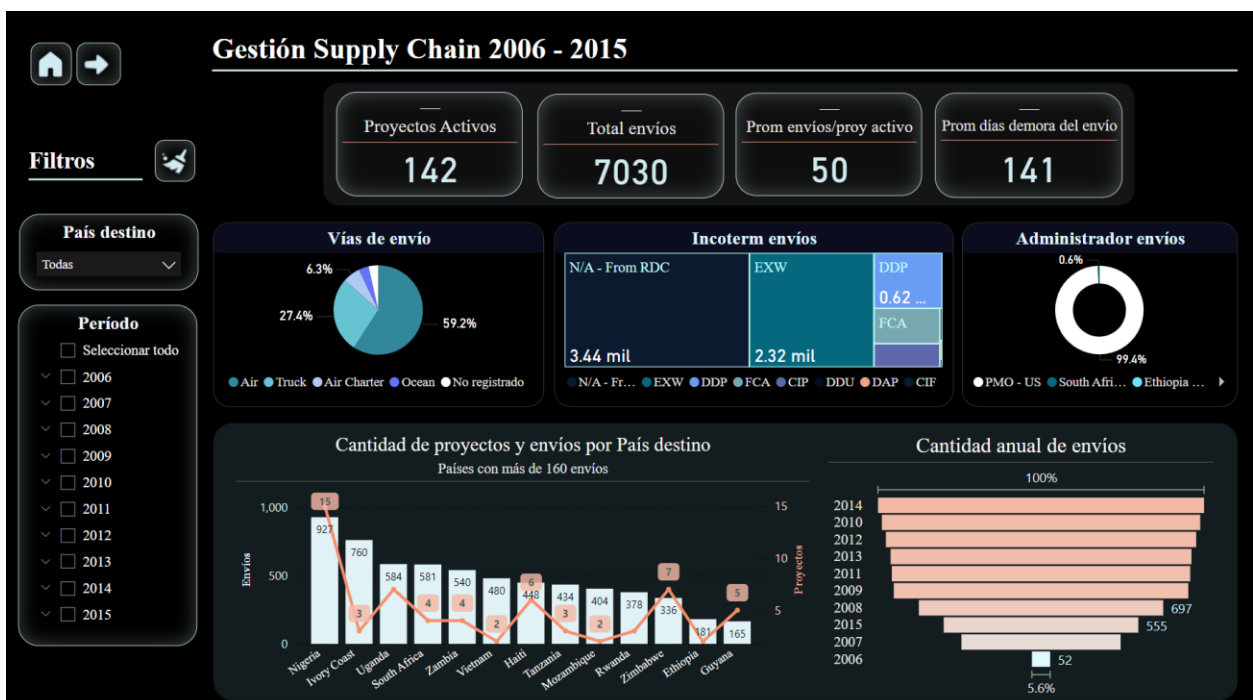
12.1 Supply Chain Med

Como primera hoja del Dashboard vemos la portada o menú principal de la misma, presentando el tema con un menú de opciones que navegan hacia las diferentes líneas de estudio del trabajo. Debajo a la derecha, presionando el botón Info web es posible dirigirse a una página web que detalla en profundidad la base de datos utilizada en este trabajo. Junto a este se muestra una pequeña tarjeta con el detalle de actualización de los datos del Power BI, asociada a la tabla Fecha Actualizada creada.



12.2 Gestión Supply Chain

En esta página (primer opción del menú inicial) se plantea un análisis introductorio a la base de datos a modo de un mejor entendimiento del análisis posterior. Puede decirse que es un auténtico “pantallazo general” que nos permite observar e interactuar con la siguiente información:



Podemos visualizar en la parte superior una serie de tarjetas que nos muestran:

- Cantidad de Proyectos activos
- Cantidad de envíos realizados
- Promedio de envíos por cada Proyecto activo
- Promedio de los días que demora un envío desde la presentación de la OP hasta la fecha de entrega registrada

Todos estos son datos generales relevantes para comprender los movimientos del sistema en el período de estudio.

En un nivel intermedio, se observan 3 gráficas:

- Gráfico de torta mostrando las proporciones asociadas a cada Vía de transporte utilizadas para realizar los envíos, donde claramente destaca ampliamente la categoría *Air* con un 59,2% de los envíos.
- Gráfico Treemap donde se pueden observar a grandes rasgos cómo es la distribución de los INCOTERMS más y menos utilizados al pactar un envío. Vemos que 3440 no poseen incoterm ya que se encuentran ya disponibles en los RDC (Centro de Distribución Regional). Del resto, el INCOTERM EXW reúne 2320 envíos, abarcando un aproximado del 65% de los envíos.
- Gráfico de dona donde se refleja de forma clara la predominancia de la administración por parte de la oficina ubicada en USA por sobre las otras, con casi un 100% de los movimientos a cargo.

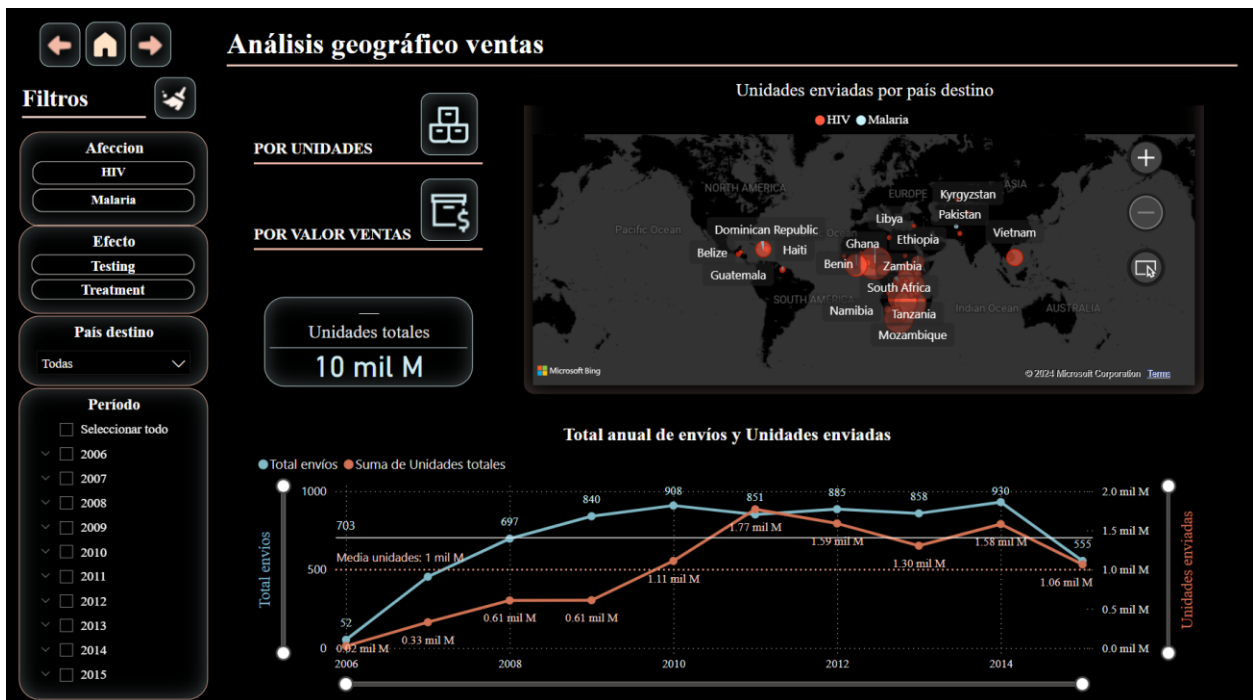
Por último, en un tercer nivel observamos dos gráficos con más nivel de detalle:

- Gráfico de barras y línea, que al ser de doble eje, busca comprender la relación entre la cantidad de proyectos y la cantidad de envíos en cada país con un total de más de 160 envíos en el período de estudio.
Podemos observar que no existe una relación directa entre las variables, por lo cual el número de envíos es independiente de los proyectos activos y el top 3 países en envíos son: Nigeria, Ivory Coast y Uganda en tercer lugar.
- Gráfico de embudo, busca plasmar un ranking de años con mayor cantidad de envíos, siendo el 2014 el año en primera posición con un total de 930.

Todos los gráficos presentes en esta página pueden ser consultados y filtrados. A la izquierda del panel se enlistan los filtros, en este caso de País destino y Período. Al filtrar por país destino, el gráfico de barras y línea mostrará resultados únicamente si el país ha superado los 160 envíos en el período.

12.3 Análisis geográfico ventas

En esta página se realiza un análisis de ventas del período. Primeramente, el estudio puede abordarse “por unidades” de insumos vendidos o “por valor ventas” a nivel monetario, simplemente seleccionando la opción deseada bajo el título. Rápidamente al seleccionar una opción, se mostrará en la tarjeta la cantidad total de ventas del período.



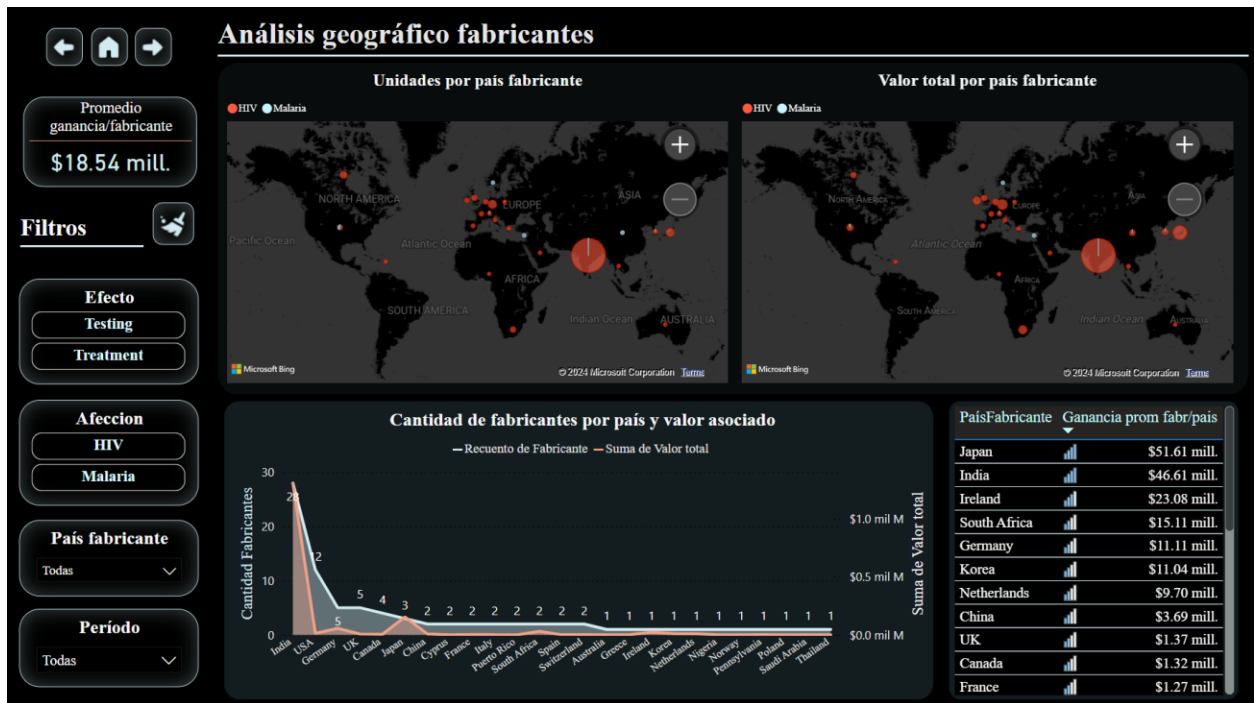
Además, seleccionando cualquiera de estas dos opciones, podemos interactuar con dos tipos de gráficos:

- Mapa. Los datos de ventas a cada país se encuentran representados en forma de burbuja, más específicamente como pequeños gráficos de torta HIV vs Malaria. La relación de tamaños entre burbujas representa la relación de sumatoria de ventas a cada país.
- Gráfico de líneas con doble eje de cantidad de envíos y unidades enviadas a lo largo de los años. Ambas series pueden compararse con su línea de la media en cada caso, para un análisis más detallado. Este gráfico tiene la ventaja de poder segmentarse de acuerdo al eje de interés para estudiar rangos más específicos.

Se pueden aplicar 4 tipos de filtros además de interactuar con los gráficos mencionados de manera conveniente. Es interesante en esta vista, observar para cada Afección, cuáles son los países o zonas más demandantes y por ende más perjudicadas a nivel mundial.

12.4 Análisis geográfico fabricantes

Lo que se busca detectar en esta página propuesta es la posible existencia de un monopolio dentro del mercado tratado, o más específicamente detectar aquellos países donde la ganancia promedio por fabricante sea específicamente significativa con respecto a los otros. Otra interesante cuestión en esta visualización es la posibilidad de comparar niveles de producción de los países versus el valor monetario asociado a dicha producción.



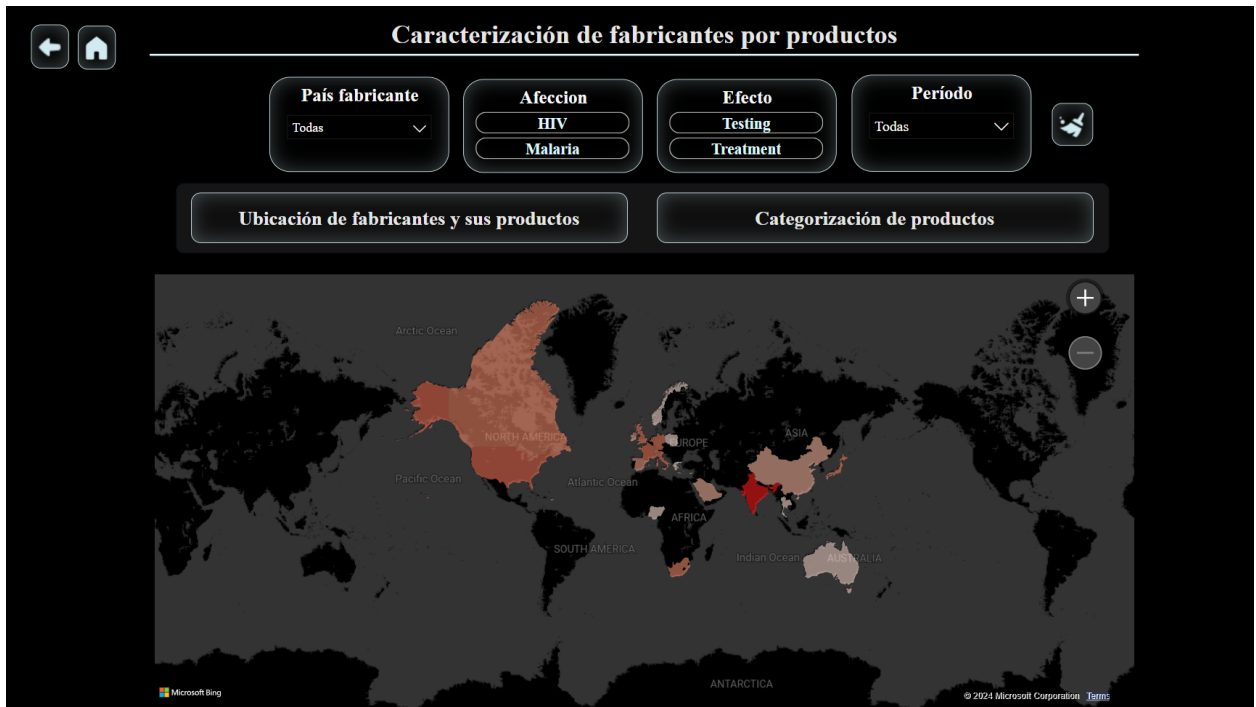
Al ver en la parte superior ambos mapas alineados, si bien en un principio se observan muy similares, basta con compararlos por un momento para notar que existen diferencias marcadas entre cantidad producida vs cantidad recaudada geográficamente hablando. Es decir, existen países que producen menos cantidad de unidades que otros y sin embargo tienen una ganancia más elevada proporcionalmente; y viceversa.

Para ir un poco más a fondo con este estudio, es importante tener en cuenta cuántos fabricantes hay por país, es por ello que se incluye un gráfico de áreas donde se grafica la cantidad de fabricantes y la suma de valor monetario total por país. Con estos datos, podemos calcular el promedio de ganancias de cada fabricante por país y enlistarlos como se presenta en la tabla derecha.

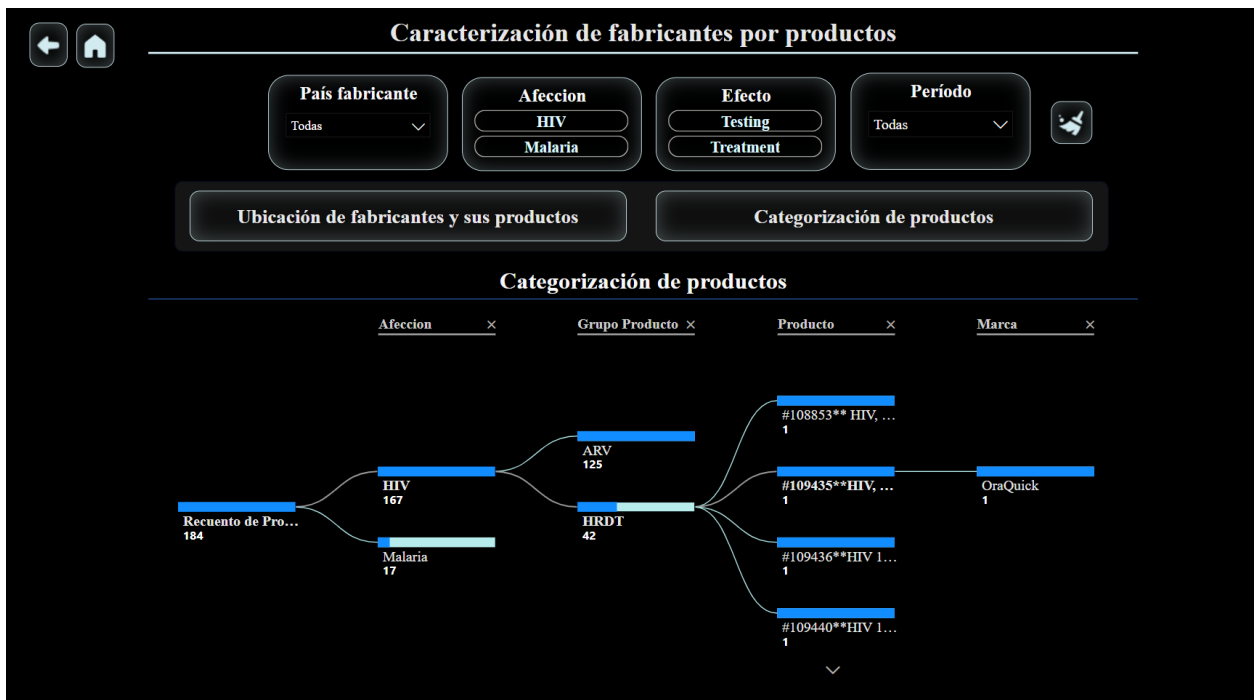
En base a los filtros aplicados se puede ir estudiando los países dominantes para diferentes afecciones, tipos de insumos (efecto) e incluso período, observando rápidamente el número promedio de ganancia en la tarjeta ubicada sobre los filtros.

12.5 Caracterización fabricantes

En esta última página se busca mostrar el top 5 de productos fabricados por país utilizando una herramienta de información o tooltip con un gráfico de barras y una tarjeta. El mapa se encuentra pintado de acuerdo a la diversificación de la producción de cada país, siendo el rojo la máxima diversificación (máximo recuento de tipos de producto diferentes fabricados) y el beige la mínima (un solo tipo de producto fabricado).



Se incluyó también una opción de “Categorización de productos”, donde seleccionando dicha opción, se puede visualizar un mapa de jerarquía que clasifica cada producto de acuerdo a Afección, Gripe y Marca, para añadir detalle al contexto de diversificación de productos y servir de guía al usuario que necesite consultarlo.



Todas las páginas poseen el botón “Limpiar Filtros” para mejor interacción del usuario con el tablero, además de los útiles botones de navegabilidad ubicados arriba a la izquierda de cada página.

13. Conclusión

Luego de haber abordado a fondo este extenso dataset, que en un principio sugería solo una interminable lista de datos incoherentes, ha sido extremadamente notoria la diferencia del antes y después del Data Analysis.

Con un proceso largo de aprendizaje, limpieza, transformación, estudio, observación, ilustración, propuesta de ideas e incontables etapas más que ha tenido la realización de este proyecto, se han podido sembrar semillas prometedoras con respecto a la comprensión del contexto y la representación de la información de este sistema.

Si bien los puntos a analizar pueden ser infinitos, se trata de destacar lo más tangible que se ha logrado comprender, que viene brevemente enlistado a continuación:

El SCMS, en el período comprendido entre los años 2006 y 2015, ha contado con 142 proyectos asociados a 43 diferentes países destino, y un total de 7030 envíos. La demora de entrega del envío ha sido de 141 días promedio.

La vía de envío principal es Air, seguida por Truck, casi cubriendo el 90% del total. El INCOTERM EXW es el más utilizado en este tipo de envíos para insumos médicos y la principal oficina encargada de la administración de los movimientos del sistema es aquella ubicada en USA. Todos estos últimos factores prácticamente no varían en ningún caso, siendo válido para la mayoría de países destino y la mayoría del período.

Por otro lado, vemos que Nigeria es el país con mayor cantidad de envíos, con un total de 927, con amplia diferencia frente al país del segundo puesto.

Con respecto a las ventas, podemos observar que los países demandantes de insumos están ubicados exclusivamente en el hemisferio sur. Específicamente el HIV con fuerte presencia en el continente africano, mientras que la malaria se ubica en zonas de Centroamérica y algunos países puntuales de África como Nigeria y la República Democrática del Congo. Esta información se correlaciona con el dato de alta cantidad de envíos a Nigeria en el período.

Pasando a los fabricantes, filtrando por afección malaria, se puede observar claramente que en USA la cantidad de insumos producidos es notoriamente menor a la proporción monetaria ganada con respecto a otros países fabricantes. Lo opuesto se representa para la India. Dividiendo ganancias por cantidad de fabricantes, llegamos a ver reflejado en la tabla los valores de promedio de ganancias por fabricante y concluimos que USA es pionera, seguida de China y luego India.

Algo diverso se observa al filtrar por HIV, siendo ahora India quien toma el primer puesto y USA quedando fuera incluso del top 10.

Incurriendo un poco más en la caracterización de los fabricantes, es evidente que la India arrasa el primer puesto con respecto a la diversificación de su producción, contando 83 productos

diversos. Amplia diferencia con el segundo puesto de USA, con una diversificación de solo 22 productos.

Otro dato interesante es que solo 7 países son fabricantes de insumos para la malaria (con ventas de 167 millones de dólares anuales), mientras que para el HIV más de 20.

14. Futuras líneas de estudio

El dataset presentado deja grandes puertas abiertas de investigación y estudio del sector, resultando un tema de gran riqueza para quien busca comprender el geomercado de este tipo de insumos.

Uno de las interesantes líneas de estudio a detalle que se puede plantear a futuro es la caracterización de cada insumo con respecto a sus tipos de drogas, dosis, efectos y marcas, para poder hilar esto con la información ya obtenida aquí, y poder llegar a conclusiones mucho más precisas.

Otra opción es observar la variación de las ventas de insumos con respecto a cada año, trimestre, mes, para intentar detectar ciclos o relacionarlos con información complementaria sobre las afecciones.

Por otro lado, es posible comparar precios de envíos con respecto a las vías de transporte utilizadas a lo largo del tiempo. Además, se puede intentar comprender si la elección del INCOTERM tiene influencia sobre el precio de insumos y envíos, o sobre las tasas de seguro aplicadas.

Otra línea interesante es la relación entre proveedores, fabricantes y marcas, con respecto a sus ubicaciones y sus precios de venta, comparando insumos de iguales características pero con marcas diversas o de tipo genéricas.

Si bien aquí presento algunas posibles líneas, los datos ofrecidos por este dataset son muy tentadores y de interesante estudio, por lo cual es esperable encontrar una lista extensa de posibles propuestas.