

Informe Final Vrz
Tabla de Mortalidad Veracruz

Gabriel Marin Robles y Sebastián Garcés Jiménez

2025-11-16

Table of contents

Introducción	3
Diagrana de Flujo:	3
Defunciones	8
Tabla de vida	9
Descomposicion de Arriaga	13
Causa Eliminada:	16
Conclusiones	19

Introducción

El estado de Veracruz tiene una población total de 8,062,579 habitantes (cifra de 2020) lo cual lo pone como el 4to estado más poblado del país y esta población se distribuye proporcionalmente de la siguiente manera: 52% mujeres y 48% hombres, la edad mediana en 2020 era de 31 años, lo que indica una población con una estructura relativamente joven. Geográficamente Veracruz se ubica en la región este de México, a lo largo de la costa del Golfo de México. Limita al norte con Tamaulipas, Veracruz es un estado muy heterogéneo: combina zonas urbanas industrializadas (puertos, corredores petroquímicos) con amplias áreas rurales de alta marginación, algunas de las principales actividades económicas del estado son las siguientes: Industria petrolera y petroquímica (Poza Rica, Minatitlán, Coatzacoalcos), Agricultura y ganadería (zona centro y sur), Comercio y actividad portuaria (Veracruz, Coatzacoalcos), Turismo (Costa Esmeralda, Veracruz-Boca del Río). Ahora, pasando a lo que puede afectar la mortalidad destacamos lo siguiente:

1. Enfermedades infecciosas y condiciones climáticas: El clima cálido-húmedo favorece la presencia de enfermedades transmitidas por vectores (dengue, zika, chikungunya). Las inundaciones frecuentes afectan vivienda, saneamiento y acceso a servicios, incrementando riesgos de mortalidad por enfermedades gastrointestinales y respiratorias.
2. Seguridad y crimen organizado: Veracruz ha experimentado episodios persistentes de violencia vinculada a grupos delictivos y disputas territoriales. Esto se refleja en el aumento en homicidios y desapariciones y tiene un impacto indirecto en el acceso a servicios de salud en zonas inseguras.
3. Infraestructura de salud desigual: A pesar de tener centros urbanos con hospitales importantes, muchas regiones rurales y serranas siguen con acceso limitado, lo que contribuye a muertes por causas prevenibles, especialmente maternas, infantiles y por enfermedades crónicas mal controladas
4. Desastres naturales: Los desastres naturales son un factor importante ya que el estado es uno de los más expuestos de México a ciclones tropicales, inundaciones y deslaves, y esto genera impactos directos e indirectos en la salud, por otra parte las zonas montañosas del centro y norte de Veracruz son especialmente susceptibles a deslave

Por otra parte respecto a la pandemia del 2020, Veracruz fue uno de los estados con mayor número de defunciones asociadas a COVID-19, debido a su alta densidad poblacional en zonas urbanas y su amplia población adulta mayor. Se observaron picos importantes de mortalidad en:

La primera ola (2020), con saturación hospitalaria en zonas metropolitanas.

La ola de invierno 2020-2021 y

La ola Delta (mediados de 2021), que incrementó defunciones en adultos de 40-60 años.

El exceso de mortalidad en estos períodos también reflejó muertes indirectas por la interrupción de servicios médicos ya que durante los momentos críticos los hospitales en Veracruz, Xalapa, Poza Rica y Coatzacoalcos operaron por encima de su capacidad, también se retrasaron diagnósticos y tratamientos de enfermedades crónicas como diabetes, hipertensión, insuficiencia renal y cáncer esto generó un aumento de mortalidad no solo por COVID, sino por causas “colaterales” relacionadas con la falta de atención oportuna. Estas condiciones aumentaron la probabilidad de enfermedad grave y muerte por COVID-19, especialmente en adultos mayores y personas con acceso limitado a servicios médicos. El cierre económico y la contracción del turismo, comercio y servicios afectaron los ingresos de gran parte de la población.

Diagrama de Flujo:

![] (Diagrama%20de%20Flujo.png) \## Códigos utilizados:

Las funciones usadas: [Funciones] (<https://docs.google.com/document/d/1BUxTjBC4JZMm8xD99puJgUsc5ZIy5R0i>

Para el calculo de los años persona vividos: [APV] (https://docs.google.com/document/d/1DjnLbgqPqidUGQ_j)

Para las defunciones: [Def] (https://docs.google.com/document/d/13hN4Dxpbo2nwZgTv5Izy1ApEoYU4hiiyIeKGh_p)

Para las graficas y la tabla de vida: [lt] (https://docs.google.com/document/d/1FeZvI2swRdqncUQSEddEW_oG)

Los datos fueron obtenidos de censos desde la pagina del [INEGI] (<https://www.inegi.org.mx/>), especificamente:

\| age \| sex \| pop \|

Se concatenaron ambos censos y finalmente como algunos censos traen población "no especificada", se distingue:

Aqui se usaran las funciones exponenciales, asi como los codigos para poder llevarlos a cabo, para poder calcular la tasa de crecimiento:

```
# Años personas vividos
```

```
::: {.cell}
```

```
```{.r .cell-code}
source("../script/funciones.R")
library(readxl)
library(reshape2)
library(lubridate)
library(ggplot2)
library(data.table)
library(dplyr)
censos_pro <- fread("censos_pro.csv")
Cálculo de años persona vividos (población a mitad de año)
N <- expo(censos_pro[year==2010] %>% .$pop,
 censos_pro[year==2020] %>% .$pop,
 t_0 = "2010-06-25", t_T = "2020-03-15", t = 2010.5)

apv2010 <- censos_pro[year==2010, .(age, sex, N)]
apv2010[, year :=2010]
```

```
:::
```

# Pirámide Poblacional 2010

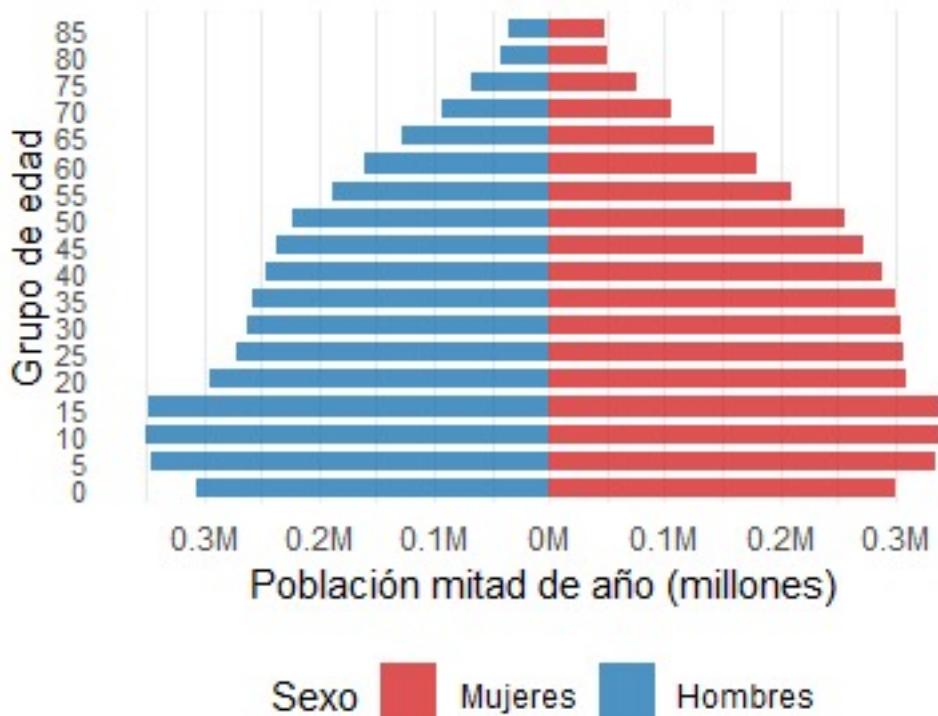
Distribución por edad y sexo



Fuente: INEGI

# Pirámide Poblacional 2019

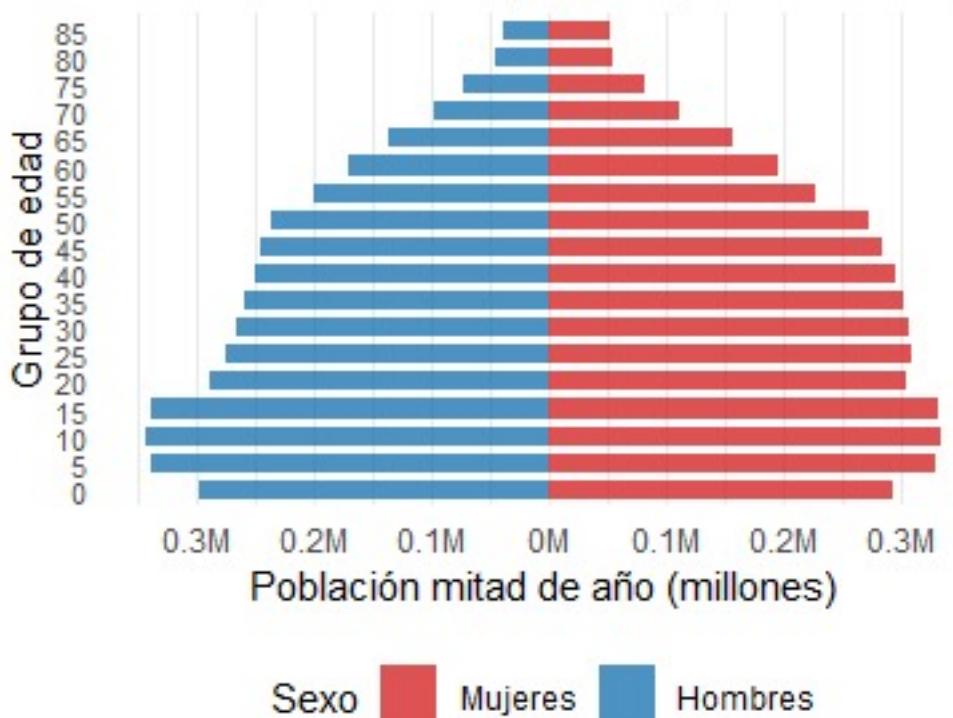
Distribución por edad y sexo



Fuente: INEGI

# Pirámide Poblacional 2021

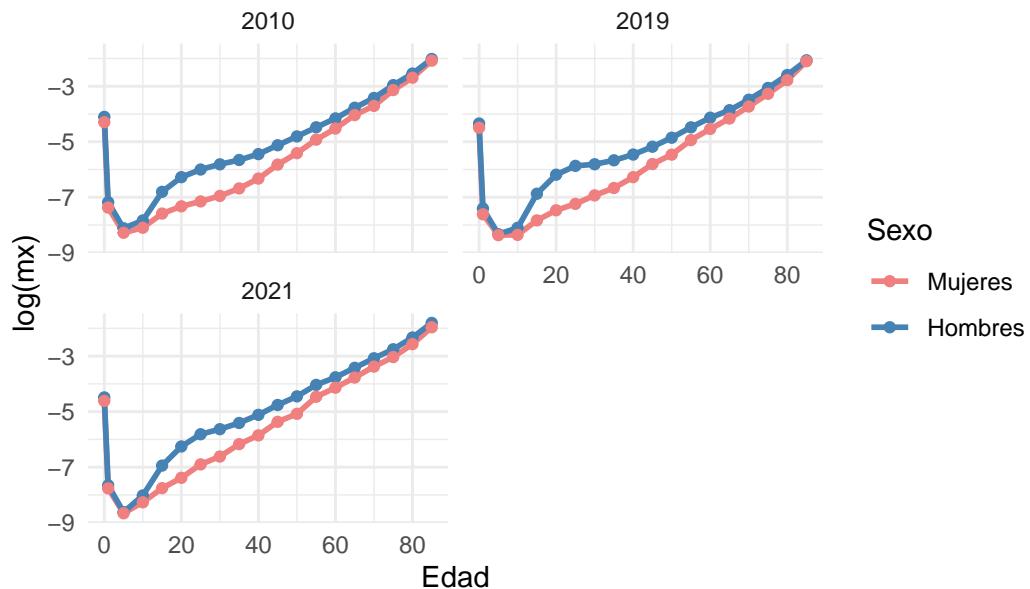
Distribución por edad y sexo



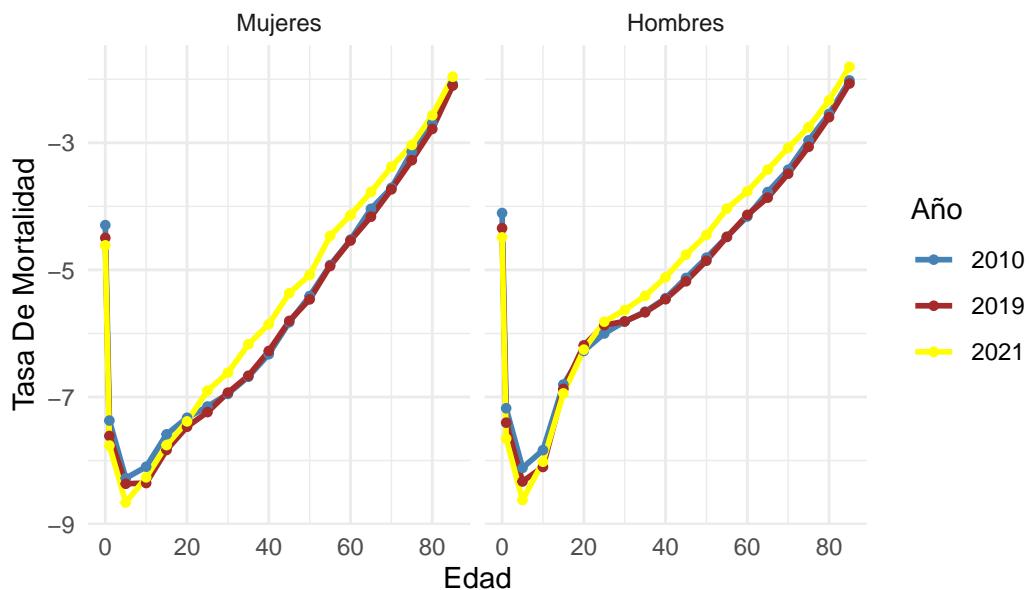
Fuente: INEGI

## Defunciones

Tasa de mortalidad de México por año y sexo



Evolución de la tasa de mortalidad de México



Clave <year>

  year   f    m

  <int> <num> <num>

1: 2010 78.18 72.65

2: 2019 79.11 73.46

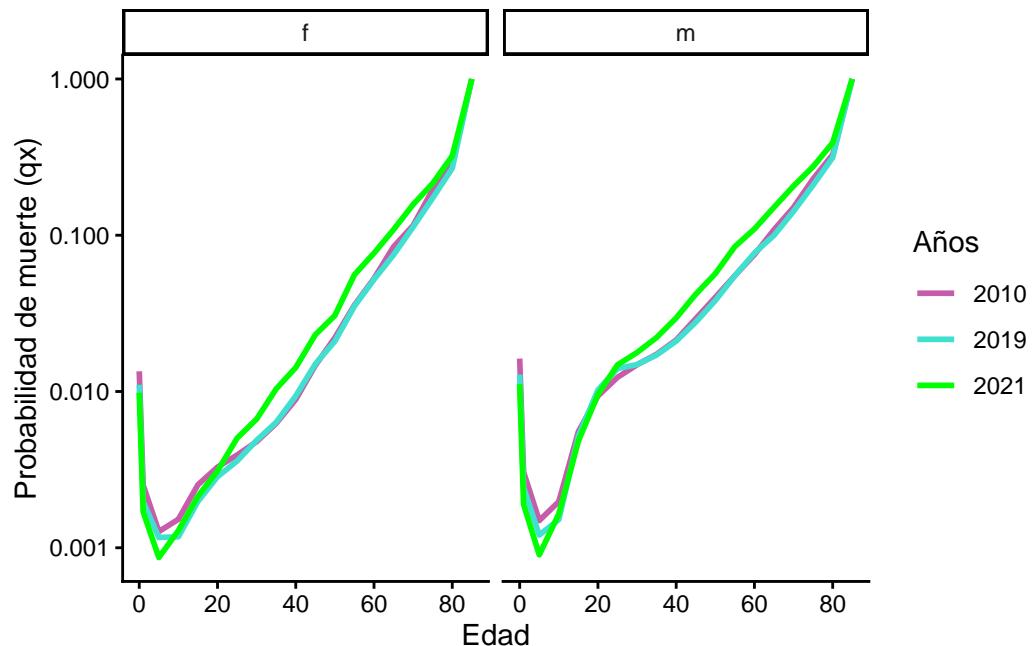
3: 2021 75.32 69.07

Clave <year>

```

year f m
<int> <num> <num>
1: 2010 0.013466 0.016247
2: 2019 0.011045 0.012840
3: 2021 0.009828 0.011131

```



## Tabla de vida

```

library(readr)
library(knitr)

Cargar tabla desde archivo
ev_nacer <- read_csv("esperanza_vida_mejorada.csv")

```

```

Rows: 3 Columns: 5
-- Column specification --
Delimiter: ","
dbl (5): year, Mujeres_e0, Hombres_e0, ΔHombres, ΔMujeres

```

```

i Use `spec()` to retrieve the full column specification for this data.
i Specify the column types or set `show_col_types = FALSE` to quiet this message.

```

```

Mostrar tabla bonita con kable
kable(
 ev_nacer,
 caption = "Esperanza de vida al nacer por sexo y año",
 digits = 2,
 format = "html",

```

```

col.names = c(
 "Año",
 "Mujeres e",
 "Hombres e",
 "Δ Hombres",
 "Δ Mujeres")
)

```

Table 1: Esperanza de vida al nacer por sexo y año

Año	Mujeres e	Hombres e	Δ Hombres	Δ Mujeres
2010	78.18	72.65	NA	NA
2019	79.11	73.46	0.81	0.93
2021	75.32	69.07	-4.39	-3.79

```

library(readr)
library(knitr)

#Cargar tabla desde archivo
TablaVer <- fread("lt_output.csv")

TablaVer2 <- subset(TablaVer, select = -lt_desc)

Mostrar tabla bonita con kable
kable(
 TablaVer2,
 caption = "Tabla de vida Veracruz",
 digits = 6,
 format = "html",
 col.names = c(
 "Año",
 "Sexo",
 "Edad",
 "mx",
 "qx",
 "ax",
 "lx",
 "dx",
 "Lx",
 "Tx",
 "ex"))
)

```

Table 2: Tabla de vida Veracruz

Año	Sexo	Edad	mx	qx	ax	lx	dx	Lx	Tx	ex
2010	m	0	0.016491	0.016247	0.09	100000	1625	98520	7265016	72.65
2010	m	1	0.000764	0.003049	1.60	98375	300	392783	7166496	72.85
2010	m	5	0.000299	0.001492	2.50	98075	146	490011	6773713	69.07
2010	m	10	0.000395	0.001974	2.50	97929	193	489162	6283702	64.17

Año	Sexo	Edad	mx	qx	ax	lx	dx	Lx	Tx	ex
2010	m	15	0.001110	0.005535	2.50	97736	541	487326	5794541	59.29
2010	m	20	0.001882	0.009366	2.50	97195	910	483698	5307215	54.60
2010	m	25	0.002478	0.012312	2.50	96284	1185	478459	4823517	50.10
2010	m	30	0.002989	0.014833	2.50	95099	1411	471968	4345058	45.69
2010	m	35	0.003492	0.017310	2.50	93688	1622	464387	3873090	41.34
2010	m	40	0.004316	0.021352	2.50	92067	1966	455419	3408702	37.02
2010	m	45	0.005935	0.029239	2.50	90101	2634	443918	2953284	32.78
2010	m	50	0.008167	0.040016	2.50	87466	3500	428582	2509366	28.69
2010	m	55	0.011340	0.055136	2.50	83966	4630	408257	2080784	24.78
2010	m	60	0.015623	0.075179	2.50	79337	5964	381772	1672527	21.08
2010	m	65	0.022941	0.108484	2.50	73372	7960	346962	1290755	17.59
2010	m	70	0.032601	0.150721	2.50	65412	9859	302415	943793	14.43
2010	m	75	0.051774	0.229204	2.50	55553	12733	245935	641378	11.55
2010	m	80	0.078491	0.328076	2.50	42820	14048	178981	395443	9.23
2010	m	85	0.132920	1.000000	NA	28772	28772	216462	216462	7.52
2019	m	0	0.012994	0.012840	0.08	100000	1284	98819	7346263	73.46
2019	m	1	0.000609	0.002431	1.61	98716	240	394291	7247445	73.42
2019	m	5	0.000241	0.001205	2.50	98476	119	492083	6853153	69.59
2019	m	10	0.000303	0.001515	2.50	98357	149	491414	6361070	64.67
2019	m	15	0.001036	0.005166	2.50	98208	507	489773	5869657	59.77
2019	m	20	0.002056	0.010227	2.50	97701	999	486006	5379884	55.06
2019	m	25	0.002824	0.014023	2.50	96702	1356	480118	4893878	50.61
2019	m	30	0.002995	0.014865	2.50	95346	1417	473184	4413760	46.29
2019	m	35	0.003454	0.017120	2.50	93928	1608	465621	3940575	41.95
2019	m	40	0.004248	0.021016	2.50	92320	1940	456750	3474954	37.64
2019	m	45	0.005630	0.027760	2.50	90380	2509	445627	3018204	33.39
2019	m	50	0.007787	0.038189	2.50	87871	3356	430966	2572576	29.28
2019	m	55	0.011322	0.055052	2.50	84515	4653	410945	2141611	25.34
2019	m	60	0.016007	0.076955	2.50	79863	6146	383948	1730666	21.67
2019	m	65	0.021001	0.099769	2.50	73717	7355	350197	1346718	18.27
2019	m	70	0.030635	0.142278	2.50	66362	9442	308206	996521	15.02
2019	m	75	0.046774	0.209385	2.50	56920	11918	254806	688315	12.09
2019	m	80	0.074484	0.313958	2.50	45002	14129	189688	433509	9.63
2019	m	85	0.126623	1.000000	NA	30873	30873	243821	243821	7.90
2021	m	0	0.011246	0.011131	0.08	100000	1113	98971	6907097	69.07
2021	m	1	0.000474	0.001894	1.62	98887	187	395102	6808126	68.85
2021	m	5	0.000180	0.000901	2.50	98700	89	493276	6413024	64.98
2021	m	10	0.000329	0.001644	2.50	98611	162	492648	5919748	60.03
2021	m	15	0.000965	0.004814	2.50	98449	474	491058	5427100	55.13
2021	m	20	0.001922	0.009562	2.50	97975	937	487531	4936042	50.38
2021	m	25	0.002985	0.014814	2.50	97038	1438	481595	4448511	45.84
2021	m	30	0.003582	0.017753	2.50	95600	1697	473758	3966916	41.49
2021	m	35	0.004480	0.022154	2.50	93903	2080	464314	3493157	37.20
2021	m	40	0.006002	0.029565	2.50	91823	2715	452327	3028843	32.99
2021	m	45	0.008562	0.041911	2.50	89108	3735	436204	2576516	28.91
2021	m	50	0.011685	0.056766	2.50	85373	4846	414752	2140312	25.07
2021	m	55	0.017668	0.084603	2.50	80527	6813	385604	1725561	21.43
2021	m	60	0.023194	0.109615	2.50	73714	8080	348371	1339957	18.18
2021	m	65	0.032664	0.150990	2.50	65634	9910	303395	991586	15.11
2021	m	70	0.046052	0.206489	2.50	55724	11506	249854	688190	12.35
2021	m	75	0.063731	0.274861	2.50	44218	12154	190704	438336	9.91
2021	m	80	0.097217	0.391045	2.50	32064	12538	128973	247632	7.72

Año	Sexo	Edad	mx	qx	ax	lx	dx	Lx	Tx	ex
2021	m	85	0.164551	1.000000	NA	19525	19525	118659	118659	6.08
2010	f	0	0.013633	0.013466	0.09	100000	1347	98776	7818025	78.18
2010	f	1	0.000629	0.002513	1.50	98653	248	393994	7719249	78.25
2010	f	5	0.000254	0.001269	2.50	98406	125	491715	7325255	74.44
2010	f	10	0.000304	0.001521	2.50	98281	149	491030	6833539	69.53
2010	f	15	0.000507	0.002531	2.50	98131	248	490035	6342510	64.63
2010	f	20	0.000658	0.003284	2.50	97883	321	488611	5852474	59.79
2010	f	25	0.000785	0.003918	2.50	97561	382	486851	5363864	54.98
2010	f	30	0.000957	0.004774	2.50	97179	464	484736	4877013	50.19
2010	f	35	0.001254	0.006250	2.50	96715	604	482065	4392276	45.41
2010	f	40	0.001788	0.008902	2.50	96111	856	478415	3910211	40.68
2010	f	45	0.002955	0.014666	2.50	95255	1397	472784	3431797	36.03
2010	f	50	0.004469	0.022097	2.50	93858	2074	464106	2959013	31.53
2010	f	55	0.007272	0.035710	2.50	91784	3278	450727	2494907	27.18
2010	f	60	0.010854	0.052837	2.50	88507	4676	430842	2044180	23.10
2010	f	65	0.017619	0.084378	2.50	83830	7073	401467	1613338	19.25
2010	f	70	0.024516	0.115500	2.50	76757	8865	361620	1211871	15.79
2010	f	75	0.043310	0.195395	2.50	67891	13266	306293	850250	12.52
2010	f	80	0.067622	0.289215	2.50	54626	15799	233632	543958	9.96
2010	f	85	0.125118	1.000000	NA	38827	38827	310326	310326	7.99
2019	f	0	0.011158	0.011045	0.08	100000	1105	98989	7910972	79.11
2019	f	1	0.000494	0.001974	1.51	98895	195	395095	7811983	78.99
2019	f	5	0.000233	0.001163	2.50	98700	115	493214	7416888	75.15
2019	f	10	0.000235	0.001176	2.50	98585	116	492637	6923674	70.23
2019	f	15	0.000396	0.001980	2.50	98470	195	491860	6431037	65.31
2019	f	20	0.000571	0.002849	2.50	98275	280	490673	5939176	60.43
2019	f	25	0.000719	0.003588	2.50	97995	352	489094	5448503	55.60
2019	f	30	0.000976	0.004871	2.50	97643	476	487026	4959410	50.79
2019	f	35	0.001274	0.006352	2.50	97167	617	484294	4472384	46.03
2019	f	40	0.001882	0.009367	2.50	96550	904	480490	3988090	41.31
2019	f	45	0.003019	0.014982	2.50	95646	1433	474647	3507600	36.67
2019	f	50	0.004239	0.020973	2.50	94213	1976	466124	3032953	32.19
2019	f	55	0.007159	0.035166	2.50	92237	3244	453075	2566828	27.83
2019	f	60	0.010699	0.052103	2.50	88993	4637	433374	2113753	23.75
2019	f	65	0.015558	0.074879	2.50	84356	6317	405991	1680379	19.92
2019	f	70	0.023930	0.112897	2.50	78040	8810	368173	1274388	16.33
2019	f	75	0.037864	0.172948	2.50	69229	11973	316215	906214	13.09
2019	f	80	0.061959	0.268246	2.50	57256	15359	247885	590000	10.30
2019	f	85	0.122466	1.000000	NA	41898	41898	342115	342115	8.17
2021	f	0	0.009918	0.009828	0.08	100000	983	99097	7532090	75.32
2021	f	1	0.000425	0.001697	1.51	99017	168	395650	7432993	75.07
2021	f	5	0.000173	0.000866	2.50	98849	86	494032	7037344	71.19
2021	f	10	0.000258	0.001287	2.50	98764	127	493500	6543312	66.25
2021	f	15	0.000428	0.002137	2.50	98637	211	492656	6049812	61.33
2021	f	20	0.000621	0.003101	2.50	98426	305	491366	5557156	56.46
2021	f	25	0.001008	0.005026	2.50	98121	493	489370	5065790	51.63
2021	f	30	0.001337	0.006660	2.50	97627	650	486512	4576420	46.88
2021	f	35	0.002090	0.010393	2.50	96977	1008	482366	4089909	42.17
2021	f	40	0.002868	0.014238	2.50	95969	1366	476430	3607542	37.59
2021	f	45	0.004669	0.023075	2.50	94603	2183	467557	3131112	33.10
2021	f	50	0.006226	0.030654	2.50	92420	2833	455017	2663555	28.82
2021	f	55	0.011501	0.055896	2.50	89587	5008	435416	2208538	24.65

Año	Sexo	Edad	mx	qx	ax	lx	dx	Lx	Tx	ex
2021	f	60	0.015987	0.076864	2.50	84579	6501	406644	1773122	20.96
2021	f	65	0.022988	0.108694	2.50	78078	8487	369174	1366478	17.50
2021	f	70	0.034147	0.157305	2.50	69592	10947	320590	997304	14.33
2021	f	75	0.048136	0.214826	2.50	58644	12598	261726	676714	11.54
2021	f	80	0.076689	0.321757	2.50	46046	14816	193191	414987	9.01
2021	f	85	0.140807	1.000000	NA	31230	31230	221796	221796	7.10

## Descomposicion de Arriaga

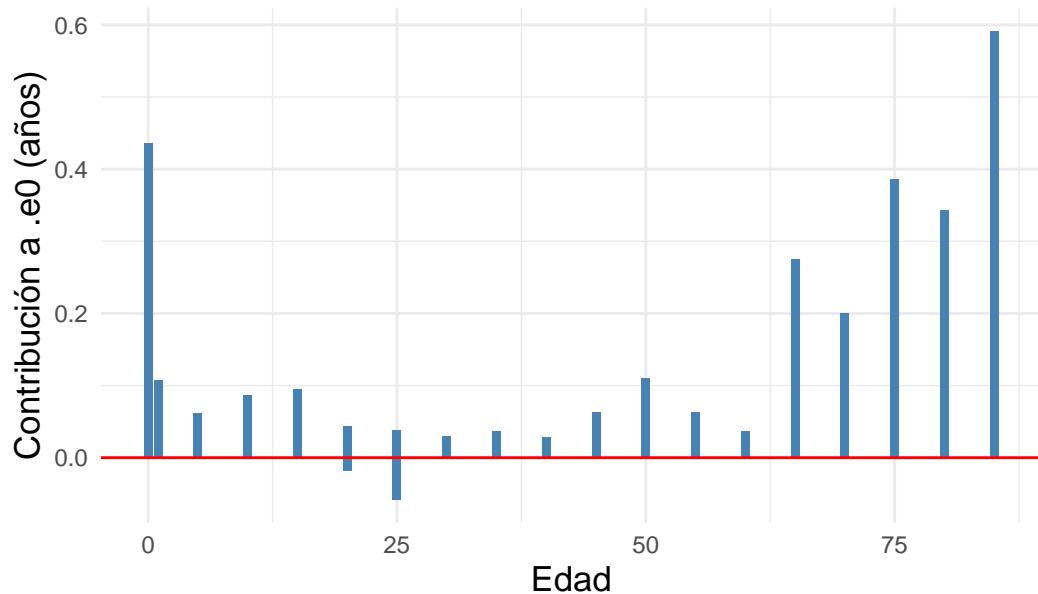
```
[1] "2010-2019 Hombres:"
 age direct indirect interaction contrib total_change e0_year1
1 0 0.00299 0.244162519 -5.093465e-06 0.24714743 2.954441 72.65
2 0 0.00213 0.186883018 -2.578365e-06 0.18901044 2.954441 78.18
3 1 0.01508 0.041861546 -4.659720e-06 0.05693689 2.954441 72.65
4 1 0.01101 0.039483124 -2.967195e-06 0.05049016 2.954441 78.18
5 5 0.02072 0.018034225 -2.973320e-06 0.03875125 2.954441 72.65
6 5 0.01499 0.007243552 -7.944700e-07 0.02223276 2.954441 78.18
 e0_year2 change_e0
1 73.46 0.81
2 79.11 0.81
3 73.46 0.81
4 79.11 0.81
5 73.46 0.81
6 79.11 0.81
[1] "2010-2019 Mujeres:"
 age direct indirect interaction contrib total_change e0_year1
1 0 0.00299 0.244162519 -5.093465e-06 0.24714743 2.954441 72.65
2 0 0.00213 0.186883018 -2.578365e-06 0.18901044 2.954441 78.18
3 1 0.01508 0.041861546 -4.659720e-06 0.05693689 2.954441 72.65
4 1 0.01101 0.039483124 -2.967195e-06 0.05049016 2.954441 78.18
5 5 0.02072 0.018034225 -2.973320e-06 0.03875125 2.954441 72.65
6 5 0.01499 0.007243552 -7.944700e-07 0.02223276 2.954441 78.18
 e0_year2 change_e0
1 73.46 0.81
2 79.11 0.81
3 73.46 0.81
4 79.11 0.81
5 73.46 0.81
6 79.11 0.81
[1] "2019-2021 Hombres:"
 age direct indirect interaction contrib total_change e0_year1
1 0 0.00152 0.12385882 -1.298840e-06 0.12537752 -14.80068 73.46
2 0 0.00108 0.09507183 -6.571800e-07 0.09615118 -14.80068 79.11
3 1 0.00811 0.03680144 -2.177535e-06 0.04490926 -14.80068 73.46
4 1 0.00555 0.02054478 -7.686750e-07 0.02609401 -14.80068 79.11
5 5 0.01193 0.01933765 -1.813360e-06 0.03126584 -14.80068 73.46
6 5 0.00818 0.02056331 -1.214730e-06 0.02874210 -14.80068 79.11
 e0_year2 change_e0
1 69.07 -4.39
2 75.32 -4.39
```

```

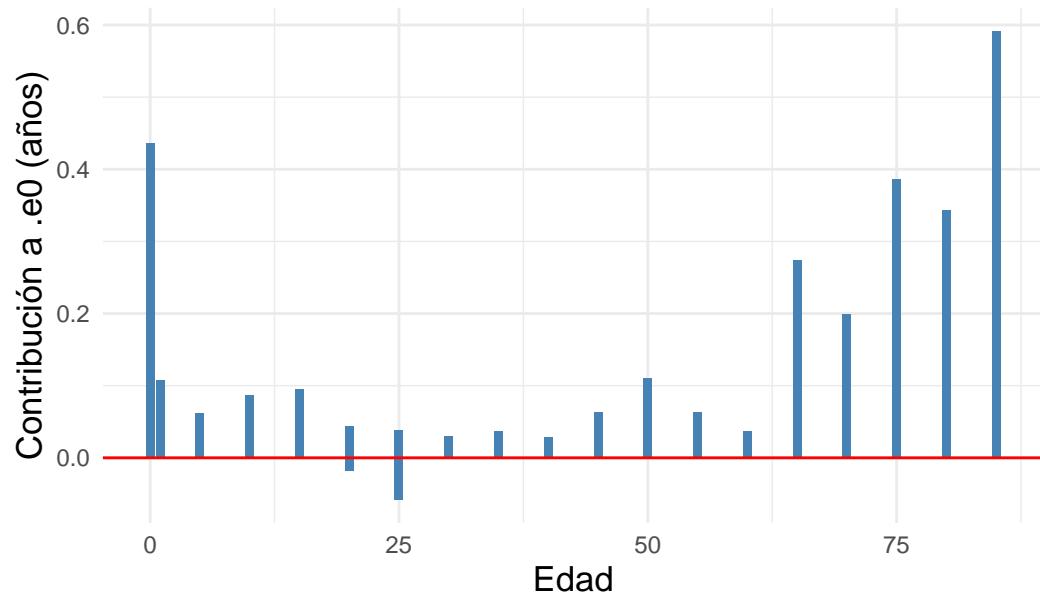
3 69.07 -4.39
4 75.32 -4.39
5 69.07 -4.39
6 75.32 -4.39
[1] "2019–2021 Mujeres:"
 age direct indirect interaction contrib total_change e0_year1
1 0 0.00152 0.12385882 -1.298840e-06 0.12537752 -14.80068 73.46
2 0 0.00108 0.09507183 -6.571800e-07 0.09615118 -14.80068 79.11
3 1 0.00811 0.03680144 -2.177535e-06 0.04490926 -14.80068 73.46
4 1 0.00555 0.02054478 -7.686750e-07 0.02609401 -14.80068 79.11
5 5 0.01193 0.01933765 -1.813360e-06 0.03126584 -14.80068 73.46
6 5 0.00818 0.02056331 -1.214730e-06 0.02874210 -14.80068 79.11
e0_year2 change_e0
1 69.07 -4.39
2 75.32 -4.39
3 69.07 -4.39
4 75.32 -4.39
5 69.07 -4.39
6 75.32 -4.39

```

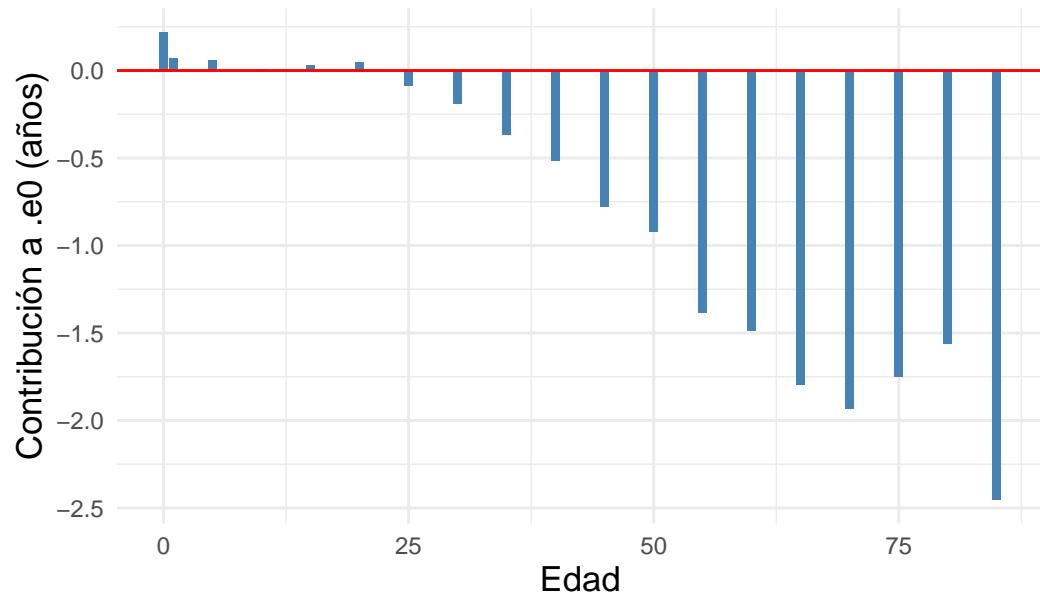
## Descomposición de Arriaga: Hombres 2010–2019



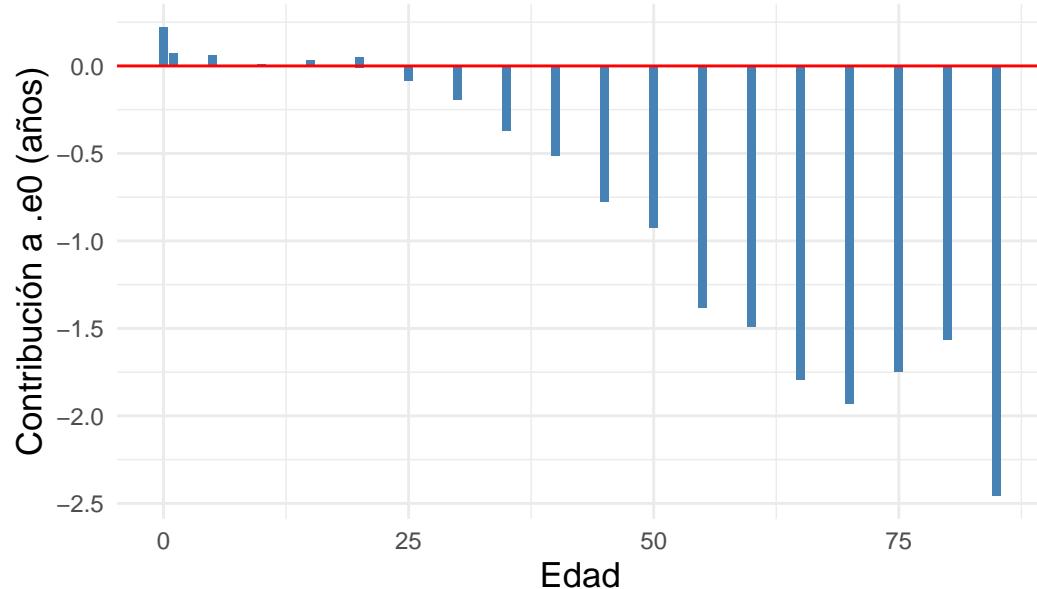
### Descomposición de Arriaga: Mujeres 2010–2019



### Descomposición de Arriaga: Hombres 2019–2021



## Descomposición de Arriaga: Mujeres 2019–2021



Causa Eliminada:

```
library(ggplot2)
library(dplyr)
library(tidyr)
```

Adjuntando el paquete: 'tidyverse'

```
The following object is masked from 'package:reshape2':
 smiths

Datos proporcionados

```

```
edad <- c(0,1,5,10,15,20,25,30,35,40,45,50,55,60,65,70,75,80,85)

nqx <- c(
 0.0128,0.0024,0.0012,0.0015,0.0052,0.0102,0.0140,0.0149,0.0171,
 0.0210,0.0278,0.0382,0.0551,0.0770,0.0998,0.1423,0.2094,0.3140,1.0000
)

nqx_i <- c(
 0.0128,0.0024,0.0012,0.0014,0.0040,0.0070,0.0101,0.0113,0.0140,
 0.0183,0.0255,0.0365,0.0539,0.0759,0.0990,0.1414,0.2090,0.3137,1.0000
)
```

```

Construcción del data frame

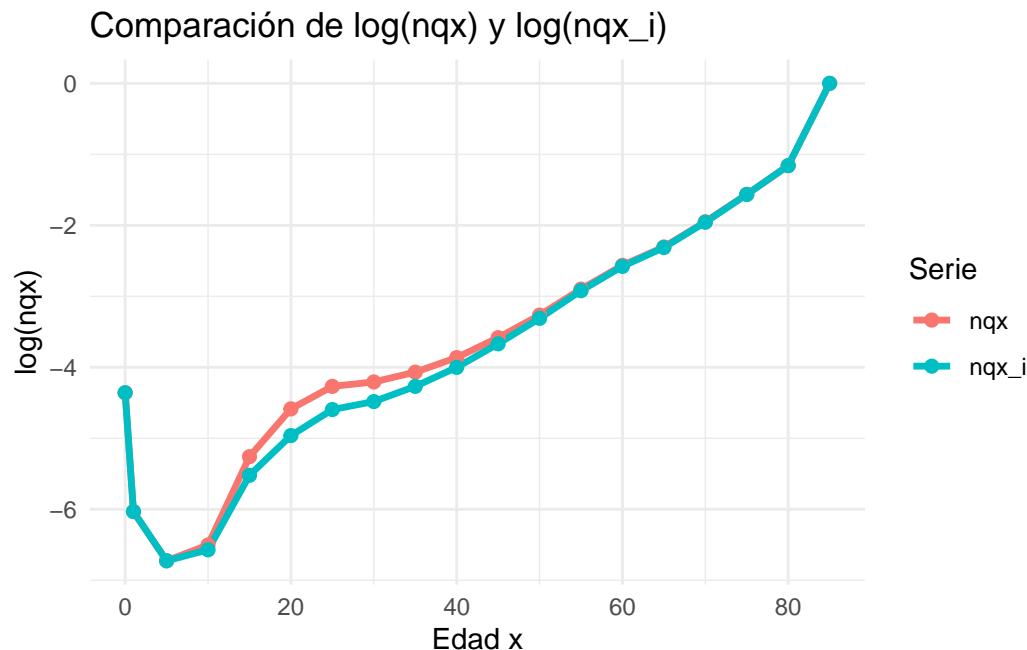
df <- data.frame(
 edad = edad,
 nqx = log(nqx), # logaritmo natural
 nqx_i = log(nqx_i) # logaritmo natural
)

df_long <- df %>%
 pivot_longer(cols = c(nqx, nqx_i),
 names_to = "Serie",
 values_to = "Valor")

Gráfica 1

ggplot(df_long, aes(x = edad, y = Valor, color = Serie)) +
 geom_line(size = 1.2) +
 geom_point(size = 2) +
 labs(
 title = "Comparación de log(nqx) y log(nqx_i)",
 x = "Edad x",
 y = "log(nqx)",
 color = "Serie"
) +
 theme_minimal()

```



```

Datos para gráfica 2

edad <- c(0,1,5,10,15,20,25,30,35,40,45,50,55,60,65,70,75,80,85)

nqx2 <- c(
 0.0110,0.0020,0.0012,0.0012,0.0020,0.0028,0.0036,0.0049,0.0064,
 0.0094,0.0150,0.0210,0.0352,0.0521,0.0749,0.1129,0.1729,0.2682,1.0000
)

nqx2_i <- c(
 0.0110,0.0020,0.0011,0.0011,0.0018,0.0025,0.0032,0.0045,0.0061,
 0.0091,0.0148,0.0208,0.0350,0.0521,0.0747,0.1128,0.1728,0.2682,1.0000
)

Construcción del data frame

df2 <- data.frame(
 edad = edad,
 nqx = log(nqx2),
 nqx_i = log(nqx2_i)
)

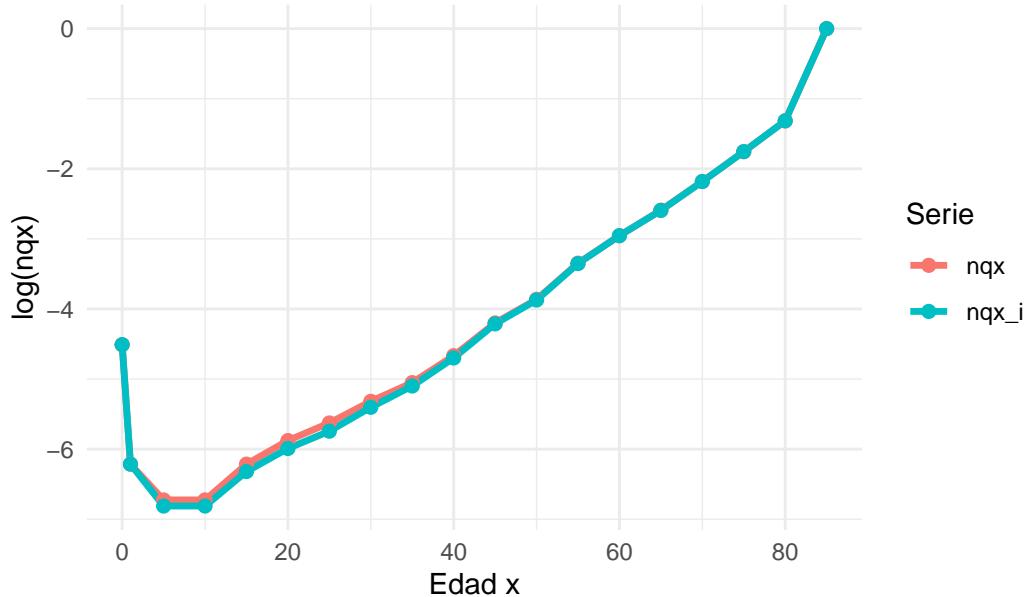
df2_long <- df2 %>%
 pivot_longer(cols = c(nqx, nqx_i),
 names_to = "Serie",
 values_to = "Valor")

Gráfica 2

ggplot(df2_long, aes(x = edad, y = Valor, color = Serie)) +
 geom_line(size = 1.2) +
 geom_point(size = 2) +
 labs(
 title = "Gráfica 2: log(nqx) y log(nqx_i)",
 x = "Edad x",
 y = "log(nqx)",
 color = "Serie"
) +
 theme_minimal()

```

Gráfica 2:  $\log(nqx)$  y  $\log(nqx_i)$



```
library(knitr)
kable(
df_final <- data.frame(
 Categoria = c("Sin homicidios", "Con homicidios"),
 Hombres = c(74.49, 73.46),
 Mujeres = c(79.28, 79.11)
)
)
```

Categoría	Hombres	Mujeres
Sin homicidios	74.49	79.28
Con homicidios	73.46	79.11

## Conclusiones

Después de tener todas las gráficas y tablas de veracruz, podemos empezar con su análisis. Para empezar hablemos un poco de las pirámides poblacionales de Veracruz pues en los tres intervalos de tiempo la población del estado aumentó, sin embargo pese a haber más población estructura de la pirámide se mantuvo a lo largo de esos años, siendo las edades entre 5 y 20 años donde más población hay. Por otra parte vemos que la tasa de mortalidad más alta fue la del año 2021, esto no nos sorprende pues se intuye que esto es una consecuencia directa de la pandemia, sin embargo, aunque tanto la probabilidad de muerte como la tasa de mortalidad aumentaron en 2021 para ambos sexos, es evidente que aumentó mucho más para los hombres afectando principalmente entre las edades de 20 a 60 años (las edades laborales) esto sea probablemente porque en la pandemia los hombres estaban más expuestos al riesgo tanto de contagio como los riesgos secundarios que ocasionó la pandemia, también notemos que si bien en general la probabilidad de muerte aumentó en el 2021, para edades menores a 20 la probabilidad de muerte en 2021 es menor a la de los otros años esto debe de ser ya que al estar en confinamiento, los menores de 20 años estaban expuestos a menos riesgos. Al analizar las esperanzas de vida al nacer de los años 2010, 2019 y 2021 notamos que del año 2010 al 2019 se ganaron años de vida para ambos sexos, en las mujeres se ganó 0.93 años y en los hombres 0.81 años, esto es algo

positivo pero este avance se perdió en la pandemia pues de 2019 a 2021 se pierden varios años de esperanza de vida, con 3.79 años perdidos para las mujeres y 4.39 años para los hombres, esto se relaciona con lo antes mencionado del incremento en la mortalidad en este año y que había afectado más a los hombres. Al realizar la descomposición de Arriaga notamos que del año 2010 a 2019 se ganó esperanza de vida principalmente en las edad primeras y en las últimas probablemente esto sea gracias a una mejora en los servicios de salud ya que muchos adultos mayores y niños fallecen por complicaciones en la salud, y entre el año 2019 y el 2021 las principales edades en donde se pierde la esperanza de vida son de los 25 en adelante, las edades laborales (los más expuestos) y los adultos mayores (un grupo vulnerable ante la enfermedad), además de que como ya se mencionó, en los primeros años de vida se ganaron unos pocos años gracias al aislamiento. Finalmente al evaluar la causa eliminada, vemos que el eliminar los asesinatos ayudaría principalmente a los hombres pues les añadiría 1.03 años de vida mientras que a las mujeres solo les aportaría 0.17 años y este aporte se gana principalmente en las edades entre 15 y 35.