

Elasticidad de oferta y demanda granario.
Cuasi certidumbre del consumo e incógnita de la producción.
Rol de las existencias acumuladas.

Trabajo final presentado para optar al título de Especialista en Agronegocios

Macarena Barreiros
Ingeniera Industrial - U.C.A. - 2012

Lugar de trabajo: Buenos Aires, Argentina



Escuela para Graduados Ing. Agr. Alberto Soriano
Facultad de Agronomía - Universidad de Buenos Aires

TUTOR/ES

Tutor

Enrique Erize

Licenciado en Administración de empresas (Universidad Católica Argentina)
Presidente de Novitas S.A.

Tutor/co-tutor

Hernán Palau

Ingeniero Agrónomo (Universidad Católica Argentina)
Magíster en Agronegocios y Alimentos (Universidad de Buenos Aires)

JURADO DE TRABAJO FINAL

Tutor/co-tutor

Hernán Palau

Ingeniero Agrónomo (Universidad Católica Argentina)
Magíster en Agronegocios y Alimentos (Universidad de Buenos Aires)

Jurado

Raúl Guillermo Pérez San Martín

Ingeniero Agrónomo (Universidad de Buenos Aires)
Magíster en Agronegocios y Alimentos (Universidad de Buenos Aires)

Jurado

Facundo Neyra

Licenciado en Gestión de Agroalimentos (Universidad de Buenos Aires)
Especialista en Agronegocios y Alimentos (Universidad de Buenos Aires)

Fecha de defensa del Trabajo Final: 2 de Noviembre 2020

AGRADECIMIENTOS

Decidí cursar la especialización no sólo por el interés profesional sino por el profundo amor relacionado con la experiencia vivida en el campo.

El esfuerzo tuvo sus frutos. Académicamente superó mis expectativas. Social y humanamente fue un éxito. Recordaré los lindos momentos compartidos con mis compañeros y profesores, los encuentros post facultad que devinieron en nuevos amigos.

Así también, la experiencia me ayudó a animarme a un cambio profesional. En el 2018 dejé de ser parte de una multinacional del consumo masivo, para iniciarme en una empresa líder de fruta fresca y de alimentos frutihortícolas procesados. Ya estoy poniendo en práctica todo lo aprendido.

Estoy profundamente agradecida con todos aquellos que contribuyeron al cambio.

INDICE GENERAL

| | |
|--|----|
| RESUMEN..... | V |
| CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN..... | 7 |
| 1. A. Planteo del problema..... | 7 |
| 1. B. Delimitación del subsistema..... | 8 |
| 1. C. Objetivos | 8 |
| CAPÍTULO 2 MARCO CONCEPTUAL..... | 9 |
| CAPÍTULO 3 METODOLOGÍA | 17 |
| CAPÍTULO 4 RESULTADOS | 18 |
| 4. A. Estacionalidad de la producción. Principales exportadores e importadores | 18 |
| 4. B. El clima y la variabilidad de los rendimientos productivos | 23 |
| 4. C. Análisis con ejemplos sobre la volatilidad | 26 |
| 4. D. Existencias acumuladas e impacto en el precio | 29 |
| CAPÍTULO 5 CONCLUSIÓN | 35 |
| CAPÍTULO 6 BIBLIOGRAFÍA..... | 36 |

RESUMEN

La demanda global del trigo supera los setecientos millones de toneladas y crece a una tasa anual constante. Lo consumen principalmente la Unión Europea, China e India. Se proyecta el crecimiento en los países en desarrollo por el aumento del ingreso per cápita y en los países ya desarrollados por la tasa de crecimiento de la población. Si bien el consumo crece a un ritmo constante, son eventos puntuales, como guerras, por ejemplo, lo que generan una gran variación de consumo.

Ante una demanda conocida, el desafío que plantea este trabajo es analizar los drivers de la volatilidad de los precios del trigo, la influencia de las ofertas acumuladas y las variaciones inesperadas de la oferta sobre el precio del trigo y la elasticidad precio de este.

El negocio del trigo opera en un mercado competitivo y responde a la ley de oferta y demanda. Un mercado competitivo es aquel en el que, dada la basta cantidad de compradores y vendedores, cada uno de ellos ejerce una influencia insignificante en el precio del mercado. El principio de la ley de oferta y demanda explica que, siendo *ceretis paribus* el resto de los factores, existe una relación entre el precio de un bien, la oferta y la cantidad demandada. El equilibrio de mercado corresponde al precio que se vacía el mercado, porque a este precio todos los agentes del mercado están satisfechos.

La demanda del trigo se comporta de manera inelástica. La variación de la oferta no afecta el deseo de consumir más trigo a un precio dado. Por otro lado, independientemente que existan adaptaciones tecnológicas que los productores pueden implementar para incidir en el rendimiento del cereal, es la aleatoriedad de la naturaleza en cuanto a disponibilidad hídrica y temperatura quien incide en el abastecimiento mensual y anual del cereal. Casos

como el niño o la niña, que devienen en sequias o inundaciones, generan pedidas productivas y bajas de calidad. Un acontecimiento así reduce la cantidad ofrecida de trigo a un precio dado, desplazando la curva de oferta hacia la izquierda, la curva de demanda no varía (inelástica), lo que genera un nuevo punto de equilibrio en ambas. Dando como resultado una subida de precio de equilibrio y una disminución de la cantidad de equilibrio. Enfocándonos en período julio a agosto del 2017, momento que denota una gran volatilidad de precios, evidenciamos que la volatilidad del precio en el corto plazo responde a las perspectivas mundiales de producción. Son las temperaturas, el agua proyectada, la calidad de trigo disponible, y la factibilidad de cosecha, los factores que influyen directamente en la curva de oferta y por lo tanto en el precio mes a mes.

Analizando las variables de producción, demanda y stocks del departamento de Agricultura de los Estados Unidos para el trigo entre la campaña 2004/2005 hasta 2017/2018, observamos que la tasa de crecimiento de la demanda compensa en parte la de la producción, provocando un aumento en la relación stock/consumo y una baja en los precios.

Ante una demanda inelástica, si bien el trigo baja de precio significativamente, la cantidad vendida solo aumenta levemente, y consecuentemente provoca una disminución del ingreso total de los productores. Como el trigo opera en un mercado competitivo, la producción crecerá hasta que los márgenes percibidos por los agricultores menos eficientes sean negativos. Ellos dejarán de producir. La oferta comenzará a disminuir, de manera tal que suba el precio hasta que se encuentre el equilibrio del mercado.

CAPÍTULO 1: INTORDUCCIÓN

1. A. Planteo del problema

El trigo es el segundo cereal más consumido en el mundo. Con una demanda mayor a setecientos millones de toneladas, en los últimos cinco años.

De su procesamiento surgen dos ramas de productos, los de primera industrialización, entre los que se encuentra la harina, y los de segunda industrialización, tales como los panificados, las galletitas y las pastas.

El negocio del trigo involucra a una basta de cadena de productores agropecuarios, proveedores de insumos, servicios, financiamiento y tecnología; como también a los acopios (privados y cooperativas) y a la industria de la primera transformación, que son los molinos harineros; y las industrias de segunda transformación, conformadas por las panaderías, las fábricas de pastas, y las fábricas de galletitas y bizcochos.

La demanda de trigo se concentra principalmente en la Unión Europea, China e India y en conjunto, durante los últimos cinco ciclos comerciales, han concentrado cerca de la mitad del mercado.

La demanda crece a tasa constante. Su crecimiento se concentrará en los países en desarrollo donde el aumento en el ingreso y la población incrementarán el comercio de este producto. Los mercados con mayor crecimiento incluyen 15 países de la Comunidad Económica de los Estados del Oeste de África, otros países del África Subsahariana, Egipto, países del Norte de África y la región del Medio Este, Indonesia y Pakistán. En muchos países en desarrollo, casi no se esperan cambios en el consumo per cápita de trigo, pero se proyecta que las importaciones se van a expandir modestamente por el crecimiento de la población y el limitado potencial para expandir

la producción de trigo. Como el ingreso aumenta en Indonesia, Vietnam y algunos países asiáticos, los consumidores cambian marginalmente del arroz al trigo.

Ante una demanda conocida, se observa gran volatilidad de los precios en una misma campaña como así también a lo largo de los años. ¿Cuáles son los drivers de esta variación?

El desafío que se plantea en este trabajo es identificar como influyen las ofertas acumuladas y las variaciones inesperadas de la oferta sobre el precio del trigo y la elasticidad precio de este.

1. B. Delimitación del subsistema

La delimitación de este trabajo es temporal y espacial.

El período de tiempo en el que se focaliza el trabajo es el comprendido entre la campaña de trigo 2013/2014 a la 2017/2018. Haciendo más foco en esta última.

A nivel espacial, vamos a tomar para el análisis la interfaz de comercialización mundial del cereal. Tomando a cada país como un jugador singular.

1. C. Objetivos

El objetivo general es identificar como influyen las ofertas acumuladas y las variaciones inesperadas de la oferta sobre el precio del trigo y la elasticidad precio de este.

Objetivos específicos:

Describir la estacionalidad de la producción y sus principales exportadores e importadores.

Exponer las causas de la variabilidad productiva.

Analizar la volatilidad y cómo las existencias acumuladas impactan en el precio.

CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL

En esta sección, expondremos conceptos como: *mercado competitivo*; *curva de demanda*; *curva de oferta*; *equilibrio de mercado*; *ley de oferta y demanda*; *elasticidad*. Claves para el desarrollo del trabajo.

Un mercado, es un grupo de compradores y vendedores de un determinado bien y servicio. Los compradores determinan conjuntamente la demanda, y los vendedores, la oferta. Un *mercado competitivo* es aquel en el que hay muchos compradores y muchos vendedores, por lo que cada uno de ellos ejerce una influencia insignificante en el precio del mercado. Los factores que determinan la cantidad a demandar son: el precio; el poder adquisitivo; los precios de los bienes relacionados con él (bienes sustitutos); los gustos y las expectativas. A continuación, analizaremos la *curva de demanda* que muestra la relación entre el precio de un bien y la cantidad demandada, siendo *ceteris paribus* el resto de los factores.

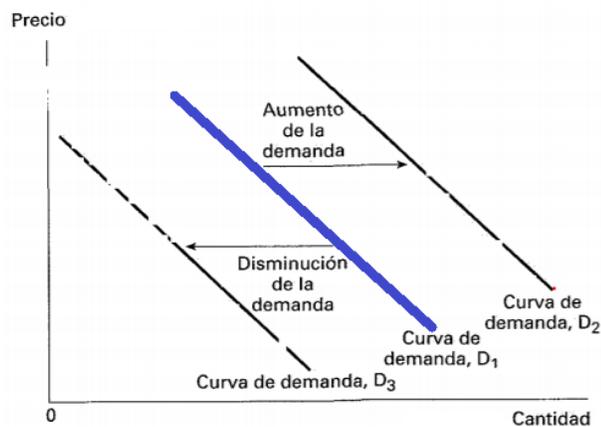


Ilustración 2.A: Desplazamiento de la curva de demanda

El precio se encuentra en el eje de ordenadas, por lo que una variación del precio no desplaza la curva, sino que representa un movimiento a lo largo de ella. Cuando baja el

precio de un bien, aumenta la cantidad demandada. Por lo tanto, la curva tiene pendiente negativa. En cambio, cuando varía el poder adquisitivo; el precio de los bienes sustitutos; los gustos o las expectativas, la cantidad demandada a cada precio varía, lo cual se representa por medio de un desplazamiento de la curva de demanda.

La oferta es la cantidad de un bien que los vendedores quieren y pueden vender. Esta determinada por: el precio, los precios de los factores (o materia prima); la tecnología; las expectativas. La *curva de oferta* es el gráfico, al igual que en la de demanda, que muestra la relación entre el precio de un bien y la cantidad ofrecida. Esta tiene una pendiente positiva porque, *ceteris paribus*, una subida de precio significa un aumento de la cantidad ofrecida.

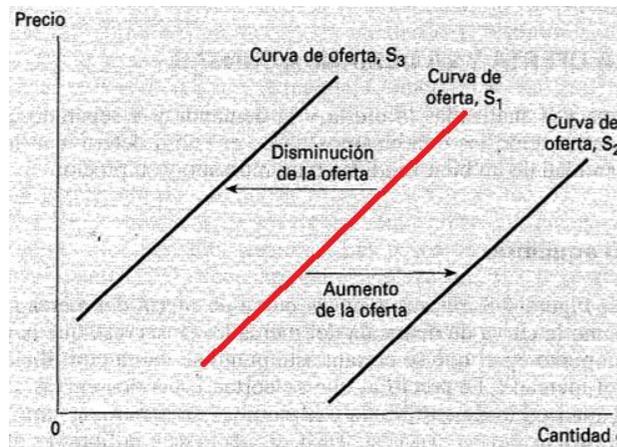


Ilustración 1.B: Desplazamiento de la curva de oferta

Siempre que varía cualquier otro determinante de la oferta que no sea el precio, la curva de oferta se desplaza. Cualquier cambio que eleva la cantidad ofrecida a todos y cada uno de los precios desplaza la curva de oferta hacia la derecha. Y caso contrario, a la izquierda.

Si se combinan ambas curvas, se puede determinar la cantidad de un bien vendida en un mercado y su precio. Hay un punto en el que se cortan ambas rectas; ese punto se llama *equilibrio de mercado*. El precio al que se cortan estas dos curvas se llama precio de equilibrio y la cantidad se denomina cantidad de equilibrio. Esto significa que, al precio de

equilibrio, la cantidad del bien que los compradores quieren y pueden comprar es exactamente igual a la cantidad que los vendedores quieren y pueden vender. Por lo que se denomina, precio que se vacía el mercado, porque a este precio todos los agentes del mercado están satisfechos. Las acciones de los compradores y vendedores llevan de forma natural a los mercados hacia el equilibrio de la oferta y demanda.

Si la cantidad ofrecida del bien es superior a la demandada, hay un excedente, los oferentes no son capaces de vender todo lo que desean al precio vigente. Como resultado, bajan sus precios hasta que el mercado alcanza el equilibrio. En el caso contrario, cuando hay escasez del bien: la cantidad demandada es superior a la ofrecida; los demandantes no pueden comprar todo lo que quieren al precio vigente, por lo cual los vendedores suben el precio sin perder ventas.

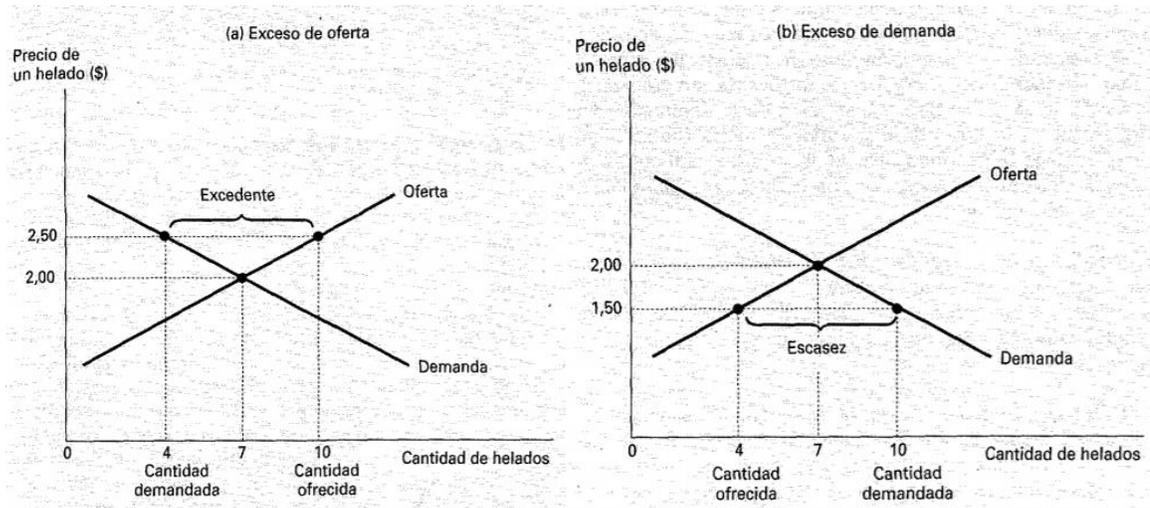


Ilustración 2.C: Los mercados no se encuentran en equilibrio

Así, el mercado alcanza su equilibrio donde todos los compradores y vendedores están satisfechos y no existen presiones a la alza o baja sobre el precio. A este fenómeno se lo denomina: *ley de oferta y demanda*.

Un acontecimiento cualquiera puede desplazar la curva de oferta o de la demanda (o ambas) hacia cualquier sentido, lo que genera un nuevo punto de equilibrio. Por ejemplo, un terremoto, o una sequia, reduce la cantidad ofrecida de trigo a un precio dado desplazando la curva de oferta hacia la izquierda: de S_1 a S_2 . La curva de demanda no varía porque una sequia no afecta el deseo de los consumidores de comprar productos de trigo a un precio dado. Por lo cual, como resultado este acontecimiento provoca una subida de precio de equilibrio y una disminución de la cantidad de equilibrio.

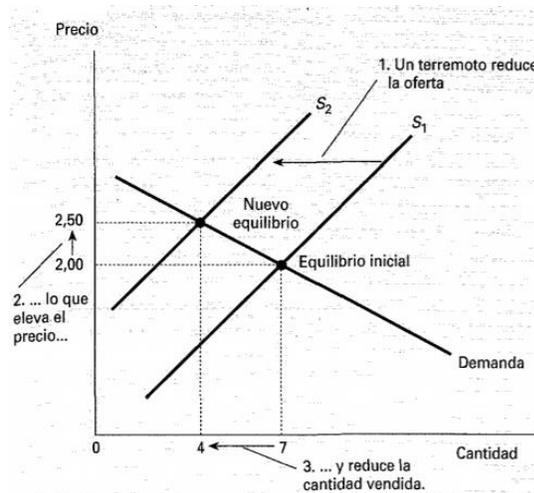


Ilustración 2.D: Como afecta el equilibrio una disminución de oferta

Hasta ahora analizamos el sentido en que varía la cantidad demandada, pero no la magnitud de la variación. Entonces, pasando a un análisis cualitativo a uno cuantitativo, analizaremos a continuación la *elasticidad*. Medida de la sensibilidad de la cantidad demandada o de la cantidad ofrecida a uno de sus determinantes: en este caso, el precio.

Se calcula dividiendo la variación porcentual de la cantidad demandada por la variación porcentual del precio. Como al tomar dos puntos distintos de la curva esta fracción cambia, se utiliza el método del punto medio para calcular las elasticidades. Esta toma el punto medio entre el nivel inicial y final.

$$\begin{aligned} \text{Elasticidad-precio de la demanda} &= \frac{\text{Variación porcentual de la cantidad demandada}}{\text{Variación porcentual del precio}} \\ &= \frac{(Q_2 - Q_1)/[(Q_2 + Q_1)/2]}{(P_2 - P_1)/[(P_2 + P_1)/2]} \end{aligned}$$

Los economistas clasifican las curvas de demanda de acuerdo con su elasticidad. La demanda es elástica cuando la elasticidad es mayor que uno, por lo que la cantidad varía proporcionalmente más que el precio. La demanda es inelástica cuando la elasticidad es menor que uno, por lo que la cantidad varía proporcionalmente menos que el precio. Si la elasticidad es exactamente uno, de manera que la cantidad varía proporcionalmente en la misma cantidad que el precio, se dice que la demanda tiene elasticidad unitaria.

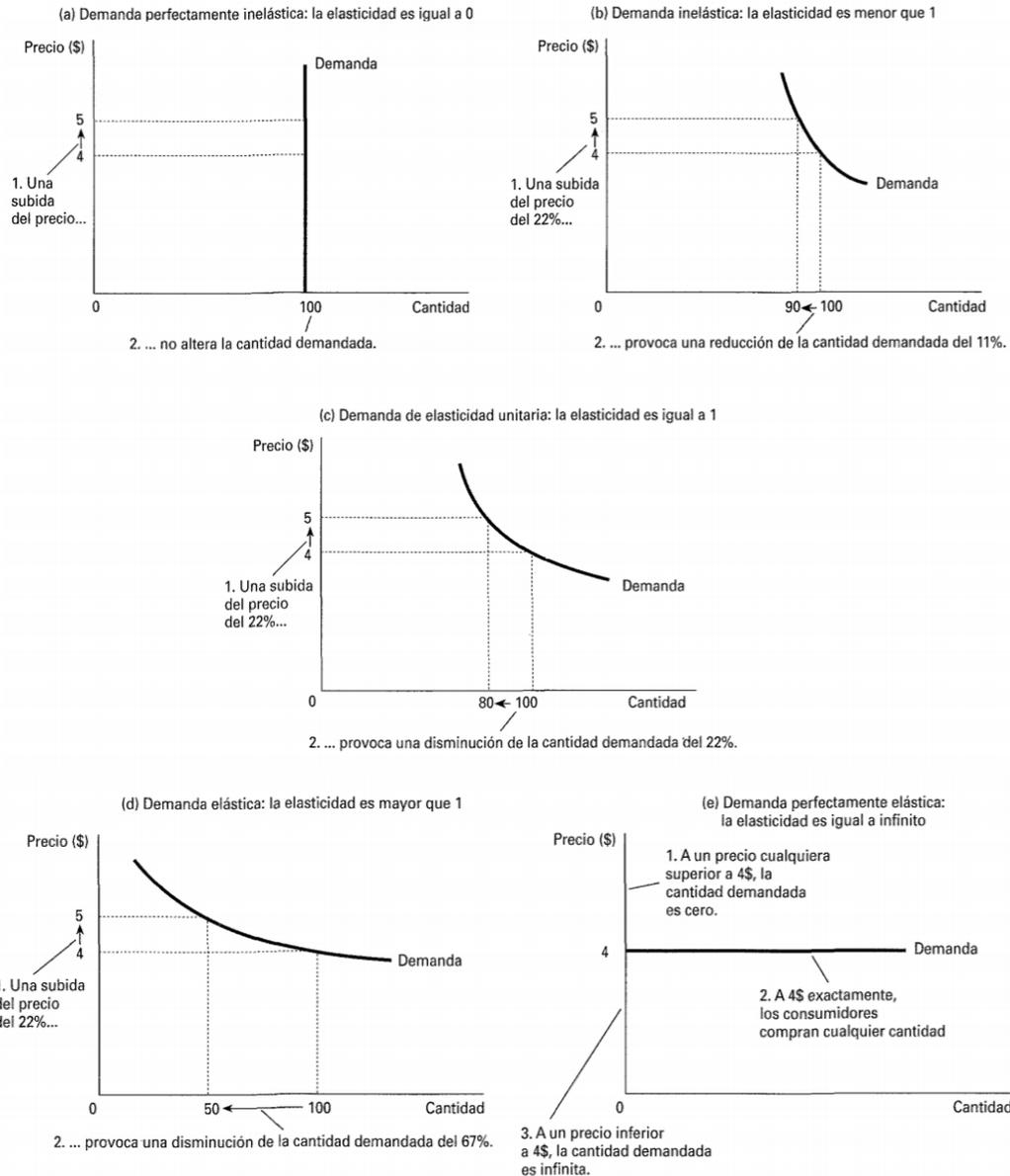


Ilustración 2.E: La elasticidad - precio de la demanda

Para transformar las afirmaciones cualitativas sobre la oferta, que vimos anteriormente, en cuantitativas también utilizamos el concepto de elasticidad: precio de la oferta. Es un concepto similar al de la demanda. Dónde se analiza la variación porcentual de la cantidad ofrecida por la variación porcentual del precio.

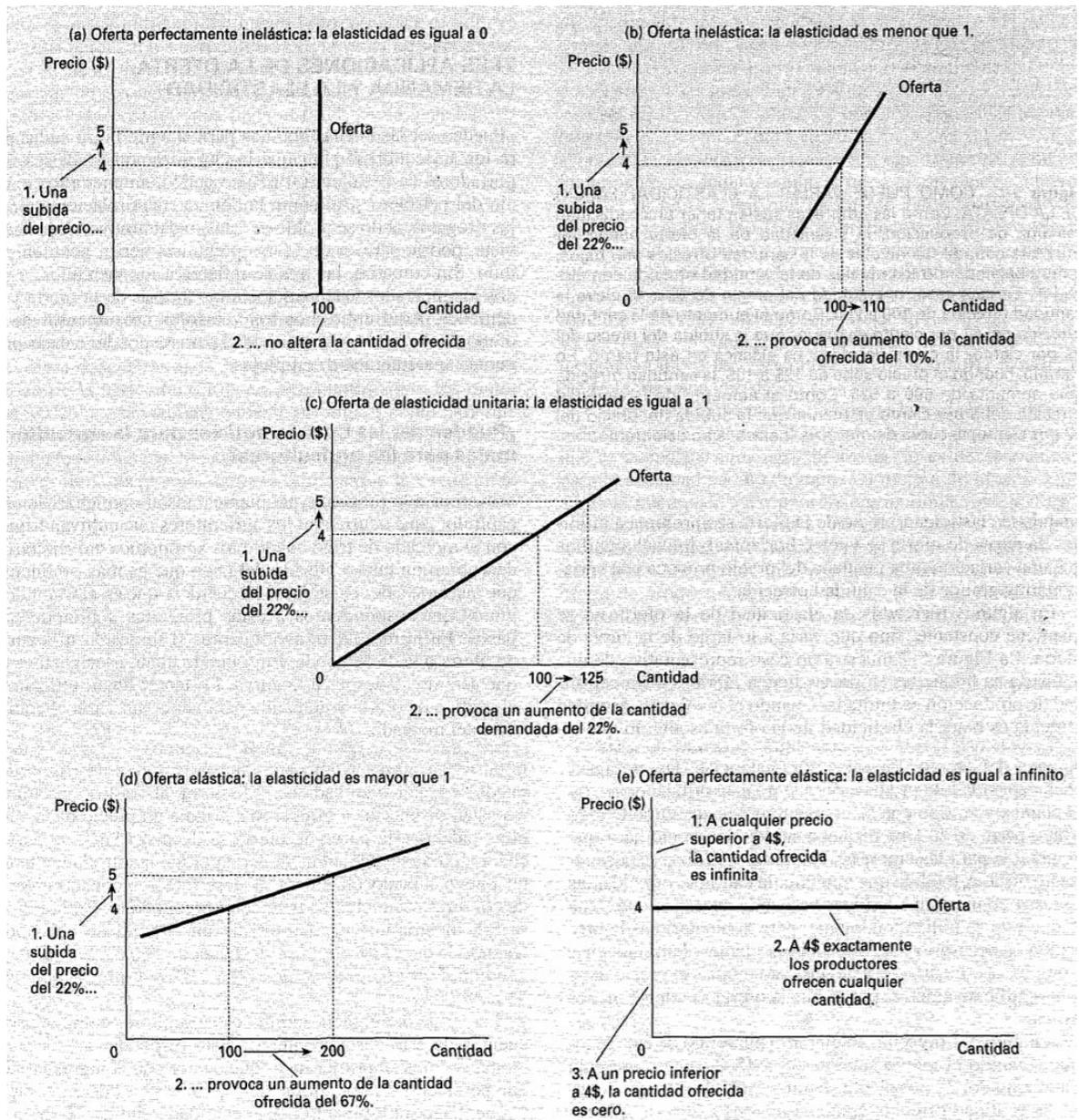


Ilustración 2.F: Elasticidad precio de la oferta

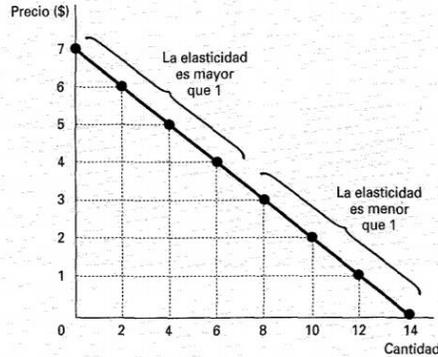
Una variable que se analiza al estudiar las variaciones de oferta y demanda es el ingreso total: cantidad pagada por los compradores y percibida por los vendedores de un bien. Se calcula multiplicando el precio del bien por la cantidad vendida.

Cuando la curva de demanda es inelástica, elasticidad menor a 1, una subida del precio eleva el ingreso total, y un descenso del precio lo reduce.

Cuando la curva de demanda es elástica, elasticidad mayor a 1, una subida del precio reduce el ingreso total, y un descenso del precio lo eleva.

En el caso especial de demanda de elasticidad igual a 1, una variación de precio no afecta el ingreso total.

Vale destacar que, si bien la pendiente de una curva de demanda es lineal, la elasticidad no lo es. Se debe a que la pendiente es el cociente de las variaciones de las dos variables, mientras que la elasticidad es el cociente de las variaciones porcentuales de las dos variables. Se puede verlo fácilmente observando la siguiente tabla:



| Precio (dólares) | Cantidad | Ingreso total (precio × cantidad) (dólares) | Variación porcentual del precio (%) | Variación porcentual de la cantidad (%) | Elasticidad | Descripción |
|------------------|----------|---|-------------------------------------|---|-------------|----------------------|
| 7 | 0 | 0 | 15 | 200 | 13,0 | Elástica |
| 6 | 2 | 12 | 18 | 67 | 3,7 | Elástica |
| 5 | 4 | 20 | 22 | 40 | 1,8 | Elástica |
| 4 | 6 | 24 | 29 | 29 | 1,0 | Elasticidad unitaria |
| 3 | 8 | 24 | 40 | 22 | 0,6 | Inelástica |
| 2 | 10 | 20 | 67 | 18 | 0,3 | Inelástica |
| 1 | 12 | 12 | 200 | 15 | 0,1 | Inelástica |
| 0 | 14 | 0 | | | | |

NOTA: En este caso la elasticidad se calcula empleando el método del punto medio.

Ilustración 2.G: Cálculo de elasticidad de una curva de demanda lineal

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

La metodología utilizada es la de investigación cuantitativa. Análisis de cálculos estadísticos, identificación de variables y patrones constantes, a partir de los cuales se elaboraron los resultados y las conclusiones del trabajo de investigación.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS

4. A. Estacionalidad de la producción. Principales exportadores e importadores.

La producción mundial de trigo alcanzó los setecientos cincuenta millones de toneladas, traccionada por la UE, China e India. En solo cinco jugadores se concentra más de la mitad de la oferta. Argentina, con una producción del 3% del total mundial, ocupa el onceavo lugar.

El siguiente gráfico muestra un Pareto (80/20) del volumen de producción anual. Asimismo, combina datos de exportación (*Fuente USDA, 2017*) como también la fecha de siembra y cosecha de los principales oferentes del cereal (*Fuente Bolsa de cereales de Rosario*). Permite observar que el ingreso al mercado internacional difiere del hemisferio en que se cultiva.

| Exportación | Producción | Jugador | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|-------------|------------|------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 26 | 150 | 20% | Union Europea | | | | | | | | | | | |
| 0 | 130 | 17% | China | | | | | | | | | | | |
| 0 | 98 | 13% | India | | | | | | | | | | | |
| 36 | 85 | 11% | Rusia | | | | | | | | | | | |
| 25,8 | 47,3 | 6% | USA | | | | | | | | | | | |
| 22,5 | 26,9 | 4% | Canada | | | | | | | | | | | |
| 17 | 26,5 | 3% | Ucrania | | | | | | | | | | | |
| 16 | 30 | 4% | Australia | | | | | | | | | | | |
| 12,5 | 18 | 2% | Argentina | | | | | | | | | | | |
| 156 | 612 | 80% | Subtotal | | | | | | | | | | | |

Tabla 4.A: Estructura de siembra y cosecha del trigo alrededor del mundo; Producción y Exportación 2017 Fuente: Bolsa de Cereales de Rosario; USDA 2017

Con el objetivo de analizar el marco productivo mundial, a continuación, se expone información relevante sobre los países del cuadro: ventanas y capacidades productivas; variedades; contexto socioeconómico; clientes; particularidades; etc.

La *Unión Europea* tiene una producción anual cercana a los 150 millones de toneladas. La temporada de siembra de la variedad "trigo de primavera", con un ciclo de 90 días aproximadamente, comienza en Abril / Mayo. La *cosecha se realiza en Julio / Agosto*. La variedad "trigo de invierno" tiene un ciclo más extendido ya que durante los meses más crudos del invierno entran en lo que se conoce como "latencia o dormición" donde el ciclo de crecimiento de las plantas se interrumpe para hibernar durante esos meses, y una vez que comienzan a subir las temperaturas retoma su desarrollo para llegar al momento de la cosecha. La temporada de siembra del trigo de invierno comienza alrededor del primero de octubre y dura hasta fin de mes. La *cosecha se realiza en Agosto del año siguiente*.

Se destacan a Francia y Alemania como los principales países productores. El primero produce 36 millones de toneladas anuales. Los franceses mantienen su competitividad por: la calidad del terreno; los conocimientos de los productores; la regularidad de la producción; el influjo solar propio de la región y la calidad de las infraestructuras. Alemania, asume valores cercanos a los 24,5 millones de toneladas, con un aumento a una tasa anual promedio de 2.73%.

La UE abastece unos 26 millones de toneladas principalmente a las naciones africanas y de medio oriente por su proximidad geográfica. Sus compradores más importantes son países como Argelia y Egipto en África e Irán, Jordania y Turquía en "medio oriente". La cercanía a los principales países importadores del cereal, lo vuelven un jugador muy competitivo.

La producción de trigo en *China* de los últimos tres años ronda los 130 millones de toneladas y se destina al mercado interno. La temporada de siembra del trigo de invierno es en Mayo, Junio y Julio; mientras que la *cosecha se tiene en Agosto, Septiembre y Octubre*.

La superficie de cultivo tiende a permanecer estable, gracias a las subvenciones y protección de la renta de los agricultores. Ellos cuentan con precios mínimos garantizados.

Además, el gobierno aplica pagos directos a los productores de granos, subvenciona la compra de fertilizantes y energía, así como la compra de semillas mejoradas y maquinaria.

A pesar de esto, la producción de trigo en china conlleva altos costos ya que las unidades productivas son muy pequeñas del orden de 1,5 acres (0,607 ha), frente 400 acres (161,88 ha) de EEUU. Los derechos de propiedad de estas pequeñas tierras son muy pragmáticos y burocráticos, lo que no permite fácilmente su venta o alquiler, dificultando así las agrupaciones de pequeños agricultores en fincas mayores.

India con una producción de 87 millones de toneladas es el tercer productor de trigo en el mundo después de China y la Unión Europea. Al igual que China, destina su producción al mercado interno. El cultivo de trigo generalmente se siembra entre los meses de septiembre y diciembre en varios estados de la India, dependiendo del clima adecuado, y la *recolección se realiza de febrero a mayo*, dependiendo del clima y del momento en que se siembra.

La productividad aumentó a un buen ritmo y se calculó en alrededor de 2872 kg / hectárea en el último informe del Departamento de Agricultura de la India (*Agricultural Statistics at a Glance*). Este aumento se debe mayoritariamente a la expansión en la superficie plantaciones, impulsada por los incentivos estatales que garantizan a los productores un mínimo de precio remunerativo.

El modelo de producción de trigo en India tiene algunas semejanzas con los sistemas de producción en china. En líneas generales se trata de una producción en pequeñas unidades de superficie con bajo nivel tecnológico. Esto deja en evidencia que, de mejorar los aspectos tecnológicos como la maquinaria, la genética y la producción a mayor escala es muy probable que india pueda achicar la brecha productiva con respecto a su potencial.

Rusia, ayudada por tierras fértiles, buenas condiciones climáticas e inversión agrícola, ha crecido en los últimos años llegando a una producción anual de 84 millones de toneladas. Su crecimiento ha sido constante desde la campaña 2001/02, hasta convertirse en el principal exportador mundial de los últimos 25 años, con 36 millones de toneladas. Le vende principalmente a África y medio oriente. Emergen como principales compradores Egipto, Turquía, Irán y Sudáfrica. La siembra comienza en septiembre; mientras que se cosecha en a partir de Julio.

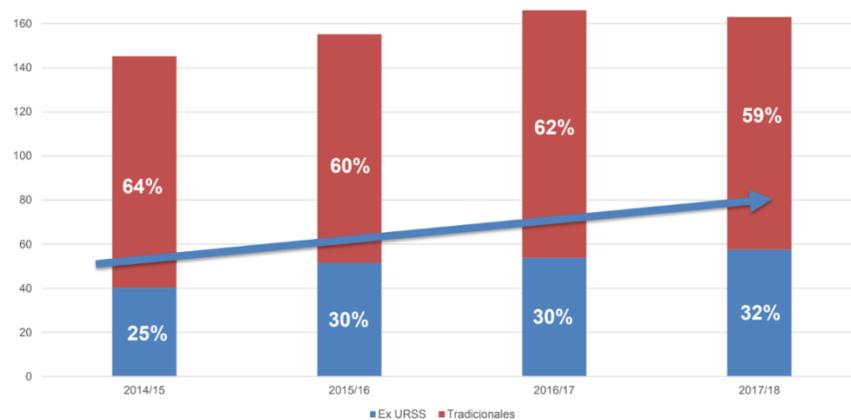


Tabla 4.B: Principales exportadores (Millones de toneladas) Fuente: USDA.

El crecimiento de la producción agrícola en Rusia se explica como resultado de un fuerte apoyo institucional al complejo agroindustrial, durante al menos los últimos 10 años, como así también tarifas flexibles para el uso del ferrocarril. También se aplicaron impuestos a

las exportaciones de trigo y una prohibición en 2010. Así aumentaron la oferta doméstica de cereales para el consumo interno de la población y el sector ganadero.

Rusia es autosuficiente en semillas de trigo. Los centros nacionales de selección de semillas desarrollan y producen una amplia variedad adaptadas para diferentes regiones.

Estados Unidos produce anualmente alrededor de 46 millones de toneladas de trigo. Lo que le alcanza para autoabastecerse y repartir 26 millones de toneladas entre el Asia Pacífico (con Japón como principal comprador, Corea del Sur y Filipinas), comercializa también en el Norte/centro de América (donde son relevantes las ventas a México), Sudamérica y África. El trigo de invierno se cosecha en el período que va de junio a principios de agosto. El trigo de primavera se siembra en los meses de abril y mayo de cada año; y se cosecha entre mediados de julio y mediados de setiembre de ese mismo año.

El nivel tecnológico utilizado en sus producciones es el más avanzado a nivel mundial. Este efecto, sumado a que la mayoría de estas empresas son de origen estadounidense, aumenta su competitividad y estabilidad en el comercio mundial de trigo.

En el siguiente cuadro se expone los 25 principales estados productores de USA con información de área sembrada y producción del año 2016. Esta información es relevante para entender la mecánica productiva del país.

| Estados | Ha sembradas (miles) | Producción miles de tn |
|------------------|----------------------|------------------------|
| TOTAL USA | 20.296 | 62.858 |
| Kansas | 3.440 | 12.720 |
| North Dakota | 3.072 | 9.067 |
| Montana | 2.096 | 5.788 |
| Oklahoma | 2.023 | 3.715 |
| Texas | 2.023 | 2.438 |
| Colorado | 955 | 2.885 |
| South Dakota | 919 | 3.029 |
| Washington | 906 | 4.281 |

Tabla 4.C: Principales productores de trigo de USA 2016. Fuente: USDA

Si evaluamos la información del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) observaremos que de las 179 millones de toneladas exportables, además de los volúmenes de UE (15%) USA (15%) Rusia (19%) ya mencionados, Canada, Ucrania y Australis mueven un treinta por ciento del total.

El trigo *canadiense* coloca 22 millones de toneladas en Asia Pacífico, Sur de Asia, África y Norte/centro de América. Las principales naciones compradoras del trigo canadiense son: Estados Unidos, Perú, Indonesia, Japón, Bangladesh y diversos países africanos. *Ucrania* vende 17 millones de toneladas al Asia Pacífico -Tailandia, Corea del Sur e Indonesia-, a África (principalmente Egipto) y a Europa. *Australia* comercializa de manera excluyente sus 16 millones de toneladas de trigo en Asia Pacífico -los principales compradores son Indonesia, Vietnam y Corea del Sur-. Aquí hay una gran proximidad física entre los países que negocian esta mercadería.

Finalmente, *Argentina* coloca 12.5 millones de toneladas principalmente a Brasil. La compra del cereal argentino responde a una necesidad de mejorar la calidad del cereal que poseen de su propia producción.

4. B. El clima y la variabilidad de los rendimientos productivos.

Los factores que influyen en el crecimiento del cereal son la temperatura y las precipitaciones. Ambas variables incógnitas definirán la productividad de cada país y en total, la oferta anual de cada campaña.

La *disponibilidad de agua* se expresa de dos formas: la acumulada en el suelo al momento de la siembra y la generada por lluvia durante el ciclo del cultivo. Fenómenos como “El

Niño” cuando se generan precipitaciones por encima del promedio, o “La Niña” cuando el fenómeno adquiere características de sequía, impactan fuertemente en los rindes y disponibilidad.

Existen centros de predicción climática, como *International Research Institute for Climate and Society* (IRI) que contiene mediciones 25 centros meteorológicos del mundo, con los cuales se puede predecir este tipo de fenómenos. Por ejemplo, en los siguientes dos cuadros, se observa una tendencia a que la campaña adquiera las características del fenómeno llamado Niño. De consolidarse este pronóstico, el recurso hídrico no será una limitante, aunque es posible que el exceso de lluvias genere pérdida del área sembrada.

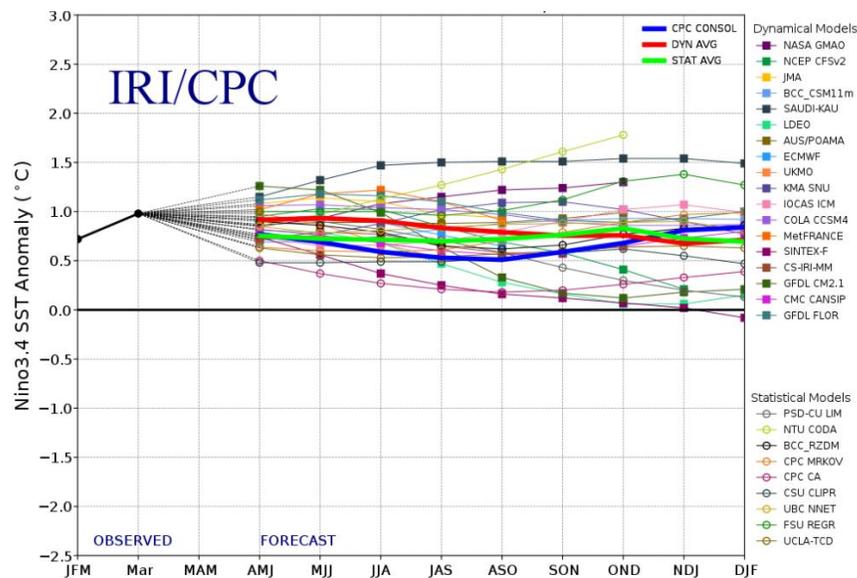


Ilustración 4.D: ENSO (El Niño Southern Oscillation) Forecast para Abril 2019 Fuente:

International Research Institute for climate and society (IRI)

El gráfico anterior expone las mediciones de temperatura del océano pacífico en el meridiano ecuatorial de los distintos centros meteorológicos que conforman el IRI. Tomando como ejemplo el forecast de Junio 2018, observamos el real para el mes de Mayo y el trimestre Marzo-Abril-Mayo; y el proyectado para los trimestres consecutivos: Junio-

Julio-Agosto; Julio-Agosto-Septiembre en adelante. Se puede observar en este ejemplo un leve calentamiento del océano pasífico que varía según el centro entre 0,5 y 1 grado centígrado. Lo que de forma cuantitativa se expresa en términos de promedios porcentuales de probabilidad:

| Season | La Niña | Neutral | El Niño |
|----------|---------|---------|---------|
| JJA 2018 | 1% | 71% | 28% |
| JAS 2018 | 3% | 52% | 45% |
| ASO 2018 | 4% | 42% | 54% |
| SON 2018 | 5% | 35% | 60% |
| OND 2018 | 6% | 31% | 63% |
| NDJ 2018 | 5% | 29% | 66% |
| DJF 2019 | 3% | 26% | 71% |
| JFM 2011 | 1% | 23% | 76% |
| FMA 2019 | 0% | 20% | 80% |

Tabla 1. E: IRI/CPC Mid-Month Model-Based ENSO Forecast Probabilities.

El segundo aspecto influyente en la producción del trigo son las *temperaturas* durante el ciclo del cultivo. Dicho factor regula todos los procesos metabólicos de la planta que inciden sobre el rendimiento final. Si bien la temperatura, se mantiene en relativa estabilidad dentro de rangos máximos y mínimos, es la sensibilidad del trigo a dicho factor lo que explica la variabilidad productiva. Esta condición varía sustancialmente entre las principales regiones productoras de trigo. Se puede citar como casos extremos a las regiones más frías de Estados Unidos, donde los trigos necesitan pasar por varios meses de muy bajas temperaturas para romper la dormición de la semilla. En el polo opuesto ubicamos las zonas trigueras de Brasil, que, si bien tiene bajos requerimientos térmicos de germinación y desarrollo, son las altas temperaturas las que pueden provocar mermas en la producción.

Siendo así, disponibilidad hídrica y temperatura son variables que dependen de la naturaleza e influyen directamente en la oferta mundial del trigo. Independientemente que existan adaptaciones tecnológicas que los productores pueden implementar para amoldarse a dicha influencia (material genético; la fecha de siembra; la fertilización, el riego; densidad de plantas por superficie sembrada), ambos inciden en el rendimiento del cereal.

4. C. Análisis con ejemplos sobre la volatilidad

¿Cómo se comprueba el equilibrio del mercado cuando se presenta el fenómeno climático “El Niño”? Como consecuencia de un año con abundantes lluvias, zonas sembradas se “pierden” bajo el agua, por lo que cae el rendimiento, y se reduce la cantidad ofrecida. Este efecto desplaza la curva de oferta a la izquierda. La curva de demanda no varía porque una inundación no afecta el deseo de los consumidores de comprar productos de trigo a un precio dado. Por lo cual, la curva de demanda no sufre desplazamiento. Lo que da como resultado una nueva intersección entre ambas rectas y un **nuevo precio de equilibrio mayor** al original. Caso antagónico, si se esperan mejores rindes productivos que resultan en un aumento de la disponibilidad del trigo, la curva de oferta se desplaza hacia la derecha y el **precio de equilibrio resulta menor**.

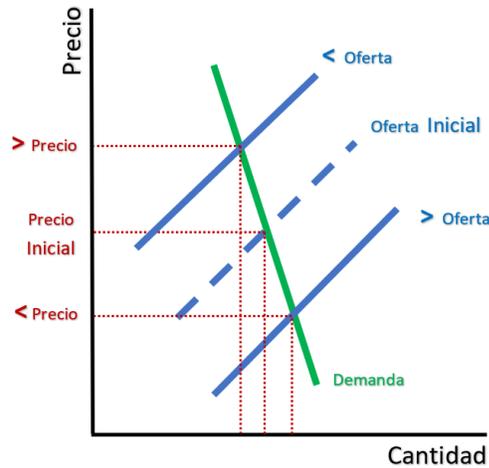


Ilustración 4.F: Variación de oferta y precio para una demanda inelástica.

Aplicaremos la teoría del equilibrio de mercado en período Julio a Agosto del 2017, momento que denota una gran volatilidad de precios.

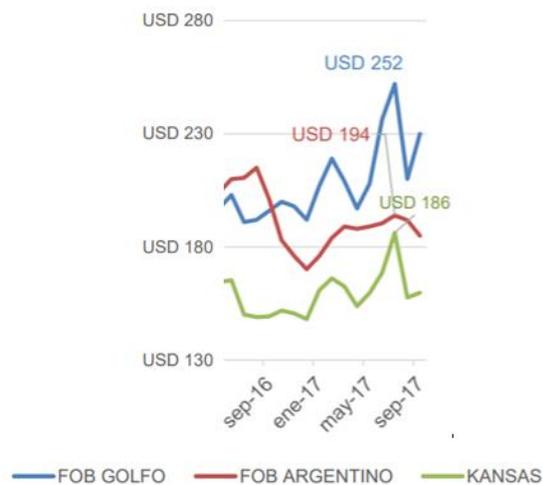


Tabla 4. G: Precios internacionales de Trigo. Fuente SSMA.

En junio del 2017 el precio internacional del trigo aumentó por segundo mes consecutivo con un promedio de USD 226 por tonelada, un 13% más que el mes anterior y un 14% por encima de su nivel en el mismo mes del año pasado. La presión estacional de la cosecha de trigo de invierno de 2017 se vio compensada con creces por los informes de la baja calidad del grano (lo que implica una menor disponibilidad de trigo de calidad superior) y por el

deterioro de las condiciones del trigo de primavera debido al tiempo cálido y seco. Las condiciones, lejos de las ideales en otros países claves en el hemisferio norte y en partes de Australia, apoyaron igualmente a los precios.

El mes siguiente, el precio continuó aumentando, y subió por tercer mes consecutivo alcanzando un promedio de USD 240 por tonelada, un 6% más que en junio y cerca del 28% por encima de su nivel en el mismo mes del año pasado. La continua inquietud sobre la disponibilidad reducida de granos de alta calidad debido al clima seco y caluroso continuaron apuntalado los precios a principios de mes. Sin embargo, la presión de la cosecha y las buenas perspectivas mundiales sobre la oferta hicieron bajar los precios en la segunda mitad del mes, limitando los aumentos mensuales. En la Unión Europea y en la región del Mar Negro, la preocupación por la calidad de las cosechas y algunos retrasos en la recolección fueron responsables del aumento de precios, que se situaron por encima de sus niveles de julio del año anterior.

En agosto el precio del trigo sufrió una fuerte caída (tras tres meses consecutivos de aumentos) y quedó en USD 202 por tonelada, casi un 16% menos respecto a julio, pero todavía un 8% por encima de su nivel del mismo mes del año pasado. La presión de la cosecha y las buenas perspectivas de oferta mundial (en particular como resultado de las mayores expectativas de producción en la región del Mar Negro) impulsaron los precios, a pesar de la inquietud sobre la reducida disponibilidad de granos de alta calidad.

En este claro ejemplo se puede ver que la volatilidad del precio en el corto plazo responde a las perspectivas mundiales de producción. Son las temperaturas, el agua proyectada, la calidad de trigo disponible, y la factibilidad de cosecha, los factores que influyen directamente en la curva de oferta y por lo tanto en el precio mes a mes.

4. D. Existencias acumuladas e impacto en el precio.

Debido a la variabilidad productiva, su estacionalidad y necesidades de la cadena de abastecimiento, los consumidores procuran asegurarse anticipadamente la disponibilidad de los productos necesarios para su procesamiento con plazos incluso superiores a un año. A estas existencias de seguridad se las llama stock, y la sumatoria de ellas stock mundial. Para una situación de mercado en equilibrio, el stock o existencias iniciales del año más la producción anual es igual al consumo anual más las existencias finales de ese mismo año. Gráficamente sería como se muestra a continuación año a año:

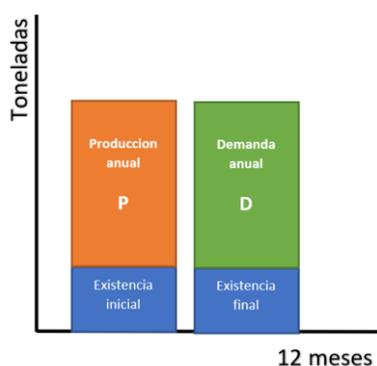


Ilustración 4. H: Balance de masas anual

Sin embargo, la realidad no es perfecta, entonces, ¿Cómo es el balance de masas año a año si hay *aumento de producción* a tasa sostenida y una *demanda constante*? Para el año uno, la diferencia entre la demanda y la oferta queda como carry over para el año siguiente. Provocando que las existencias iniciales del año dos sean mayores a las del primero. En el año dos, también tenemos el mismo efecto, donde la producción es mayor a la demanda. Ese diferencial será un carry over para el año tres. Aumentado consecutivamente el stock inicial para el año tres.

La relación entre el volumen de existencia final y la demanda, se lo llama relación stock - uso. La fracción indica en cuanto tiempo rota el stock. Vemos como en el siguiente gráfico el indicador va aumentando año a año, hasta que en el tercer año, el stock inicial supera la demanda anual. Lo que significa que en el tercer año la fracción será mayor a uno: se le podrá hacer frente a la demanda sin necesidad de producción.

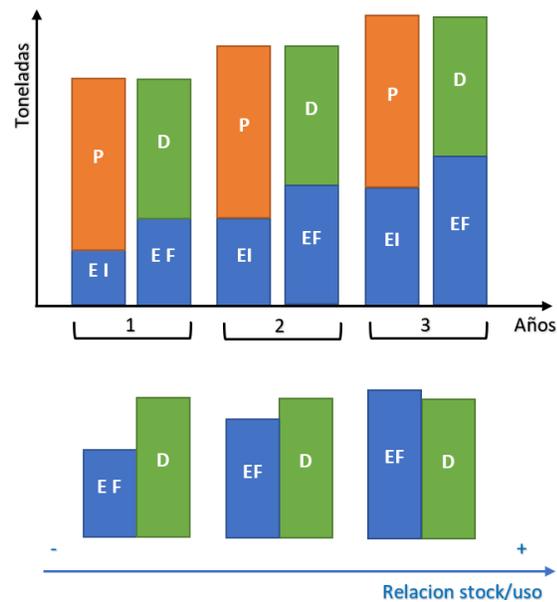


Ilustración 4.12: Impacto del aumento productivo sobre la relación stock uso

Analizaremos las tres variables (producción, demanda y stocks) para el trigo entre la campaña 2004/2005 hasta 2017/2018, evidenciamos en el gráfico del *Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)*:

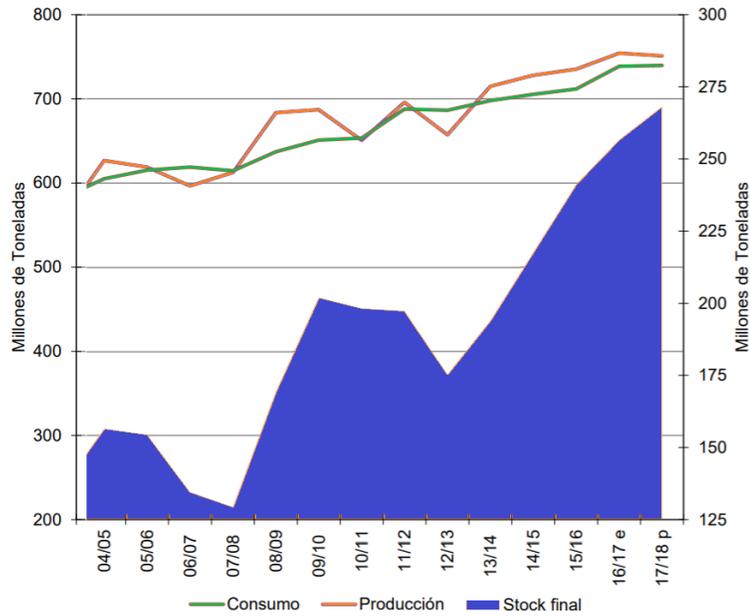


Tabla 4.J: Producción y consumo mundial. Fuente USDA

La demanda global, o consumo, crece a una tasa anual constante dada por los países en desarrollo (Indonesia, Vietnam y algunos países asiáticos) donde aumenta el ingreso per capita y las personas migrarán del arroz al trigo. Como así también en los países ya desarrollados, según la tasa de crecimiento de la población. Si bien el consumo del trigo crece a un ritmo constante anualmente, son eventos puntuales, como guerras, etc, lo que generan una gran variación de consumo.

La producción también crece a una tasa anual constante. Como vimos en el principio del capítulo, las mejoras tecnológicas que influyen en el rendimiento, así también, los márgenes asociados a este cereal provocan el aumento en la superficie sembrada en cada país.

Los stocks finales vienen experimentando una tendencia creciente desde la campaña 2008/2009. Por lo que concluimos que la tasa de crecimiento de la demanda compensa en parte la de la producción. Siendo así, la relación stock/consumo también va en crecimiento.

Haciendo foco en las campañas 2013/2014 a 2017/2018: la producción aumenta; los stocks iniciales crecen de forma constante; la relación Stock / Uso total también va en aumento.

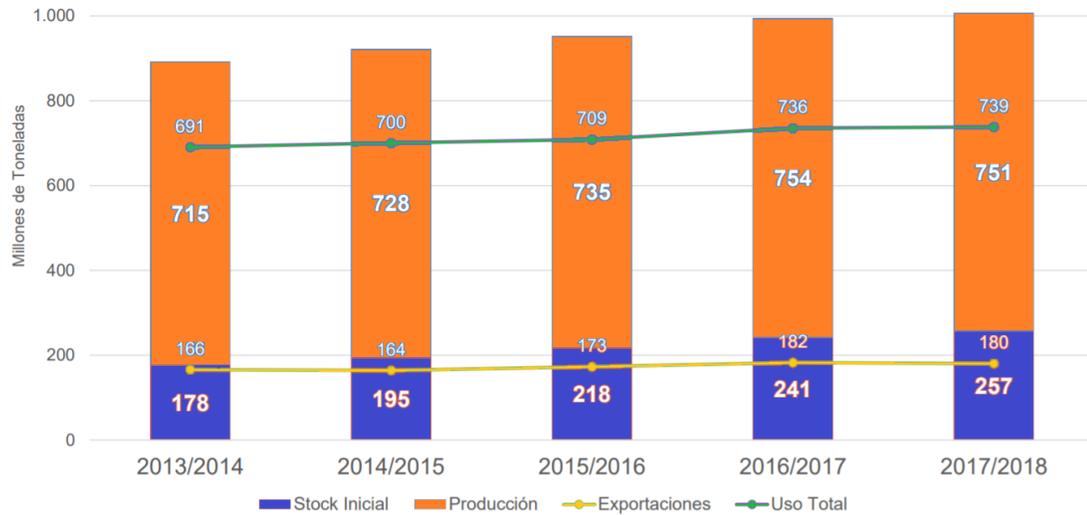


Tabla 4. K: Balance mundial. Fuente USDA

Analizando la variable “precio” durante este período, advertimos en el gráfico de la Subsecretaría de Mercados Agropecuarios (SSMA), una caída.

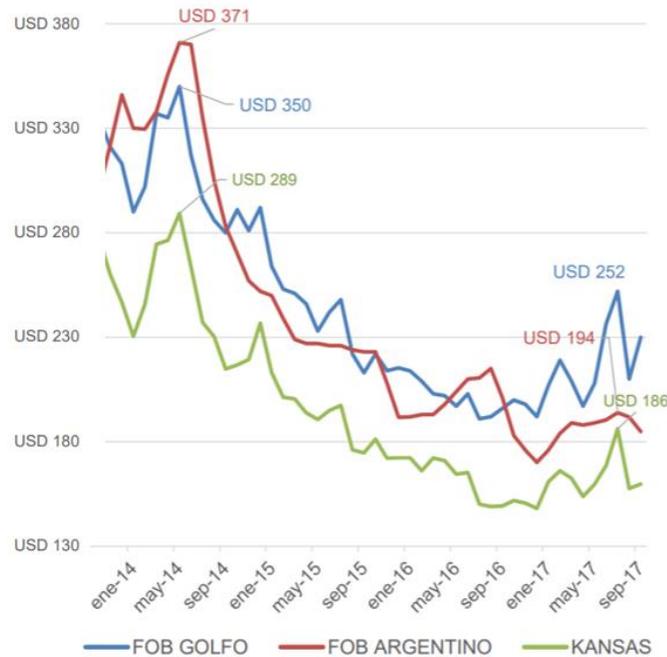


Ilustración 4. L: Precios internacionales de Trigo. Fuente SSMA

Esta interacción entre producción=stocks=demanda=precio responde a la ley de oferta y demanda. Al aumentar la cantidad de trigo disponible, los agricultores están dispuestos a ofrecer más trigo a un precio dado. En otras palabras, la curva de oferta se desplaza a la derecha. La curva de demanda no varía porque el hecho de mayor oferta no afecta el deseo de consumir más trigo a un precio dado (demanda inelástica). Esto genera un nuevo punto de equilibrio a un precio menor que el año anterior.

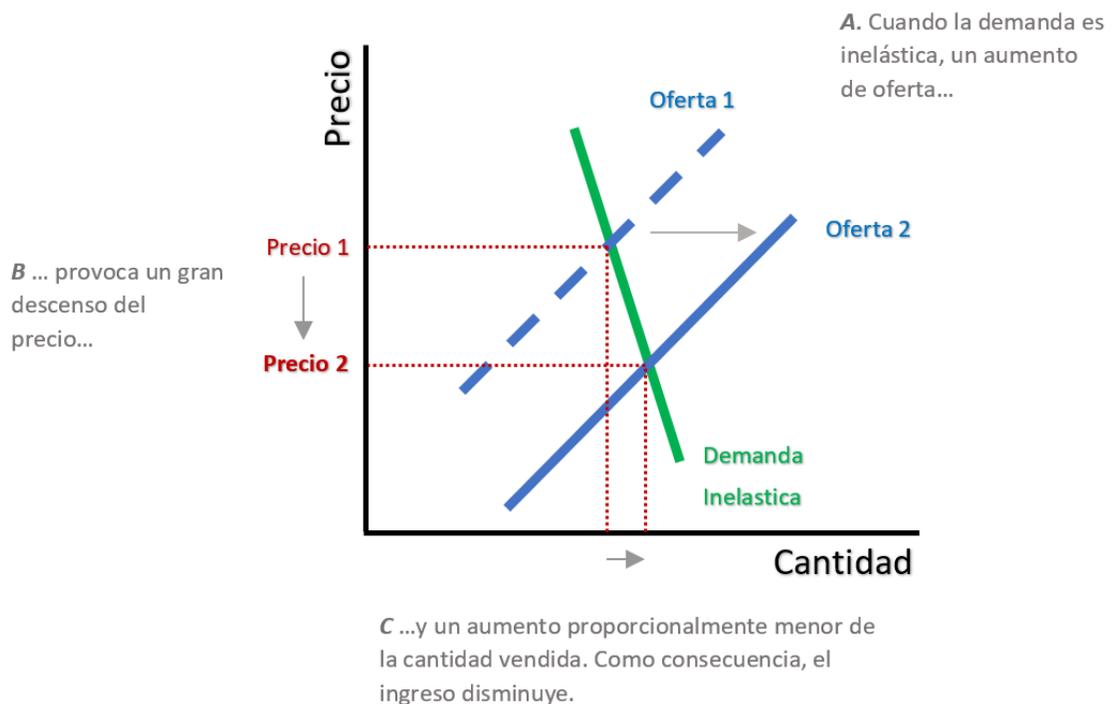


Ilustración 4.M: Aumento de oferta en el mercado del trigo

Un aumento productivo, (ya sea por mejor rendimiento, nuevo híbrido o mayor superficie sembrada), permite producir más trigo, pero ahora cada hectárea de trigo se vende por menos. Es decir, aumenta la cantidad y el precio baja. El ingreso total aumenta o disminuye dependiendo de la elasticidad de la demanda. Como la demanda del trigo es inelástica (es relativamente barata y tiene poco sustitutos), un descenso del precio provoca una disminución del ingreso total: si bien el trigo baja de precio significativamente, la cantidad

vendida solo aumenta levemente. Por lo que un aumento productivo empeora el bienestar de los agricultores.

¿Por qué continúa creciendo la producción? La respuesta nos lleva a analizar cómo funcionan los mercados competitivos. Como cada agricultor representa una pequeña parte del mercado de trigo, resulta mejor producir y vender más trigo. Sin embargo, cuando todos los agricultores hacen eso, la oferta de trigo aumenta, el precio baja, y el bienestar de los agricultores empeora.

Por lo cual, crecerá la producción hasta que los márgenes percibidos por los agricultores menos eficientes sean negativos. Ellos dejarán de producir. La oferta comenzará a disminuir, en consecuencia, subirá el precio, hasta que se encuentre el equilibrio del mercado.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIÓN

En este trabajo se analizaron los drivers de la variación de precio del segundo cereal más consumido en el mundo, el trigo, desde la campaña 2013/2014 a la 2017/2018. Tomando para el análisis la interfaz de comercialización mundial del cereal, y a cada país como un jugador singular.

La volatilidad del precio en el corto plazo responde a la teoría del equilibrio de mercado. Las perspectivas mundiales de producción, como temperaturas, agua, la calidad de trigo, y factibilidad de cosecha, influyen directamente en la curva de oferta. La curva de demanda no varía porque el hecho de mayor oferta no afecta el deseo de consumir más trigo a un precio dado (demanda inelástica). Esta combinación genera un nuevo punto de equilibrio a un precio distinto que el inicial.

En cuanto a la proyección del precio a largo plazo, es la relación stock/consumo la que incide en el precio. Se identificó durante las campañas analizadas la tasa de crecimiento de la demanda compensa en parte la de la producción, provocando un aumento en la relación stock/consumo y una baja en los precios.

Ante una demanda inelástica, si bien el trigo baja de precio significativamente, la cantidad vendida solo aumenta levemente, y consecuentemente provoca una disminución del ingreso total de los productores. Como el trigo opera en un mercado competitivo, donde hay muchos compradores y muchos vendedores, y cada uno de ellos ejerce una influencia insignificante en el precio del mercado, la producción crecerá hasta que los márgenes percibidos por los agricultores menos eficientes sean negativos. Ellos dejarán de producir. La oferta comenzará a disminuir, de manera tal que suba el precio hasta que se encuentre el equilibrio del mercado.

CAPÍTULO 6: BIBLIOGRAFÍA

N. Gregory Mankiw (2002)., Principios de economía. *Harvard University*.

Noelia A. Barberis. (2014). Evolución y perspectiva mundial y nacional de la producción y el comercio de trigo. *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*.

Lic. Juan Miguens (2017). Perspectivas del mercado de trigo. *Ministerio de Agroindustria*.

CREA (2018). Mercado de granos *N 392*

Michael Atkin (1992), The International Grain Trade. *Cap 1 – 7. Pag 3 a 98)*

Bolsa de Comercio de Rosario (2016) ¿Quién vende y quien compra trigo en el mundo?.
Año XXXIV - N° Edición 1773 - 26 de agosto de 2016.

Sheldon Natenberg (1994), Option Volatility And Pricing. *Cap 4*

BOLSA DE CEREALES: Informe de comercialización Agrícola, mes 71

FAO, Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura:

<http://www.fao.org/giews/food-prices/international-prices/detail/es/c/1116310/>

INTERNATIONAL TRADE CENTER: Trade statistics for international business development <https://www.trademap.org/>