

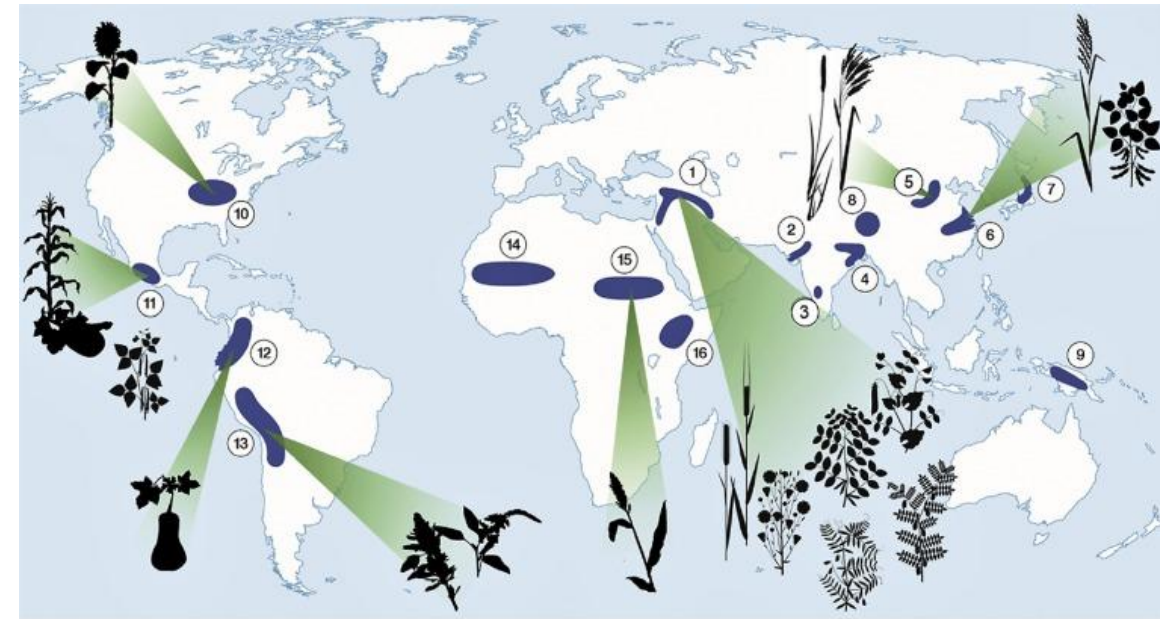


UNTRM

Introducción a la fruticultura: importancia, historia

Carlos Arbizu
Chachapoyas, Perú
9 abril, 2025

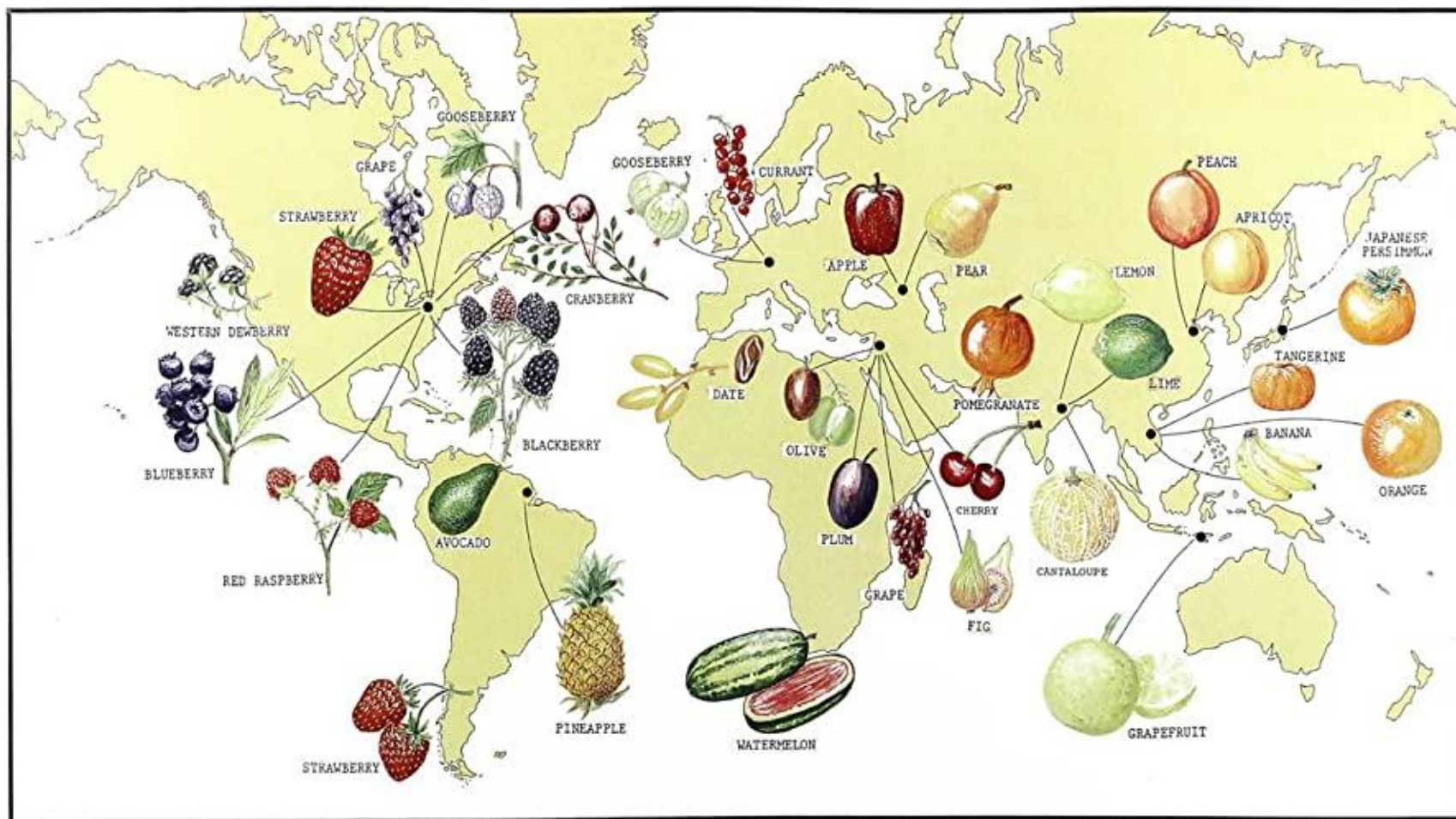
- Domesticación de cultivos -> aprox 10K años
- Uso de plantas silvestres
- Mejoramiento genético convencional
- Uso de sistemas de reproducción de plantas
- Perú uno de los centros mundiales de origen y diversificación: 184 spp. de plantas y 5 de animales domesticados.



Trends in Plant Science

Larson et al. 2014. *PNAS*. 111: 6139-6146.

Centro de origen de algunas frutas



P. Duke ©

CENTERS OF ORIGIN FOR SOME FRUITS



Origen geográfico de los frutos

- CENTRO CHINO: Duraznero, damasco.
- CENTRO INDIO: Cítricos.
- CENTRO DE ASIA CENTRAL: Peral, manzano, frambueso, higuera, nogal, vid.
- CENTRO CAUCASICO: Peral, manzano, cerezo, castaño.
- CENTRO NORTEAMERICANO: Algunos ciruelos, vid y arándanos.



UNIVERSIDAD NACIONAL
**TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS**

Mejoramiento
genético tradicional
(demora demasiado
tiempo)

Cebolla: 18 a 20 años

Papa: 12 años

Tomate: 12 años

**Tiene 10 mil años de
uso**

Cruzamiento



Fusión de protoplastos

Técnica mas
moderna, veloz,
menos costo,
precisa. **Tiene 8
años de uso**

Edición genómica



Cebolla, papa,
tomate: 2 años

Crop Modification Techniques



Cross Breeding

Combining two sexually compatible species to create a variety with the desired traits of the parents



The Honeycrisp Apple gets its famous texture and flavor by blending the traits of its parents.

Mutagenesis

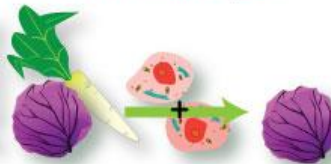
Use of mutagens such as radioactivity to induce random mutations, creating the desired trait



Radiation was used to produce a deeper color in the red grapefruit.

Protoplast Fusion

Fusion of cells or cell components to transfer traits between species



Male sterility is transferred from radishes to red cabbage by fusing their cells. Male sterility helps plant breeders make hybrid crops.

Polyploidy

Multiplication of the number of chromosomes in a crop to impact its fertility



Seedless watermelons are created by crossing a plant with 2 sets of chromosomes with another that has 4 sets. The seedless fruit has 3 sets.

Genome Editing

Use of an enzyme system to modify DNA directly within the cell



Genome editing was used to develop herbicide resistant canola to help farmers control weeds.

Transgenesis

Addition of genes from any species to create a new variety with desired traits



The Rainbow Papaya is modified with a gene that gives it resistance to the Papaya Ringspot Virus.

Follow us on Twitter (@frankfoode) or join our Facebook Page
By Layla Kazi (l@BiochicaGMO) in collaboration with Karl Haro von Magel (@kharv)
Shared under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives License

2015 Biology Fortified, Inc. CC BY-NC-ND

www.biofortified.org

Mutagénesis



Arroz, cereales,
otros son
mutantes. Nadie
en contra. **Tiene
cerca de 50 años
de uso**

Poliploidía

Transgénesis



Son una opción
**MAS. Tiene 40
años de uso**



Los frutos poseen un alto valor nutritivo

- Vitaminas a, complejo b, c y e
- Vitaminas a, complejo b, c y e
- Agua
- Sales minerales
- Azúcares
- Acidos
- Pectinas
- Taninos
- Sustancias aromáticas
- Sustancias antioxidantes



Los frutos se utiliza en:

- gaseosas
- vinos
- golosinas
- lacteos
- panificados
- jugos
- otros

Independientemente de su lugar de origen, las especies frutales pueden cultivarse en cualquier lugar, siempre que las condiciones sean favorables. Esto debido al trabajo de mejora genética realizado por el hombre



Clima, suelo y humedad
(no olvidar la interacción
genotipo x medio ambiente
(GxE)





Clasificación de especies de frutales

1) Origen botánico

Reino: vegetal

Sub-reino: angiospermas

Clase: dicotiledoneas

Orden.....sub-orden.....

Familia.....sub-familias.....



2) Características distintivas

2.1) De acuerdo a la caída de sus hojas

a) Especies de hojas caducas

Las hojas caen sincronizadamente en un momento del año (otoño-invierno). Ejemplo: duraznero, ciruelo, cerezo, nogal, entre otros

b) Especies de hojas persistentes o perennes

Pierden la hoja en forma secuencial a medida que nacen hojas nuevas o crece el fruto. Ejemplo: cítricos, palto, mango, entre otros



2.2 De acuerdo a su constitución

- a) Especies leñosas: en troncos y ramas con cierta rigidez por formación de madera. Ejemplo: níspero
- b) Especies arbóreas : si la planta constituye un árbol. Ejemplo: manzano, palto
- c) Especies arbustivas : sin tronco o muy pequeño y ramas poco rígidas. Ejemplo: frambueso
- d) Especies enredaderas : con tronco leñoso de menor rigidez, trepan para su sostenimiento. Ejemplo: vid, kiwi
- e) Especie herbáceas: en tallos tiernos horizontales sobre el suelo llamados estolones. Ejemplo: fresa



3) CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

3.1) Especies de zona templada

- Necesitan un periodo de reposo invernal con temperaturas de 0-7 C para salir del reposo y brotar bien en primavera. Ejemplo: manzano, peral

3.2) Especies de zona templado-cálida

Con cierta exigencia en frío invernal que el grupo anterior, revista a los calores estivales y mas sensibles a los fríos invernales intensos. Ejemplo.: damasco, ciruelo japonés

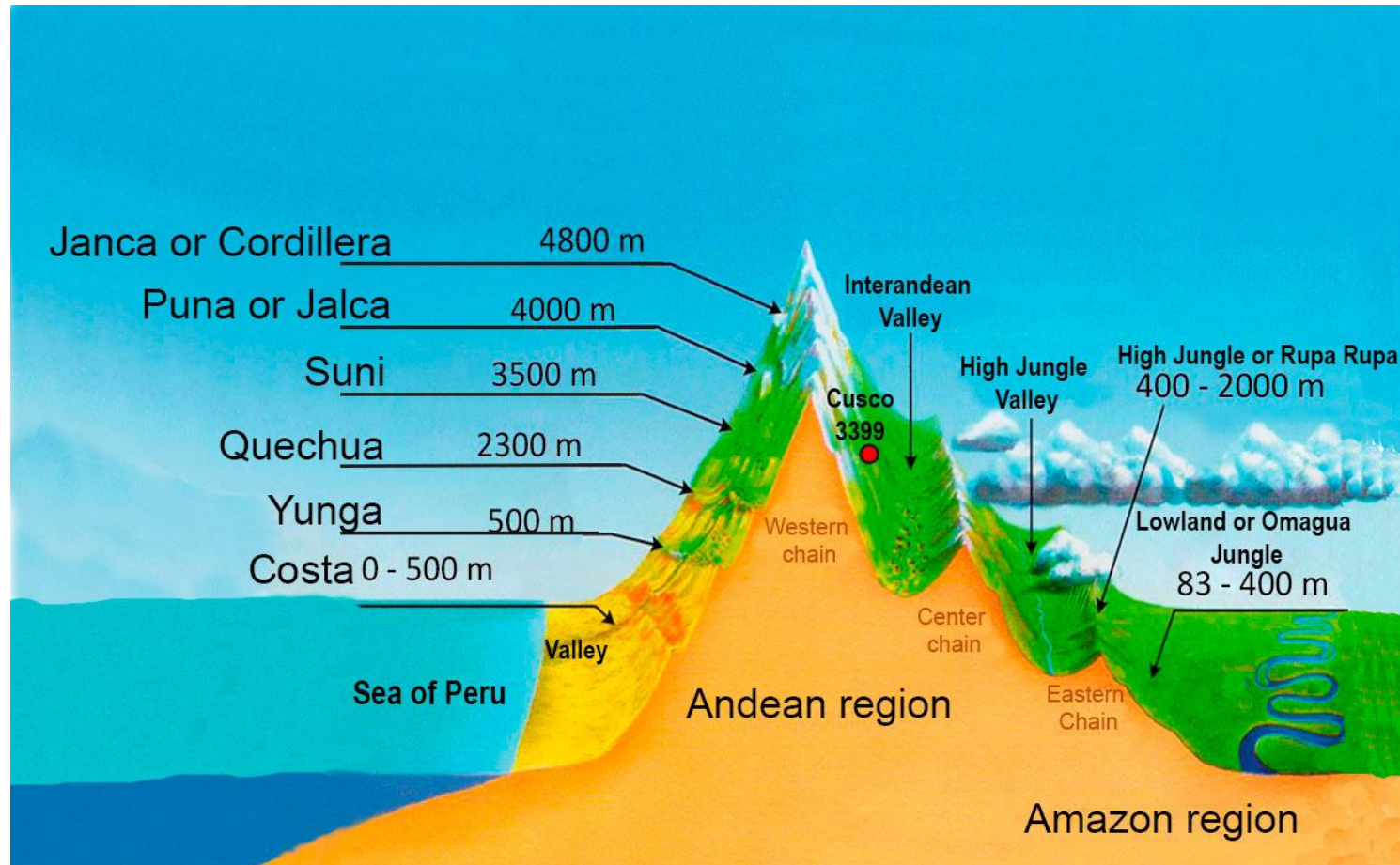
3.3) Especies de zona subtropicales

Especies muy sensibles a las heladas de invierno. No necesitan acumular horas frío. Ejemplo: cítricos, higuera, palto

3.4) Especies de zona tropicales

Especies que no toleran temperaturas de helada y no precisan reposo invernal. Ejemplo: plátano

Geografía del Perú



Pisos altitudinales

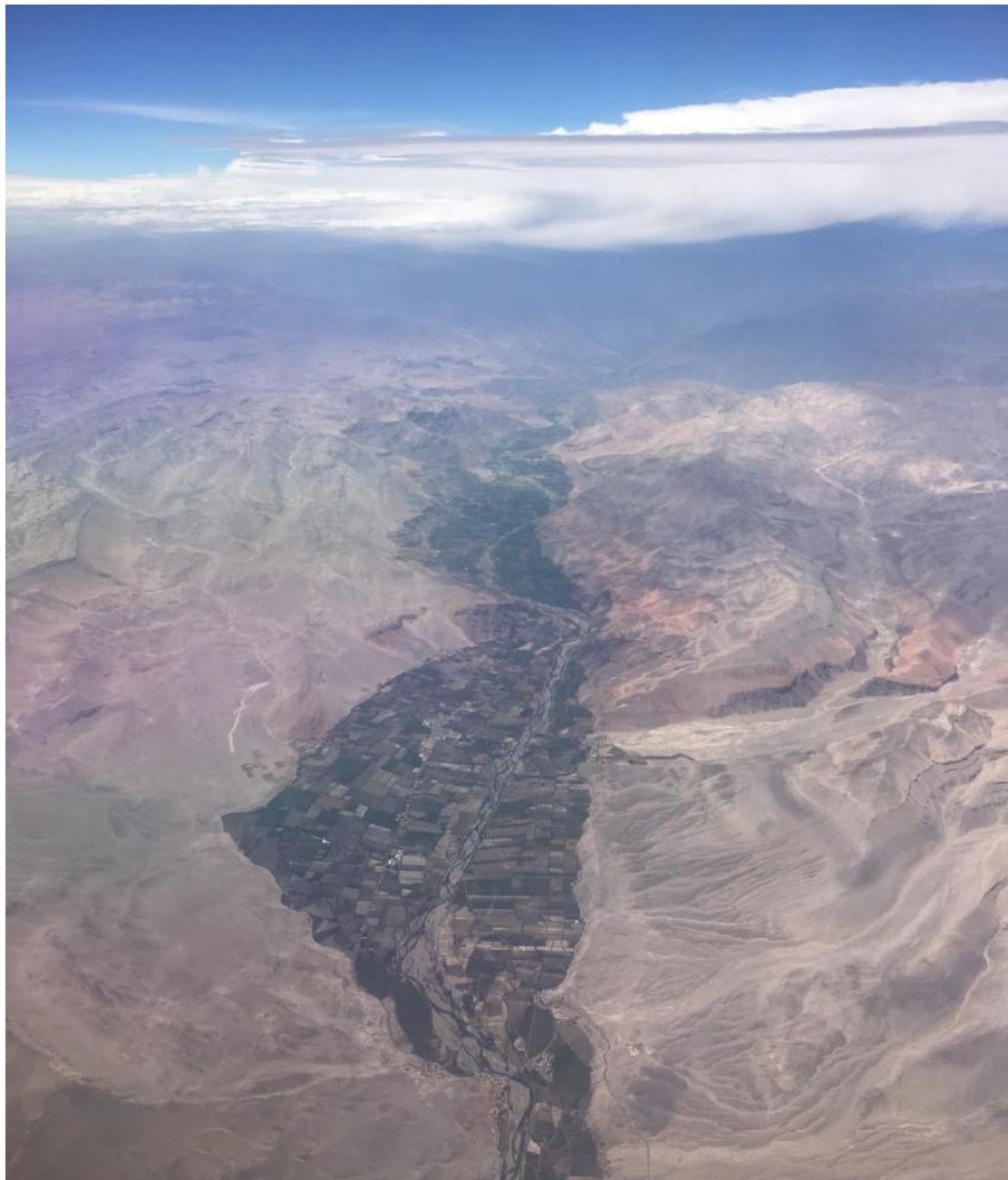


Nuestro Perú

- Tres regiones: costa, sierra, selva
- Área total: 1.2M km², población: 31M
- Múltiples culturas se originaron en el Perú (Paracas, Mochica, etc)
- La corriente de Humboldt y la cordillera de los Andes generan diferentes climas: 84 in total
- Total área cultivada: 2M ha



Mapa del Perú



Desierto – Verde – Desierto (52 valles en total)



Proyectos de irrigación (exportación mayormente)

Peru: Agro-exports totaled US\$6.255 billion in 2017



SUMARON 7,462 MILLONES DE DÓLARES, UNA CIFRA RÉCORD

Agroexportaciones lograron avance de 6.1% en el 2019

Agroexportaciones peruanas crecieron 9.3% en marzo del 2020

07 FEBRERO 2024 | 09:34 AM

Por: José Carlos León Carrasco | jcleon@agraria.pe

Despachos del sector alcanzaron los US\$ 10.181 millones, participando con el 15.8% del total de las exportaciones peruanas que ascendieron a US\$ 64.355 millones (+1.1%)

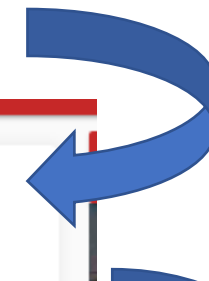
Agroexportaciones peruanas superaron los US\$ 10.000 millones en 2023



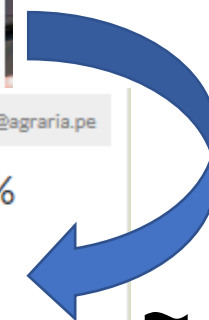
+ 13%



~ + 6%



~ + 10%



~ + 16%



UNIVERSIDAD NACIONAL
**TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS**




















































































**¿Cuales son las razones de este éxito?
y
¿Cómo podemos aumentar aún mas las
agroexportaciones Peruanas?**



UNIVERSIDAD NACIONAL
**TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS**

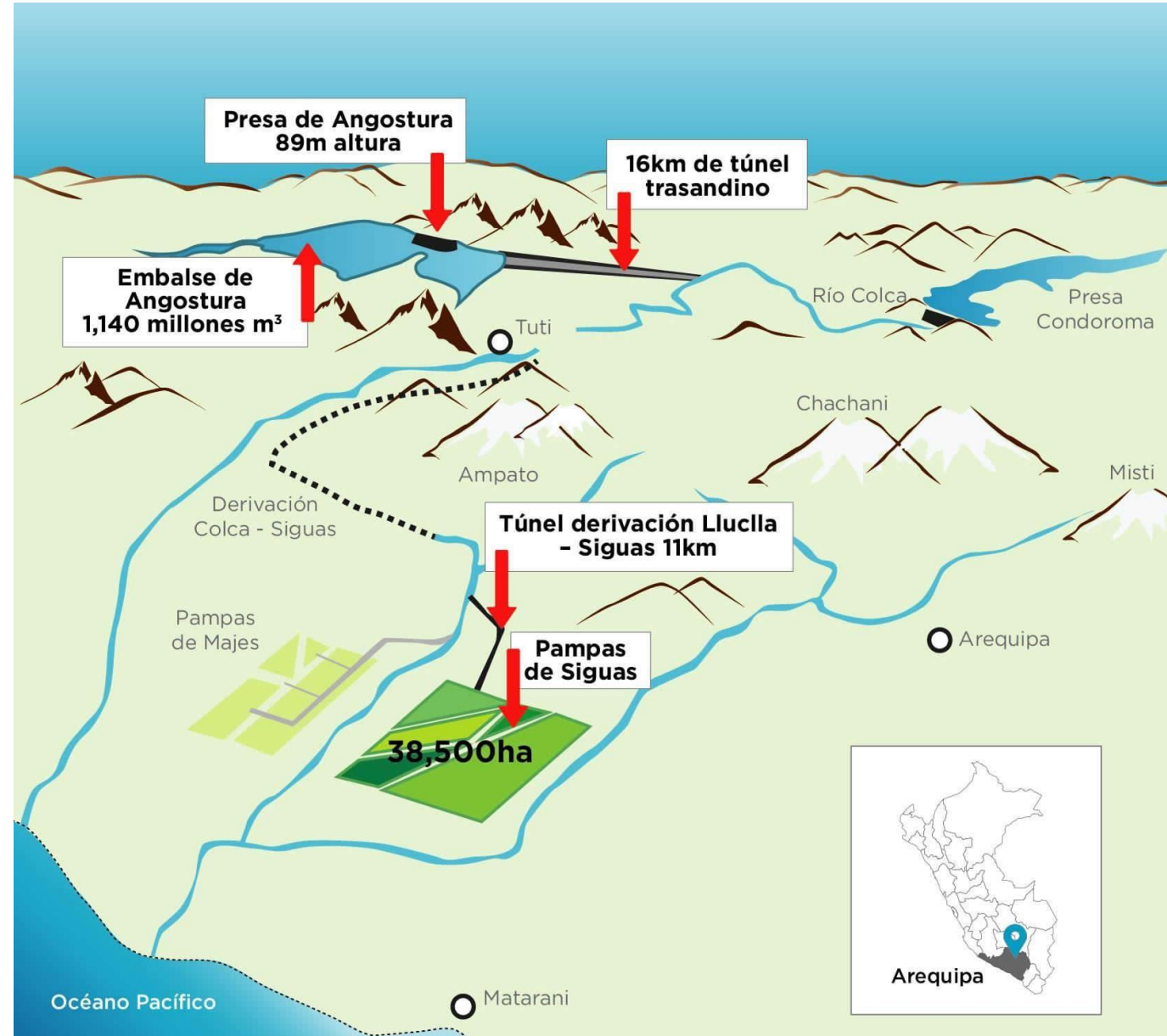
Oferta exportadora disponible todo el año y buenas variedades

- Cultivares adaptados a las condiciones locales
- Constante prueba de nuevos cultivares mejorados en instituciones extranjeras
- Buena infraestructura en empaque de producto
- Existe elevado nivel de tecnificación agrícola

PRODUCE	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Agu	Set	Oct	Nov	Dec
ASPARAGUS												
MANGOES												
GRAPES												
BANANAS												
AVOCADOS												
CITRUS												
SWEET ONIONS												
SNOW PEAS												
SWEET POTATOES												
POMEGRANATES												
FIGS												



Localidades con actividad agroexportadora



Desarrollo de nuevos proyectos de irrigación, Majes Siguas II

PERÚ: ACUERDOS COMERCIALES CON MÁS DE 50 ECONOMÍAS DEL MUNDO

3,1 mil millones de consumidores
(45% de población mundial)

PBI conjunto mayor a US\$ 58
billones (82% del PBI mundial)

95% de las exportaciones
(más de US\$ 43 mil millones)

90% de nuestras importaciones
(más de US\$ 38 mil millones)

Perú con productos en el TOP 10 del mundo

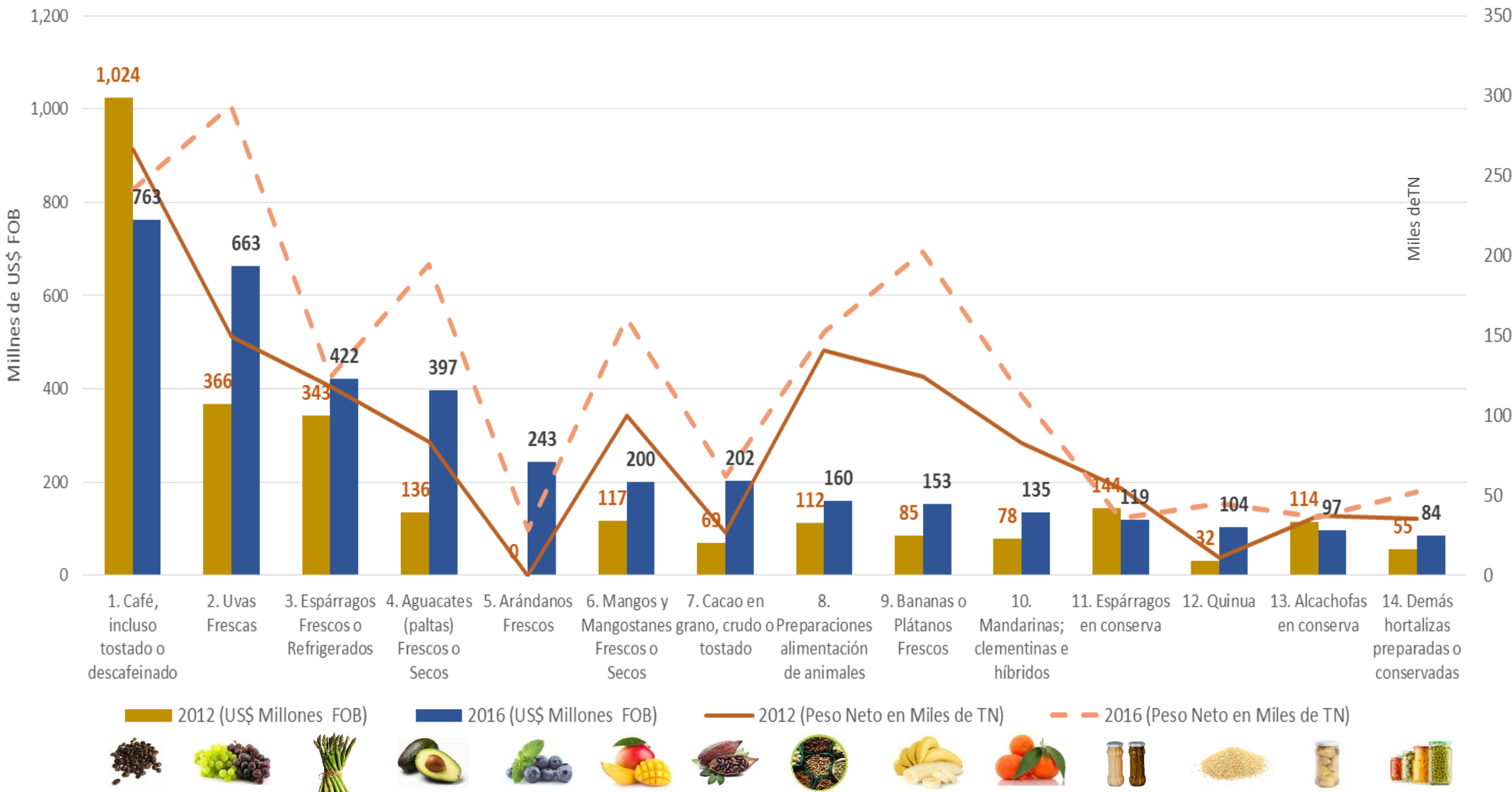
	2003	2018	2023
Espárrago	1º	2º	1º
Banano Orgánico	68º	1º	1º
Palta	8º	2º	2º
Alcachofa	-	2º	2º
Mango	6º	5º	2º
Arándano	16º	2º	1º
Uva	19º	3º	2º
Mandarina	22º	8º	5º
Cebolla	-	9º	5º
Ajo	57º	12º	5º
Granada	-	10º	5º

FUENTE: ITC/ FAO/ AGAP

GESTIÓN



Ranking Comparativo a nivel Mundial-Sector Agro





UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS



El 2024 va bien, pero debemos ser mas constantes y sólidos



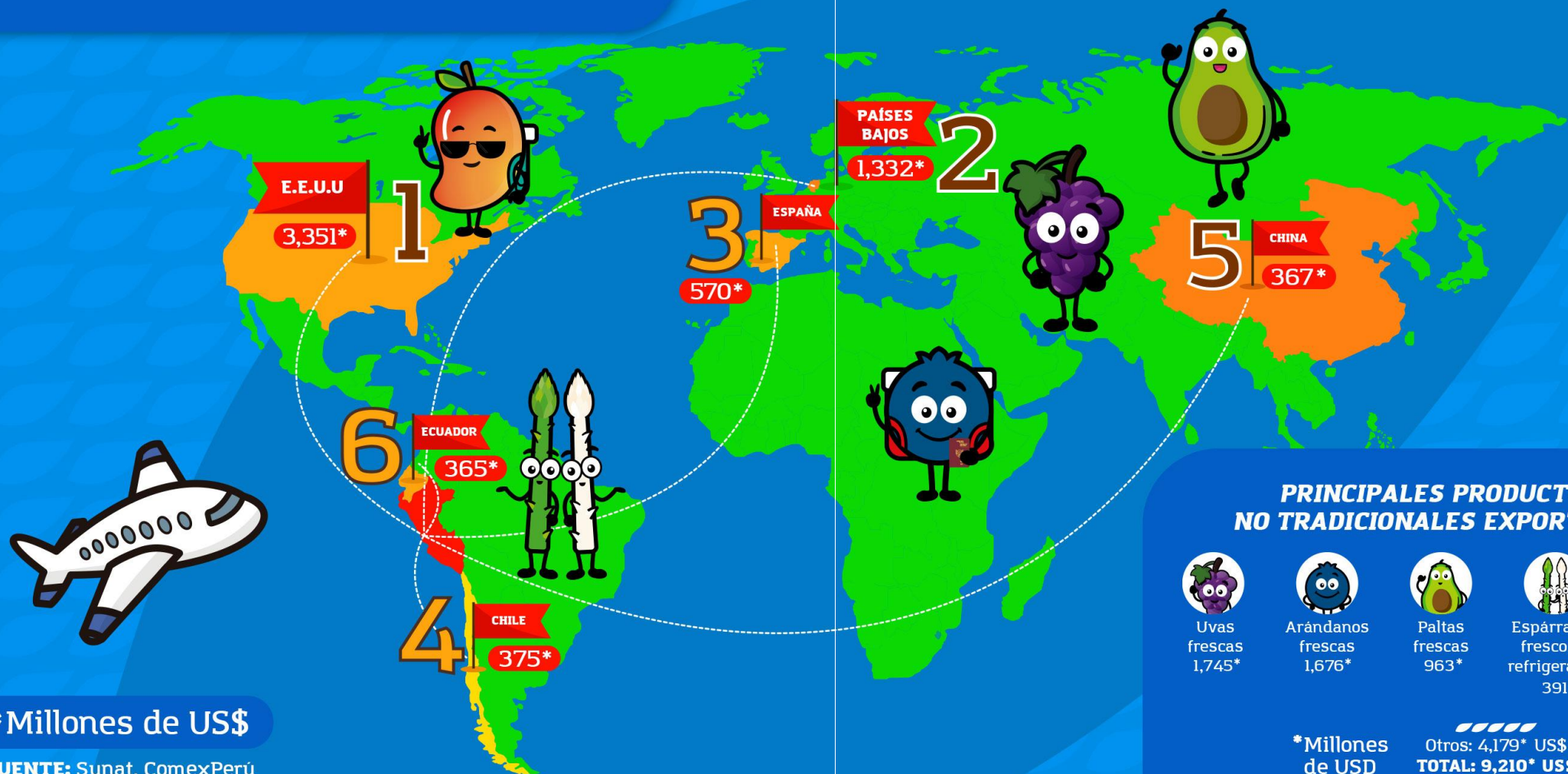
Empresas privadas con mayor representación de ventas (exportación) en palta



Precio de Fruta Congelada, un nicho aún por masificar



PRINCIPALES DESTINOS 2023



*Millones de US\$

FUENTE: Sunat, ComexPerú

PRINCIPALES PRODUCTOS NO TRADICIONALES EXPORTADOS



Uvas frescas
1,745*



Arándanos frescos
1,676*



Paltas frescas
963*



Espárragos frescos o refrigerados
391*



Mangos frescos
255*

*Millones de USD

Otros: 4,179* US\$
TOTAL: 9,210* US\$

Preguntas:

¿Es la agroexportación algo que durará toda la vida en Perú?

¿Cuál es el techo de la agroexportación en el Perú?

¿Cómo hacer esta actividad mas sostenible?

Algunas propuestas. Estas involucran a la nueva generación de Ing. Agrónomos (TU)

- No solamente debemos ser “vendedores de fruta” al exterior (alimentar al mundo), sino también vender CONOCIMIENTO, como los países desarrollados.
- Debemos enfocarnos también en regalías (ver ejemplo de cítricos, uvas, arándanos, otros) (ver sgte slide).
- Debemos tener mejores Ing. Agrónomos que sean los actores que generen los nuevos cultivares que consuma el mundo.
- Se debe trabajar en equipo: investigadores, marketing, administradores, autoridades. Caso éxito, ver: UC-Riverside, UC-Davis, U. of Florida, y otros.

Tango Mandarin

**A new seedless mid-late season irradiated selection
of W. Murcott (Afourer) mandarin developed by the
University of California Citrus Breeding Program**

M.L. Roose and T. E. Williams

Dept. of Botany and Plant Sciences, University of California Riverside

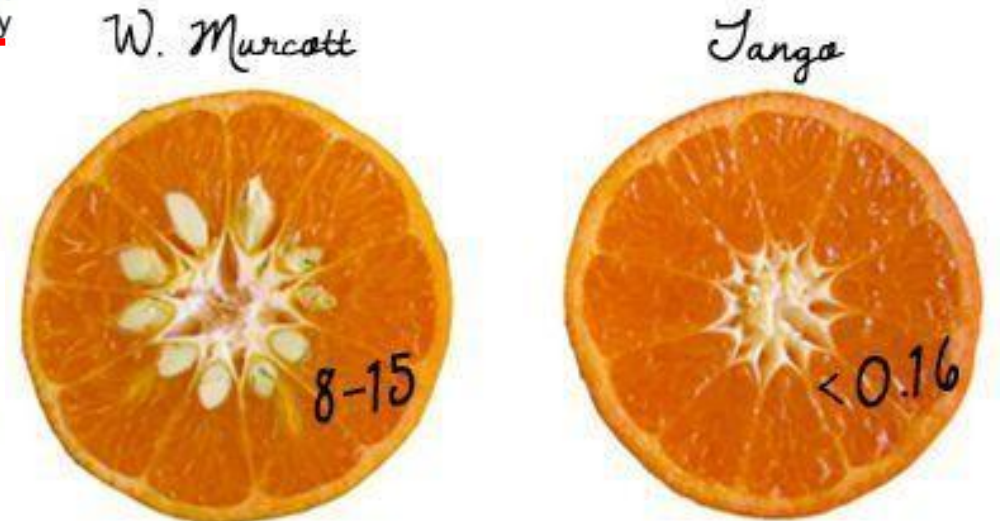
Email: roose@ucr.edu or timwill@ucr.edu

W. Murcott mandarin (also known as Afourer) is a very attractive, easy to peel mid-late season mandarin (peak maturity February-March) which, when grown in isolated conditions, can be virtually seedless. The variety, known worldwide for its high quality, has been widely planted throughout California over the past decade as consumer demand for high-quality, low-seeded, easy to peel mandarins has increased. It is currently estimated that between two and three million trees have been planted in California with more than half of those trees in production. Production is excellent with very little alternate bearing when grown under commercial conditions. In California, however, isolation of any citrus orchards has become increasingly difficult and consequently many W. Murcott orchards in the state have been suffering from an increasing problem with seedy fruit caused by cross pollination by other citrus varieties (notably other mandarins but including Valencia oranges, Minneola tangelos, lemons and other citrus types). This situation greatly reduces fruit value and is not likely to improve over the next several years.

Tango has been submitted for patent protection and has received preliminary (patent-pending) protection. Registered trees of Tango have been established by the University of California Citrus Clonal Protection Program (CCPP). Budwood will be distributed from these registered trees to the California citrus industry upon the proposed release of the variety in June 2006. Distribution of Tango will be exclusively limited to California for a period of from one year (Florida-2007) to three years (internationally-2009). Distribution outside of the United States will be under exclusive licenses.

Fuente:

<https://citrusvariety.ucr.edu/documents/TangoInformationSheet-Version2.pdf>



MANDARIN TEST RESULTS: SEEDS PER FRUIT



Tango Seedless Mandarin (PP#17,863) ←

Ripens late January–May

Fruit of the Tango seedless mandarin are similar to W. Murcott in all appearance, quality and production characteristics with the exception of seed numbers. The fruit is medium-sized for a mandarin 2.32 in. in diameter with a very smooth, deep orange rind color. The rind is relatively thin and at maturity is easy to peel. The fruit interior has fine flesh texture with 9–10 segments. The fruit are juicy averaging slightly over 50% juice. Tango matures in winter (late January) and holds its fruit quality characteristics through April into May. Production is excellent averaging 800–900 cartons/acre when planted at densities of 250–300 trees/acre. Like W. Murcott, the Tango has a tendency to overbear and therefore, needs to be regularly pruned to maintain good, not excessive production and maintain fruit size and prevent alternate bearing.

\$2.50 per tree royalty ←

A diciembre 2024, solo en Perú

€ 5,500. x 1,900 ha. = **€ 10,450,000**

Total en 22 años – Ingresos desde Perú solamente

Siembra: € 5,500 x 2,500 ha = **€ 13,750,000**

Producción: € 550 x 2500 x 22 años = **€ 30,250,00**

Cosecha (exportación): € 15 T x 1000 T x 1750 ha = **\$ 26,250,000**

€ 70,250 M = US \$77,275 M ~ US \$ 77 M ~ S/ 260 M

Pregunta:
**¿Cuánto ingresos puedes generar para el Perú si
desarrollas un nuevo cultivar patentado en
pitahaya?**

Lectura

Clase práctica

- Para la siguiente clase:
 - Haga un resumen de tres slides de la lectura de O. Duarte
 - En grupos de tres/cuatro personas, responda:
 - (i) Si Ud. fuese el estado, ¿cuáles serían los tres pilares en los que se enfocaría para robustecer la fruticultura en el país?
 - (ii) Liste dos tecnologías que promovería para robustecer la actividad frutícola en la región Sierra Peruana