

CATÁLOGO

DE FAMILIAS GENERADAS A
PARTIR DE SEIS VARIEDADES
DE PAPAS NATIVAS CON
PULPA DE COLOR



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN



[PRÓLOGO]

El presente catalogo es producto de un esfuerzo conjunto de la Universidad para el Desarrollo Andino, la Universidad Peruana Cayetano Heredia y de FONDECYT, quienes bajo las cláusulas de un convenio institucional firmado por los tres se ha planteado como parte de los resultados la presentación del presente catálogo, con la esperanza de que pudiera llegar a mano de los agricultores principalmente de la Región de Huancavelica, quienes son lo que viene conservando un rico material genético en todas esas variedades de papas nativas con pulpa de color que después de muchos años nos hemos dado cuenta que contienen componentes que ayudan mucho en el mantenimiento de la salud de las personas del campo, pero que ya es momento en que puedan comenzar a aparecer en la mesa de todos los pobladores de nuestro país y en un corto plazo de tiempo estar también en la mesa de todos los consumidores a nivel mundial

Participantes del Proyecto:

Universidad para el Desarrollo Andino

Universidad Peruana Cayetano Heredia

Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico FONDECYT

Director Ejecutivo UDEA

Juan Pablo de la Guerra de Urioste

Coordinador General e Investigador Principal UDEA

Demetrio Factor López Portilla

Co-investigador UPCH

Edgar Neyra Valdez

Co-investigador UDEA

Diana Susana Martinez Corcino

Coordinador administrativo UDEA

Christopher Zeceovich Arriaga

Tesista UDEA

Marco Paraguay Taype

Tesista UDEA

Jhon Carlos Lima Benito

Tesista UPCH

Cesar Cotera Huayhua

Recopilación y sistematización de la información

Demetrio Factor López Portilla

Jhon Carlos Lima Benito

Joel Trujillo Vargas

Revisión del texto

Juana del Valle Mendoza

Luis Sánchez Gamarra

José Bazo Brenner

Luis Alberto Reluz Vargas

Karla Inés Zúñiga Chambilla

Fotografías

Demetrio Factor López Portilla

Jhon Carlos Lima Benito

Joel Trujillo Vargas

Diseño y diagramación

José Bazo y equipo

Impreso en Lima - Perú

Industria Gráfica

Número de registro de la Biblioteca Nacional

[ÍNDICE]

Prólogo	3
Introducción	4
De los participantes	5
Objetivos del proyecto	6
Metodología	7
Progenitores	7
Familias	8

[INTRODUCCIÓN]

Las papas nativas son muy bien consideradas por su buena calidad culinaria, ya que su textura harinosa por el contenido de almidones la hace muy palatable para el ser humano, el buen sabor que presentan hace de ellas unas buenas acompañantes en los platos de todos los consumidores rurales, su rápida cocción permite ahorrar tiempo en la preparación de los diferentes potajes, el contenido de antocianinas de las papas nativas con pulpa de color las convierte en un recurso natural muy importante por las funciones que estas cumplen en el cuerpo de las personas, el generar una mayor variabilidad en las pulpas de color con mayor contenido de antocianinas (en los colores, rojo, azul y púrpura) nos permitirá seleccionar nuevas variedades con características deseables para poderlas consumir tanto en frituras como papa frita, chips o en sancochados, la posibilidad de que estas variedades lleguen a los mercados nacionales e internacionales crea también grandes posibilidades de mejoras económicas para los agricultores de Angaraes y de la Región de Huancavelica en general, ya que son especies netamente de zonas de altura y requieren de bajas temperaturas en determinadas fases fenológicas para poder tuberizar.

[DE LOS PARTICIPANTES]



UNIVERSIDAD PÁRA EL DESARROLLO ANDINO, es una institución universitaria particular ubicada en la ciudad de Lircay, provincia de Angaraes, región de Huancavelica, la cual ha sido licenciada en el mes de setiembre del 2016 por la SUNEDU (Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria) y cuenta con cinco Escuelas Profesionales: Ciencias Agrarias, Ingeniería Informática, Educación inicial y bilingüe, Educación Primaria y Bilingüe y Educación Secundaria y Bilingüe, dentro de la Escuela Profesional de Ciencias Agrarias viene realizando diversas investigaciones sobre todo en los recursos biológicos propios de la zona como la papa nativa, el maíz, oca, olluco, mashua y otros cultivos de los cuales cuenta con bancos de germoplasma cuyos registros comprenden un buen número de cultivares dentro de cada especie y está proyectada a buscar alternativas de solución a los diferentes problemas que viene afrontando la región de Huancavelica, principalmente y también a nivel nacional. La región de Huancavelica es la cuna de una gran diversidad genética en cuanto a especies de papa nativa y cuenta con material genético que no se encuentra en otras zonas de nuestro país.

Universidad Peruana Cayetano Heredia, cuenta con la Unidad de Genómica (GRU), que se ha convertido en un centro de referencia para Genómica de plantas en el Perú. Viene trabajando activamente en ensamblaje genómico, desarrollo de mapas físicos y genético integrando marcadores moleculares. Anotación genómica e identificación in silico de familias de genes. Tiene experiencia en RNA-seq usando variedades de papas nativas. La Unidad de Genómica viene desarrollando proyectos con fondos nacionales e internacionales en papa, cebada, uva, quina, quinua, café y cacao. La Unidad de Genómica (GRU), formó parte del consorcio internacional para el secuenciamiento del genoma de la papa bajo la dirección de la Dra. Orjeda quien logró equipar la Unidad y formar investigadores en genómica de plantas abriendo una nueva línea de Investigación en la UPCH.





CONCYTEC
CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

El CONCYTEC es la institución rectora del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica, SINACYT, integrada por la Academia, los Institutos de

Investigación del Estado, las organizaciones empresariales, las comunidades y la sociedad civil. Está regida por la Ley Marco de Ciencia y Tecnología N° 28303. Tiene por finalidad normar, dirigir, orientar, fomentar, coordinar, supervisar y evaluar las acciones del Estado en el ámbito de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica y promover e impulsar su desarrollo mediante la acción concertada y la complementariedad entre los programas y proyectos de las instituciones públicas, académicas, empresariales organizaciones sociales y personas integrantes del SINACYT. Para ello, una de las primeras tareas a realizar es la de articular todos los organismos y recursos del sector en función de los objetivos y políticas nacionales de desarrollo establecidos dentro de las leyes que nos rigen y dentro de las políticas señaladas por nuestro actual Gobierno, en particular en el marco del "Plan Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006-2021". Se continuará así, promoviendo la capacidad nacional de generación de conocimientos científicos y tecnológicos, mediante la investigación; conocimientos que puedan ser incorporados a los bienes y servicios que el país debe producir y, en lo posible, exportar.

El Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, FONDECYT, tiene por objetivo estimular y promover el desarrollo de investigación científica y tecnológica

básica, y es el principal fondo de este tipo en el país. Creado en 1981, ha financiado más de 16 mil proyectos de investigación cuyos impactos han beneficiado tanto a la comunidad científica como a la sociedad en general. Las Universidades han establecido una asociación para poder postular de manera conjunta a la convocatoria realizadas por FONDECYT, habiéndose logrado la aprobación del proyecto "Identificación de alelos asociados a calidad industrial de chips en cruza de papas nativas de pulpa coloreada".

FONDECYT
FONDO NACIONAL DE DESARROLLO CIENTÍFICO,
TECNOLOGICO Y DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

[AGRADECIMIENTOS]

A Dios por permitirnos conducir el proyecto y concluir con esta tarea. Expresamos nuestro más profundo reconocimiento a FONDECYT por brindarnos la oportunidad de desarrollar el Proyecto “Identificación de alelos asociados a calidad industrial de chips en cruza de papas nativas de pulpa coloreada” y poder trabajar con este recurso genético tan importante como son las papas nativas y de manera especial las de pulpa coloreada que representan un gran tesoro en manos de los agricultores. A los agricultores, quienes a lo largo de mucho tiempo y con mucho esfuerzo han estado conservando estas especies en sus zonas de origen. A los directivos y estudiantes de la UDEA quienes en todo momento han brindado su apoyo en la conducción y conclusión del proyecto. A Jhon Carlos Lima Benito, Marco Paraguay Taype, Joel Trujillo Vargas, Guillermo Ramírez Quispe, Josué Buendía Belito, Walther Huincho Meza, Rosa Marcas Ordoñez Madeleyne Lima Benito, Claudia Gómez Cutti, Abel Vargas Sacha, Emerson Montes Huamanyalli, Daniela Flores Cárdenas, Mara Mahili Huamani Videla, Liz Mallma Guzmán, Lucía Yaulilahua Cuchula, Yolanda Quispe Huamani, Lila Ichpas Lima, Zarela Salvatierra, Roxana Padilla Piscco, Yamir Rúa Zaravia y Rebeca Ruiz Guardia, tesistas en el proyecto, por su incansable labor desplegada durante todo el proceso del proyecto y haciendo realidad no solo su tesis sino también el logro de los objetivos del proyecto.

[OBJETIVOS DEL PROYECTO]

Establecer la asociación entre caracteres de interés industrial y marcadores moleculares en poblaciones generadas a partir de cruza de seis variedades de papas nativas originarias de Huancavelica, seleccionadas previamente por su heredabilidad de caracteres de interés. Seleccionar los mejores padres por habilidad combinatoria general y específica en base al análisis de progenie. Determinar la heredabilidad de la pulpa de color y el contenido de azúcares reductoras.

[METODOLOGÍA]

Los progenitores han sido seleccionados en base al color de la pulpa considerándose colores enteros a anillos, la mayoría de las especies son diploides (5 de 6). Se ha realizado cruzamientos dialélicos para la generación de los nuevos genotipos con diferentes colores o combinaciones de colores en la pulpa de las progenies, dado que cada semilla botánica que cuaja en las bayas es un genotipo diferente y tiene características fenotípicas diferentes. No se ha tenido la existencia de incompatibilidad entre las diferentes especies y variedades. Los cruzamientos realizados nos han permitido obtener más de 500,000 híbridos de los cuales se ha evaluado 4500 híbridos (150 por familia de un total de 30 familias). Con la consecución de las nuevas familias se ha obtenido un set de marcadores moleculares que han permitido identificar a priori variedades de buena calidad para su uso industrial en la producción de chips. La selección de los mejores padres por habilidad combinatoria general y específica se ha realizado en base al análisis de proge- nie, y nos permite determinar que padre es el que nos puede siempre generar progenies con la característica de pulpa de color de dicho padre. El estudio de heredabilidad se ha hecho en base al color de pulpa y el contenido de azúcares reductoras, a fin de obtener nuevos genotipos con pulpa de colores y bajo contenido de azúcares reductores. La variabilidad genera en cuanto a color de pulpa en las progenies nos permite tener una amplia base genética sobre dicha característica y se puede seleccionar según los requerimientos de los consumidores o procesadores de chips.

[PROGENITORES]

CHAUCHA (*Solanum phureja*)



CCECCORANI (*Solanum stonotomum*)



CACHO DE TORO (*Solanum stonotomum*)



YANA DUSIS (*Solanum goniocalyx*)



CARAMELO (*Solanum stonotomum*)



SANGRE DE TORO (*Solanum stonotomum*)



[FAMILIAS]

1. Chaucha X Cacho de toro
2. Chaucha X Caramelo
3. Chaucha X Cceccorani
4. Chaucha X Sangre de toro
5. Chaucha X Yana dusion
6. Cacho de toro X Caramelo
7. Cacho de toro X Cceccorani
8. Cacho de toro X Chaucha
9. Cacho de toro X Sangre de toro
10. Cacho de toro X Yana dusion
11. Caramelo X Cacho de toro
12. Caramelo X Cceccorani
13. Caramelo X Chaucha
14. Caramelo X Sangre de toro
15. Caramelo X Yana dusion
16. Cceccorani X Cacho de toro
17. Cceccorani X Caramelo
18. Cceccorani X Chaucha
19. Cceccorani X Sangre de toro
20. Cceccorani X Yana dusion
21. Sangre de toro X Cacho de toro
22. Sangre de toro X Chaucha
23. Sangre de toro X Cceccorani
24. Sangre de toro X Caramelo
25. Sangre de toro X Yana dusion
26. Yana dusion X Cacho de toro
27. Yana dusion X Chaucha
28. Yana dusion X Cceccorani
29. Yana dusion X Caramelo
30. Yana dusion X Sangre de toro

PROGENIES HIBRIDAS DE SEIS VA- RIEDADES DE PAPAS NATIVAS CON PULPA DE COLOR PROCEDENTES DE LA REGIÓN HUANCAMELICA



CHAUCHA



SANGRE DE TORO



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

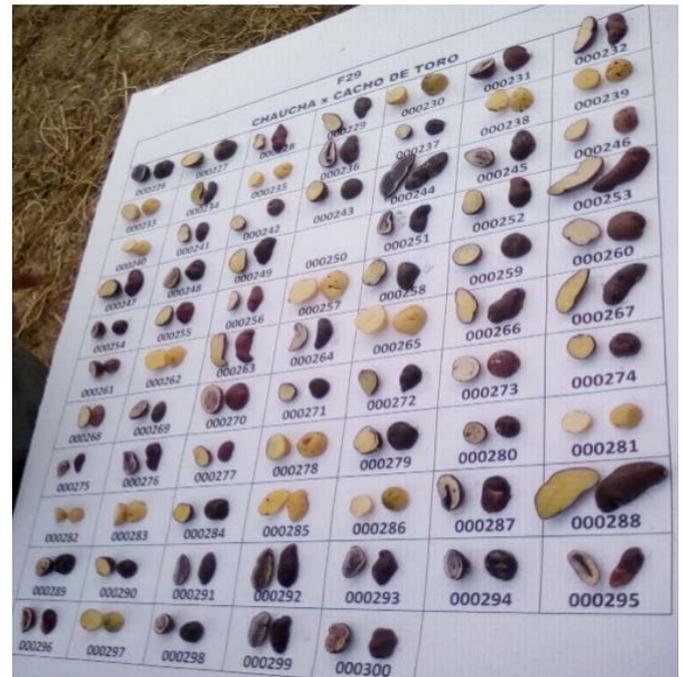
Blanco	: 25
Crema	: 22
Amarillo claro	: 50
Rojo	: 50
Violeta	: 1



CHAUCHA



CACHO DE TORO



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

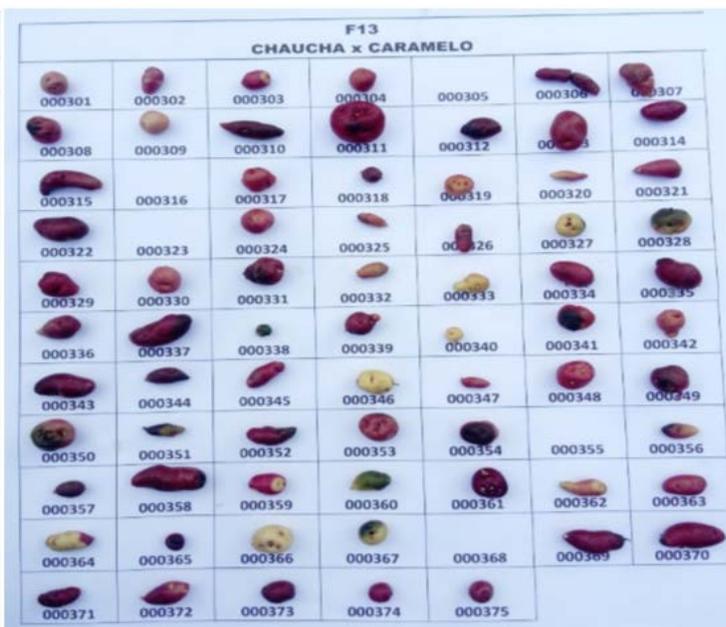
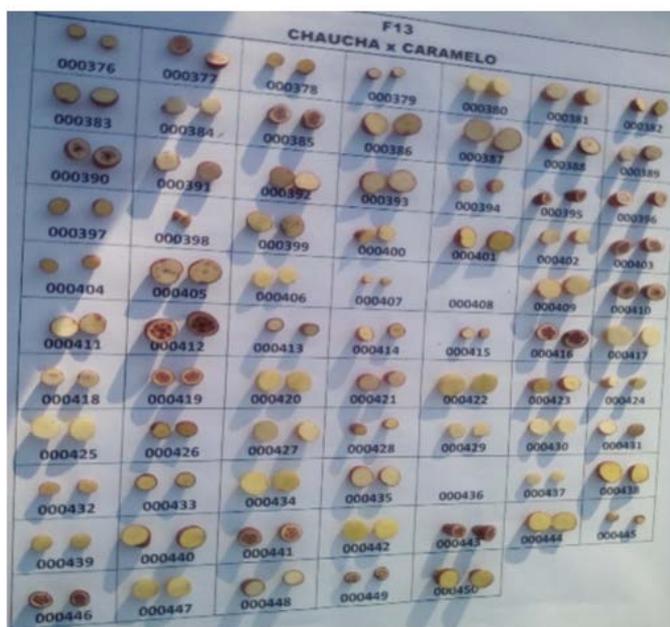
Blanco	: 21
Crema	: 70
Amarillo claro	: 9
Amarillo	: 11
Morado	: 16
Violeta	: 20



CHAUCHA



CARAMELO



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

Blanco : 51
Crema : 56
Amarillo claro : 22
Rojo : 13
Violeta : 1



CHAUCHA



CCECCORANI



F20 CHAUCHA x CCECCORANI							F20 CHAUCHA x CCECCORANI						
000451	000452	000453	000454	000455	000456	000457	000526	000527	000528	000529	000530	000531	000532
000458	000459	000460	000461	000462	000463	000464	000533	000534	000535	000536	000537	000538	000539
000465	000466	000467	000468	000469	000470	000471	000540	000541	000542	000543	000544	000545	000546
000472	000473	000474	000475	000476	000477	000478	000547	000548	000549	000550	000551	000552	000553
000479	000480	000481	000482	000483	000484	000485	000554	000555	000556	000557	000558	000559	000560
000486	000487	000488	000489	000490	000491	000492	000561	000562	000563	000564	000565	000566	000567
000493	000494	000495	000496	000497	000498	000499	000568	000569	000570	000571	000572	000573	000574
000500	000501	000502	000503	000504	000505	000506	000575	000576	000577	000578	000579	000580	000581
000507	000508	000509	000510	000511	000512	000513	000582	000583	000584	000585	000586	000587	000588
000514	000515	000516	000517	000518	000519	000520	000589	000590	000591	000592	000593	000594	000595
000521	000522	000523	000524	000525			000596	000597	000598	000599	000600		

FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

Blanco	: 42
Crema	: 82
Amarillo claro	: 16
Rojo	: 2
Morado	: 1



CHAUCHA



YANA DUSIS



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

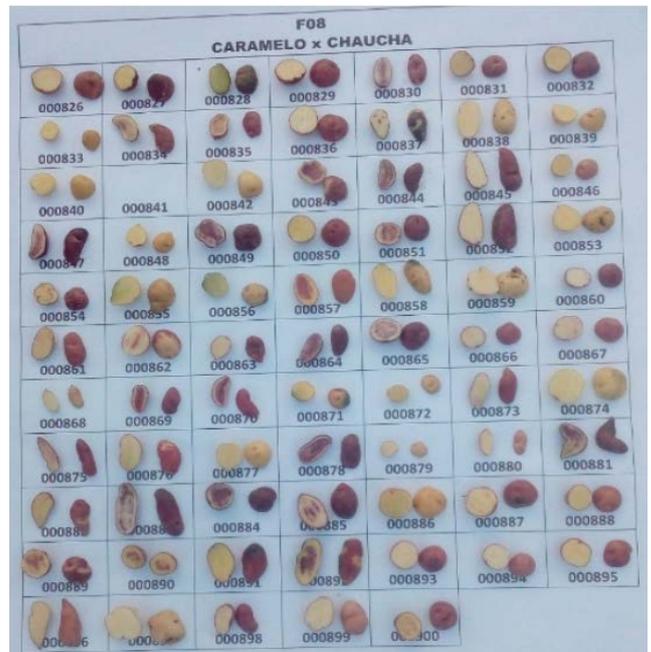
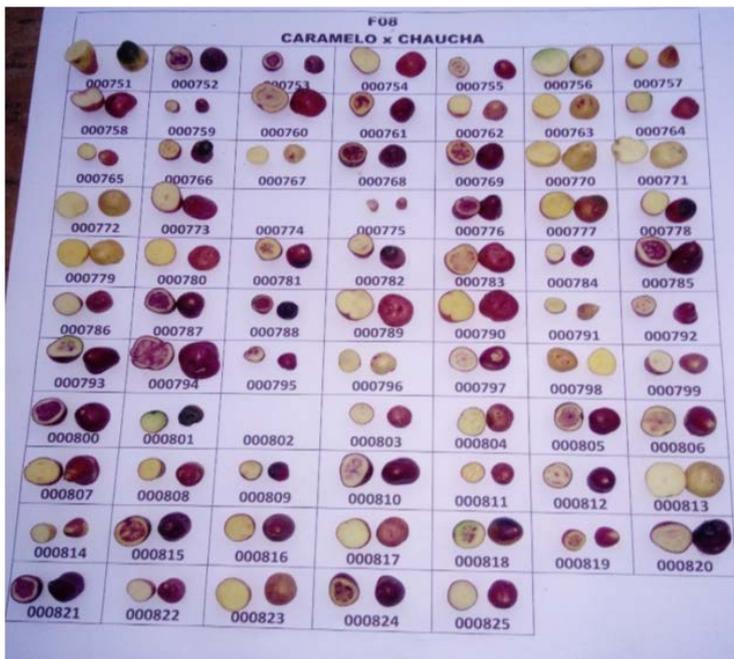
Blanco	: 41
Crema	: 28
Amarillo claro	: 44
Amarillo	: 1
Rojo	: 18
Violeta	: 4



CARAMELO



CHAUCHA



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

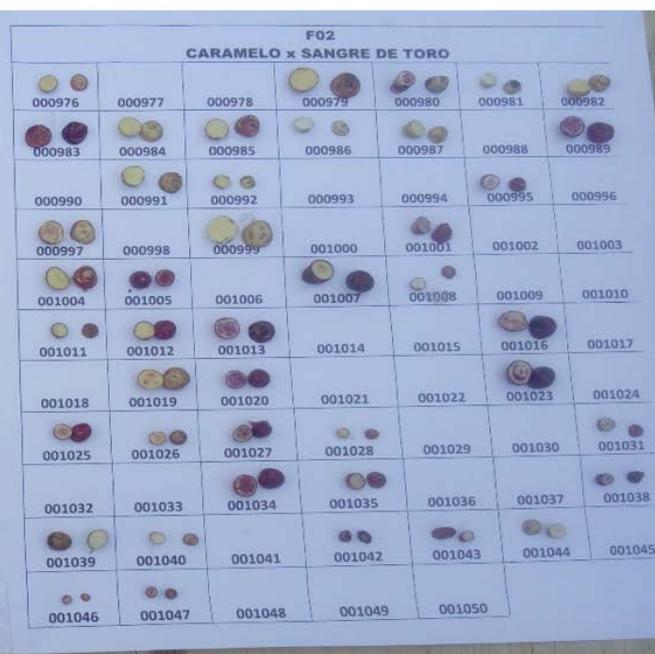
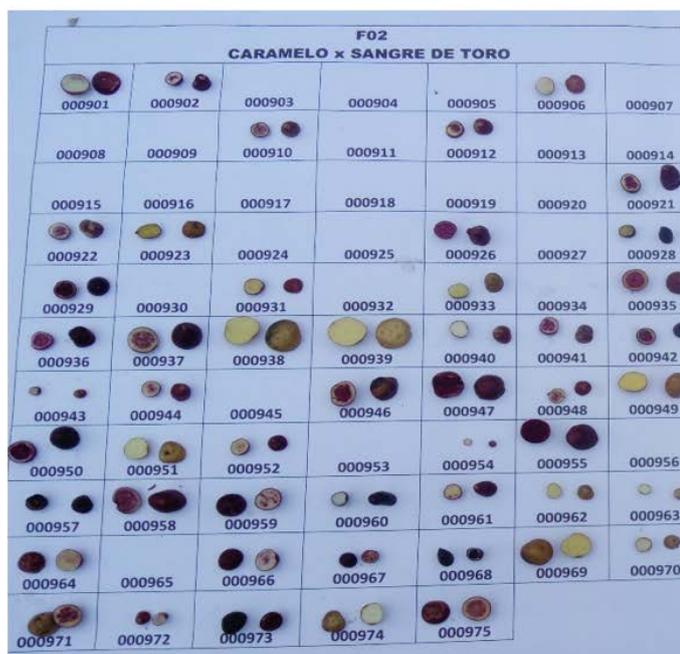
Blanco	: 38
Crema	: 42
Amarillo claro	: 26
Amarillo	: 14
Rojo	: 27



CARAMELO



SANGRE DE TORO



**FRECUENCIA DEL COLOR
DE PULPA**

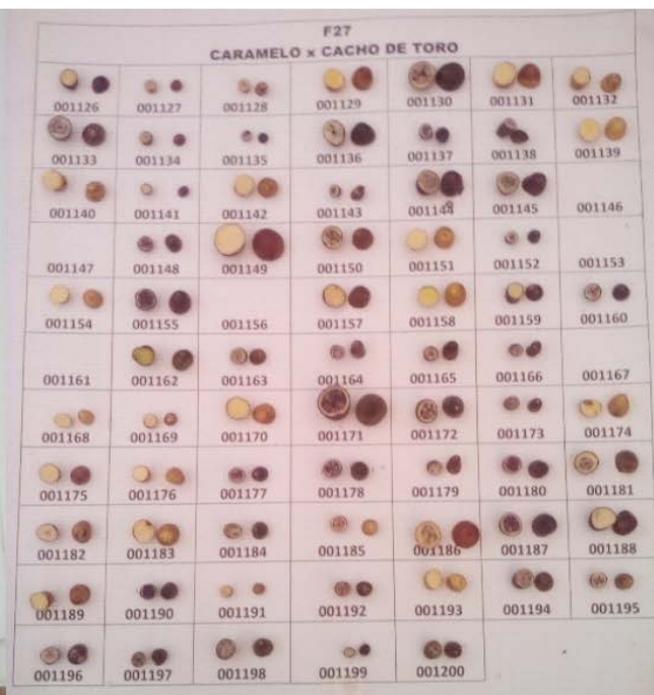
Blanco	: 44
Crema	: 23
Amarillo claro	: 3
Amarillo intenso	: 1
Rojo	: 14
Morado	: 5
Violeta	: 3



CARAMELO



CACHO DE TORO



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

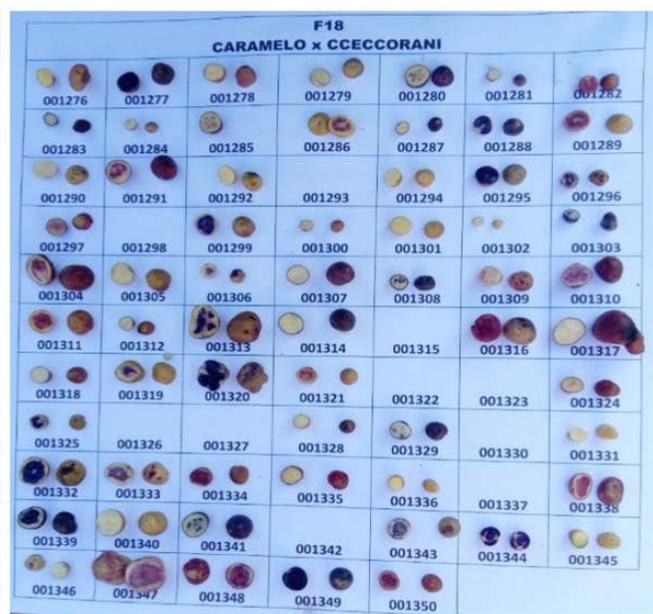
Blanco : 24
 Crema : 49
 Amarillo claro : 9
 Rojo : 12
 Violeta : 45



CARAMELO



CCECCORANI



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

Blanco	: 16
Crema	: 21
Amarillo claro	: 9
Amarillo	: 32
Amarillo intenso	: 1
Rojo	: 23
Violeta	: 29



CARAMELO



YANA DUSIS



**FRECUENCIA DEL COLOR
DE PULPA**

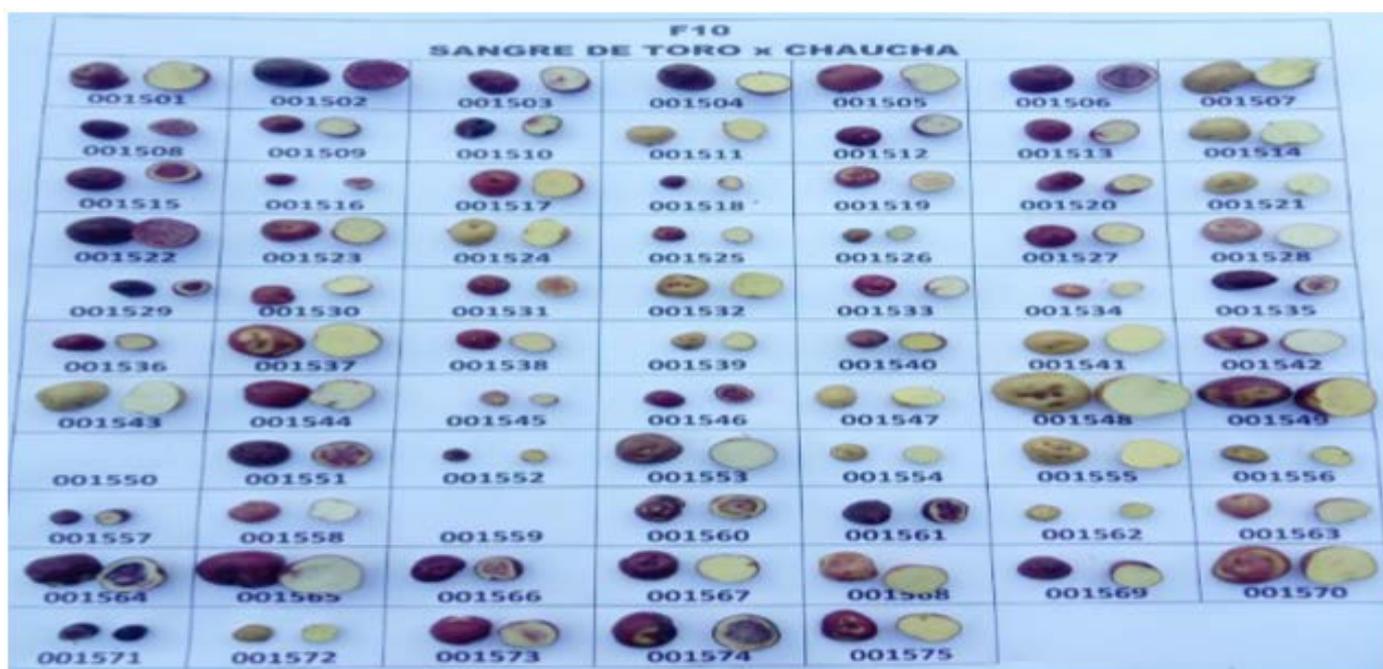
Blanco	: 43
Crema	: 31
Amarillo claro	: 4
Amarillo	: 1
Rojo	: 9
Morado	: 10
Violeta	: 14



SANGRE DE TORO



CHAUCHA



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

Blanco	: 23
Crema	: 77
Amarillo claro	: 21
Rojo	: 14
Morado	: 4
Violeta	: 6



SANGRE DE TORO



CARAMELO



F14 SANGRE DE TORO x CARAMELO

001651	001652	001653	001654	001655	001656	001657
001658	001659	001660	001661	001662	001663	001664
001665	001666	001667	001668	001669	001670	001671
001672	001673	001674	001675	001676	001677	001678
001679	001680	001681	001682	001683	001684	001685
001686	001687	001688	001689	001690	001691	001692
001693	001694	001695	001696	001697	001698	001699
001700	001701	001702	001703	001704	001705	001706
001707	001708	001709	001710	001711	001712	001713
001714	001715	001716	001717	001718	001719	001720
001721	001722	001723	001724	001725		

F14 SANGRE DE TORO x CARAMELO

001726	001727	001728	001729	001730	001731	001732
001733	001734	001735	001736	001737	001738	001739
001740	001741	001742	001743	001744	001745	001746
001747	001748	001749	001750	001751	001752	001753
001754	001755	001756	001757	001758	001759	001760
001761	001762	001763	001764	001765	001766	001767
001768	001769	001770	001771	001772	001773	001774
001775	001776	001777	001778	001779	001780	001781
001782	001783	001784	001785	001786	001787	001788
001789	001790	001791	001792	001793	001794	001795
001796	001797	001798	001799	001800		

FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

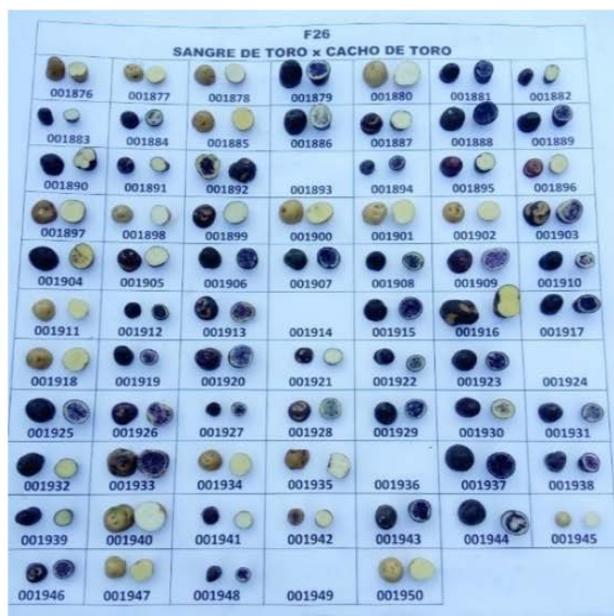
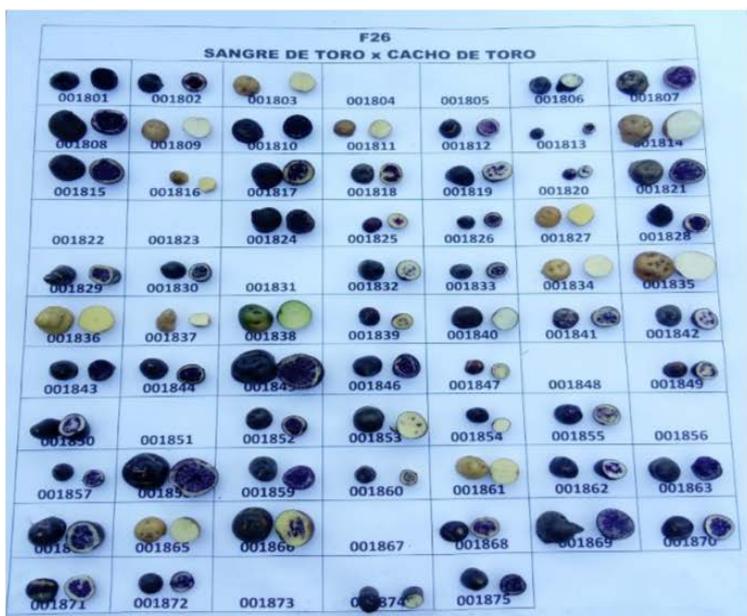
Blanco	: 5
Crema	: 40
Amarillo claro	: 18
Amarillo intenso	: 1
Rojo	: 64
8-Violeta	3



SANGRE DE TORO



CACHO DE TORO



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

Blanco	: 12
Crema	: 29
Amarillo claro	: 24
Rojo	: 1
Morado	: 1
Violeta	: 68



SANGRE DE TORO



CCECCORANI



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

Blanco	: 9
Crema	: 48
Amarillo claro	: 19
Rojo	: 27
Morado	: 15
Violeta	: 16



SANGRE DE TORO



YANA DUSIS



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

- Blanco: 20
- Crema: 6
- Amarillo claro: 2
- Amarillo: 17
- Rojo: 15
- Morado: 16
- Violeta: 25



CACHO DE TORO



CHAUCHA



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

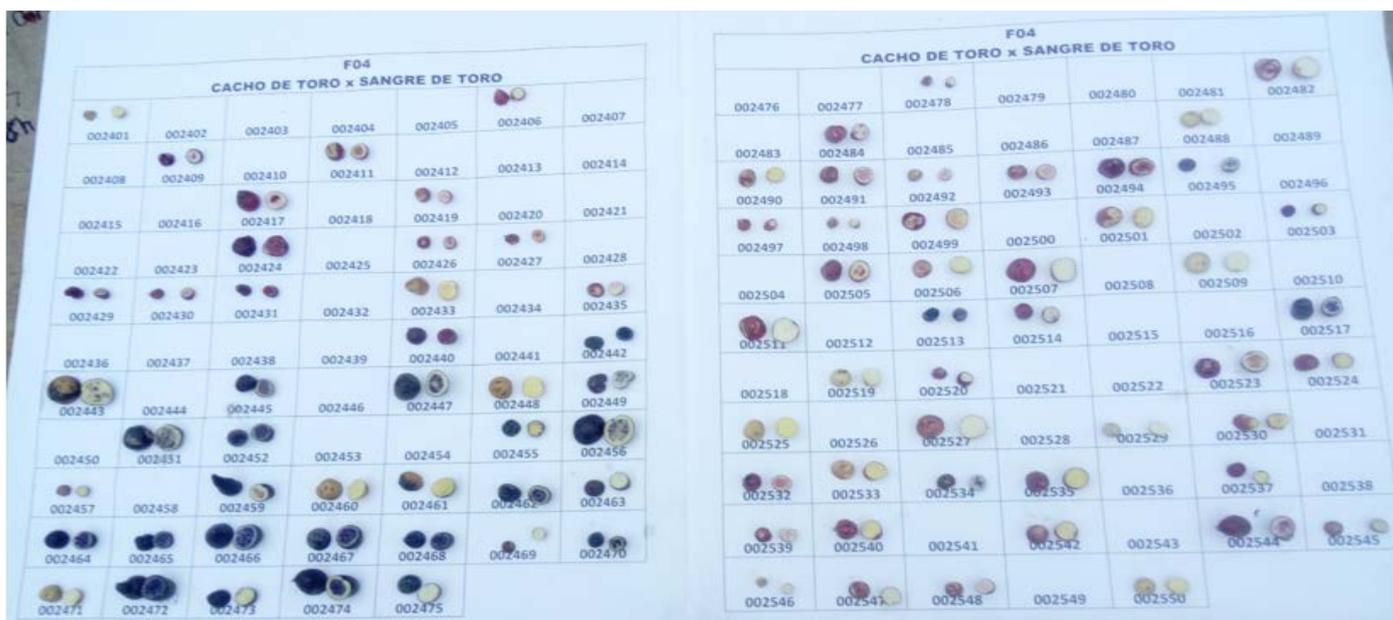
Blanco	: 76
Crema	: 25
Amarillo claro	: 25
Amarillo	: 9
Morado	: 3
Violeta	: 11



CACHO DE TORO



SANGRE DE TORO



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

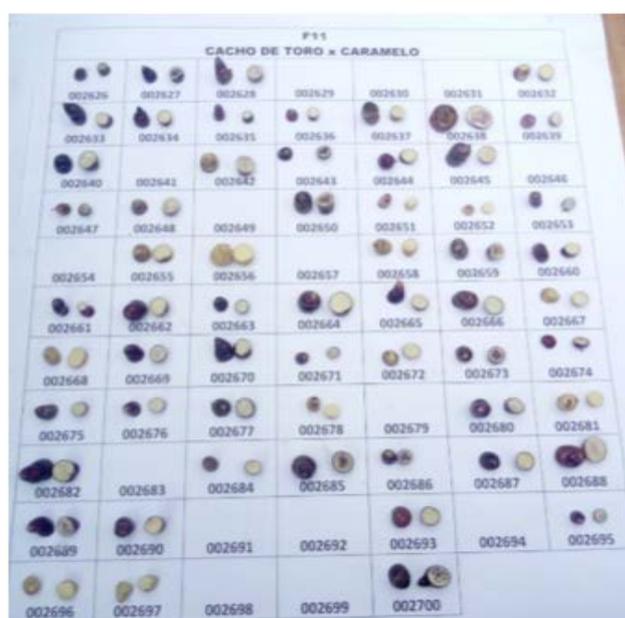
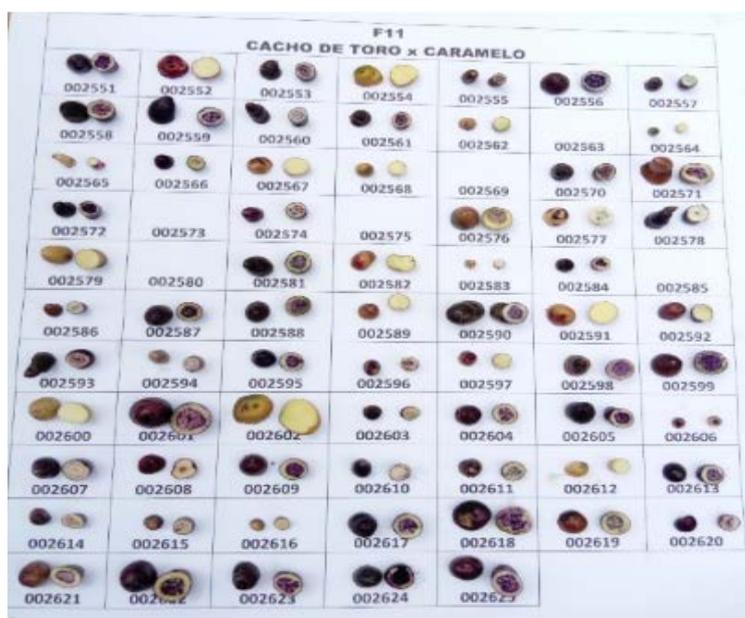
Blanco	: 50
Crema	: 18
Amarillo claro	: 2
Rojo	: 2
Morado	: 11
Violeta	: 5



CACHO DE TORO



CARAMELO



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

Blanco	: 13
Crema	: 52
Amarillo	: 16
Amarillo intenso	: 2
Rojo	: 1
Violeta	: 45



CACHO DE TORO



CCECCORANI



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

Blanco	: 46
Crema	: 20
Amarillo	: 4
Morado	: 27
Violeta	: 48



CACHO DE TORO



YANA DUSIS



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

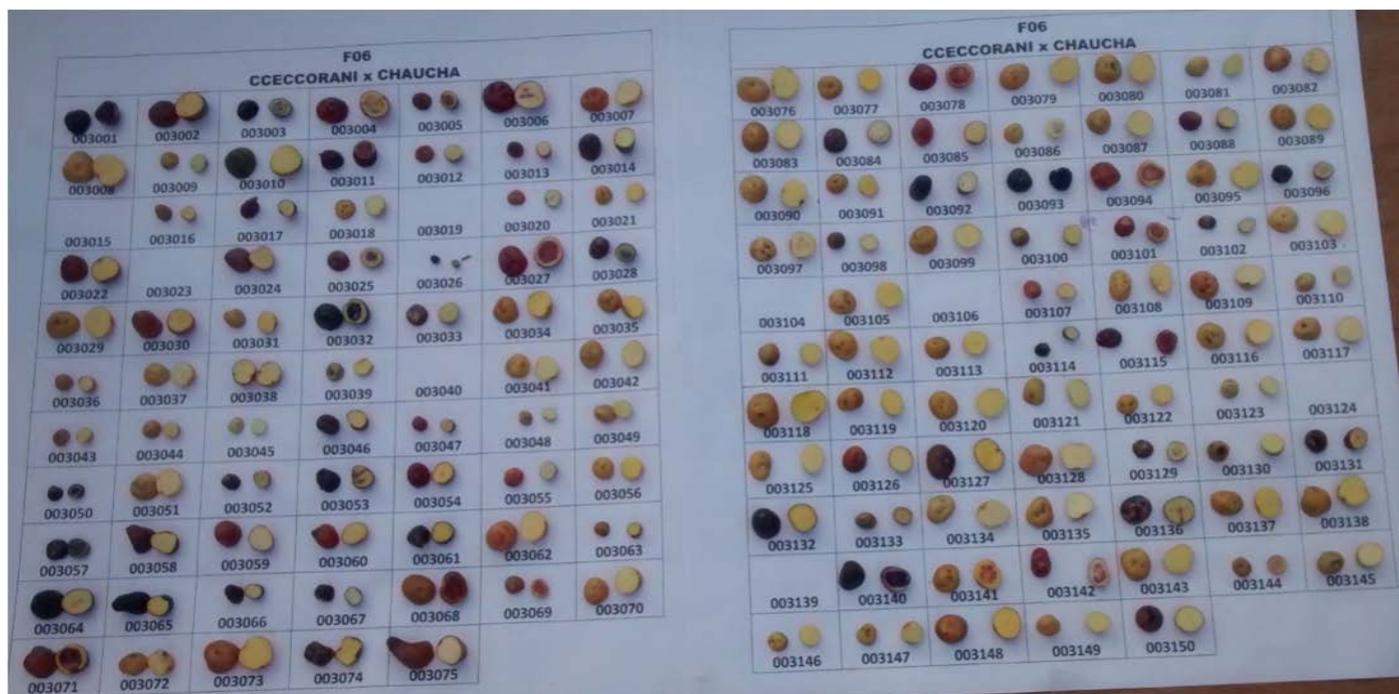
Blanco	: 37
Crema	: 21
Amarillo claro	: 1
Amarillo	: 10
Rojo	: 1
Morado	: 13
Violeta	: 62



CCECCORANI



CHAUCHA



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

Blanco : 57
 Crema : 42
 Amarillo claro : 32
 Amarillo : 3
 Rojo : 3
 Morado : 3
 Violeta : 2



CCECCORANI



CARAMELO



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

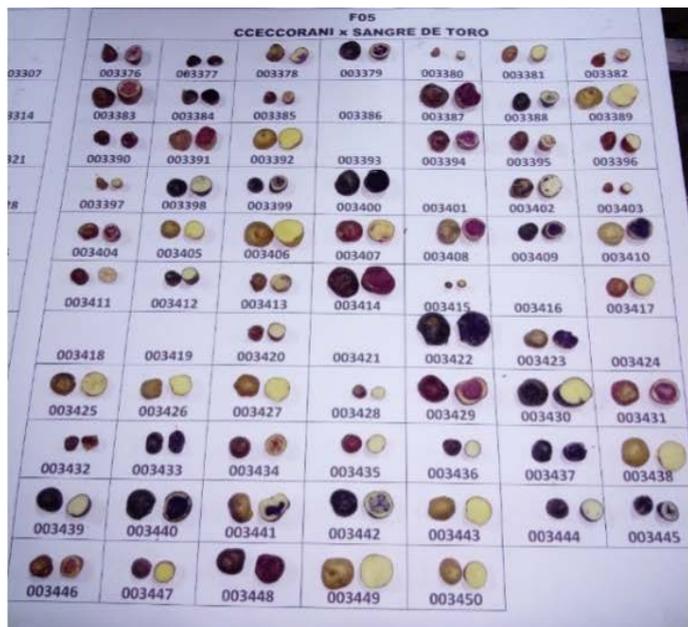
Blanco	: 4
Crema	: 43
Amarillo claro	: 8
Amarillo	: 22
Amarillo intenso	: 2
Rojo	: 36
Morado	: 5
Violeta	: 29



CCECCORANI



SANGRE DE TORO



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

Blanco	: 31
Crema	: 45
Amarillo claro	: 5
Rojo	: 14
Morado	: 37
Violeta	: 3



CCECCORANI



CACHO DE TORO



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

Blanco : 53
 Crema : 9
 Amarillo claro: 4
 Amarillo : 5
 Morado : 55
 Violeta: 19



CCECCORANI



YANA DUSIS



**F25
CCECCORANI x YANA DUSIS**

003601	003602	003603	003604	003605	003606	003607
003608	003609	003610	003611	003612	003613	003614
003615	003616	003617	003618	003619	003620	003621
003622	003623	003624	003625	003626	003627	003628
003629	003630	003631	003632	003633	003634	003635
003636	003637	003638	003639	003640	003641	003642
003643	003644	003645	003646	003647	003648	003649
003650	003651	003652	003653	003654	003655	003656
003657	003658	003659	003660	003661	003662	003663
003664	003665	003666	003667	003668	003669	003670
003671	003672	003673	003674	003675		

**F25
CCECCORANI x YANA DUSIS**

003676	003677	003678	003679	003680	003681	003682
003683	003684	003685	003686	003687	003688	003689
003690	003691	003692	003693	003694	003695	003696
003697	003698	003699	003700	003701	003702	003703
003704	003705	003706	003707	003708	003709	003710
003711	003712	003713	003714	003715	003716	003717
003718	003719	003720	003721	003722	003723	003724
003725	003726	003727	003728	003729	003730	003731
003732	003733	003734	003735	003736	003737	003738
003739	003740	003741	003742	003743	003744	003745
003746	003747	003748	003749	003750		

FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

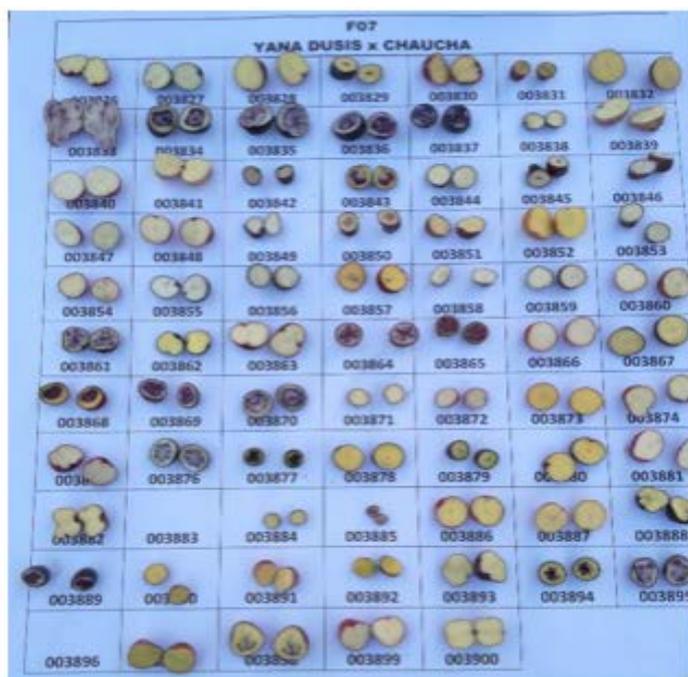
Blanco	: 8
Crema	: 61
Amarillo claro	: 8
Amarillo	: 3
Rojo	: 5
Morado	: 53
Violeta	: 1



YANA DUSIS



CHAUCHA



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

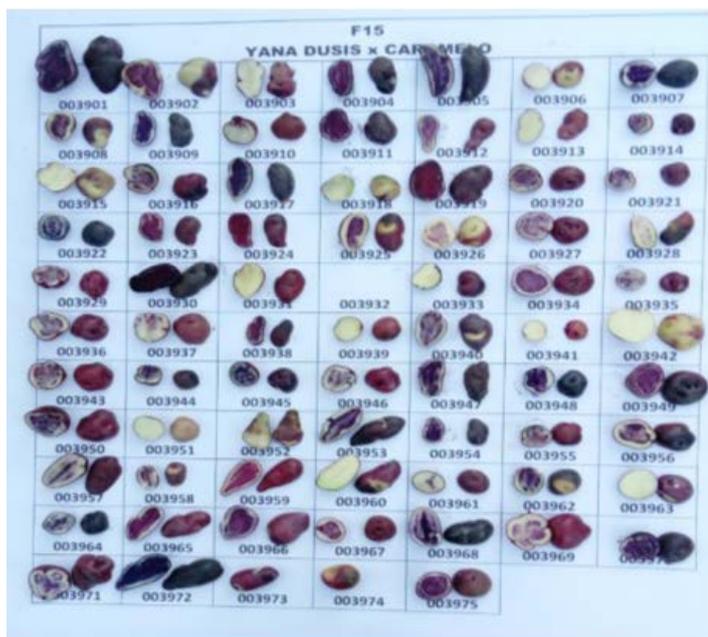
Blanco	: 66
Crema	: 49
Amarillo claro:	2
Morado	: 4
Violeta	: 26



YANA DUSIS



CARAMELO



C FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

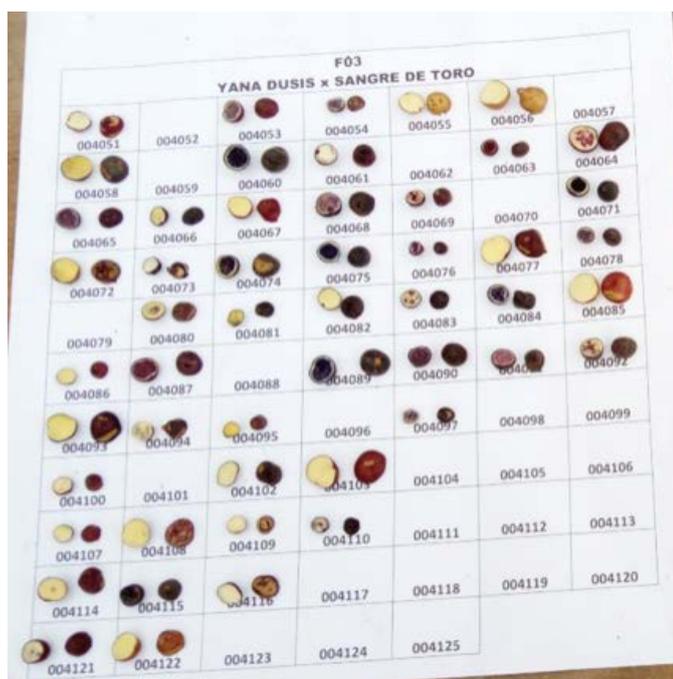
Blanco	: 52
Crema	: 11
Rojo	: 5
Morado	: 29
Violeta	: 41



YANA DUSIS



SANGRE DE TORO



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

Blanco	: 30
Crema	: 25
Amarillo claro	: 5
Amarillo	: 2
Amarillo intenso	: 1
Rojo	: 5
Morado	: 3
Violeta	: 17



YANA DUSIS



CACHO DE TORO



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

Blanco	: 5
Crema	: 69
Amarillo claro	: 9
Morado	: 36
Violeta	: 5



YANA DUSIS



CCECCORANI



FRECUENCIA DEL COLOR DE PULPA

Blanco	: 12
Crema	: 57
Amarillo claro	: 12
Rojo	: 7
Morado	: 38
Violeta	: 10