

MEJORAMIENTO GENÉTICO: BAGRE NEGRO

Néstor Ríos

Sección Genética Evolutiva

Facultad de Ciencias



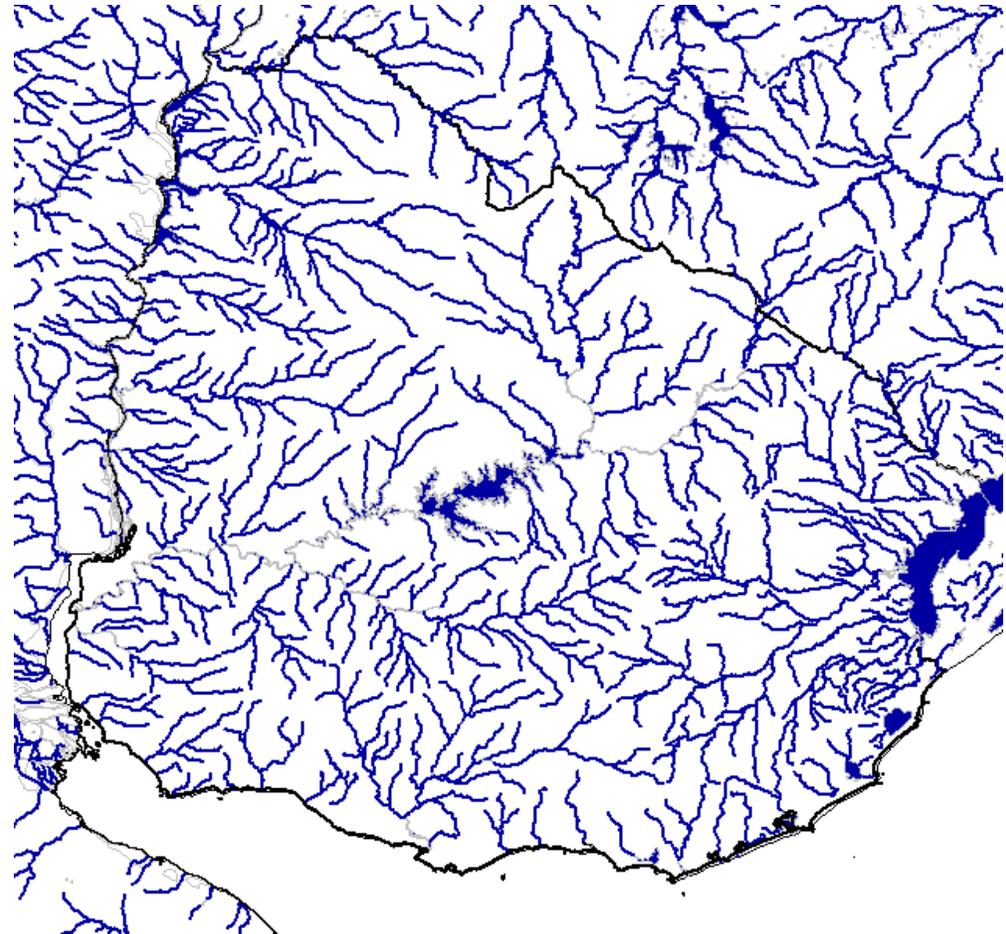
ACUICULTURA A NIVEL MUNDIAL

- La acuicultura es la producción animal de más rápido crecimiento a nivel mundial con un promedio de **6,9%** por año desde el 1970.



ACUICULTURA EN URUGUAY

- Con el uso del **10 %** del uso de las hectáreas aptas para el desarrollo de la acuicultura, se podría duplicar lo producido por la industria pesquera.



MEJORAMIENTO GENÉTICO

- Ha sido exitoso en animales terrestres, aumentando la productividad y rentabilidad de la industria.



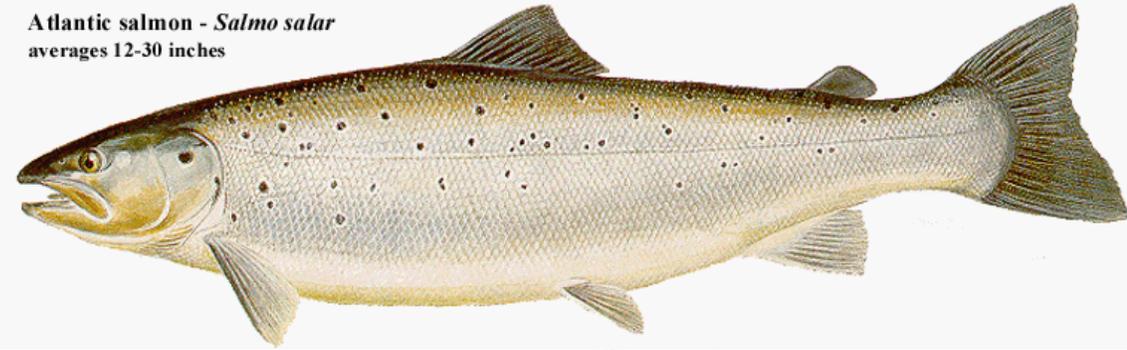
- Más exitoso en plantas.



MEJORAMIENTO GENÉTICO EN ANIMALES ACUÁTICOS

- Gran potencial, dado que la aplicación de la tecnología de la mejora genética ha sido comparativamente escasa hasta la fecha.
- El mejoramiento genético de la tasa de crecimiento puede ser del orden del 15 % de la media por generación en programas bien conducidos.

Atlantic salmon - *Salmo salar*
averages 12-30 inches



Oreochromis niloticus



ATRIBUTOS DE LOS PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO:

- 1. El poder de modificar el animal para adaptarse a un propósito o ambiente determinado. Puede resultar en una mayor productividad, confiabilidad y consistencia.
- 2. Puede ofrecer soluciones a los actuales o nuevos agentes patógenos, y a otros desafíos ambientales,
- 3. Proporcionan un retorno favorable de la inversión.
- 4. Ayudan a cerrar la brecha entre la demanda y la oferta sin un impacto ambiental negativo.
- 5. Permiten una gestión de la endogamia en el sistema de producción.



¿POR QUÉ MEJORAMIENTO GENÉTICO EN EL BAGRE NEGRO?

- Esta especie es explotada para el consumo en la región sobre todo Brasil y Argentina.
- Se destaca por características relacionadas con la producción: alto rendimiento de la carcasa, alta tasa de crecimiento, fácil manejo reproductivo, no tiene espinas y una alta relación proteína/grasa.
- Una especie robusta y resistente.



Análisis de las oportunidades de cultivo de especies acuáticas en Uruguay

1. Tolerancia al clima de Uruguay, evaluada a partir de requerimientos de temperatura y de la parte del año que puede cultivarse en sistemas abiertos.
2. Parámetros del agua requeridos (fundamentalmente oxígeno, pH, sustancias nitrogenadas).
3. Requerimientos de alimentación (hábito alimenticio, necesidades nutricionales).
4. Índice de conversión de alimento.
5. Velocidad de crecimiento (tiempo que demoran en alcanzar el tamaño comercial).
6. Disponibilidad de semilla, posibilidad de reproducción en cautiverio y larvicultura.
7. Rusticidad al manejo y enfermedades.
8. Productividad, manejada en kg/há/año o en kg/m³/cosecha.

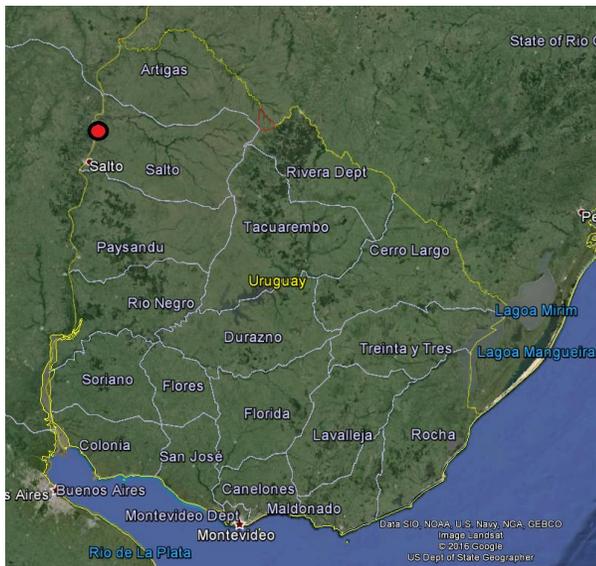
Especie	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Bagre negro	3	2	2	2	3	3	2	2	19
Pejerrey	3	2	1	2	3	3	2	2	18
Lisa	3	3	3	2	2	2	3	3	21
Surubí	2	1	2	1	1	2	1	1	11
Tararira	3	1	1	1	1	2	1	1	11
Lenguado	3	3	2	1	2	2	2	2	17
Carpa común	3	3	3	3	3	3	3	2	23
Carpa herbívora	3	3	2	2	3	3	2	2	20
Esturión	3	3	2	2	3	2	2	3	20
Tilapia nilótica	3	3	3	3	3	3	3	2	23
Bagre de canal	3	3	3	3	3	3	3	2	23
Peces ornamentales	3	3	2	2	3	3	2	2	20
Mejillón	3	2	3	3	2	2	1	2	18
Camarón rosa	3	2	2	2	2	3	2	2	17
Langosta australiana	3	2	3	3	3	3	2	3	22
Rana toro	3	2	3	3	3	3	1	3	21
Caimán	3	2	2	2	3	1	2	3	18



PRIMER EXPERIENCIA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO EN BAGRE NEGRO

Villa Constitución:

- Fácil acceso al agua
- Altas temperaturas
- Infraestructura y técnicos con experiencia en el manejo
- Reproductores estabulados en estanques con varias generaciones de domesticación.



SELECCIÓN DE PAREJAS APTAS PARA LA REPRODUCCIÓN

Dirigido a las hembras:

- Talla aproximada de 30 centímetros
- Estado sanitario
- Abdomen prominente y firme al tacto
- Expulsión de ovocitos ante el masaje del abdomen



TRATAMIENTO HORMONAL

- Previo a la inducción los individuos son identificados con transmisores.
- Las parejas fueron tratadas con la hormona gonadotrofina coriónica humana.
- Los machos y hembras son tratados diferencialmente (300 y 800 u.i./kg).

Setiembre-Octubre

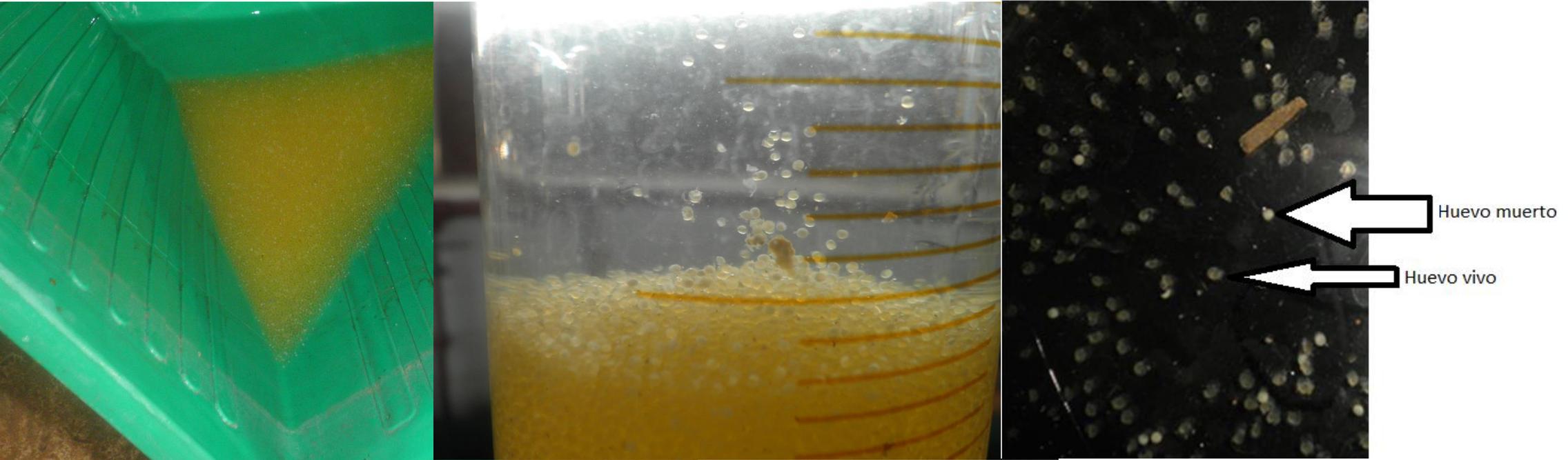


DESOVE Y FECUNDACIÓN

- Las parejas son acondicionadas en cajones de 60 litros, con agua corriente.
- El desove y posterior fecundación (externa) ocurre entre 16 y 20 horas luego de la inducción.
- Una vez ocurre la fecundación los huevos son retirados hacia canales de incubación.



TASA DE FERTILIZACIÓN



INCUBACIÓN



LARVICULTURA



CRÍA EN JAULAS DENTRO DE PILETAS



- Desde los 10 días de edad a 60 días en promedio.



ENGORDE Y COSECHA



SELECCIÓN DE ANIMALES Y SISTEMA DE APAREAMIENTOS

- Selección dentro de familias con contribución igualitaria a la siguiente generación permite aumentar el N_e .
- En consecuencia:
 - Controlar la endogamia
 - Mantener la variación genética de la población a largo plazo
 - Incrementar el límite de selección
- Se ordenan los individuos según su Valor de cría
- Estrategia de reproducción: el mejor macho se aparea con la mejor hembra (evitando el cruzamiento parientes)



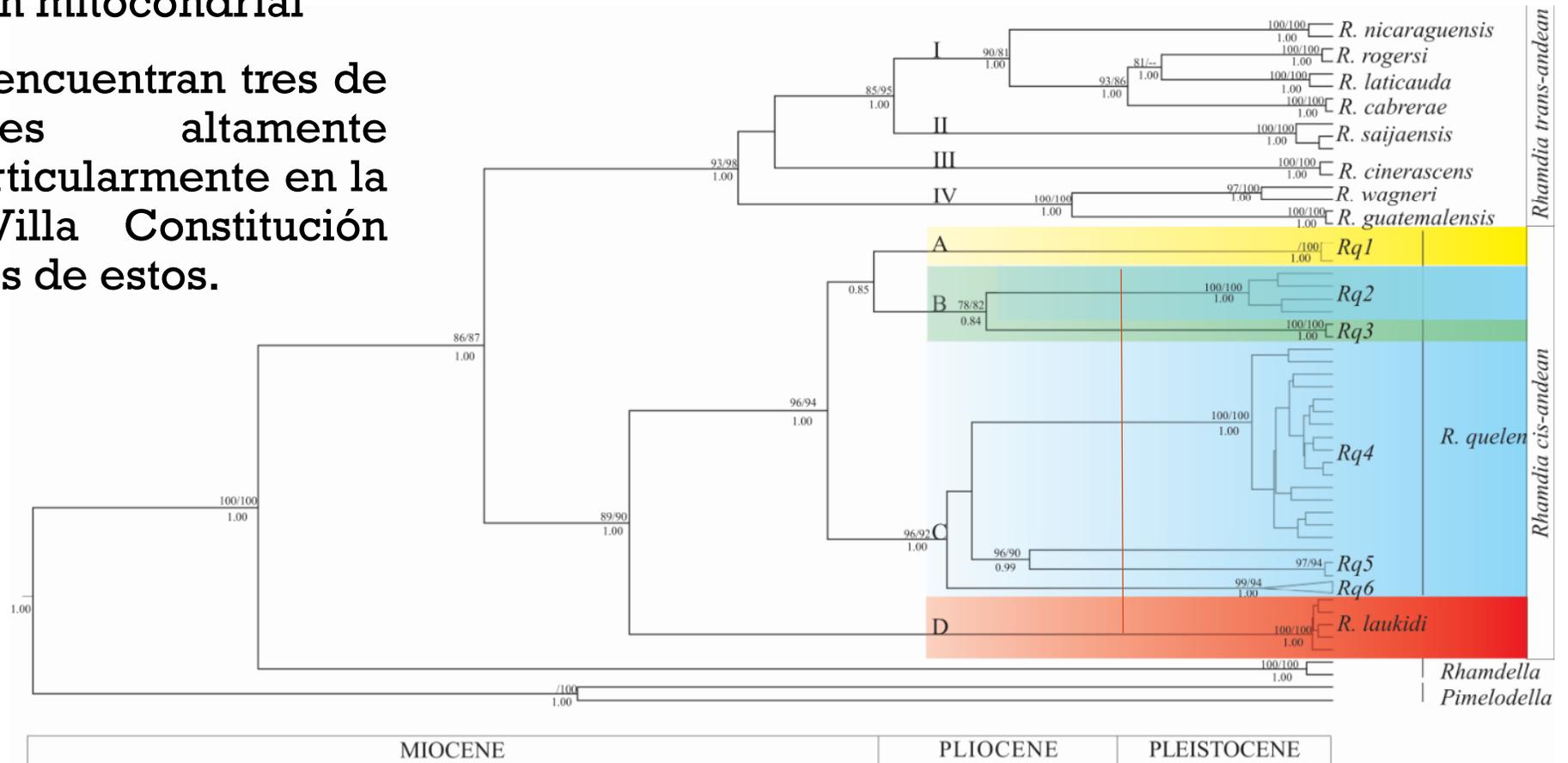
¿QUÉ PODEMOS APORTAR DESDE LA GENÉTICA MOLECULAR?

- Caracterización de los recursos naturales mediante la construcción de filogenias, detección de poblaciones.
- Identificación individual mediante el genotipo.
- Análisis de parentesco.
- Mapas genéticos y estudios de asociación.



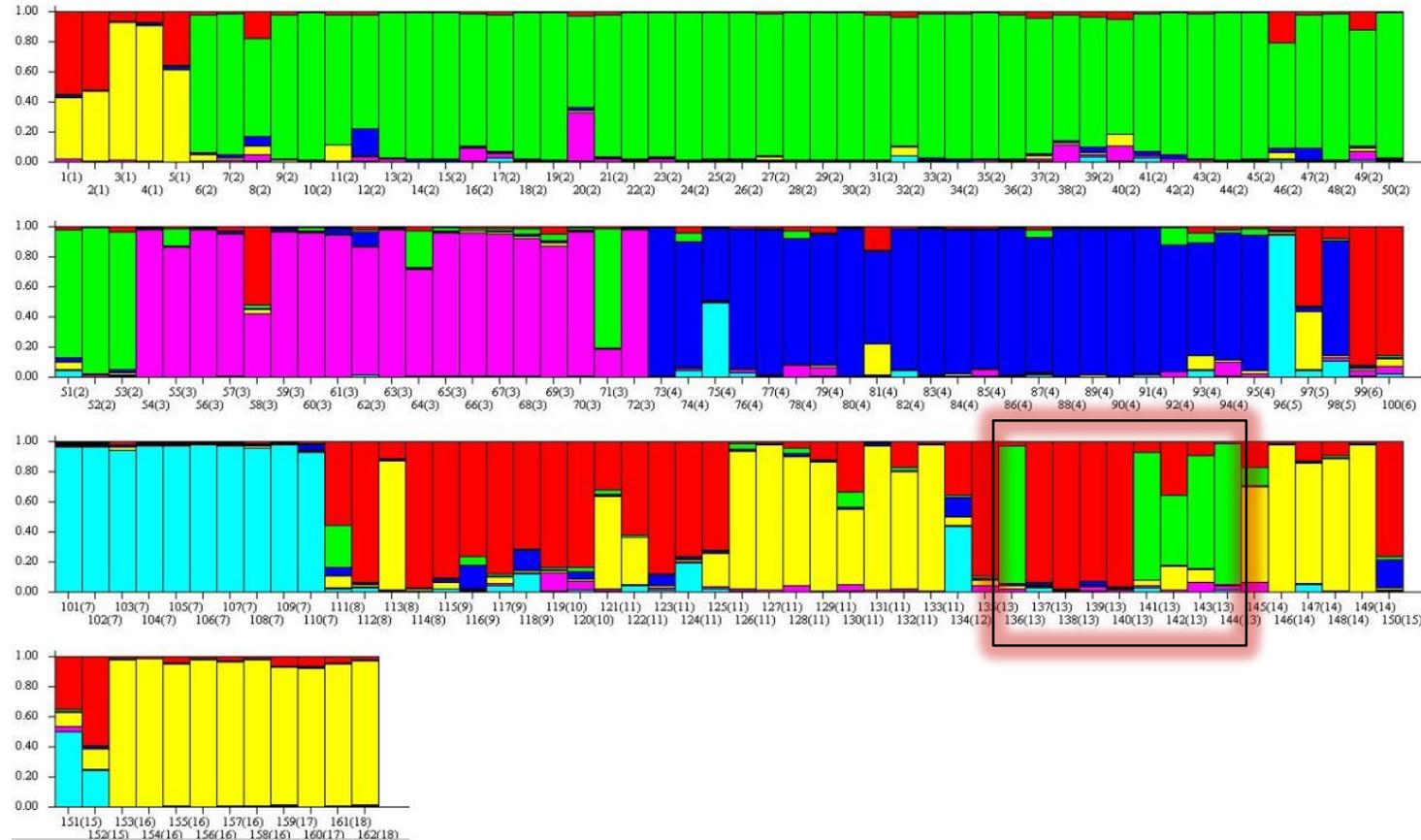
CONSTRUCCIÓN DE FILOGENIAS.

- Citocromo b, gen mitocondrial
- En Uruguay se encuentran tres de estos linajes altamente divergentes. Particularmente en la estación de Villa Constitución encontramos dos de estos.



DETECCIÓN DE POBLACIONES

- Microsatélites
- SNPs
- En Villa Constitución encontramos individuos que tendrían su origen en el Laguna del Sauce y R. Negro.



CONSTRUCCIÓN DE FILOGENIAS Y DETECCIÓN DE POBLACIONES.

- Esta información nos puede ayudar a generar una población base con una amplia variación genética lo que garantiza una respuesta a la selección a largo plazo y minimizar el efecto de la endogamia.



IDENTIFICACIÓN INDIVIDUAL MEDIANTE EL GENOTIPO.

- Los marcadores de tipo microsatélites tienen herencia codominante, heredando un alelo del padre y otro de la madre.
- Usando un panel importante de estos marcadores puede generarse un perfil único para cada individuo. De esta manera, es muy baja la probabilidad de que el perfil de dos individuos coincida.
- Este tipo de herramientas permite la trazabilidad de los alimentos.



ANÁLISIS DE PARENTESCO.

- Los paneles de este tipo pueden ser empleados en estudios de paternidad, parentesco e identificación de origen con respecto a poblaciones naturales, emprendimiento.
- Puede ser utilizado como control del manejo de las familias o el marcaje físico.
- Puede abaratar costos de infraestructura, evitar excesiva manipulación de los animales y eliminar la fracción de la varianza fenotípica debido a ambientes comunes de la familia.



MAPEO GENÉTICO Y ESTUDIOS DE ASOCIACIÓN.

La construcción de mapas de ligamiento y la identificación de marcadores moleculares asociado a genes de interés comercial, permitiría la selección asistida por marcadores. Ej: Tasa de crecimiento, resistencia a parásitos.

Cuando los rasgos tienen una herencia cuantitativa, por lo general influenciados por varios factores y varios genes. Por lo que en estos casos varios marcadores pueden estar asociados con el rasgo de interés.

