

Inseminación artificial y Mejora genética.

L. Fernando de la Fuente
Departamento de Producción Animal
Universidad de León

1. Introducción.

Los programas de selección de las razas ovinas y caprinas consideran clásicamente una estructura piramidal del valor genético de los animales, donde las explotaciones están estratificadas en núcleo de selección y población base. Por otra parte, el esquema está basado en la prueba de machos por descendencia, desarrollados en los rebaños que estén en control de rendimientos; es decir, en cada generación se eligen un conjunto de jóvenes machos como candidatos a sementales mejorantes. Obviamente, para conocer con precisión el valor genético de estos machos es necesario que tengan descendientes productivos en varias explotaciones. Es por esta circunstancia, tener múltiples descendientes en varias explotaciones, junto con otras de índole sanitaria y genética, lo que determina la necesidad de recurrir a la inseminación artificial como método de reproducción en los programas de mejora.

2. Organización de los programas de selección.

La aplicación de un programa de mejora genética por selección en las especies ovina y caprina se lleva a cabo en un **núcleo de selección**. Este núcleo, facilita la concentración de la mejora genética a un grupo de ganaderías que pueden manejarse de forma eficaz, desde el punto de vista genético, permitiendo así un mayor progreso. El núcleo de selección está formado por las ganaderías con mayor nivel genético y que están más comprometidas con el desarrollo del programa. No todas las ganaderías asociadas o en el libro genealógico están en buenas disposiciones para llevar a cabo todas las actividades asociadas a los programas de selección. En el núcleo de selección se concentran los animales mejor valorados, se obtienen los candidatos a sementales mejorantes y se irradia bien por inseminación artificial, o por monta natural, la mejora genética hacia la población de los estratos inferiores.

Dado que uno de los objetivos de este núcleo es concentrar el máximo progreso genético, los rebaños han de cumplir aquellos requisitos que favorezcan esta situación como, disponer de un sistema de producción y manejo estable o uniforme acorde con el estándar de la raza, mantener el rebaño en buenas condiciones sanitarias, reservar un porcentaje de hembras para inseminar con machos en prueba y machos de referencia, realizar una reposición animal mínima del 20 % y comprometerse a poner en producción las hijas de los sementales en prueba.

La **valoración de sementales** y su utilización viene determinada por tres etapas o fases:

- Elección de los machos a prueba,
- Valoración genética, y
- Difusión de la mejora genética.

Los programas de selección en ganado ovino/caprino, tanto de aptitud láctea como de aptitud cárnica, utilizan la selección por ascendencia, individual y por descendencia. En la figura nº 1 y nº 2 se presenta el esquema general de los programas de selección para leche y carne respectivamente.

La elección de los machos a prueba es el primer eslabón del proceso de selección, es la selección por ascendencia. En el esquema ideal de selección los machos son elegidos de los apareamientos programados entre los sementales élite y las hembras mejor valoradas genéticamente (el 1-2 % superior).

Estos jóvenes machos pasarán a una Estación de control individual donde estarán en control de rendimientos (selección individual) hasta que son adultos, para pasar a continuación a un centro de inseminación. A partir de los 12-14 meses, machos adultos, se inicia la recogida y distribución de dosis seminales con el fin de desarrollar las pruebas de descendencia (selección por descendencia). El número y la distribución de las inseminaciones debe de estar programado para conseguir un número de descendientes suficiente para realizar la valoración genética con precisión. En los programas de selección para producción láctea el objetivo es conseguir 40 crías, para disponer de 30 hijas con primera lactación controlada. Teniendo en cuenta que la fertilidad de la i.a. oscila según la técnica, la raza, el sistema de producción, etc. las necesidades mínimas son entre 125-150 inseminaciones por macho en prueba.

Otro aspecto a tener en cuenta es la distribución de estas inseminaciones por varias ganaderías con la finalidad de disponer de una conexión genética entre rebaños que facilite la estimación de los valores genéticos sin sesgos. Obviamente la consecución de estos descendientes en varias ganaderías obliga a reproducir estos machos a través de la inseminación artificial. Las inseminaciones con machos en prueba han de hacerse en las ganaderías en control de rendimientos.

Respecto al manejo de los reproductores ya valorados genéticamente es necesario hacer una serie de grupos o categorías que determinen su destino, además es necesario difundir esta valoración entre los ganaderos con la publicación de los catálogos de sementales. Los machos serán calificados como:

- a) machos élite, los machos con mayor valor genético destinados a los apareamientos programados con las ovejas para obtener futuros machos en prueba,
- b) machos mejorantes, cuyo destino es el uso en la población en control y en la población base y
- c) machos no mejorantes o con valor genético negativo, que no serán utilizados como reproductores.

Los esquemas de selección de las razas lecheras (ver figura nº 1) y de las razas de aptitud cárnica (ver figura nº 2) en la organización general son similares, sin embargo, existen diferencias importantes. En las razas lecheras las pruebas de rendimientos de los machos en la estación de control no tiene gran importancia, esta fase no existe en el programa de selección de algunas razas lecheras, en tanto que son importantes en los esquemas de las razas cárnicas, pues se valoran individualmente los caracteres de cebo. Otra diferencia importante es que en las pruebas de descendencia de las razas lecheras la producción láctea solamente se expresa en las hembras y es necesario esperar a que éstas sean adultas, sean fértiles, se produzca el parto y termine la lactación. Por el contrario, en los programas de selección de las razas de aptitud cárnica las pruebas de descendencia miden los caracteres de cebo en los dos sexos y a edad temprana, a los seis meses como máximo, lo que supone una gran ventaja en la organización del programa, por el menor intervalo generacional.

3. Las herramientas de los programas de selección.

La puesta en práctica y el éxito de un programa de selección en las especies ovina y caprina depende de la convergencia efectiva de tres componentes:

- Financiación permanente,
- Concepción de los instrumentos o herramientas de selección y
- Voluntad de acción colectiva de los ganaderos integrados en estructuras técnicas eficaces.

Los instrumentos o herramientas que se consideran necesarios para un programa de selección son:

- Control genealógico
- Control de rendimientos (Control lechero/cárnico)
- Centro de coordinación y dirección del programa
- Centro de machos y centro de inseminación artificial
- Técnica de inseminación artificial
- Método de valoración genética

El control genealógico es una acción asociada a la llevanza del libro genealógico y por lo tanto organizada por la Asociación de criadores de cada raza, que son las entidades que gestionan los libros genealógicos. El control genealógico es un requisito imprescindible en todas las ganaderías inscritas en el Libro genealógico. La finalidad es obvia, conocer la genealogía de la población con certeza pues es necesario para la valoración genética. El asentamiento de un nuevo individuo en el registro de nacimientos del libro genealógico va precedido de una declaración de inseminación artificial o cubrición en monta natural controlada. En los actuales sistemas de producción de ganado ovino el control de la monta natural es una acción todavía no bien resuelta en la generalidad de los rebaños, sin embargo, la cubrición por inseminación artificial garantiza este control y representa una gran ventaja a la hora de realizar los programas de selección.

El control de rendimientos (control lechero o control de los caracteres de crecimiento y cebo) es otra de las actividades asociadas al Libro genealógico, consiste en conocer, registrar y certificar la producción de cada animal inscrito en el Libro genealógico; tiene por finalidad, junto con el control genealógico, desarrollar la mejora genética de la raza en cuestión. El control de rendimientos es sin duda un pilar de la mejora, pues la valoración genética utiliza, no la producción real de los animales, sino la producción registrada y solamente de los animales controlados. Sin duda el progreso genético está relacionado al número de animales en control de rendimientos y a la precisión de estas mediciones.

Centro de coordinación y dirección del programa. El esquema de selección como toda actividad programada necesita un centro de dirección desde donde se coordinan las actividades, se recoge, distribuye la información y se dictan las normas que se requieren para su correcta aplicación. Los programas de selección en ganado ovino/caprino están promovidos y organizados por las agrupaciones o asociaciones de ganaderos. Las sedes de las propias asociaciones de la raza suelen realizar esta función. Desde estas oficinas se proyecta el esquema de selección, se organiza el libro genealógico, la recogida de machos, las pruebas de descendencia, el control de rendimientos, planificación de inseminaciones, las pruebas de valoración genética, se distribuye la información a las ganaderías, etc., es el corazón del programa, por donde fluye toda la información.

La utilización de los machos tanto en prueba como mejorantes desde un centro de inseminación requiere una gran organización y gran coordinación con las ganaderías participantes, pues la distribución de dosis seminales, sobre todo con semen refrigerado, requiere conocer con antelación que machos vamos a utilizar y en que ganaderías.

Centro de cría de machos y centro de inseminación artificial. Otra de las necesidades del programa es la disponibilidad de un centro donde se críen los jóvenes sementales y donde permanezcan durante las pruebas de valoración, además de servir de centro de recogida, almacén y distribución de semen fresco y/o congelado. Estos centros de recogida permiten organizar de forma eficaz la estancia, recría y control de los futuros sementales, en condiciones ambientales y sanitarias controladas y estables.

La dimensión de estos centros ha de tener capacidad para albergar los machos en sus 4 etapas: jóvenes machos, sementales en prueba, en espera de valoración y valorados-mejorantes. La edad a la cual los machos están valorados por descendencia es 4 años en los de aptitud láctea y 2 años en los de aptitud cárnica, este tiempo generalmente lo pasan en el propio centro de machos.

Por otra parte, estos centros de machos suelen ser también centros de inseminación artificial donde se recoge, almacena y distribuye el semen de los machos del esquema de selección. No es imprescindible que el centro de cría coincida en su ubicación con el centro de inseminación artificial. Incluso podrían existir varios centros de cría y varios centros de inseminación, si el tamaño y extensión geográfica de la raza así lo justifica, sobre todo en el caso de la inseminación con semen refrigerado, con objeto de acercar los sementales a la zona de utilización y evitar largos transportes.

Valoración genética de reproductores. La valoración de reproductores, machos y hembras, se lleva a cabo a través de métodos estadísticos basados en la resolución de ecuaciones donde las incógnitas son los valores genéticos, desconocidos a priori, a partir de la información productiva proporcionada por todos los animales emparentados con el macho o la hembra objeto de valoración. La metodología más eficaz y generalmente utilizada en dicha estimación de valores genéticos es la conocida con BLUP-AM, pues utiliza toda la información genealógica y productiva disponible de la forma más eficaz. Es decir, desde el punto de vista práctico, este método permite obtener la valoración genética más correcta de todos los animales, machos y hembras, con objeto de elegir aquellos que presentan los valores más altos como reproductores.

En el modelo genético-estadístico utilizado para la valoración genética deben de incluirse aquellos factores de variación ambiental que son controlados y que contribuyen a la obtención de estimaciones más correctas, por estar ajustadas a estos factores de variación no genéticos. Para los caracteres de producción láctea los factores de variación ambientales más importantes son: rebaño o grupo de manejo, época o estación de parto, número de parto o edad al parto y tipo de parto. Para los caracteres reproductivos los factores de variación ambiental comúnmente utilizados son: rebaño o grupo de manejo, estación de parto, nº de parto, tipo de parto/cría, edad al 1º parto e intervalo entre partos.

4. La inseminación artificial como herramienta del programa de selección.

La utilización de la i.a. es una herramienta esencial para el desarrollo de los programas de selección, como se ha comentado en los apartados anteriores. De hecho el gran avance en los programas de selección tanto en ganado vacuno como en ganado ovino y caprino se ha producido cuando se ha desarrollado la inseminación artificial que ha permitido la valoración de machos por descendencia con gran precisión. La inseminación incrementa el número de descendientes por macho y permite una distribución del uso del semen en el espacio y en el tiempo.

La inseminación artificial frente a la cubrición por monta natural tiene ventajas genéticas, sanitarias y reproductivas. De hecho, con mayor o menor divulgación y al margen de las ventajas genéticas, la i.a. se utiliza junto con la sincronización de celos como sistema reproductivo para cubrir a las ovejas, sobre todo en Francia donde una buena parte de las inseminaciones en ganado ovino, próximas al 40 %, no están asociadas al programa de selección.

Las ventajas de la i.a. en los programas de selección, desde el punto de vista genético, son:

- a) la conexión genética entre rebaños, con las ventajas asociadas para la valoración genética de los reproductores.
- b) gran difusión de los machos con alto valor genético, tanto en núcleo de selección como en la población base.

c) control genealógico, facilita el control de la cubrición a través del certificado de inseminación.

El diseño y distribución de las inseminaciones tiene gran influencia sobre la estructura de la población de los descendientes de los machos en prueba. El diseño o planificación de las inseminaciones debe de cumplir dos finalidades básicas: 1) que cada semental en prueba tenga un número suficiente de descendientes para estimar su valor genético con buena fiabilidad y 2) asegurar la conexión genética entre rebaños participantes en el programa de selección.

La valoración genética está basada en el control de rendimientos del propio animal y de sus parientes, fundamentalmente descendientes. Para evitar sesgos en la valoración genética es necesario disociar los efectos genéticos de algunos efectos ambientales como rebaño, año y estación. Si no utilizáramos inseminación el efecto macho estará asociado al efecto rebaño-año-estación, con el consiguiente sesgo en la valoración genética del macho. La inseminación nos permite tener un elevado número de medias hermanas en varios rebaños y en distintos años, lo que permite una conexión genética entre rebaños y facilita la estimación del valor genético de los machos y de las hembras con gran precisión, dependiendo del número de descendientes.

Respecto al número de inseminaciones con cada macho en prueba depende de varios factores, la fertilidad de las inseminaciones y de los caracteres objeto de valoración genética. En los programas de selección de las razas de aptitud láctea, donde los caracteres objeto de selección son la producción láctea y solo se mide en las hembras, es necesario realizar un mínimo de 125-150 inseminaciones para disponer de 30-40 hijas con lactación controlada, esto nos permite una estimación del valor genético, con fiabilidad entre el 60 y 80 %, razonable para realizar la elección de los mejores.

Sin embargo, en los programas de selección de las razas cárnicas son muchos los caracteres que pueden ser objetivo de selección, pero se consideran dos grupos de caracteres, caracteres de crecimiento-cebo y caracteres maternos. Para la valoración genética de los caracteres de crecimiento y cebo se estima en 50 inseminaciones por macho, sin embargo cuando el objetivo es valorar al morueco para caracteres maternos, como en las razas lecheras, se necesitan entre 125-150 inseminaciones, pues estos caracteres solamente se miden en las hembras y cuando estas se han realizado algún ciclo productivo, como sucede en los esquemas de selección de las razas lecheras. La ventaja de los caracteres de crecimiento y cebo es que se miden en los dos sexos y se mide a temprana edad, además de presentar una heredabilidad mayor que la que tienen los caracteres reproductivos.

La mayor dificultad es coordinar la distribución de las dosis entre las distintas explotaciones, por ello los distintos entes participantes en el programa, ganaderos, centros de inseminación, inseminadores, deberán acatar las indicaciones de los organizadores de las pruebas de descendencia.

En ganado vacuno de leche, donde la i.a. es el método de comúnmente utilizado para la cubrición, la planificación de la distribución de dosis es más sencilla, pues el gran número

de inseminaciones facilita la conexión y el número de descendientes para la valoración genética. Sin embargo en ganado ovino y caprino, donde la i.a. está menos divulgada, con bajo porcentaje de i.a. sobre el total de cubriciones y donde las inseminaciones tienen la finalidad de probar machos o realizar apareamientos programados, es necesario optimizar la distribución de dosis seminales, pues tienen influencia sobre el resultado final.

La inseminación también es importante en la utilización de los machos mejorantes tanto para los apareamientos programados como para la difusión de la mejora genética tanto en el núcleo de selección como fuera del núcleo. En los apareamientos programados para la obtención de nuevos machos en prueba la necesidad de la inseminación es obvia, solo las mejores hembras han de ser inseminadas con los machos élite, el uso de la inseminación permite reducir el número de machos élite siendo así la presión de selección mayor, por otra parte, otra ventaja es que no es necesaria la presencia del macho en la explotación. Respecto a la difusión de la mejora, la utilización como reproductores de los mejores machos solamente es posible a través de la inseminación. No obstante, en rebaños comerciales y no seleccionadores los costes de la inseminación son un factor limitante y el uso de machos en monta natural es una opción a tener en cuenta.

5. La importancia de la conexión genética.

La conexión genética entre rebaños consiste en la utilización/cubrición en una explotación con machos que también cubren en otros rebaños y de esta forma permite una distribución de descendientes repartidos por varios rebaños. Este esquema fue descrito por Henderson en 1974 y posteriormente descrito por Foulley y Bibe para el ganado ovino en 1979 y se ha venido incorporando a todos los programas de selección en las especies de ganado vacuno, ovino y caprino, tanto en las razas de aptitud láctea como de aptitud cárnica.

Esta conexión entre rebaños, a través los hijos/as de los machos de referencia, permite obtener una base común de evaluación y hace posible una ordenación de todos los animales en función de sus valores genéticos, no solamente dentro de cada rebaño, sino entre todos los rebaños que participan en el programa.

Así pues esta conexión genética, junto con la metodología BLUP de evaluación genética tiene las siguientes ventajas:

- a) Valoración genética con gran fiabilidad de los machos puestos en prueba con i.a. cada generación.
- b) Valoración genética de los animales dentro del propio rebaño (machos y hembras)
- c) Comparación del nivel genético entre rebaños
- d) Cálculo de las tendencias genéticas en los rebaños y en la población total.
- e) Valoración genética de los machos de monta natural de cada rebaño, si la monta ha sido controlada.

Las ventajas pues de la i.a. son muy importantes, tanto para la valoración genética de los reproductores, como para el seguimiento del programa de selección, pues nos permite seguir la evolución del progreso genético.

Respecto a la valoración genética dentro de cada rebaño hemos de tener en cuenta que para una correcta valoración de las hembras y de los machos de monta natural utilizados en cada ganadería, debe de estar garantizada la genealogía de toda la población del rebaño. Ya comentábamos anteriormente que el control de la monta no está bien resultado en la mayoría de los rebaños de ganado ovino y caprino. En el momento actual, para aquellos rebaños donde no existe monta controlada, los marcadores genéticos facilitan la asignación de paternidad entre los posibles padres que realizan la monta. Además estos marcadores permiten un control o contraste de las paternidades asignadas en cada explotación, permitiendo una verificación de la genealogía, para garantizar la información utilizada en la valoración genética.

Se denomina machos de referencia o conectores a estos machos de uso común en el colectivo de todos los rebaños, estos pueden ser machos mejorantes o bien machos en prueba. Los machos mejorantes, por su mayor utilización van a proporcionar mayor conexión que los machos en prueba, pues los machos mejorantes realizan también conexión entre diferentes años o campañas; los machos en prueba son de uso restringido a la campaña en la que se están probando y generalmente con menor número de inseminaciones.

En el ganado ovino y caprino la mayoría de las razas tienen ámbito regional y todos los machos en prueba y/o mejorantes están el mismo centro de inseminación. Esta circunstancia hace que todos los rebaños se inseminen con machos del mismo centro lo que facilita la conexión entre rebaños, pues comparten el semen del mismo centro.

En las razas de ámbito nacional, los machos están dispersos por varios centros, los machos de cada centro de inseminación se utilizan en los rebaños de las zonas de influencia del centro, sobre todo con los machos en prueba. Esta situación conecta los rebaños de la región pero no garantiza la conexión entre todos los rebaños de la raza. Se hace necesario diseñar o planificar la conexión entre los rebaños de las distintas comunidades, a través del uso de machos de referencia.

La conexión entre estos rebaños de comunidades diferentes puede realizarse a través del intercambio de dosis seminales de los machos en prueba, o intercambio de semen de machos mejorantes. Es más eficiente la conexión con machos mejorantes, pues el gran uso de los machos mejorantes llega a mayor número de explotaciones e interconectan mayor número de rebaños. Algunos programas de selección de ganado vacuno en su catálogo de sementales mejorantes, los que presentan mayores cualidades raceadoras y son muy utilizados son designados como machos de referencia. La finalidad de esta calificación es difundir estos machos en todas las ganaderías para garantizar una buena conexión y simultanear el uso de estos machos con los machos en prueba y con los de monta natural, si se desea incluir estos machos en la valoración nacional.

Otro aspecto a tener en cuenta es el reparto de las 125-150 dosis de cada macho en prueba entre las ganaderías participantes en las pruebas de descendencia; desde el punto de vista teórico, cuanto mas repartidas mejor, una dosis por explotación como se recomienda en ganado vacuno. Sin embargo, en ganado ovino y caprino, donde la i.a. se suele realizar con semen fresco sobre lotes de animales con celos sincronizados se permite hasta 5-10 i.a. por macho en cada rebaño, con lo que se garantizan pruebas de descendientes en un mínimo de 15-20 rebaños. Esta estrategia permite la estimación de valores genéticos con buena eficiencia y fiabilidad.

6. La inseminación artificial en los programas de las razas ovinas y caprinas.

En este apartado se presentan las inseminaciones asociadas a los programas de selección de algunas razas ovinas y caprinas españolas. El primer aspecto a comentar es la escasa divulgación de la inseminación en España (ver tabla nº 1) si lo comparamos con Francia, donde prácticamente un millón de inseminaciones anuales, lo que representa inseminar el 14 % de las ovejas. Por el contrario en España, el número de inseminaciones es sensiblemente menor, lo que representa inseminar el 1 % de las ovejas.

El segundo aspecto diferencial entre ambos países es la finalidad de las inseminaciones, así como en España prácticamente todas las inseminaciones están asociadas al programa de selección, bien al núcleo de selección, bien como inseminaciones fuera del núcleo para la difusión de la mejora, en Francia un gran porcentaje de las inseminaciones (40 %) salen de la raza, están destinadas al cruzamiento con otras razas para la producción cárnica. Es frecuente que semen de razas cárnicas (el 78 %) se utilice como cruzamiento terminal sobre razas lecheras o, en menor grado, sobre otras razas no lecheras.

Otro aspecto a tener en cuenta es la diferente situación y destino del semen en las razas lecheras frente a las razas cárnicas. En las tablas nº 2 y 3 se presentan características de los programas de selección de las razas lecheras, y cárnicas respectivamente, con la finalidad de conocer la actividad que desarrolla cada uno de los programas de selección. La eficiencia del programa está asociada al número de ovejas en control de rendimiento y al número de machos que se prueban anualmente, lo que sin duda depende del nº de inseminaciones realizadas.

Los programas de selección de las razas lecheras españolas distribuyen las inseminaciones entre machos en prueba (50% - 70%), dejando el resto a inseminaciones (30% - 50%) con machos mejorantes en el núcleo de selección. En las razas españolas apenas existen inseminaciones fuera del núcleo de selección. Por el contrario en Francia las inseminaciones en las razas lecheras se distribuyen en 36 % en el núcleo de selección, y 64 % fuera del núcleo; las inseminaciones con machos en prueba 14 %, y los apareamientos programados el 15 %. Estas diferencias son debidas a la mayor difusión que se hace en Francia de la inseminación en ganado ovino, así como el sistema de producción que se desarrolla en Francia.

Respecto a las razas de aptitud cárnica, o “de no ordeño” se presenta en la tabla nº 3 las características de los programas. La mayoría de las inseminaciones son con machos en prueba, en menor grado con machos mejorantes. No hay inseminaciones fuera del esquema de selección, pues las características de las razas autóctonas españolas hace que no sean utilizadas para cruzamientos terminales con otras razas. Por el contrario, en las razas francesas es sorprendente el gran porcentaje de inseminaciones con semen de razas cárnicas que van fuera del núcleo de selección, fundamentalmente a cruzamientos terminales con razas lecheras y con razas cárnicas.

Las ventajas de la inseminación artificial para realizar estos cruzamientos terminales entre razas son:

- a) Superioridad zootécnica de los machos de monta natural de razas cárnicas para cruzamiento terminal frente a los de i.a.. Las razas comúnmente utilizadas son la Charolesa y Texel.
- b) Realizar la cubrición fuera de la estación sexual, para aprovechar la ventaja del precio del cordero en mercado fuera de estación,
- c) Facilita el manejo reproductivo, para conservar la pureza racial del rebaño de reproductoras, al no tener que introducir machos para el cruzamiento terminal y
- d) Se obtiene un incremento de la prolificidad, asociado al tratamiento hormonal de sincronización, estimado entre un 20-40 %.

Sin embargo, en España los sistemas productivos de corderos no están interesados en el uso de la inseminación para realizar los cruzamientos, por la ausencia de programas de selección de estas razas paternas en España y por el menor interés comercial de los corderos cebados en España, frente a corderos lechales o recentales.

Otro aspecto a resaltar es el número de inseminaciones con cada macho en prueba, que en las razas cárnicas depende de los caracteres objetivo de selección. En las razas españolas los programas de selección están poco interesados en los caracteres de cebo, pues en la mayoría de ellas el cordero se sacrifica a edades tempranas, tipo lechazo o recental, el mayor interés está en los caracteres maternos, por lo que es necesario mayor número de inseminaciones en las pruebas de descendencia.

Respecto a las razas caprinas, los datos se presentan en la Tabla nº 4. El desarrollo de los programas de mejora genética de las razas caprinas de aptitud láctea ha originado un incremento del uso de la inseminación artificial, sobre todo en las raza Murciano-granadina y en menor grado en las razas Malagueña y Florida. En las razas caprinas, dada la juventud de los programas la mayoría de las inseminaciones son con machos en prueba y con semen fresco por vía cervical.

Figura 1. Esquema general del programa de selección de ganado ovino y caprino de leche.

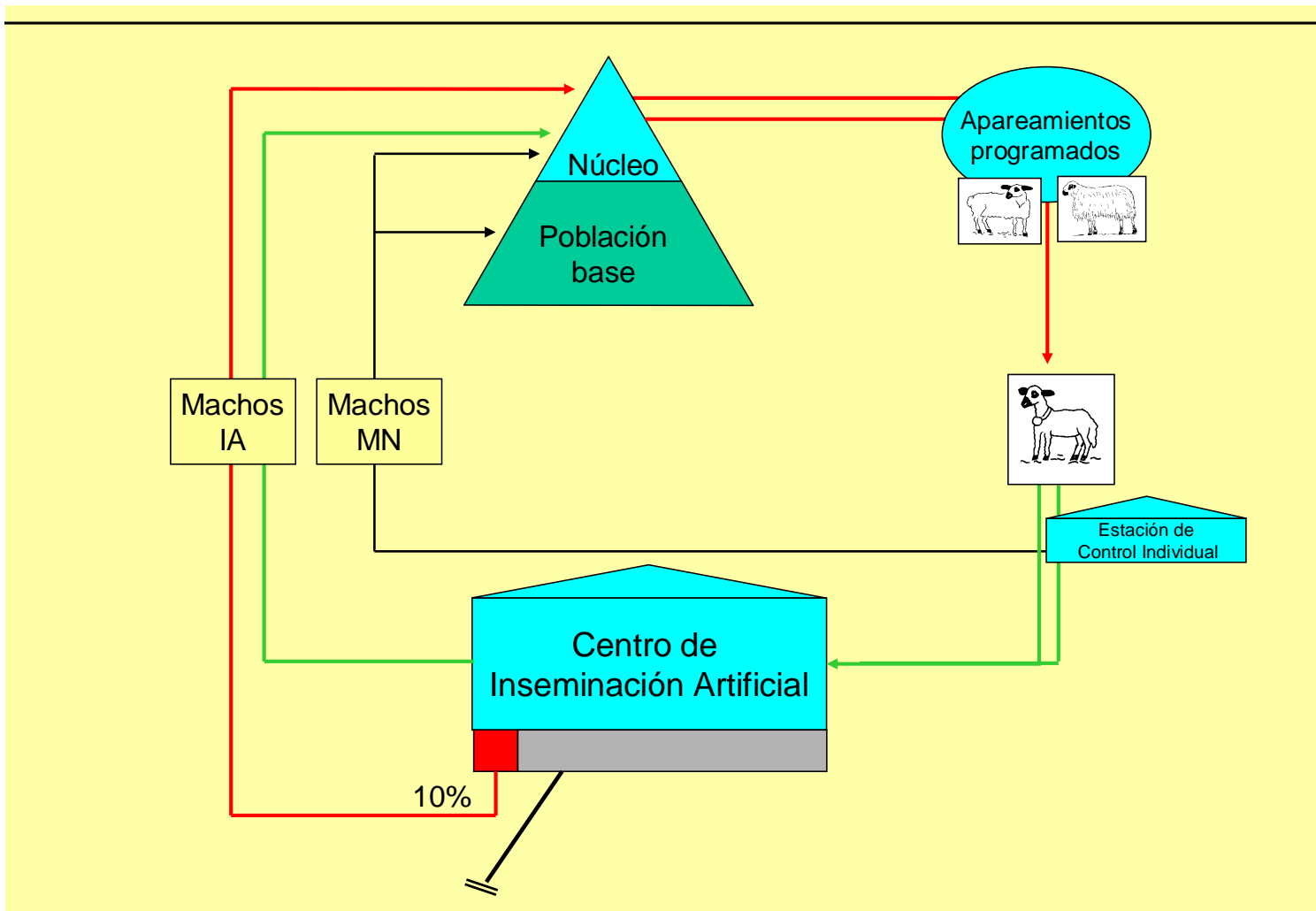


Figura 2. Esquema general del programa de selección de ganado ovino y caprino de carne.

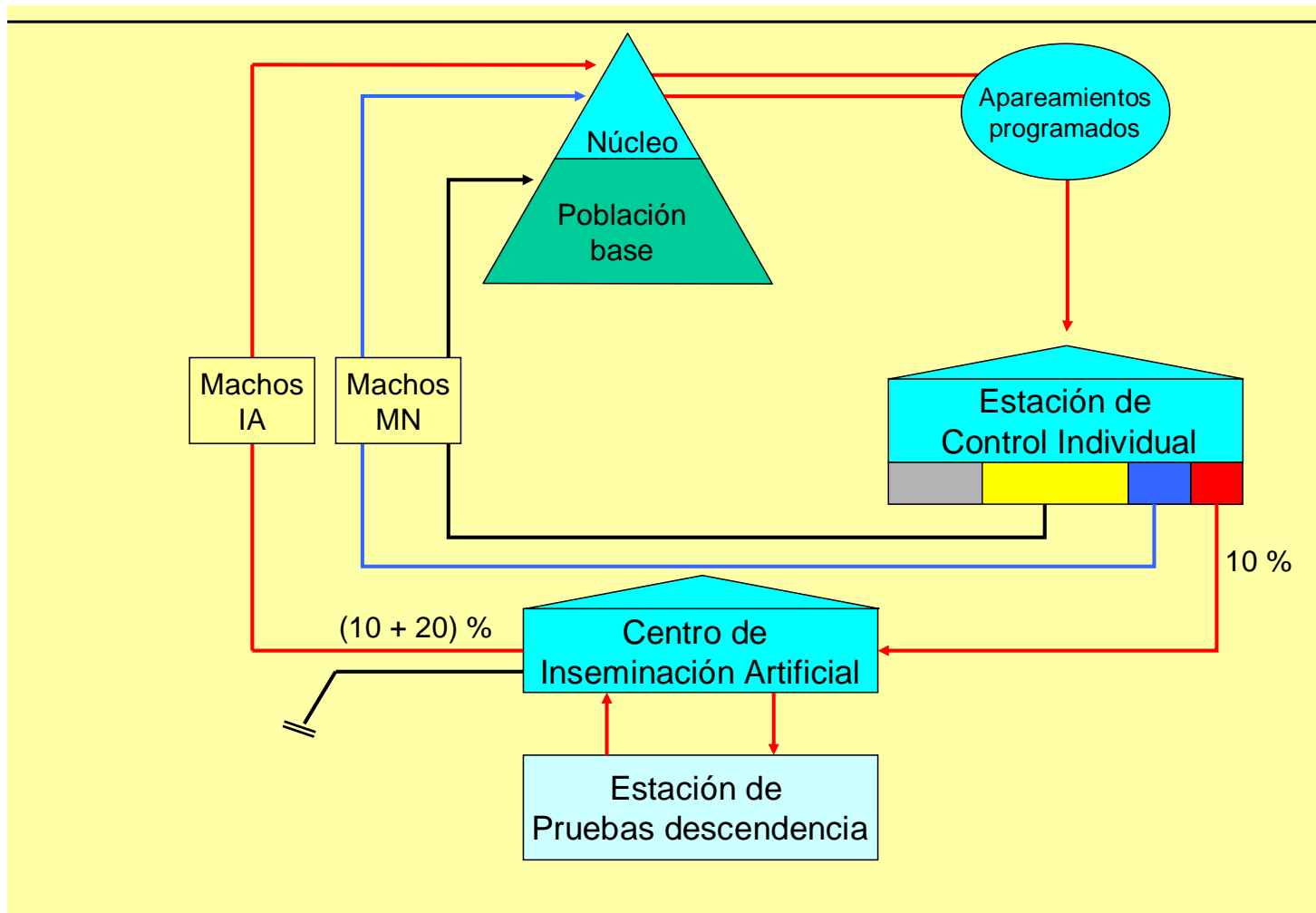


Tabla 1. Efectivos ovinos e inseminaciones en España, año 2015.

| | Ovejas de leche | Ovejas de no ordeño | Total |
|----------------------|-----------------|---------------------|------------|
| Nº de ovejas | 2.463.250 | 8.817.953 | 11.027.690 |
| Nº inseminaciones | 99.107 | 16.437 | 115.544 |
| % ovejas inseminadas | 4,02 % | 0,19 % | 1,05 % |

Tabla 2. Características del programa de selección de algunas de las Razas ovinas españolas productoras de leche, año 2015.

| Raza | Nº de ovejas | Ovejas en L.G. | Ovejas en control le. | Machos en prueba/año | I.A./ macho | % i.a. prueba | Nº total de I.A. | % I.A. congelado | Fuera del núcleo |
|------------------------|------------------|----------------|-----------------------|----------------------|-------------|---------------|------------------|------------------|------------------|
| Churra de ordeño | 150.000 | 57.045 | 41.093 | 30 | 170 | 50% | 6.781 | 6% | 1,00% |
| Castellana de ordeño | 20.000 | 10.380 | 5.804 | 2 | 150 | 60% | 266 | 0% | 0% |
| Latxa Cara Rubia | 165.659 | 33.419 | 26.407 | 37 | 120 | 50% | 10.453 | 0% | 2% |
| Lat. C. Negra_CAPV | 78.527 | 28.409 | 26.031 | 32 | 120 | 50% | 8.072 | 0% | 2% |
| Latxa CaraNegra_NA | 58.560 | 14.495 | 11.335 | 14 | 120 | 50% | 3.587 | 0% | 0% |
| Carranzana | 8.109 | 1.866 | 1.675 | 3 | 120 | 50% | 151 | 0% | 0% |
| Manchega de ordeño | 540.000 | 171.737 | 136.182 | 93 | 225 | 70% | 32.235 | 0% | 1,20% |
| Assaf | 800.000 | 122.126 | 91.494 | 40 | 250 | 90% | 33.882 | 4% | 21% |
| Lacaune | 200.000 | 47.497 | 29.781 | 5 | 300 | 10% | 3.680 | 1% | 10% |
| Total Ov. Leche | 2.463.250 | 486.974 | 369.802 | | | | 99.107 | | |

Tabla 3. Características del programa de selección de algunas de las Razas ovinas españolas productoras de carne, año 2015.

| Raza | Nº de ovejas | Ovejas L.G. | Ovejas en control | Machos en prueba/año | nº i./macho prueba | % I.A. Prueba | Nº total de I.A. | Nº I.A. Intrauterin. | Fuera del nucleo |
|-------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------|------------------|----------------------|------------------|
| Rasa Arag. ANGRA | 1.000.000 | 209.9678 | 209.967 | 5 | 400 | 60% | 3.428 | 0% | 3% |
| Rasa A. OVIARAGON | | 187.040 | 136.467 | 16 | 250 | 80% | 4.772 | 0% | 0% |
| Navarra | 460.000 | 90.000 | 90.000 | 7 | 160 | 70% | 1839 | 0% | 0% |
| Segureña | 1.500.000 | 160.618 | 66.534 | 0 | 75 | 0% | 1.862 | 0% | 0% |
| Churra de no ordeño | 225.000 | 65.572 | 38.858 | 5 | 360 | 80% | 3.304 | 4% | 0% |
| Castellana de no ordeño | 180.000 | 41.620 | 16.705 | 5 | 250 | 85% | 289 | 0% | 5% |
| Ojalada | 9700 | 9.700 | 1300 | 5 | 60 | 100% | 293 | 0% | 0% |
| Ojinegra | 30.000 | 21.000 | 21.000 | 7 | 50 | 60% | 650 | 0% | 0% |
| Total Ovino no ordeño España | 8.817.953 | 2.675.228 | 580.831 | | | | 16.437 | | |

*Datos correspondientes al año 2013.

Tabla 4. Características del programa de selección de algunas de las Razas caprinas españolas de aptitud láctea, Datos año 2015.

| Raza (Centros de Inseminación) | Censo Nº cabras | Nº cabras en L.G. | Cabras en control | Machos prueba/año | Nº i a./ macho | % i.a. prueba | Nº total de I.A. | I.A. intrauterin. | I.A. fuera programa |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|------------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| Murciano-granadina * | 500.000 | 96051 | 56.533 | 26 | 200 | 80% | 7.9224 | 0% | 41% |
| Malagueña (Casa Bermeja y Toro) | 250.000 | 38482 | 17.348 | 13 | 250 | 90% | 2.416 | 0% | 15% |
| Florida (Hinojosa, Córdoba) | 100.000 | 24.151 | 12.758 | 5 | 170 | 73% | 1465 | 2% | 0 % |
| Total ESPAÑA | 1.225.479 | 158.684 | 86.639 | | | | 11.803 | | |

* Datos del 2014